(An ISO 9001:2008 Certified Institute)

वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2017-18

भाकृअनुप-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान
बीकानेर–334 006 (राजस्थान)
ICAR-Central Institute for Arid Horticulture
Bikaner-334 006 (Rajasthan)

वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2017-18

भाकृअनुप-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान
बीछवाल, बीकानेर–334 006, राजस्थान
ICAR-Central Institute for Arid Horticulture
Beechwal, Bikaner-334 006, Rajasthan
(An ISO 9001:2008 Certified Institute)

प्रकाशक
प्रो. (डॉ.) पी. एल. सरोज
निदेशक
भाकृअनुप–केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान
श्री गंगानगर हाईवे, बीछवाल,
बीकानेर–334 006, राजस्थान, भारत

Published by
Prof. (Dr.) P. L. Saroj
Director
ICAR-Central Institute for Arid Horticulture
Sri Ganganagar Highway, Beechwal,
Bikaner 334 006, Rajasthan, India

Telephone : 91-151-2250147, 91-151-2250960, Fax : 91-151-2250145
E-mail : ciah@nic.in *Website* : http://www.ciah.ernet.in

संकलन एवं सम्पादन
डॉ. आर. भार्गव
डॉ. आर. एस. सिंह
डॉ. एस. एम. हलधर
रमेश कुमार
प्रेम प्रकाश पारीक

Compiled and edited by
Dr. R. Bhargava
Dr. R. S. Singh
Dr. S. M. Haldhar
Mr. Ramesh Kumar
Mr. P. P. Pareek

उद्धरण
वार्षिक प्रतिवेदन 2017–18
भाकृअनुप–केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान
बीछवाल, बीकानेर–334 006

Correct Citation
Annual Report 2017-18
ICAR-Central Institute for Arid Horticulture,
Bikaner, Rajasthan-334 006

लेजर टाइपसैटिंग, परिकल्पना और छायाचित्रण
श्री भोज राज खत्री
श्री महावीर कुमार जैन
श्री संजय पाटिल

Laser typesetting, designing and photography
Sh. Bhoj Raj Khatri
Sh. Mahaveer Kumar Jain
Sh. Sanjay Patil

दावात्याग / कॉपीराइट
सर्वाधिकार सुरक्षित है। निदेशक, भाकृअनुप–केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान की लिखित अनुमति के बिना इस पुस्तक का कोई भी भाग किसी भी प्रकार में, मुद्रण, सूक्ष्म फिल्म अथवा अन्य किसी माध्यम में प्रतिकृति नहीं किया जा सकेगा।

Disclaimer / copyright
All rights are reserved. No part of this book shall be reproduced or transmitted in any form by print, microfilm or any other means without written permission of the Director, ICAR-CIAH, Bikaner.

प्रारूपण एवं मुद्रण
मैसर्स रॉयल ऑफसेट प्रिन्टर्स, ए–89/1,
नारायणा इण्डस्ट्रियल एरिया, फेस–1, नई दिल्ली–110 028

Layout design & Printed at
M/s Royal Offset Printers, A-89/1,
Naraina Industrial Area, Phase-I, New Delhi 110 028

प्रो. (डॉ.) पी. एल. सरोज
निदेशक
Prof. (Dr.) P.L. Saroj
Director

भाकृअनुप-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान
बीछवाल, बीकानेर–334006
ICAR-Central Institute for Arid Horticulture
Beechwal, Bikaner-334 006

प्राक्कथन/PREFACE

भाकृअनुप–केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर के इस वार्षिक प्रतिवेदन 2017–18 को प्रकाशित करते हुए मुझे अपार खुशी का अनुभव हो रहा है। इस क्षेत्र में यदि पर्याप्त तकनीकी विकास हो जाता है तो यह क्षेत्र, शुष्क एवं अर्ध शुष्क क्षेत्र अपने विशाल भू–भाग के मध्य अत्यधिक सौर उर्जा, कम कीट व्याधियों के प्रकोप, जनसंख्या की न्यूनता आदि बहुमूल्य भंडारों के साथ भारत में बागवानी फसलों का एक प्रमुख केन्द्र बन सकता है। भाकृअनुप–केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर की स्थापना 01 अप्रैल, 1993 को हुई थी और तभी से ही यह संस्थान, शुष्क और अर्ध शुष्क क्षेत्र के किसानों और हितधारकों हेतु सम–जलवायविक स्थितियों, सीमित संसाधनों के साथ विपरीत जलवायु स्थिति में बागवानी फसलों की समुचित प्रौद्योगिकियों का विकास, बागवानी उपज की मूल्य संवर्धन तकनीकियां तथा सार–संभाल और किसानों के लिए गुणवत्तायुक्त पौध सामग्री के विकास के लिए समर्पित है।

प्रस्तुत प्रतिवेदन में 4 वृहद् अनुसंधान व 8 बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं की झलक के साथ नव विधियों का विकास, उल्लेखनीय सलाहकारी सेवाओं, अर्जित ज्ञान का विस्तार, मानव संसाधन विकास, भाकृअनुप एवं अन्य अनुसंधान संस्थाओं, विश्वविद्यालयों के मध्य सामंजस्य व संवाद, आदि पर प्रकाश डाला गया है। मैं संस्थान अनुसंधान समिति के सभी सदस्यों को इसके माध्यम से धन्यवाद ज्ञापित करना चाहता हूँ जिन्होंने निश्चित समयावधि के मध्य सभी कार्यकलापों को करते हुए इसको मूर्तरूप दिया है। मैं, संस्थान के तकनीकी, प्रशासनिक, वित्त एवं अन्य दूसरे कार्मिकों को भी धन्यवाद देता हूँ जिन्होंने संस्थान कार्यकलापों एवं योजनाओं को आगे बढ़ाने में अपना अथक योगदान दिया है।

It gives me immense pleasure in bringing out the Annual Report 2017-2018 of the ICAR-Central Institute for Arid Horticulture, Bikaner. Owing to their strength such as vast area, ample solar radiation, low incidence of diseases and pests and low population, arid and semi-arid regions are bestowed with potential to become the horticultural bowl of India provided adequate technologies are developed. Ever since its inception on 1st April 1993, ICAR-Central Institute for Arid Horticulture, Bikaner is dedicated to serve the farmers and stake holders of arid and semi arid region by developing technologies introduction of genotypes of crops from iso-climatic conditions, package and practices of arid horticultural crops under adverse climatic condition with limited resources, handling and value addition technologies of the horticultural produce, and development of quality planting materials for farmers, *etc.*

The present report highlights glimpses of 4 mega research projects and 8 externally funded projects. New methodologies developed, significant advisory services provided, dissemination of knowledge acquired, human resource development, linkages cultivated/nurtured with various ICAR institutes, SAUs and other research organizations of India. I take this opportunity to place on record my appreciation to all the members of the Institute Research Committee (IRC) who have discussed all the activities at length and come out with well laid out plan of action within a definite time frame. I also

इस संस्थान के अनुसंधान लक्ष्यों की पूर्ति में हर कदम सहयोग के लिए मैं, सचिव डेयर एवं महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद डॉ. टी. महापात्र का हृदय की गहराईयों से आभार प्रकट करता हूँ। मैं, बागवानी विज्ञान के उप महानिदेशक और सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान–।।) का भी हृदय से आभारी हूँ जिन्होंने अमूल्य सुझाव एवं समालोचनात्मक अभियुक्तियों के द्वारा इस संस्थान के लक्षित कार्यों को समय पर करने में सहयोग प्रदान किया।

यह वार्षिक रिपोर्ट, संस्थान के हमारे वैज्ञानिकों और अन्य कर्मचारियों द्वारा समर्पित और निरंतर प्रयासों की परिणति है। मैं इस वार्षिक रिपोर्ट (2017–18) संकलित एवं सम्पादित करने में डॉ आर भार्गव, डॉ आर एस सिंह, डॉ एस एम हलधर और श्री रमेश कुमार को उनके निष्ठापूर्ण कार्य और सहयोग के लिए उनके प्रति प्रशंसा व्यक्त करता हूं। इसका हिंदी में रूपांतर/कम्प्यूटरीकरण तथा अन्य तकनीकी सहयोग के लिए श्री भोज राज खत्री, श्री महावीर कुमार जैन और श्री प्रेम प्रकाश पारीक के द्वारा सम्पादित कार्य भी सराहना के योग्य है।

thank technical personnel, administrative, finance and other staff of the Institute who have put their lot of efforts to take policies and programmes of the Institute forward.

I take this opportunity to place on record my sincere thanks and deep sense of gratitude to Dr. T. Mohapatra, Secretary, DARE and Director General, ICAR for his constant support in executing the mandate of the Institute. I also express my gratitude to Deputy Director General (Horticultural Science) and to ADG (Hort.-I) for their ciritcal remarks and valuable suggestions.

This Annual Report is the culmination of dedicated and sustained efforts by our Scientists and other staff of the institute. I wish to express my sincere appreciation to Dr. R. Bhargava, Dr. R. S. Singh, Dr. S. M. Haldhar and Mr. Ramesh Kumar for their sincere and whole-hearted support in bringing out the Annual Report (2017-18). The technical support in terms of computerization/Hindi Translation by Sh. Bhoj Raj Khatri, Sh. P. P. Pareek and Sh. M.K. Jain is appreciated.

दिनांकः मई 2018, बीकानेर

Dated: May 2018, Bikaner

(पी. एल. सरोज)

(P. L. Saroj)

विषय-सूची
Contents

क्र. सं. S. No.	विवरण Particulars	पृष्ठ सं. Page No.
	प्राक्कथन Preface	iii
1.	कार्यकारी सारांश Executive Summary	1
2.	प्रस्तावना Introduction	10
3.	अनुसंधान उपलब्धियां Research Achievements	14
4	प्रशिक्षण एवं सामर्थ्य संधारण Training and Capacity Building	172
5.	प्रशिक्षण एवं जागरूकता कार्यक्रम आयोजन Training and Awarness Programme Conducted	174
6.	महिला सशक्तिकरण Women Empowerment	176
7.	पुरस्कार और सम्मान Awards and Recognitions	177
8.	संपर्क एवं सहयोग Linkages and Collaborations	186
9.	बाह्य वित्त–पोषित परियोजनाएं Externally Funded Projects	188
10.	प्रकाशन Publications	194
11.	अनुसंधान परियोजनाएं Research Projects	222
12.	अनुसंधान सलाहकार, प्रबन्धन एवं शोध समितियां RAC, IRC, IMC	230
13.	बैठक, सम्मेलन, व्याख्यान आदि Conferences, Training, Lectures, Meetings, etc.	232
14.	गणमान्य अतिथि Distinguished Visitors	242
15.	राजभाषा गतिविधियां Rajbhasha	243
16.	कार्मिक Personnel	246
17.	बजट Budget	251
18.	मौसमी आंकड़ें Meteorological Data	253

कार्यकारी सारांश

EXECUTIVE SUMMARY

पादप आनुवंशिक संसाधन और फसल सुधार

फल

प्रक्षेत्र जीन बैंक में अधिदेशित फसलों का एक समृद्ध जननद्रव्य भण्डार अनुरक्षित किया जा रहा है। प्रतिवेदन अवधि के दौरान, बेर के 10, अमरूद के 2, नीबू के 8 और जंगल जलेबी के 27 जननद्रव्य एकत्र किए गए। बेर में आठ जननप्रकार, जैसे– हरियाणा (हिसार, भिवानी, महेंद्रगढ़ और रेवारी) से लाए गए हरियाणा संग्रहण –1, 3, 4, 8, 15, 16 और चिड़ावा संग्रहण 1 और 2 थे और अवधपुरी, आगरा से एकत्रित एक जननप्रकार (आगरा संग्रह) और राजस्थान के भीलवाड़ा से सब्जी प्रकार के एक जननप्रकार को एकत्रित किया गया। गुजरात में किए गए व्यापक सर्वेक्षण में जंगल जलेबी के पंचमहल जिले से 25 और वसाद से 2 जननप्रकार (सीईईएसएम –26 और सीईईएसएम –27) एकत्रित किए गए।

एक देर से पकने वाली, वर्षा सहिष्णु, लाल रंग के फलों वाला खजूर जननद्रव्य (सीआईएएच/आरएसएस/डीपी/एस –01) की पहचान की गई और एनबीपीजीआर, नई दिल्ली से आईसी संख्या 0624544 प्राप्त की गई। अधिक पराग उत्पादन (640 ग्राम/पौधे) करने वाले एक उन्नत नर (सीआईएएच/आरएसएस/डीपी/एम –03) खजूर जननद्रव्य की भी पहचान की गई और इसके भी आईसी संख्या 624490 प्राप्त कर लिए गये। नीबू की जैसे पुसा अभनव और पुसा उदित किस्मों को आईएआरआई, पुसा नई दिल्ली से प्राप्त और गोधरा, गोंडरा, कसानपु, रामपुर, नवगम और गुजरात के पंचमहल जिले के साहेरा क्षेत्रों से पहले से ही एकत्रित नीबू जननद्रव्यों में गूटी की गयी है। पिछले दो वर्षों से आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर के प्रक्षेत्र में लसोड़ा के कई पेड़ों में कभी–कभार होने वाली ''तनोद्फलन'' की एक दुर्लभ घटना देखी गई है।

सब्जी

सब्जी प्रकार के चवला के 98 जननप्रकारों में, झाड़ी प्रकार के 45, तथा भारतीय बीन लता प्रकार के 60 जननप्रकार, झाड़ीनुमा डॉलिचोस बीन के 40 जननप्रकार

Plant Genetic Resources and Crop Improvement

Fruits

A rich germplasm of mandate crops are being maintained at the field gene bank. During the reported period, 10 germplasm of ber, 2 of guava, 8 of acid lime and 27 of manila tamarind were collected. Eight genotypes ber *viz*., HR Coll.-1, 3, 4, 8, 15, 16 and Chirawa Coll. 1 & 2 were brought from Haryana (Hisar, Bhiwani, Mahendragarh and Rewari) and one genotype (Agra Collection) collected from Awadhpuri, Agra and one of culinary preparation from Bhilwara, Rajasthan was collected. Survey was made and 25 Manila tamarind genotypes were collected from Panchmahal district of Gujarat and 2 genotypes (CHESM-26 and CHESM-27) from Vasad were collected.

One late maturing, rain tolerant, red colour berry datepalm germplasm (CIAH/RSS/DP/S-01) was identified and IC No. 0624544 was obtained from NBPGR, New Delhi. One elite male (CIAH/RSS/DP/M-03) germplasm of datepalm was also identified for more pollen production (640g/plant) and IC No. 624490 obtained. Acid lime cultivars *viz*., Pusa Abhnav and Pusa Udit were collected from IARI, Pusa New Delhi and air layers of already earmarked genotypes of acid lime from Godhra, Gondra, Kasanpu, Rampur, Navagam and Sahera areas of Panchmahals district of Gujarat were collected and established under field condition. A rare phenomenon of fruit bearing habit *i.e.* 'Cauliflorous Bearing' in lasora has also been noticed in many lasora plants at ICAR-CIAH, Bikaner from last two years.

Vegetables

Ninety-eight genotypes of vegetable cowpea, 45 genotypes of bush cowpea, 60 genotypes of pole type Indian bean, 40 genotypes of bush dolichos bean and 45 genotypes of cluster

और ग्वारफली के 45 जननप्रकारों का उनके विकास और उपज गुणों के लिए मूल्यांकन किया गया। कुन्दरू के तीस जननप्रकार तथा सहजन के 34 जननप्रकारों का और चिकनी तोरई के पच्चीस जननप्रकारों उनके विकास और उपज मापदण्डों के लिए मूल्यांकन किया गया। खेजड़ी में 14 उन्नत जननप्रकारों बेहतर प्रबंधन विधियों के साथ अनुरक्षित रखा गया। इस वर्ष के दौरान फूटककड़ी–एएचएस –82 (23.5 किलो), काचरी–एएचके –117 (67 किलोग्राम), लौकी–थार समृद्धि (67.5 किलोग्राम), ग्वारफली–थार भादवी (310 किलो), भारतीय बीन–थार माघी/थार कार्तिकी (1.4 किलो) और बैंगन–थार रचित (1.20 किलोग्राम) बीज उत्पादित किए गए।

तरबूज और खरबूजा की 20–20 अग्रिम लाइनों जननद्रव्यों का उच्च तापमान सहिष्णुता के लिए मूल्यांकन किया गया और फल (आकार, आकार और रंग), उपज और गुणवत्ता के गुणों की विशेषता में विविधता की एक विस्तृत श्रृंखला देखी गई। खरबूजा की एएचएमएम / बीआर –47 को एक आशाजनक जननद्रव्य के रूप में पहचान और चयनित किया गया । इस वर्ष के दौरान, तर ककड़ी के एएचएलएम –2 जननप्रकार को संस्थान स्तर पर ''थार शीतल'' किस्म के रूप में जारी किया। यह उच्च तापमान के लिए सहिष्णु है और इसमें गर्मी के मौसम के दौरान राजस्थान की गर्म शुष्क परिस्थितियों में 42^0 सी तापमान तक फल लगते है। वर्ष 2017 के दौरान, तोरई लाइन एएचएसजी/ 2015 /एफ 5/01 का परीक्षण किया गया और उच्च तापमान स्थितियों के तहत कच्चे फलों की पहली तुड़ाई (48.5 दिन) और विपणन योग्य उपज (1.56 किलो/पौधे) में श्रेष्ठ दर्ज की गई। इसी प्रकार, लंबे फलों वाली लौकी लाइन एएचएलएस /2015/एफ$_6$ /01 गर्म शुष्क कृषि–जलवायु में विपणन योग्य उपज (4.18 किलो /पौधे) में बेहतर प्रदर्शन किया।

अनिषेक फलन, लम्बे फलों और 2.18–3.23 किलो /पौधे /सीजन उपज क्षमता वाला कुन्दरू जननप्रकार एएचआईजी –1 दर्ज किया गया है। सब्जी के उपयोगी पालक जननप्रकार एएचएलपी –1 ने कच्ची पत्तियों के लिए बहुत अच्छी प्रारंभिक पौधों की वृद्धि का प्रदर्शन किया और पहली कटाई अक्टूबर में बुवाई के 34.2 दिनों में ली गई और के लिए 100 पत्तियों का वजन 178.35 ग्राम दर्ज किया गया।

bean were evaluated for their growth and yield characters. Thirty genotypes of ivy gourd, 34 genotypes of drumstick were evaluated for their growth and yield parameters and twenty five genotypes of spine gourd were collected. In khejri 14 elite genotypes were maintained with good management practices. Seed production was done in snap melon-AHS-82 (23.5 kg), kachri-AHK-119 (67 kg), bottle gourd-Thar Samridhi (67.5 kg), cluster bean-Thar Bhadavi (310 kg), Indian bean-Thar Maghi / Thar Kartiki (1.4 kg) and brinjal-Thar Rachit (1.20 kg) during the year.

Evaluated and characterized 20 advance lines of watermelon and 20 germplasm of muskmelon for high temperature tolerance and observed a wide range of variability in fruit (shape, size & colour), yield and quality traits. Identified and selected AHMM/BR-47 of muskmelon as promising line. During the year, AHLM-2 of longmelon is identified as variety 'Thar Sheetal' at Institute level. It is tolerant to high temperature and set fruits up to 42^0C during summer season under hot arid conditions of Rajasthan. During 2017, sponge gourd line AHSG/2015/F_5/01 was tested and exhibited superiority for first harvesting of tender fruits (48.5 DAS) and marketable yield (1.56 kg/plant) under high temperature conditions. Likewise, long fruited bottle gourd line AHLS/2015/ F_6/01 exhibited superiority for marketable yield (4.18 kg/plant) under hot arid agro-climate.

Ivy gourd genotype AHIG-1 which is parthenocarpic fruits, prolific bearer and 2.18–3.23 kg/plant/season yield potential. Palak genotype AHLP–1 exhibited very good initial plant growth for tender leaves and first harvesting was taken at 34.2 days with October sowing and weight of 100 leaves is 178.35 g for vegetable purpose.

फसल प्रबंधन एवं सस्य क्रियाएं

विभिन्न स्थितियों के तहत भण्डारित पराग के प्रभाव पर एक अध्ययन को खजूर की हलावी किस्म में फलन/गुणवत्ता पर भण्डारित तथा ताजा पराग के प्रभाव का पता लगाने के उद्देश्य से किया गया था। फ्रिज में भण्डारित पराग के प्रयोग से कुल 84 प्रतिशत फल बने। कक्ष तापमान पर भण्डारित परागण द्वारा सबसे कम फल (66 प्रतिशत) बने। इस वर्ष ताजा पराग के द्वारा फल बनने का प्रतिशत 93 तक दर्ज किया गया।

तर ककड़ी की थार शीतल किस्म को लो टनल पद्धति के द्वारा खेती करते हुए मुल्यांकित किया गया। बुवाई की विभिन्न तिथियों और उनके ढकने के विभिन्न सामग्री के आधार पर एक औसत के अनुसार प्रत्येक बेल में 13 से 18 फल लगे और उनका वजन 49.6 से लेकर 73.5 ग्रा. तक दर्ज किया गया। इस प्रकार की खेती द्वारा परम्परागत खेती की तुलना में दो विभिन्न तारिखों को की गयी बुवाई में लगभग 30 दिनों के पूर्व ही फसल ली जा सकती है।

शुष्क क्षेत्र के लिए फल आधारित विविध फसल प्रणालि के मूल्यांकन से पता चला है कि विभिन्न फसल मॉडल प्रणालियों में आंवला की औसत उपज बहुत अलग है, जिसमें सबसे अधिक उपज आंवला–खेजड़ी (56.2 किलोग्राम/पौधे) में दर्ज किया गया, इसके बाद आंवला–बेर (54.7 किलोग्राम/पौधे) और आंवला–किन्नौं (53.24 किलोग्राम/पौधे) में सबसे अधिक उपज रही, जबकि, सबसे कम उपज आंवला–सहजन (48.15 किलो/पौधे) प्रणालि में दर्ज की गई।

बेर (*जिजिफस मॉरीटियाना* एल.) आधारित फसल प्रणाली को ग्वार की अंतर्सस्यन द्वारा मूल्यांकन किया गया था। वर्ष 2017 में ग्वार की थार भादवी किस्म को बेर की गोला किस्म के साथ तीन फसल अंतरालों (6x6 मीटर, 8x8 मीटर और 16x4 मीटर) के साथ खरीफ के दौरान गर्म शुष्क परिस्थितियों मे मूल्यांकित किया गया। औसतन 95.84–176.83 ग्राम प्रति पौधा हरी फली की उपज प्राप्त की गई थी। बेर आधारित फसल प्रणाली में दाने निकालने के बाद पूरे क्षेत्र से दानों की कुल पैदावार 67.00 दर्ज की गई। इसी प्रकार, वर्ष 2017–18 के दौरान रबी मौसम में बेर आधारित फसल प्रणाली में गोला किस्म के साथ दो प्रकार के अन्तरालों (8x8 मीटर और 16x4 मीटर) में सरसों की आरजीएन –298 किस्म को उगाया गया था। बेर आधारित फसल प्रणाली के बीच अंतरस्थान के कुल क्षेत्र से, कुल 252.00 किलोग्राम सरसों (दाने) उपज प्राप्त की गई थी।

Crop Management and Agrotechniques

Effect of pollen stored under different conditions was carried out in date palm cv. Halawy. The results showed that pollen stored under refrigerator conditions can be used for pollination with fruit 84% set. The fruit set was lowest (66%) under pollen stored at room temperature. Under fresh pollen, fruit set was 93% during the year.

In low tunnel cultivation of long melon 'Thar Sheetal' variety was evaluated under different sowing dates and covering material. On an average each plant produced 13-18 fruits per plant and their fruit weight ranged from 49.6 to 73.5 g under different dates of sowing and covering material. An advancement of 30 days was recorded with first two dates of sowing as compared to normal season which fetches higher price in the market.

Evaluation of fruit based diversified cropping models for Arid Region showed that the average yield of aonla varied considerably in different cropping model systems with highest being recorded in aonla-khejri (56.2 kg/plant) followed by aonla-ber (54.7 kg/plant) and aonla-Kinnow (53.24 kg/plant), while the lowest was recorded in aonla-moringa (48.15 kg/plant).

The ber (*Zizyphus mauritiana* L.) based cropping system was evaluated by intercropping of cluster bean var. Thar Bhadavi with three spacings of ber cv. Gola (6x6 m, 8x8 m and 16x4 m) during *Kharif*, 2017 to quantify potential of the system under hot arid conditions. On an average 95.84-176.83 g green pod yield per plant was obtained. Grain yield was recorded 67.00 kg of grain (dry seed). Similarly, the mustard var. RGN-298 was grown with two spacing of ber cv. Gola (8x8 m and 16x4 m) in the ber based cropping system during *Rabi*, 2017-18 and total 252.00 kg of grain yield was obtained.

फल के गुणात्मक और मात्रात्मक गुणों के लिए आंवला किस्मों का मूल्यांकन किया गया था और वर्ष 2010 में गुजरात के करमशाद से एकत्रित एक उन्नत जननप्रकार सीएचईएसबी –11 को चयनित किया गया। यह जननप्रकार शर्बत, मुरब्बा और पाउडर बनाने के लिए बेहद उपयुक्त है।

गर्म शुष्क क्षेत्र के गैर–परंपरागत क्षेत्रों में आलू की खेती का प्रयास किया गया। फसल के प्रदर्शन को मूल्यांकित करने के क्रम में अधिकतम औसत उपज कुफरी फ्रायसोना (364.64 क्विं/हेक.), कुफरी चिप्सोना (337.45 क्विं/हेक.) और कुफरी गरिमा (304 क्विं/हेक.) इसके अनुगमन में देखी गयी। कुफरी पुखराज (204.78 क्विं/हेक.) और कुफरी ज्योति (220.89 क्विं/हेक.) में न्यूनतम उपज फव्वारा सिंचाई पद्धति के अंतर्गत दर्ज की गई।

समेकित पोषण और जल प्रबंधन

किन्नों के समेकित पोषण प्रबंधन परीक्षण के विभिन्न उपचार के अंतर्गत सूक्ष्म जीवियों की संख्या नियंत्रण उपचार में सबसे कम तथा जहां एनपीके के मानक खुराक को गोबर खाद के साथ दिया गया वहां इनकी संख्या अधिकतम दर्ज की गयी। इन जीविकों की सर्वाधिक कुल संख्या एनपीके + गोबरखाद + पीएसबी + एझोटोबेकटर + बीएएन के द्वारा उपचारित भाग में देखी गई। इस के बाद, क्रम में एनपीके + गोबरखाद + पीएसबी + एझोटोबेकटर रहा। गोबरखाद से उपचारित पौधों में, सीः एन अनुपात विस्तारित था, जिसमे अधिक कार्बन और खनिज की कम दर दर्ज की गई, इसके कारण कुल आबादी के साथ–साथ व्यक्तिगत माइक्रोबियल संख्या में वृद्धि हो सकती है।

फलभार एवं फलोपज की मात्रा को विभिन्न पोषण प्रबंधन उपचारों के अन्तर्गत मापा गया। एनपीके + गोबरखाद + पीएसबी + एजोटोबेक्टर + वीएएम एवं एनपीके + गोबरखाद + एजोटोबेक्टर के उपचार से अधिकतम फल वजन (225 ग्राम) दर्ज किया गया। एनपीके+ गोबरखाद + पीएसबी+ एजोटोबेक्टर + वीएएम के उपचार) द्वारा अधिकतम फल उपज (22.80 टन प्रति हेक.) दर्ज की गई, नियंत्रण उपचार में फल उपज सबसे कम (7.75 टन/हेक.) रही।

काचरी में जैविक एवं अजैविक उर्वरकों के माध्यम से पोषक तत्वों के प्रयोग द्वारा नियंत्रण उपचार की अपेक्षा पौध वृद्धि और उपज में बढ़ोतरी दर्ज की गयी। काचरी की अधिकतम उपज 64.72 क्विं/हेक. 50 प्रतिशत एनपीके अजैविक उर्वरकों से और 15 ट/हेक. देशी खाद के प्रयोग से दर्ज की गयी जो अन्य सभी उपचारों से अधिक थी।

Aonla varieties were evaluated for their qualitative and quantitative characters of fruits and CHESB-11 is identified promising genotype which was collected from Karmshad, Gujarat in 2010. It is highly suitable for sharbat; murabba and powder making.

Intrduction of potato cultivation in non-tradtional areas of the hot arid regions was initiated. Under performation eveluation the maximum average yield was higher in Kufri Frysona (364.64 q/ ha) followed by Kufri Chipsona (337.45 q/ ha) and Kufri Garima (304 q/ha/ ha) while minimum yield was in Kufri Pukhraj (204.78 q/ha) with sprinkler irrigation system.

Integrated Nutrient and Water Management

Effect of different INM treatments on microbial population in kinnow showed that total and individual population of different micro-organisms were higher where nutrients provided by RDF of N, P, K + FYM + PSB + Azotobactor + VAM combinations followed by RDF of N, P, K +FYM + Azotobactor treatment. In FYM treated plants, C:N ratio was wide which proved more carbon and low rate of mineralization, this might have resulted in increased total population as well as individual microbial population.

Effect of INM treatments on yield and fruit quality parameters of kinnow revealed that maximum fruit weight (225 g) was recorded in RDF of N, P, K + FYM + PSB + Azotobactor + VAM which was significantly at par with RDF of N, P, K +FYM + Azotobactor treatment. The fruit yield was estimated and maximum fruit yield (22.80 t/ ha) was recorded in RDF of N, P, K + FYM + PSB + Azotobactor + VAM treatment and minimum (7.75 t/ha) yield was estimated in control treatment.

Application of organic and inorganic sources of nutrients significantly increased growth parameters and yield of kachri as compared to control. Application of 50% NPK from inorganic fertilizers and 15 t/ha FYM) gave the highest kachri yield (64.72 q/ha) which was significantly higher than all other treatments.

गर्म शुष्क क्षेत्र में ग्वारफली की फसल में नत्रजन की मांग में कमी करने के लिए राइजोबियम जैव उर्वरकों के योगदान की गणना करने का एक प्रयोग निर्धारित 60 किग्रा नत्र./हेक. की खुराक राइजोबियम सहित देने पर ग्वारफली फसल में बिना राइजोबियम 60 किग्रा नत्र./हेक. की खुराक की तुलना में उपज (14.49 क्विं/हे) की बढ़ोतरी दर्ज की गयी। नत्रजन प्रयोग क्षमता एक प्रकार से व्यावसायिक उपज में बढ़ोतरी करती है। यह निर्धारित खुराक से सार्थक रूप से नियंत्रित की जा सकती है। राइजोबियम के साथ और बिना इसके ली गयी ग्वार की उपज द्विघात मॉडल में नत्रजन स्तर में अंतर के साथ दर्ज की गयी।

मतीरा में बुवाई के समय जिंक, फॉस्फोरस, मेगनीज और कॉपर सल्फेट को 15 किग्रा/हेक. के हिसाब से अलग–अलग देने पर अच्छा प्रभाव और 40 एवं 50 दिनों बाद सर्वाधिक संख्या में फल प्राप्त किए गए। इसके बाद के क्रम में जिंक सल्फेट/लौह सल्फेट का 15 किग्रा/हेक. रोपण पर और जस्ता सल्फेट का 15 किग्रा/हेक. का स्थान रहा। 100 पीपीएम बोरॉन पर्णीय छिड़काव में 40 दिनों पर देने से फल की उच्च संख्या दर्ज की गयी। इसके बाद 50 पीपीएम बोरॉन पर्णीय छिड़काव 25, 35 और 45 दिनों और 6 किलो/हेक्टेयर बोराक्स रोपण के समय मिट्टी के साथ प्रयोग का स्थान दर्ज किया गया था।

गर्म शुष्क क्षेत्र में ड्रिप सिंचाई के तहत फूटककड़ी की उपज सांख्यिकीय आधार पर 60 किलोग्राम नत्रजन/हेक्टेयर (74.48 क्विं./हेक्टेयर) और 90 किलो नत्रजन/हेक्टेयर (86.78 क्विं./हेक्टेयर) उपचारों में बराबर थी। 30, 60, 90 और 90 किलो नत्रजन/हेक्टेयर के प्रयोग से उपज में क्रमशः 135, 283, 346 और 355 प्रतिशत वृद्धि दर्ज गयी थी।

फसल संरक्षण

कीट–पतंग प्रबंधन रणनीतियों के अंतर्गत किए गए प्रयोग में गर्म शुष्क क्षेत्र के फलों और सब्जियों में सहजन पत्ती भक्षण केटरपिलर, तोरई में बीट आर्मीवोर्म का प्रकोप, करोंदा मोथ, बेर पत्ती कीट का प्रकोप दर्ज किया गया। काचरी में *बी क्यूक्रबिटि* के प्रति फलों के प्रकोप और प्रति फल लार्वा घनत्व में महत्वपूर्ण अंतर पाए गए। जननप्रकार आईसी–350933 और आईसी–373479 अत्यधिक प्रतिरोधी पाए गए। आईसी–350953, आईसी–351005, आईसी–351088, आईसी –258131 और डीकेएस 2011/01 प्रतिरोधी पाए गए थे जबकि आईसी–351258, डीकेएस 2011/02 और डीकेएस 2011/03 फल मक्खी के लिए अतिसंवेदनशील थे। वर्ष 2017–18 के दौरान

Studies on effect of rhizobium biofertilizer in cluster bean revealed that seed inoculation of cluster bean with rhizobium +60 kg N/ha gave higher yield of grain seed cluster (14.49 q/ha) followed by rhizobium +45 kg N/ha (13.01 q/ha) as compared to other treatment combinations. Saving of N requirement for different target yield by the seed inoculation of rhizobium between 13-16 kg/ha N was explored.

In mateera, application of Zn, Fe, Mn and Cu sulphate @ 15 kg/ha each at the time of planting was found superier and gave maximum number fruits at 40 and 50 DAS followed by Zn+Fe sulphate @ 15 kg/ha each at the of planting and application of Zn Sulphate @ 15 kg/ha each at the of planting as compared to other treatments. Application of 100 ppm boron foliar application at 25, 35 and 45 days gave higher number of fruit at 40 DAS followed by 50 ppm boron foliar application at 25, 35 and 45 days and 6 kg/ha borax soil application at time of planting as compared to control in mateera.

In snap melon under drip irrigation in hot arid region, application of 60 kg N/ha gave highest snap melon yield (74.48 q/ha) which was statistically at par with that of 90 kg N/ha (86.78 q/ha). Percent increase in yield by the application of 30, 60, 90 and 90 kg N/ha was 135, 283, 346 and 355%, respectively.

Crop Protection

Under integrated pest management strategies, the seasonal incidence of drumstick leaf eating caterpillar, *Noorda blitealis*, beet armyworm, *Spodoptera exigua* in ridge gourd, ber leaf weevil, *Amblyrrhinus poricollis* and karonda moth, *Digama hearseyana* were recorded in the arid and semi-arid horticultural crops. The evaluation trials for fruit fly resistance in kachri was done and revealed that the genotypes; IC-350933and IC-373479 were found to be highly resistant; IC-351005, IC-351088, IC-258131 and DKS 2011/01 were found to be resistant whereas IC-351258 and DKS 2011/02 were highly susceptible to fruit fly in kachri crop. Significant differences were found in percent fruit damage of lesser date moth, *Batrachedra amydraula* and greater

परीक्षण किए गए जननप्रकारों में छोटे पंतगों और बड़े पतंगों के फलों में नुकसान के प्रतिशत में सार्थक अंतर पाए गए। लेसर डेट मॉथ का फलों में हानि प्रतिशत सबसे अधिक था। बेल की फसल में लेमन तितली के विरूद्ध सात प्रकार के कीटनाशकों और वनस्पतियों की प्रभावकारिता की जांच की गयी। इस जांच में स्पीनासेड 45 एससी सबसे प्रभावी रहा, इसके बाद के क्रम में मेलाथियोन 50 इसी था। एसीफेट, डाइमिथोएट और इमिडाक्लोपरिड का प्रभाव मध्यम रहा, जबकि नीम आधारित वनस्पति में एनएसकेई और नीम के तेल का प्रभाव लेमन तितली की संख्या को घटाने में सबसे कम था।

नीबूवर्गीय फलों में केंकर प्रबंधन में स्ट्रेप्टोसाइक्लिन 0.03 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव), कॉपरऑक्सीक्लोराइड 0.25 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव), बॉर्डीएक्स मिश्रण 1 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव), स्ट्रेप्टोसाइक्लिन 0.03 प्रतिशत + कॉपरऑक्सीक्लोराइड 1 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव) और एग्रीमाइसिन 0.03 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव) से रोग पर नियंत्रण के साथ ही पत्तियों का रंग नयी पत्ती जैसा दर्ज किया गया। पत्तियों पर स्ट्रेप्टोसाइक्लिन 0.03 प्रतिशत + कॉपरऑक्सीक्लोराइड 1 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव) के छिड़काव के द्वारा सबसे अधिक प्रभाव दर्ज किया गया।

फसल कायिकी, जैव रसायन एवं जैव प्रौद्योगिकी

जामुन की 10 किस्मों के 13 आरएपीडी प्राइमरों ने 57 और 2 मोनोमर्फिक बैंडिंग स्थानों में से 55 बहुलक, स्थिर और पुनरुत्पादित बैंड को विस्तारित किए। बहुरूपता का उच्चतम प्रतिशत चार प्राइमर्स ओपीएन–01 (100 प्रतिशत), ओपीएन–02 (100 प्रतिशत), ओपीएन–04 (100 प्रतिशत) और ओपीए–01 (100 प्रतिशत) और बहुरूपता का सबसे कम प्रतिशत प्राइमर ओपीएन –5 (84.61 प्रतिशत) से संबंधित था। सबसे बड़ा विस्तारित खण्ड 1000 से लेकर 2400 बीपी तक की सीमा में था जबकि सबसे छोटा लेकिन सरलता से पहचानने योग्य विस्तारित खण्ड लगभग 250 बीपी का था।

फोग (*कैलिगोनम पॉलीगोनोइड्स*) पौधों को विभिन्न भागों के प्राकृतिक एंटीऑक्सिडेंट्स गतिविधि के लिए विश्लेषण किया गया था। पौधों के विभिन्न भागों में कुल फेनोलिक सामग्री में 13437 (फूल कलियां) से लेकर 34284 मिलीग्राम जीएई /100 ग्राम डीडब्ल्यू (छाल) तक

date moth, *Arenipses sabella* among the tested genotypes during 2017-18. The efficacy of seven insecticides and botanicals tested against lemon butter fly, *Papilio demoleus* in bael revealed that spinosad 45 SC proved to be the most effective, followed by Malathion 50 EC. The acephate, dimethoate and imidacloprid were ranked middle in order of their efficacy whereas, the neem based formulations, *viz.*, NSKE and neem oil were proved to be the least effective in reducing the lemon butter fly population.

Application of streptocycline (0.03%) + copper oxychloride (0.1%) spray at 15 days intervals (three spray) was more effective followed by streptocycline 0.03% spray at 15 days intervals (three spray), copper oxychloride 0.25% spray at 15 days intervals (three spray), agrimycin 0.03% spray at 15 days intervals (three spray) and bordeaux mixture (1%) 1% spray at 15 days intervals (three spray) for citrus canker management.

Crop Physiology, Biochemistry and Biotechnology

In ten cultivar of Jamun 13 RAPD primers produced 55 polymorhic, stable and reproducible bands out of 57 and 2 monomrphic banding sites. The highest percentages of polymorphism belonged to four primers OPN-01 (100%), OPN-02 (100%), OPN-04 (100%) and OPA-01 (100%) and the lowest percentages of polymorphism belonged to primer with OPN-5 (84.61%) respectively. The largest fragment amplified was in the range of 1000 to 2400 bp while the smallest but easily recognizable fragment was approximately of 250 bp.

Estimation of natural antioxidant compounds in different plant parts of phog (*Calligonum polygonoides*) showed that total phenolic content in different plant parts varied from 13437 (flower bud) to 34284 mg GAE/100g DW (Bark) while clove posses 25747 mg GAE/100g. Flavonoid content (2059 to 5350 mg Ct.E/100g) of all plant parts was higher than that of clove (1352 mg Ct.E/100g).

Ker (*Capparis decidua*) fruits of different maturity stages were analyzed for total phenolic content and total antioxidant activity. It was observed that both total phenolic content and

का अंतर था, जबकि लौंग में यह 25747 मिलीग्राम जीएई / 100 ग्राम रहा। पौधों के सभी हिस्सों में फ्लैवोनॉयड सामग्री लौंग (1352 मिलीग्राम सीटी.ई /100 ग्राम) की तुलना में (2059 से 5350 मिलीग्राम सीटी.ई /100 ग्राम) अधिक थी।

विभिन्न परिपक्वता चरणों (कच्चे से परिपक्वता तक) के केर (*कैपरिस डेसिडुआ*) फलों में कुल फेनोलिक मात्रा और कुल एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि में परिवर्तन का विश्लेषण किया गया। यह देखा गया था कि कुल फेनोलिक मात्रा और कुल एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि दोनों फलों के कच्चे स्तर से परिपक्व स्तर तक बढ़ गई।

मूल्य संवर्धन एवं फसलोंपरान्त प्रबंधन

आंवला–अदरक के प्रयोग से मुंह फ्रेशनर बनाने की विधि का मानकीकरण किया गया, जो स्वाद में अच्छा और खाने वाले के लिए मनभावन है। इथरल दवा के उपचार ने फालसा फलों के पकने को एक सीमा तक बढ़ावा दिया है जो छिड़काव के तीसरे दिन से ही स्पष्ट दिखाई दिया था। दवा के 500 एवं 1000 पीपीएम उपचार पर पकने का प्रतिशत क्रमशः 55.44 और 88.55 था, जबकि अनोपचारित पौधों में केवल 10.77 प्रतिशत फल ही पके थे। उपचारित पौधों की तुलना में अनोपचारित पौधों में शुष्क पदार्थ संचय कुल घुलनशील ठोस, एस्कॉर्बिक एसिड सामग्री, फिनोल, और एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियों आदि गुणवत्ता मापदण्ड की मात्रा अधिक थी। यह भी पाया गया कि, इथरल के उच्च सांद्रता (1000 पीपीएम) के घोल के संपर्क में आई पत्तियां पीली और शिथिल पड़ गई थी। कृत्रिम रूप से पकाए हुए फलों के फलों को एक दिन में तोड़ा जाना चाहिए, अन्यथा 80–90 प्रतिशत फल देरी के कारण झड़ जाते हैं।

उपभोक्ताओं के मध्य आकर्षण और स्वीकार्यता में सुधार के लिए एक नया प्रचालन सह भण्डारण डिब्बा बनाया गया। डिब्बे को गत्ते का और अंदर नालीदार फाइबर बोर्ड (सीएफबी) के तीन खांचे बनाए गए थे, यह बाहर से लेमिनेशन किया हुआ और हवा तथा नमी के समुचित प्रसारण के लिए 1 प्रतिशत हवादार बनाया गया था। डिब्बे के ढक्कन के मध्य में एक पारदर्शी छोटा खांचा रखा गया था, जिसमें से भण्डारित फलों को देखा जा सकता था। बनाए गए डिब्बे में 750–800 ग्राम ताजा बेर फल रखे जा सकते थे। इस डिब्बे में ताजा परिपक्व हरे बेर फलों (कैथली किस्म) को कक्ष में 4 दिनों के लिए सफलतापूर्वक संभाला और भण्डारित किया गया था। डिब्बे के बाहरी ओर बेर किस्म का नाम, कुल वजन, पैकिंग की तारीख इत्यादि जानकारी की एक पर्ची लगाई गई थी।

total antioxidant activity increased from tender stage to ripe stage.

Post Harvest Management and Value Addition

The protocol for preparation of aonla-ginger mouth freshener aonla fruits has been standardized, which have good taste and consumer appeal. In promoting uniform ripening in phalsa fruits, the ethrel treatments have significantly promoted the ripening of phalsa fruits. The ripening percentage was 55.44 and 88.55 in 500 and 1000 ppm treatments, respectively while the untreated control fruits exhibited only 10.77 percentage of ripening. The quality parameters such as dry matter, TSS, ascorbic acid, phenols and antioxidant activities were found to be high in the untreated ripe fruits compared to the treated fruits. It was also found that, the yellowing and senescence of the leaves exposed with higher concentration of ethrel (1000 ppm). The artificially ripened phalsa fruits should be harvested within a day, else 80-90 per cent fruit drop is observed with delayed harvest.

A new handling cum storage box was designed for improving the consumer appeal and acceptability. The box was made using three ply corrugated fiber board (CFB) material laminated on outer side with proper ventilation for proper exchange of gases. The top cover of the box contained a transparent window slit showcasing the freshly packed ber fruits. The designed box could hold 750-800 g of fresh ber fruits. Freshly harvested mature green ber fruits (Kaithli) was found to be successfully handled and stored for 4 days under ambient conditions. A labelling provision was made on one side of the box which gives the basic information *viz.* variety of ber, net weight, date of packing *etc.*

सीताफल फलों के भंडारण क्षमता पर शून्य ऊर्जा शीतकक्ष और फसलोपरान्त के उपचारों के प्रभाव का पता लगाने के लिए यह उपचार किए गए थे। अध्ययन के परिणास्वरूप पाया कि जीएसी 200 पीपीएम+ जेईईसीसी के उपचार से इसकी भंडारण क्षमता (6–7 दिन) और फल की गुणवत्ता सबसे अच्छी थी, इसके बाद केल्शियम क्लोराइड 1.5 प्रतिशत+ जेईईसीसी का क्रम था। अनोपचारित फलों में केवल 3 दिन की भण्डारण क्षमता होती है। यद्धपि, शून्य ऊर्जा शीतकक्ष में भण्डारण क्षमता 5 दिनों की दर्ज की गयी।

कृषि विस्तार

लक्षित ग्रामीण ज्ञान आधारित प्रौद्योगिकियों (आरडब्ल्यूबीटी) / पारंपरिक तकनीकी और उत्पादों के बारे में सूचना एकत्र और समृद्ध की गई थी। पर्यावरण–अनुकूल कीटनाशकों / बायो–कीटनाशक से संबंधित कुछ पारंपरिक तकनीकें जैसे कि खींप, मोरिंगा पत्तियां, तुम्बा फलों और पत्तियों, केरोसिन और कपूर के स्प्रे, अर्नीया और ओक की पत्तियों का रस, तंबाकू के पत्तों के पाउडर को छिटकना, धुआं, इत्यादि भी एकत्रित किए गए, भविष्य में सत्यापन, परिष्करण और दस्तावेजी प्रयोग के लिए देखा गया।

परम्परागत ज्ञान के आधार निर्जलित कच्चे (फलों में गुठली गठन के पहले) और लंबे समय तक उपयोग के लिए संरक्षित लसोडा फलों, तुम्बा फलों के मुरब्बा, बेल फलों की मिठाई, बेर और बेल की टॉफी, बेल लुगदी के निर्जलीकरण जैसे उत्पादों की तैयारी के बारे में पारंपरिक तकनीक / विचार, परिपक्व सांगरी (फली), पापड़, फूटककड़ी फोफले, सांगरी, काचरी और ग्वारफली के नोडल्स (गोटे) की सब्जियां और काचरी की सूखी चटनी, काचरी और फूटककडी सूकेड़ी, कैक्टस पिअर की चटनी, फूटककड़ी का सॉस और मीठा का अचार, और खजूर फलों की मिठाई / गुड़ और टोफी बनाने की जानकारी भी एकत्र और परिष्कृत की गई।

बीज और पौध सामग्री उत्पादन

इस वर्ष के दौरान, सब्जी की बेहतर किस्मों के 460.00 किलो बीज और फलों की बेहतर किस्मों के 89,920 पौधों का उत्पादन कर किसानों, एनजीओ, केवीके और राष्ट्रीय, राज्य और निजी एजेंसियों को संस्थान की किस्मों की पौध और बीज श्रृंखला के लिए वितरित किया गया। शुष्क सब्जी फसलों जैसे फूटककड़ी–एएचएस –82 (23.5 किग्रा), काचरी–एएचके –119 (67 किलोग्राम), लौकी–थार समृधी (67.5 किलोग्राम), ग्वारफली–थार भादवी (310 किलो), भारतीय सेमफली–थार माघी / थार कार्तिकी (1.4

In zero custard apple storage study, the treatment GA_3 200 ppm+ ZECC is found superior in storage life of custard apple (6-7 days) and quality of fruit followed by calcium chloride 1.5 %+ zecc while untreated control had 3 days shelf life. However, zero energy cool chamber alone recorded 5 days shelf life.

Agricultural Extension

The information was collected and enriched about the targeted rural wisdom based technologies (RWBT)/traditional technologiies and products. Some traditional techniques related to eco-friendly pesticides/bio-pesticides like extract of khinp, moringa leaves, tumba fruits and leaves, spray of kerosene and kapoor, extract of leaves of arniya and oak, dusting of powder of tobacco leaves, smoging, *etc.* were also collected, documented for validation, refinement and experimentation in future.

The traditional techniques/ideas about preparing the products like dehydrated tendril (pre- stone formation stage of fruits) and preserved lasoda fruits for long use, murabba of tumba fruits, sweets of bael fruits, toffee of ber and bael, dehydration of bael pulp, pickle of mature sangari (pods), leathery papad of snapmelon, noodles (gatte) of sangari, kachari and pods of cluster bean for vegetables purpose, and dry chutney of kachri, sauce of kachri and snapmelon, pickle of cactus pear, sauce and sweet slice snapmelon, pickle and sweets/gaggerry and toffee of date fruits were also collected and refined.

Seed and planting material production

During the year, 460.00 kg seed of improved varieties of vegetable and 89,920 plants of improved varieties of fruits was produced and distributed to farmers, NGO's, KVK's and national, state and private agencies for spread and further seed chain of institute varieties. In arid vegetable crops like snap melon-AHS-82 (23.5 kg), kachri-AHK-119 (67 kg), bottle gourd-Thar Samridhi (67.5 kg), cluster bean-Thar Bhadavi (310 kg), Indian bean-Thar Maghi / Thar Kartiki (1.4 kg) and brinjal-Thar Rachit (1.20 kg) with total of 460.00 kg seed was produced. Similarly the planting material of

किलोग्राम) और बैंगन–थार रचित (1.20 किलोग्राम) सहित कुल 460.00 किलो बीज का उत्पादन किया गया। इसी प्रकार फल फसलों की बेहतर किस्मों की रोपण सामग्री अर्थात नीबू (कागजी व पंत नीबू), लसोडा (थार बोल्ड), अनार (भगवा), करोंदा (थार कमल), फालसा (थार प्रगति), खेजड़ी (थार शोभा), बेर (गोमा कीर्ति, गोला, उमरान), बेल (गोमा यशी, थार दिव्या, एनबी–9), आम (केसर, राजपुरी, दशहरी, मल्लिका), शहतूत (थार हरित), जामुन (गोमा प्रियंका) और आंवला (एनए–7) इत्यादि के कुल 89,920 पौधे आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर और सीईईएस, वेजलपुर, गोधरा में उत्पादित किए गए थे।

बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएं

प्रतिवेदन अवधि के दौरान संस्थान मुख्यालय, बीकानेर एवं उपकेन्द्र, वेजलपुर (गोधरा) पर कुल मिलाकर आठ बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएं चल रही थीं। इस दौरान, डस परियोजना के अंतर्गत बेर, खरबूजा, तरबूज, बेल, आंवला, चिरोंजी और इमली की संदर्भ किस्मों को प्रक्षेत्र की स्थिति में अनुरक्षित रखा जा रहा है और इन संदर्भ किस्मों की आकारिक विशेषताओं, वर्णित वर्णों में स्थिरता, विशिष्टता, समानता और पुष्टिकरण को दर्ज किया गया। वर्ष 2017 के गर्मी मौसम के दौरान खरबूजा की 03 और 04 तरबूज की किस्मों के डीयूएस परीक्षण किया और रिपोर्ट पीपीवी और एफआरए, नई दिल्ली को प्रस्तुत की।

खजूर के डस केंद्र के तहत, फलों के आकारिक और फल गुणों के आंकड़े दर्ज किया गया। डीयूएस परीक्षण दिशानिर्देशों को आगे की कार्रवाई के लिए पीपीवी और एफआरए को जमा कर दिया गया है। जामुन, चिरोंजी और इमली की आकारिक वर्णावली और डीयूएस परीक्षण दिशानिर्देश को विकसित कर पीपीवीएफआर प्राधिकरण को जमा किया गया है।

ऊतक संवर्धित खजूर पौधों के उत्पादन और प्रदर्शन में इनको तीन स्थानों पर लगाते हुए और खजूर के उन्नत जननद्रव्यों के संग्रह और रखरखाव के अंतर्गत खेत में लगाए गए आनंद लोकल किस्म (लाल रंग का प्रकार) के 05 साल के पौधों में आकारिक, पुष्पन, फलन और उपज संबंधी मानकों के संबंध में प्रोत्साहित परिणाम प्राप्त किए गए।

improved varieties of fruit crops *i.e.* lime (Kagzi Lime), lemon (Pant Lemon), lasoda (Thar Bold), pomegranate (Bhagwa), karonda (Thar Kamal), phalsa (Thar Pragati), khejri (Thar Sobha), ber (Goma Kriti, Gola, Umran), bael (Goma Yashi, Thar Divya, NB-9), kinnow, mosambi, mango (Kesar, Rajapuri, Deshehari, Mallika), Mulberry (Thar Harit), Jamun (Goma Priyanka) and aonla (NA-7) *etc.* (Total 89,920 plants) were produced at ICAR-CIAH, Bikaner and CHES, Vejalpur, Godhra.

Externally Funded Projects

At ICAR-CIAH, Bikaner and its regional station CHES, Godhra, a total of eight externally funded projects were in operation. During the reported period, under DUS project on ber, musk melon, water melon, bael, aonla, chironji and tamarind, reference varieties are being maintained under field condition and morphological characteristics of these reference varieties were also recorded to confirm the distinctness, uniformity and stability in the described characters. Conducted DUS testing of 03 candidate varieties of muskmelon and 04 of watermelon during summer 2017 and submitted the report to PPV&FRA, New Delhi.

Under DUS centre on date palm, data on morphological and fruit characters were recorded. The final DUS test guidelines has been submitted to PPV&FRA for further needful action. In jamun, chironji and tamarind morphological descriptors and DUS test guide lines have been developed and submitted to the PPVFR Authority.

In production and demonstration of tissue culture raised plants under three locations and collection and maintenance of elite germplasm of date palm, encouraging results were obtained with respect to morphometric, flowering, fruiting and yield related parameters of 05 years date palm TC plants of Anand local elite genotype (red colour type) planted in the field.

प्रस्तावना

शुष्क पारिस्थितिकी के अवसरों, शक्तियों, बाधाओं एवं संभावित खतरों (एसडब्लूओटी) के व्यापक विश्लेषण से पता चला है कि इसमें शुष्क क्षेत्रीय फल व सब्जी के उत्पादन के लिए प्रचुर उष्मा, विस्तृत भू–भाग, मानव श्रम, महत्वपूर्ण जीन को समेटे हुए जैव विविधता, न्यूनतम नमी, कीट–व्याधि का कम प्रकोप जैसी विशिष्ट शक्ति है। इसके अतिरिक्त शुष्क पारिस्थितिकी में बागवानी परिदृश्य में सुधार करने के अवसर हैं जिससे यहां के निवासियों की सामाजिक–आर्थिक और पोषण सुरक्षा में समग्र विकास किया जा सकता है। इसके लिए इस क्षेत्र में टिकाऊ कृषि उत्पादन के लिए पर्याप्त प्रौद्योगिकियां देना आवश्यक है।

इसको दृष्टिगत रखते हुए दिनांक 01 अप्रैल, 1993 को राष्ट्रीय शुष्क क्षेत्रीय उद्यानिकी अनुसंधान केन्द्र अस्तित्व में आया। बाद में इसको 27 सितम्बर, 2000 में क्रमोन्नत करते हुए केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान में परिवर्तित कर दिया गया तथा 01 अक्टूबर, 2000 से केन्द्रीय बागवानी परीक्षण केन्द्र, गोधरा (पूर्व में भाबाअनुसं, बैंगलूरू का क्षेत्रीय केंद्र), को इससे जोड़ दिया गया था। इसके बाद, 01 अगस्त, 2013 से इसमें दो विभागों, यथा– फसल उत्पादन विभाग और फसल सुधार विभाग की स्थापन्न की गयी।

मुख्य ध्येय

- शुष्क एवं अर्धशुष्क क्षेत्र की बागवानी फसलों में टिकाऊ उत्पादकता और गुणवत्ता व उपयोग बढ़ाने के लिए आधारभूत, नीतिगत और व्यावहारिक अनुसंधान करना।
- शुष्क एवं अर्धशुष्क क्षेत्र की बागवानी फसलों का 'आनुवंशिक संसाधन एवं वैज्ञानिक जानकारी' का भण्डार।
- प्रौद्योगिकियों के प्रभावों का आकलन, तकनीकी हस्तांतरण और क्षमता संधारण।
- शुष्क एवं अर्धशुष्क क्षेत्र की फल फसलों से संबंधित प्रौद्योगिकियों की पुष्टि और समन्वित अनुसंधान।

उद्देश्य

- शुष्क एवं अर्धशुष्क क्षेत्र की बागवानी फसलों की जैवविविधता की पहचान, संग्रह, संरक्षण, मुल्यांकन तथा वर्गीकरण करना।

INTRODUCTION

The SWOT analysis of arid ecosystem reveals that it has ample strengths, such as plenty sunshine, vast land, human labour, biodiversity harbouring important genes, low humidity and low incedence of pests and diseases, *etc.* for the production of quality arid fruits and vegetables. In addition to this, the arid ecosystem also has opportunities to improve the horticultural scenario which can lead to overall development of socio-economic and nutrition security of the inhabitants. This can be achieved if adequate technologies are made available for sustainable agricultural production in this region.

In view of this, the National Research Centre for Arid Horticulture came into existence on 1st April 1993. This was later upgraded to Central Institute for Arid Horticulture on 27th September 2000 and CHES, Godhra (earlier Regional Station of IIHR, Bengaluru) was merged with it as its Regional Station on 1st October, 2000. Subsequently, two divisions *i.e.* Division of Crop Production and Division of Crop Improvement were created in the Institute w.e.f. 1st August, 2013.

Mandate

- Basic, strategic and applied research to enhance sustainable productivity, quality and utilization of horticultural crops of arid and semi-arid regions.
- Repository of genetic resources and scientific information on horticultural crops of arid and semi arid region.
- Transfer of technology, capacity building and impact assessment of technologies.
- Coordinate research and validation of technologies on fruit crops of arid and semi-arid regions.

Mission/objectives

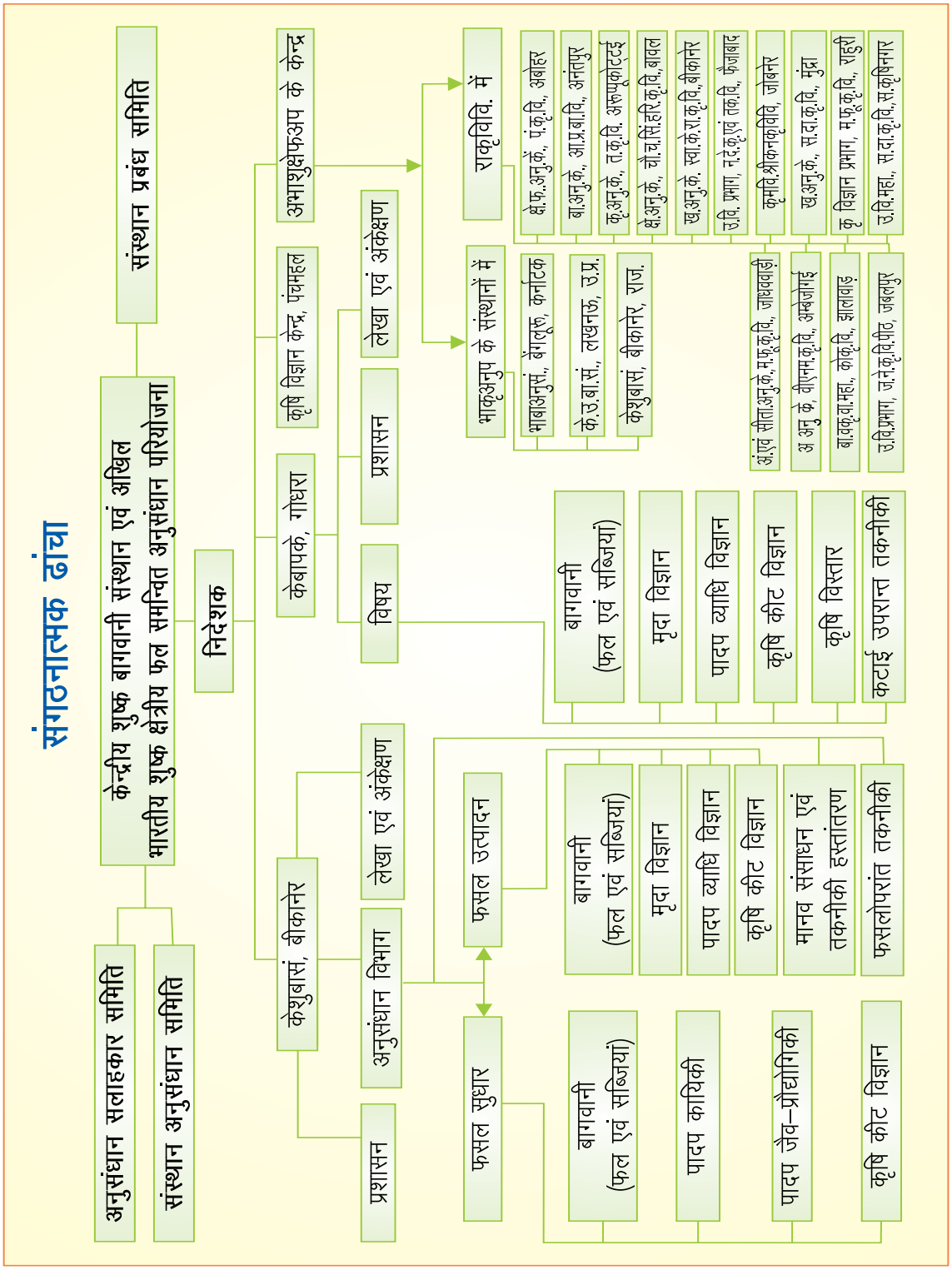
- To introduce, collect, characterize, conserve and evaluate the biodiversity of horticultural crops under arid and semi arid environment.

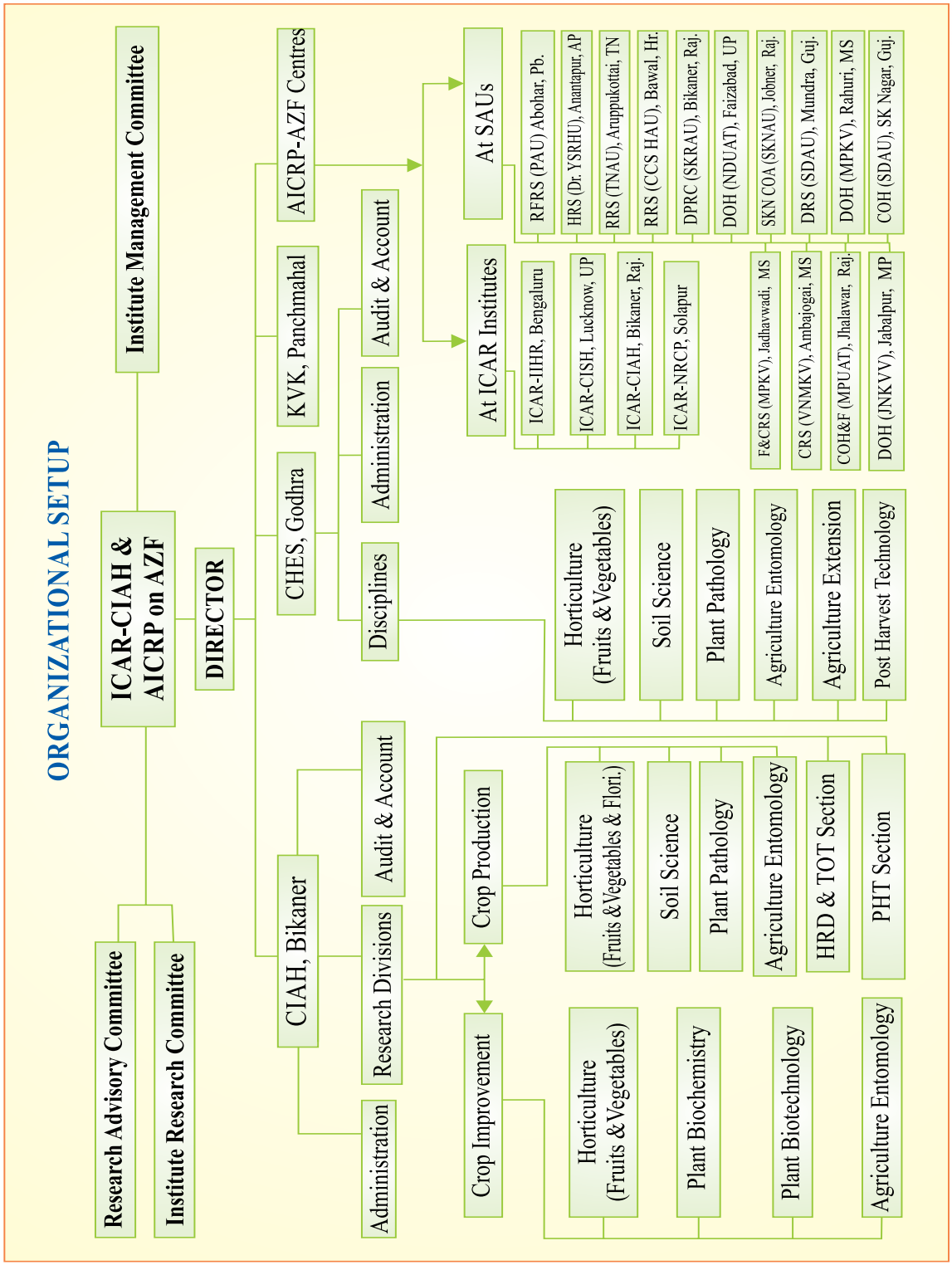
- लक्षित फल–फसलों जैसे– बेर, अनार, आंवला, खजूर, बेल, सीताफल, इमली, अंजीर एवं खीरावर्गीय, फलीदार एवं सोलैनीसियस कुल की सब्जियों की उपलब्ध जैव विविधता के प्रयोग द्वारा उच्च गुणवत्ता, उत्पादकता तथा जलवायु के अनुरूप जैविक अजैविक प्रतिदाब सहिष्णु किस्में विकसित करना।
- यथा स्थापित एवं नवीन बागवानी फसल प्रजनकों के द्रुत प्रवर्ध्यगुणन से सम्बन्धित तथ्यों एवं उनकी बढ़वार तथा फल विकास की समस्याओं का अध्ययन करना।
- पोषक तत्वों, जल एवं मृदा का बागवानी फसलों की शुष्क जलवायु के अनुरूप वर्षा आधारित क्षेत्र में जल संचयन व संरक्षण और दुर्लभ सिंचाई जल व पोषण प्रबन्धन को समाहित करते हुए उत्पादकता बढ़ाने के लिए समुचित उपयोग करने की कृषि तकनीकियों का विकास कर उनका मानकीकरण करना।
- उच्चताप एवं विकिरण संसाधनों के उपयोग हेतु बागवानी फसल–चक्र पद्धतियों के पारिस्थितिजन्य परिमापकों का अध्ययन करना।
- शुष्क एवं अर्धशुष्क क्षेत्र की बागवानी फसलों के उत्पादों की सर्वउपलब्धता हेतु कटाई उपरान्त तकनीकियों का विकास करना।
- शुष्क परिस्थितियों में बागवानी फसलों हेतु समेकित कीट एवं व्याधि प्रबन्ध की तकनीकियों का विकास करना।
- प्रभावी बागवानी विकास एवं किसानों के आर्थिक–सामाजिक उत्थान के लिए उपर्युक्त धारणाओं पर उत्पन्न नवोन्वेषित प्रौद्योगिकियों का किसानों के खेतों तक हस्तांतरण करना।
- प्रौद्योगिकियों के प्रभावों का मूल्यांकन एवं इसकी कमियों का विश्लेषण करना।
- शुष्क एवं अर्ध शुष्क बागवानी से संबंधित सूचनाओं के केन्द्र के रूप में कार्य करना।
- उपर्युक्त की प्राप्ति के लिए संबंधित राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय संस्थाओं से सामन्जस्य स्थापित करना।

वर्ष 2017–18 के दौरान उपरोक्त की प्रतिपूर्ति हेतु किए गये अनुसंधान व प्रसार कार्यों के उल्लेखनीय परिणामों को अग्रांकित भाग में दर्शाया जा रहा है।

- To utilize the available biodiversity and improve the target fruit crops such as ber, pomegranate, aonla, date palm, custard apple, tamarind, fig, cucurbitaceous, leguminous and solanaceous vegetable crops to develop high quality and productive types having tolerance to biotic and abiotic stresses.
- To study the factors related to rapid multiplication of propagules in case of established as well as new crops and the problems related to their growth and fruit development.
- To standardize agrotechniques with respect to efficient use of soil, water and nutrients for increased horticultural productivity involving water harvesting and conservation techniques under rainfed conditions, efficient use of the scarce irrigation water and nutrient management.
- To study the eco-physiological parameters of cropping system models for utilization of high temperature and radiation resources.
- To develop post harvest technology package for extended use of the horticultural produce of arid region.
- To develop integrated pest and disease management technologies for horticultural crops under arid environment.
- To transfer the innovative technologies generated on the above aspects to farmer's field for effective horticultural development and socio-economic upliftment of the farmers
- To carry out the impact assessment of the technologies and constraint analysis.
- To serve as a repository of information related to arid and semi arid horticulture.
- To collaborate with relevant national and international agencies for achieving the above.

Keeping in view the above mandate and objectives, the research and extension works were carried out during 2017-18 and the significant results obtained in different projects are presented hereunder.


संगठनात्मक ढांचा
अनुसंधान सलाहकार समिति
संस्थान अनुसंधान समिति
केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान एवं अखिल भारतीय शुष्क क्षेत्रीय फल समन्वित अनुसंधान परियोजना
संस्थान प्रबंध समिति
निदेशक
केशुबासं, बीकानेर
प्रशासन
अनुसंधान विभाग
लेखा एवं अंकेक्षण
केबापके, गोधरा
कृषि विज्ञान केन्द्र, पंचमहल
अभाशुक्षेफअप के केन्द्र
विषय
प्रशासन
लेखा एवं अंकेक्षण
फसल सुधार
फसल उत्पादन
बागवानी (फल एवं सब्जियां)
पादप कायिकी
पादप जैव–प्रौद्योगिकी
कृषि कीट विज्ञान
बागवानी (फल एवं सब्जियां)
मृदा विज्ञान
पादप व्याधि विज्ञान
कृषि कीट विज्ञान
मानव संसाधन एवं तकनीकी हस्तांतरण
फसलोपरांत तकनीकी
बागवानी (फल एवं सब्जियां)
मृदा विज्ञान
पादप व्याधि विज्ञान
कृषि कीट विज्ञान
कृषि विस्तार
कटाई उपरान्त तकनीकी
भाकृअनुप के संस्थानों में
भाबाअनुसं., बेंगलूरु, कर्नाटक
के.उ.बा.सं., लखनऊ, उ.प्र.
केशुबासं, बीकानेर, राज.
राकृविवि. में
क्षे.फ.अनु.कें., पं.कृ.वि., अबोहर
बा.अनु.के., आ.प्र.बा.वि., अनंतपुर
कृ.अनु.के., त.कृ.वि. अरूप्पूकोट्टई
क्षे.अनु.के., चौ.च.सिं.हरि.कृ.वि.,बावल
ख.अनु.के. स्वा.के.रा.कृ.वि.,बीकानेर
उ.वि. प्रभाग, न.दे.कृ.एवं तक.वि., फैजाबाद
कृमवि.श्रीकनकृविवि, जोबनेर
ख.अनु.के., स.दा.कृ.वि., मुंद्रा
कृ विज्ञान प्रभाग, म.फू.कृ.वि., राहुरी
उ.वि.महा., स.दा.कृ.वि.,स.कृषिनगर
अं.एवं सीता.अनु.के.,म.फू.कृ.वि., जाधववाड़ी
अ अनु के, वीएनम.कृ.वि., अम्बेजोगई
बा.वकृ.वा.महा., कोकृ.वि., झालावाड़
उ.वि.प्रभाग, ज.ने.कृ.वि.पीठ, जबलपुर


ORGANIZATIONAL SETUP
Research Advisory Committee
Institute Research Committee
ICAR-CIAH & AICRP on AZF
Institute Management Committee
DIRECTOR
CIAH, Bikaner
CHES, Godhra
KVK, Panchmahal
AICRP-AZF Centres
Administration
Research Divisions
Audit & Account
Administration
Disciplines
Audit & Account
At ICAR Institutes
At SAUs
ICAR-IIHR, Bengaluru
ICAR-CISH, Lucknow, UP
ICAR-CIAH, Bikaner, Raj.
ICAR-NRCP, Solapur
RFRS (PAU) Abohar, Pb.
HRS (Dr. YSRHU), Anantapur, AP
RRS (TNAU), Aruppukottai, TN
RRS (CCS HAU), Bawal, Hr.
DPRC (SKRAU), Bikaner, Raj.
DOH (NDUAT), Faizabad, UP
SKN COA (SKNAU), Jobner, Raj.
DRS (SDAU), Mundra, Guj.
DOH (MPKV), Rahuri, MS
COH (SDAU), SK Nagar, Guj.
F&CRS (MPKV), Jadhavwadi, MS
CRS (VNMKV), Ambajogai, MS
COH&F (MPUAT), Jhalawar, Raj.
DOH (JNKVV), Jabalpur, MP
Horticulture (Fruits &Vegetables)
Soil Science
Plant Pathology
Agriculture Entomology
Agriculture Extension
Post Harvest Technology
Crop Improvement
Crop Production
Horticulture (Fruits &Vegetables)
Plant Biochemistry
Plant Biotechnology
Agriculture Entomology
Horticulture (Fruits &Vegetables & Flori.)
Soil Science
Plant Pathology
Agriculture Entomology
HRD & TOT Section
PHT Section

अनुसंधान उपलब्धियां
RESEARCH ACHIEVEMENT

आनुवंशिक संसाधन

गर्म शुष्क वातावरण के अर्न्तगत परिचय, संग्रहण, लक्षण चित्रण, संरक्षण और मूल्यांकन

फल

बीकानेर

बेर (*जिजिफस मोरिशिएना* लम्क)

परिवेदन अवधि के दौरान, हरियाणा के विभिन्न जिलों (हिसार, भिवानी, महेंद्रगढ़ और रेवाडी) के सर्वेक्षण के बाद चिह्नित बेर जननप्रकारों की कलियों को ला कर नर्सरी में लगाया गया। आठ जननप्रकारों के कलम किये पौधों जैसे एचआर सलेक्सन –1, 3, 4, 8, 15, 16 और चिडावा सलेक्सन 1 और 2 को मानसून के मौसम के दौरान खेत में रोपण के लिए पौधशाला में लगाया गया। इसके अलावा, अवधपुरी, आगरा से एकत्रित एक जननप्रकार (आगरा संग्रह) को भी पौधशाला और खेत की स्थिति में अलग–अलग कलम किया गया था। यह जननप्रकार दोनों स्थितियों के अंतर्गत अच्छा प्रदर्शन कर रहा है।

इसके अलावा, अलग–अलग स्रोतों (जैसे 24–दक्षिण परगना, प.बंगाल, गुजरात के गोधरा, बीकानेर के नापासर और झज्जू) से एकत्रित ऐप्पल / थाई बेर जननप्रकारों को भी खेत में लगाने से पूर्व पौधशाला में उगाया गया है, ताकि इनमें कोई उन्नत प्रकार खोजा जा सके।

स्थानीय रूप से लोकप्रिय और सब्जी आदि बनाने में उपयोग किया जाने वाला बेर का एक जननप्रकार इस अवधि में भीलवाड़ा जिले से एकत्रित किया गया था। बाद में, फलों

चित्र 1. भीलवाड़ा से संग्रहित सब्जी उपयोगी बेर
Fig. 1. Culinary purpose ber collected from Bhilwara

Genetic Resources

Introduction, collection, characterization, conservation and evaluation of germplasm of arid and semi-arid fruit and vegetable crops

Fruit

At Bikaner

Ber (*Ziziphus mauritiana*)

During the period under report, bud-sticks of marked ber genotypes were brought after survey of different districts of Haryana (Hisar, Bhiwani, Mahendragarh and Rewari) and budded under nursery conditions. Budded plants of eight genotypes *viz*., HR Coll.-1, 3, 4, 8, 15, 16 and Chirawa Coll. 1 & 2 are being maintained under nursery conditions for further planting under field conditions during coming monsoon season. Besides, one genotype (Agra Collection) collected from Awadhpuri, Agra was also budded under nursery conditions and field conditions. This genotype is doing well under both the conditions.

In addition, bud sticks of Apple/Thai *ber* genotypes collected from different sources (viz., 24-South Paragana, W.B.; Godhra, Gujarat; Napasar and Jhajju, Bikaner) were also raised in nursery for further planting in field so as to find out any variant(s) among them.

A ber genotype, locally popular and used in culinary preparation *i.e.* as vegetable (Fig.1), in district Bhilwara was collected during the reported period. Later, fruits

का भौतिक–रासायनिक विश्लेषण किया गया जिसमें फल वजन 9.2 ग्राम, फल लंबाई 27.7 मिमी, फल चौड़ाई 26.5 मिमी, टीएसएस 7.2 0 ब्रिक्स, अम्लता 1.67 प्रतिशत, एस्कॉर्बिक एसिड 45.4 मिलीग्राम / 100 ग्राम दर्ज किया गया।

बोरड़ी (जी. रोटण्डीफोलिया) का संग्रहण

प्रतिवेदन अवधि के दौरान लगभग कांटा रहित एक बोरड़ी जननप्रकार को बीकानेर में चिन्हित किया गया था। सामान्य और बढ़ती हुई शाखाओं में कोई कांटा (चित्र 2) नहीं था, जबकि शाखाओं के निचले ओर निकली प्रशाखाओं में कुछ कांटे थे। इस जननप्रकार का संभावित रूप से कांटेरहित या मूलवृंत के स्रोत के रूप में उपयोग किया जा सकता है। यद्धपि, किसी भी अनुशंसा से पहले पुष्टित्मक परीक्षण किए जाने की आवश्यकता है।

were subjected to physico-chemical analysis, which were fruits weight 9.2 g, fruit length 27.7 mm, fruit width 26.5mm, TSS 7.2 ^{0}Brix, acidity 1.67%, ascorbic acid 45.4 mg/100g.

Collection of *Z. rotundifolia*

A nearly thornless bordi genotype was maked during the reported period in Bikaner. The normal and vigrous shoots did not have any thorns (Fig. 2) upon them, while spur type shoots bore few thorns. This genotype could potentially be utilized either as a source of thornlessness or as rootstocks. However, confirmatory tests need to be taken up before any recommendation.

कांटे रहित बोरडी में फलन
A view of fruiting in thornless bordi

कांटे रहित एवं सामान्य बोरड़ी की तुलना
Comparison of thornless bordi with normal bordi

चित्र 2. बोरडी Fig. 2. Bordi

बेर में पर्ण संरचना

कुछ बेर जननप्रकारों में पत्तियों की संरचना पर अध्ययन किया गया (तालिका 2)। इसमें कुछ रोचक तथ्य प्रकाश में आए।

Leaf anatomy of ber

Leaf anatomical studies had been carried out in selected ber genotypes (Table 1), which had thrown some interesting observations.

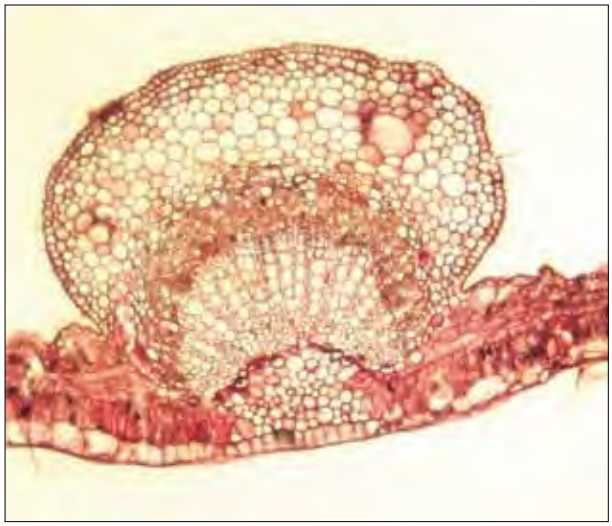
तालिका 1. बेर जननप्रकारों में पत्ती विश्लेषक मापदण्ड

Table 1. Leaf analytical attributes of ber gneotypes.

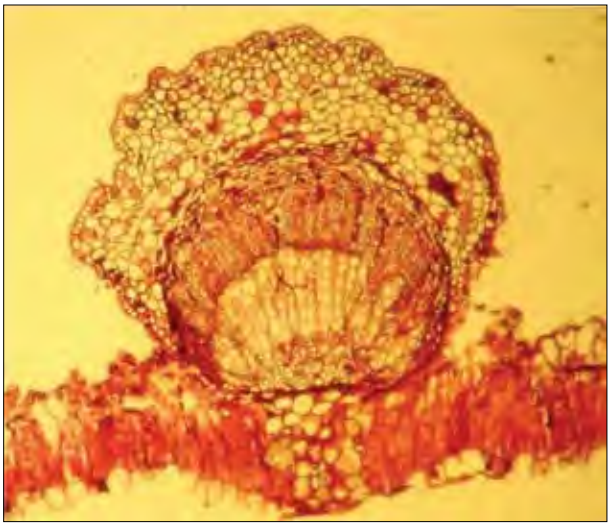
क्र.सं. S. No.	किस्म Variety	फ्लोम और जाइलेम का अनुपात Ratio of phloem: xylem	असंचालित ऊतक और संवहनी गठर Non-conducting tissue: vascular bundle
1	टिकड़ी Tikadi	0.71	0.83
2	मुण्डिया Mundia	0.78	0.93
3	गोला Gola	1.0	0.98
4	सेब Seb	0.84	0.85

फलोम और जाइलेम का कम अनुपात पौधों की औज शक्ति को इंगित करता है। अध्ययन की गयी किस्मों में से, टिकड़ी में यह अनुपात सबसे कम था और इसकी प्रकृति खेत में भी अत्यधिक बढ़वार वाली दर्ज की गई। इसलिए, संरचनात्मक अध्ययन के निष्कर्ष खेत के अवलोकनों की पुष्टि करते हैं। इसके अलावा, असंचालित ऊतकों का अनुपात अन्य किस्मों की तुलना में टिकड़ी में तुलनात्मक रूप से कम है। यह इस बात पुष्टि करता है कि उच्च संवहनी गठर खेत में टिकड़ी किस्म के पौधों में औज शक्ति को बनाए रखने में मदद करता है।

Lower phloem:xylem ratio indicates towards high vigour of plants. Among the studied varieties, Tikadi (Fig. 3) had the lowest ratio and in nature under field conditions too it is a vigorous growing variety. Therefore, the findings of anatomical studies corroborate the field observations. Further, proproportion of non-conducting tissues are comparatively lower in Tikadi than other varieties. This endorses that higher vascular bundle area facilitate in sustaining high plant vigour in Tikadi.



टिकड़ी Tikadi



गोला Gola

चित्र 3. मध्य शिराओं के साथ बेर प्रजातियों की पत्तियों का अनुप्रस्थ काट
Fig. 3. Cross section of leaves of ber varieties along with mid ribs.

खजूर (*फोनिक्स डेक्टलीफेरा*)

संग्रह एवं अनुरक्षण

प्रक्षेत्र के जीन भण्डार में विदेशी प्रजातियों / जननप्रकारों सहित कुल 64 किस्मों का रख रखाव किया गया है। एक पछेती, लाल रंग के फल लिये हुए वर्षा सहिष्णु जननद्रव्य (सीआईएएच/आरएसएस/

Date palm (*Phoenix dectylifera*)

Collection and conservation

Conservation and maintenance of sixty four date palm varieties/ genotypes including exotics was carried out during the period. One late maturing, rain tolerant, red colour berry

डीपी/एस–01) की पहचान कर रापाआअनुब्यू, नई दिल्ली से उसके लिये आईसी क्र. 0624544 प्राप्त किया गया। इसी प्रकार पराग उत्पादन (640ग्रा./पौधा) हेतु एक नर पौधे (सीआईएएच/आरएसएस/डीपी/एम–03) की पहचान कर रापाआअनुब्यू, नई दिल्ली से उसके लिये भी आईसी क्र. 0624490 प्राप्त किया गया।

मूल्यांकन

अधिकतम पौधों की ऊंचाई और फैलाव मस्कट किस्म में दर्ज किया गया। इसके बाद, क्रम में हलावी, बीकानेर लोकल और दयाारी का स्थान था। स्पैथ का उद्भव फरवरी के पहले सप्ताह से शुरू हुआ और मार्च के पहले सप्ताह में पूरा हुआ था। नर पौधों में स्पैथ / इनके खुलने में देरी देखी गई। वर्ष 2017 के दौरान 64 जननद्रव्यों में से 30 में फूल /फलन देखा गया। धमास प्रजाति में फूल /फलन और फल परिपक्वता में अगेतापन देखा गया।

मिस्र से लाई गई विदेशी किस्में सिवि और अमहात में फूल / फलन आरंभ हुआ। यद्धपि, पौधों के आरंभिक अवस्था में होने के कारण अमहात और सिवि दोनों किस्मों में फलन कम था।

तीन विदेशी जननद्रव्यों के मूल्यांकन में, पौधों के वानस्पतिक विकास में कोई अंतर नहीं था। मार्च, 2017 में रोपण के दो वर्ष बाद (आईसीएआरडीए, जॉर्डन से लाए गए) इन पौधों में स्पैथ उद्भव/फलन शुरू हुआ और कुछ पौधों में पहली बार फलन (1–2 गुच्छा / पौधा) देखा गया। फल में अधिकतम वजन 20.6 ग्रा. एमएचएन / बी में दर्ज किया गया, इसके बाद के क्रम में एमआरकेएस में 17.3 ग्रा. और एम 1 एनआई (9.33 ग्रा.) में दर्ज किया गया। विभिन्न जननद्रव्यों के बीच फलों के आकार में भी भिन्नता देखी गई।

सेवी प्रजाति में अधिकतम गुच्छा लम्बाई (141 सेमी) दर्ज की गयी। इसके बाद में सूर्य (100 सेमी) और बीकानेर लोकल (9 7 सेमी) का क्रम रहा। विभिन्न जननद्रव्यों में गुच्छे की संख्या में प्रति पौधे 3 से 11 तक का और फलों की उपज में 1.0 से 56.0 किग्रा. /पौधा तक का अंतर पाया गया। इसी प्रकार, प्रति डंठल फलों की संख्या 6 से 26 तक थी। प्रति पौधा अधिकतम गुच्छे सेवी (11) किस्म में दर्ज किए गए। चिपचाप, तायर, सायर, ब्रैम, और बीकानेर लोकल (8 से 10) का क्रम इसके बाद में दर्ज किया गया। फलों की अधिकतम संख्या जहिदी (26 प्रति स्ट्रैंड) में और इसके बाद हयानी (24), हमारा (23) ब्रैम और बीकानेर लोकल (20) दर्ज की गयी जबकि न्यूनतम जावंत्री किस्म (7) में थे। फल आकार और वजन

germplasm (CIAH/RSS/DP/S-01) was identified and IC No. 0624544 was obtained for the specific traits from NBPGR ,New Delhi .One elite male (CIAH/RSS/DP/M-03) germplasm was also identified as promising for more pollen production (640g/plant) and IC No. 624490 obtained from NBPGR.

Evaluation

The maximum plant height and spread was observed in cv. Muscat followed by Halawy, Bikaner Local and Dayari. The spathe emergence was started from first week of February and completed in first week of March. Delay in emergence of spathe /opening was noticed in male plants. The flowering/fruiting were observed in 30 genotypes out of 64 germplasm during 2017. Early flowering /fruiting and fruit maturity was observed in cv. Dhamas.

Exotic cultivars Sewi and Amhat introduced from Egypt were started flowering/ fruiting. However, fruiting was low in cv. Amhat and Siwi due to young stage of plants.

Under evaluation of three exotic germplasm, there was no variation in vegetative growth of plants. The spathe emergence/ flowering in plants (introduced from ICARDA, Jordan) started after two years of planting in March, 2017 and fruiting (1-2 bunch/plant) was observed first time in few plants. Maximum weight of fruit 20.6g was recorded in MHN/B followed by 17.3g in MRKS and M1NI (9.33g). Variation in size of fruit was noticed among different germplasm (Table 2).

The maximum length of bunch was observed in cv. Sewi (141 cm) followed by Surya (100 cm) and Bikaner Local (97 cm). The number of bunches varies from 3 to 11 per plant and fruits yield varied from 1.0 to 56.0 kg/plant among different germplasm. Similarly, number of berries/strand varied from 6 to 26. The maximum number of bunches/ plant were observed in cv. Sewi (11) followed by Chip chap, Tayer, Sayer, Braim, and Bikaner Local (8 to10). The maximum number of berries (26 per strand) was recorded in cv. Zahidi followed by Hayani (24), Hamara (23) Braim and Bikaner Local (20) while minimum was in Javantri variety (7). The bigger size berry and weight (18.8 g) was observed in cv. Khalas followed by Medjool

तालिका.2 आईसीएआरडीए (ईकारडा) से लाई गई विदेशी खजूर किस्मों के पौधों का प्रदर्शन

Table 2. Performance of exotic date palm germplasm introduced from ICARDA

जननद्रव्य **Germplasm**	पौध ऊंचाई (सेमी) **Plant height (cm)**	गुच्छा लंबाई (सेमी) **Length of bunch (cm)**	औसत वजन (ग्रा) **Av. weight (g)**	फल आकार (सेमी) लंबाई चौड़ाई **Size of fruit (cm) length**	**breadth**	गुठली वजन (ग्रा) **Stone weight (g)**	डोका स्तर पर फलों का रंग **Fruit colour at doka stage**	टीएसएस 0 ब्रिक्स **TSS 0 Brix**
एमआरकेएस MRKS	140	45.0	17.3	3.99	2.50	1.41	पीला Yellow	37.4
एम 1 एनआई M1NI	142	45.0	9.3	2.92	2.23	1.10	पीले Yellowish	26.2
एमएचएन.बी MHN.B	138	43.5	20.6	4.61	2.62	1.52	नारंगी Orange	27.6

(18.8 ग्राम) खलास से सबसे अधिक था। इसके बाद मेडजूल (16.5 ग्रा) में और न्यूनतम फलभार (4.14 ग्रा) तायर में देखा गया। अधिकांश किस्मों में फलों की परिपक्वता (डोका स्तर) जुलाई के दूसरे सप्ताह में दर्ज की गयी। यद्धपि, मेडजूल, सबीह, हमारा, दयाारी और सेवी किस्मों में वर्ष 2017 में फलों की तुड़ाई देरी से जुलाई के अंत में और अगस्त के पहले सप्ताह में की गई थीं। डोका स्तर पर प्रति पेड़ अधिकतम फल उपज जहिदी (56.00 किग्रा.), हलावी (50.00 किग्रा.), हयानी (48. 00 किग्रा), खुनेजी, ब्रीम और चिप चाप (42.50 किलोग्राम) बीकानेर लोकल और सिवी (40.60 किग्रा) दर्ज की गयी। विभिन्न जननद्रव्यों में डोका फलों में कुल घुलनशील ठोस (टीएसएस) 24.80 से लेकर 43.50^0 ब्रिक्स तक दर्ज किया गया। गुठली के वजन में 0.72 से लेकर 1.60 ग्राम तक का अंतर क्रमशः हतेमी और मेडजूल में दर्ज किया गया। इस वर्ष के दौरान मध्य–देर से परिपक्व होने वाली हमारा, सबीह, मेडजूल, दयारी और सेवी किस्मों के फल बारिश के कारण क्षतिग्रस्त होकर और कटाई के समय उच्च आर्द्रता के कारण फल खराब हो गए थे। पिछले वर्ष ओलावृष्टि के कारण प्रभावित हुई पत्तियां सूख गयी थी। पिंड (तमर) चरण किसी भी जननप्रकार में दर्ज नहीं हुआ।

प्रजातिगत मूल्यांकन

हलावी, खलास, जहिदी, मेडजूल और खदरावी किस्मों का बढ़वार, फूल/फल, उपज और फल की गुणवत्ता के लिए मूल्यांकन किया गया। जहिदी, खदरावी और मेडजूल की तुलना में हलावी और खलास में बढ़वार अधिक थी। खदरावी में पौधे की वृद्धि झूलती हुई थी। सभी किस्मों के पौधों में फूल/फलन देखा गया था। पेड़ों के बीच की भूमि के उचित उपयोग के लिए दो पेड़ों के मध्य

(16.5g) and minimum berry weight (4.14g) was in Tayer. The maturity of fruits (*doka* stage) recorded in maximum cultivars in the second week of July. However, cvs. Medjool, Sabiah, Hamara, Dayari and Sewi were harvested late at the end of July and in first week of August, 2017. Maximum fruit yield per tree at *doka* stage was observed in cvs. Zahidi (56.00 kg/tree), Halawy (50.00 kg), Hayani (48.00 kg), Khuneizi, Braim and Chip chap (42.50 kg), Bikaner local and Sewi (40.60 kg/tree). Total soluble solids (TSS) of *doka* fruits varied from 24.80 to 43.50^0 Brix among germplasm. The stone weight varied from 0.72 to 1.60g in Hatemi and Medjool, respectively. During the year berries in mid-late maturing cultivars Hamara, Sabiah, Medjool, Dayari and Sewi were damaged due to rains at the time of harvesting and fruits spoiled due to high humidity. Drying of leaves were noted which were affected by hail storms in last year. The pind (tamer) stage was not occurred in any genotypes.

Varietal evaluation

The performance of cvs. Halawy, Khalas, Zahidi, Medjool and Khadrawy were observed for growth, flowering /fruiting, yield and quality of fruits. The growth performance was vigorous in Halawy and Khalas as compared to Zahidi, Khadrawy and Medjool. Plant growth in Khadrawy was drooping type. Flowering/fruiting was observed in the plants of all varieties. As intercrop, mustard was sown during *rabi* season between

अंतर स्थान में रबी मौसम के दौरान सरसों को अंतर्सस्य के रूप बोया गया था। प्रति पौधा अधिकतम फल उपज खलास (50.00 किग्रा), जहिदी (46.00 किग्रा), मेडजूल (45.00 किग्रा), हलावी (36.00 किग्रा) और खदरावी (35. 00 किग्रा) में दर्ज की गयी। नमी के दबाव की स्थिति के कारण उपज में कमी देखी गई। विभिन्न किस्मों में फलों के वजन (6 से 16 ग्राम) और टीएसएस (40.00 से 43.5^0 ब्रिक्स) जैसी फल गुणवत्ता में भिन्नता दर्ज की गयी।

ऊतक संवर्धित पौधों का मूल्यांकन

खजूर की बरही एवं केसीएस–143 किस्मों के ऊतक संवर्धित पौधों का वृद्धि एवं पुष्पन के लिए मूल्यांकन किया गया। बरही में वानस्पतिक बढ़वार केसीएस–143 से अच्छी थी। बरही एवं केसीएस–143 के पौधों में पौध ऊँचाई, फैलाव और पत्तियों की संख्या आदि अच्छी पायी गयी। बरही में फलभार 7.5 ग्रा और केसीएस–143 में 11.7 ग्रा दर्ज किया गया। फलों का रंग हल्का पीला और स्वाद अच्छा दर्ज किया गया। जुलाई माह में डोका स्तर को दर्ज किया गया। टीएसएस 32.3 से 33.8^0 ब्रिक्स दर्ज किया गया। गुठली का वजन 0.9 ग्रा बरही में और 1.8 ग्रा. केसीएस–143 में दर्ज किया गया। यद्धपि, पौधे की ऊंचाई कम होने के कारण फलों को विभिन्न प्रकार के जंगली जानवरों के द्वारा क्षति पंहुचायी गयी।

फलों के बनने एवं गुणवत्ता पर परागण का प्रभाव

विभिन्न स्थितियों के तहत भण्डारित पराग के प्रभाव पर एक अध्ययन को खजूर की हलावी किस्म में फलन/ गुणवत्ता पर भण्डारित तथा ताजा पराग के प्रभाव का पता लगाने के उद्देश्य से किया गया था। फ्रिज में भण्डारित पराग के प्रयोग से कुल 84 प्रतिशत फल बने। कक्ष तापमान पर भण्डारित परागण द्वारा सबसे कम फल (66 प्रतिशत) बने। इस वर्ष ताजा पराग के द्वारा फल बनने का प्रतिशत 93 तक दर्ज किया गया। फल का वजन 5–6 ग्राम और टीएसएस 47–49^0 ब्रिक्स था। छोटे आकार के फल और कम फलोपज (30 किग्रा / पेड़) का कारण संभवतः पिछले साल ओला वृष्टि से प्रभावित पत्तियों की सूखने और फल वृद्धि अवधि के दौरान नमी प्रतिदाब रहा है। इस तरह, पराग को संग्रहीत किया जा सकता है और अगले सीजन में परागण के लिए उपयोग किया जा सकता है।

inter spaces of trees for proper utilization of land. The maximum fruit yield/tree was observed in cv. Khalas (50.00 kg/tree) and Zahidi (46.00 kg) followed by Medjool (45.00 kg), Halawy (36.00 kg), and Khadrawy (35.00 kg).The low yield was observed due to moisture stress conditions. The fruit quality with respect to fruit weight (6 to 16g), and TSS (40.00 to 43.5 ^{0}Brix) varied among varieties.

Evaluation of tissue culture plants

Tissue culture plants of cv. Barhee and KCS-143 were evaluated for growth, flowering and fruiting. Plant growth was better in Barhee than KCS-143 plant. The spathe emergence/ fruiting was observed in both cv. Barhee and KCS-143 plant. The berry weight was 7.5g in Barhee and 11.7g in KCS-143 plant. The colour of berry was light yellow and sweet in taste. The doka stage of maturity was noted in the last week of July month. TSS was recorded 32.3 to 33.8^0 brix. The weight of stone was 0.9g in Barhee and 1.8g in KCS-143. However, fruits were damaged by wild animals due to low plant height.

Effect of pollen on fruit set and quality

A study on effect of pollen stored under different conditions was carried out with the objective to find out effect of stored and fresh pollen on fruiting/quality in date palm cv. Halawy. The results showed that pollen stored under refrigerator conditions can be used for pollination with fruit 84% set. The fruit set was lowest (66%) under pollen stored at room temperature. Under fresh pollen, fruit set was 93% during the year. The weight of berry was 5-6g and TSS was 47-49 ^{0}Brix. Small size of fruit and low fruit yield (30 kg/tree) possibly due to drying of leaves affected by hail storm in last year and moisture stress during fruit growth period. By this way, pollen can be stored and used for pollination in next season.

अनार (*पूनिका ग्रेनाटम*)

अनार की उनहत्तर जननद्रव्य रेखांकनों को संरक्षण, विशेषता, मूल्यांकन और अनार सुधार कार्यक्रम में उनके आगे उपयोग के लिए वर्ष 2015 में पुनः रोपित किया गया था। वर्ष 2017–18 के दौरान, पौधों की ऊंचाई, चंदवा फैलाव, तना व्यास और तनों की संख्या का अवलोकन किया गया था। जोधपुर रेड में अधिकतम पौधों की ऊंचाई (152.33 सेमी) और चंदवा फैलाव (135.00 सेमी उ–द और 132.33 सेमी पू–प.) दर्ज की गई थी, जबकि बेदाना सुरी में पौधों की ऊंचाई (80.33 सेमी) और चंदवा फैलाव (73.67 सेमी उ–द और 75.00 सेमी पू–प) न्यूनतम न्यूनतम दर्ज किया गया। जालोर सीडलेस में तना व्यास अधिकतम (20.17 मिमी) और गुल–ए–शाह में न्यूनतम (8.25 मिमी) दर्ज किया गया था। तनों की संख्या पी –26 में अधिकतम (6.00) और कुर्वी में न्यूनतम (2.00) थी (तालिका 3)।

Pomegranate (*Punica granatum*)

Sixty nine pomegranate germplasm lines were replanted during 2015 for conservation, characterization, evaluation and for their further utilization in pomegranate improvement programme. During 2017-18, observations were recorded on plant height, canopy spread, stem diameter and number of stems. The maximum plant height (152.33 cm) and canopy spread (135.00 cm N-S and 132.33 cm E-W) was recorded in Jodhpur Red, while minimum plant height (80.33 cm) and canopy spread (73.67 cm N-S and 75.00 cm E-W) was observed in Bedana Suri. Stem diameter was recorded maximum (20.17 mm) in Jalore Seedless and minimum (8.25 mm) in Gul-e-Shah. Number of stems was ranged from maximum (6.00) in P-26 and minimum (2.00) in Kurvi (Table 3).

तालिका 3. विभिन्न अनार जननद्रव्यों के वनस्पतिक गुण

Table 3. Vegetative attributes of different pomegranate germplasm

क्र. सं. S. No.	किस्में Varieties	पौध ऊंचाई (सेमी) Plant height (cm)	छत्रक फैलाव Canopy spread		तना परिधि (मिमी) Stem diameter (mm)	तनों की संख्या No. of stems
			उ–द (सेमी) NS (cm)	उ–द (सेमी) NS (cm)		
1	जालोर सीडलेस Jalore Seedless	133.33	102.67	93.33	20.17	4.33
2	जोधपुर रेड Jodhpur Red	152.33	135.00	132.33	14.87	4.67
3	कजाकी अनार Kajaki Anar	135.00	111.33	120.33	15.36	3.00
4	गणेश Ganesh	113.33	96.66	90.00	15.79	4.33
5	दोरसाता मालुस Dorsata Malus	126.66	96.67	83.33	16.30	2.67
6	सहारनपुर Saharanpur	133.33	103.33	93.33	17.96	4.67
7	जी–137 G-137	123.33	100.00	90.00	15.22	4.00
8	काबुल Kabul	123.33	110.00	95.33	18.04	2.67
9	रसियन सीडलिंग Russian Seedling	118.33	120.00	108.33	16.13	5.67
10	बनारस संग्रहण Banaras collection	102.50	110.00	97.50	18.49	4.00
11	बेसिन सीडलेस Bassin Seedless	133.00	123.33	113.33	17.11	3.67
12	अल्हा Alah	136.67	96.66	95.00	18.64	4.00
13	कांधारी Kandhari	116.67	95.00	96.67	15.50	5.33
14	बेदाना सूरी Bedana Suri	80.33	73.67	75.00	13.96	5.67

क्र. सं. S. No.	किस्में Varieties	पौध ऊंचाई (सेमी) Plant height (cm)	छत्रक फैलाव Canopy spread		तना परिधि (मिमी) Stem diameter (mm)	तनों की संख्या No. of stems
			उ–द (सेमी) NS (cm)	उ–द (सेमी) NS (cm)		
15	जीके–वीके 1GK VK-1	121.66	85.00	96.66	19.18	3.67
16	स्पीन सेकरिन Speen Sacarin	139.00	120.00	116.6	15.30	4.00
17	आईआईएचआर 12/1 IIHR 12/1	126.66	106.60	86.60	16.42	5.00
18	मस्कट Muskat	126.66	113.33	103.33	17.90	4.70
19	ढोलका Dholka	136.66	133.33	123.33	11.49	4.00
20	आईआईएचआर 19/10 IIHR 19/10	130.00	120.00	113.33	15.65	3.67
21	जालोर रेड Jalore Red	130.00	123.33	120.00	13.51	4.00
22	उत्कल Uthkal	140.00	108.33	103.33	18.72	4.67
23	कालीसिरिन Kalisirin	125.66	116.66	131.66	17.27	5.30
24	एएचपीजी–सी 1 AHPG-C1	137.00	110.00	106.66	16.74	3.67
25	खोग Khog	133.33	103.33	90.00	13.16	5.00
26	कोइंब व्हाइट Coimb. White	128.33	113.33	116.66	14.40	5.67
27	सेह सरिन Saih Sirin	143.33	106.66	101.66	14.36	5.00
28	एमआर 599 MR 599	140.00	123.33	123.33	14.02	4.00
29	एएचपीजी–सी 3 AHPG-C3	125.00	106.66	106.66	14.13	3.00
30	यरकड Yercaud	138.33	116.66	103.33	17.14	4.67
31	जोधपुर संग्रहण Jodhpur collection	133.33	100.00	113.33	14.21	4.00
32	बेदाना थिन स्किन Bedana Thin Skin	103.33	93.33	80.00	12.97	3.67
33	एएचपीजी–सी 4 AHPG-C4	90.00	88.00	78.33	12.76	4.67
34	एएचपीजी–सी 4 c AHPG-C4b	125.00	106.66	123.33	14.15	5.00
35	पी–23 P-23	110.00	90.00	101.66	13.21	3.00
36	पी–21 P-21	123.33	90.00	116.66	13.98	5.00
37	ए के अनार A K Anar	128.33	110.00	103.33	15.23	4.33
38	पी–26 P-26	93.33	86.67	84.00	14.18	6.00
39	क्रीनेडो डी एलचो Crenedo de Elecho	96.67	76.66	86.67	14.50	4.00
40	काबुल कोहिनूर Kabul Kohinoor	130.00	100.00	116.67	15.86	3.00
41	ईसी–62812 EC-62812	123.33	103.33	96.66	11.88	4.67
42	रूबी Ruby	136.66	76.67	86.00	10.95	5.00
43	मृदुला Mridula	141.67	103.33	103.33	14.34	4.00
44	टूजेस्ट ईसी 104347 Tujetis EC 4347	100.00	90.00	66.66	9.44	3.50

क्र. सं. S. No.	किस्में Varieties	पौध ऊंचाई (सेमी) Plant height (cm)	छत्रक फैलाव Canopy spread		तना परिधि (मिमी) Stem diameter (mm)	तनों की संख्या No. of stems
			उ–द (सेमी) NS (cm)	उ–द (सेमी) NS (cm)		
45	सिरिन Sirin	140.00	110.00	110.00	12.99	4.00
46	एएचपीजी –एच1 AHPG-H1	110.00	90.00	83.33	12.93	3.67
47	बोसेका लिंक Boseka Link	100.00	96.66	90.00	11.49	3.00
48	यरकड लोकल Yercaud Local	106.66	82.33	90.00	11.69	3.33
49	टाबेस्ट Tebest	106.66	105.00	100.00	14.70	3.00
50	गुलेशा रेड Gul e Shah Red	127.33	113.33	110.00	13.55	3.33
51	स्पीन दानेदार Speen Danedar	138.33	111.67	110.00	12.95	3.00
52	एएचपीजी –एच2 AHPG-H2	113.33	83.33	106.66	10.65	3.00
53	पटना –5 Patna-5	133.33	95.00	95.00	13.30	4.33
54	सुर सुक्कुर Sur Sukker	130.00	81.66	96.67	11.39	3.33
55	माल्टा Malta	141.66	120.00	113.33	10.95	4.00
56	गुल्शा रेड Gulsa Red	101.66	96.66	95.00	11.72	4.33
57	एएचपीजी–एच 3 AHPG-H 3	87.50	85.00	87.50	9.21	4.00
58	गुले शाह Gul e Shah	100.33	86.33	81.67	8.25	5.00
59	सूरत अनार Surat Anar	120.00	93.33	80.00	10.43	4.33
60	गुले शाह रोज पिंक Gul e Shah Rose Pink	123.33	90.00	80.00	10.01	5.00
61	कुरवी Kurvi	116.66	91.67	105.00	12.89	2.00
62	बेदाना सीडलेस Bedana Sedana	143.33	106.66	90.00	12.16	2.33
63	ज्योति Jyoti	136.66	103.3	106.66	13.22	4.00
64	पी–13 P-13	146.66	111.00	108.33	12.68	5.00
65	आगा Agah	140.33	95.33	90.30	11.67	4.00
66	ईसी–12613 EC-12613	130.67	101.33	124.67	12.67	4.33
67	एएचपीजी–एच 4 AHPG-H 4	133.67	96.33	90.67	10.25	5.00
68	अचिकदाना Achik Dana	105.50	95.20	98.33	13.64	4.00
69	सुर्ख अनार Surkh Anar	111.33	105.67	90.33	10.51	4.67

गोधरा

अनार के जननद्रव्य प्रखण्ड की स्थापना अगस्त–दिसंबर, 2016 के दौरान की गयी थी और खेत के जीन भंडार में कुल 43 जननद्रव्य संरक्षित हैं। इन जननद्रव्यों का वानस्पतिक विकास और भौतिक–रासायनिक गुणों के आधार पर विश्लेषण किया गया। पौधों की अधिकतम ऊंचाई, चंदवा फैलाव और तना परिधि अनारदाना प्रकार ''ई'' में दर्ज किया गया, जबकि गुलशा गुलाब में न्यूनतम पौधों ऊंचाई और पौध फैलाव दर्ज किया गया। अनारदाना प्रकारों में गोमा खट्टा में पौधों की ऊंचाई और चंदवा फैलाव न्यूनतम दर्ज किया गया। यद्धपि, उथकुल, काजकी अनार में तनों की संख्या अधिकतम दर्ज की गयी। शिरिन अनार का क्रम इनके बाद का रहा, जबकि गोमा खट्टा में तनों की संख्या न्यूनतम दर्ज की गईं, इसके बाद एस –1 का क्रम रहा। खोग किस्म प्रचुर सकर्स देने वाला जननप्रकार माना गया। इसके बाद कजाकी अनार और अपुली का क्रम रहा। मूल्यांकित किए गए जननद्रव्यों में गोमा खट्टा का प्रति पौधा औसत फल सबसे अधिक दर्ज किए गया। इसके बाद के क्रम में सुपर भगवा और रूबी का स्थान दर्ज किया गया (तालिका 4)।

पंद्रह जननद्रव्यों में भौतिक–रासायनिक गुणों का विश्लेषण किया गया, जिनमें अधिकतम फल वजन मस्कट किस्म में दर्ज किया गया, इसके बाद रामनग्राम और ज्योति का स्थान रहा। न्यूनतम फल वजन अनारदाना जननप्रकार 'डी' में दर्ज किया। इसके बाद 'ए' का क्रम था। यद्धपि, अनारदाना के प्रकारों में, गोमा खट्टा में फल भार और फल आकार दोनों सबसे अधिक थे। अधिकतम फल लंबाई और चौड़ाई रुबी में दर्ज की गई। इसके बाद मस्कट का स्थान रहा था। इसमें न्यूनतम फल लंबाई अनारदाना प्रकार 'ई' और 'डी' में दर्ज की गई। फल चौड़ाई 'डी' और 'एफ' में दर्ज की गई। गणेश में सबसे ज्यादा रस प्रतिशत दर्ज किया गया। इसके बाद क्रम में मस्कट का स्थान रहा। अनारदाना जननप्रकार 'ए' में रस की मात्रा न्यूनतम दर्ज की गयी। अधिकतम टीएसएस, अम्लता और टीएसएस अनुपात अम्लता क्रमशः गणेश, गोमा खट्टा और ज्योति में दर्ज की गई, जबकि इनकी न्यूनतम मात्रा क्रमशः रामनाग्राम, मृदुला और गोमा खट्टा में दर्ज की गई (तालिका 5)।

At Godhra

The germplasm block of pomegranate was laid out during August-December, 2016 and field gene repository contains 43 germplasm. The germplasm were evaluated on the basis of vegetative growth and physico-chemical characters of fruits in some of the germplasm. The maximum plant height, canopy spread and stem girth were recorded in anardana type 'E' while the minimum plant height was recorded in Gulsha Rose and least canopy spread in N-S direction was recorded. Among anardana types Goma Khatta recorded the minimum plant height and canopy spread. However, the maximum number of stems was observed in Uthkul, Kazaki Anar followed by Shirin Anar while the minimum number of stems was recorded in Goma Khatta followed by S-1. Khog was found to be profuse suckering genotype followed by Kazaki Anar and Appuli. Among evaluated germplasm, Goma Khatta recorded highest average number of fruits/plant followed by Super Bhagwa and Ruby (Table 4).

Physico-chemical characters were recorded in 15 genotypes, out of which the maximum fruit weight was recorded in Muscat followed by Ramnagram and Jyoti while the minimum fruit weight was recorded in anardana genotypes 'D' followed by 'A'. However, amongst anardana types, Goma Khatta recorded highest fruit weight and fruit size. The maximum fruit length and width was observed in Ruby followed by Muscat while the minimum fruit length was recorded in anardana type 'E' followed by 'D' and width in 'D' followed by 'F'. The highest juice percentage was recorded in Ganesh followed by Muscat while the minimum juice percentage was noted in anardana genotypes 'A' followed by 'E' and 'D'. The maximum TSS, acidity and TSS: acidity were recorded in Ganesh, Goma Khatta and Jyoti respectively while the minimum for these characters were recorded in Ramnagram, Mridula and Goma Khatta, respectively (Table 5).

तालिका 4. अनार के जननद्रव्यों में विभिन्न वानस्पतिक विकास के गुण और फलों की औसत संख्या

Table 4. Different vegetative growth characters and average number of fruits in pomegranate germplasm

जननद्रव्य Germplasm		ऊंचाई (सेमी) Height (cm)	छत्रक फैलाव (सेमी) Canopy spread (cm)		तना परिधि (सेमी) Stem girth cm)	तनों की संख्या No. of stems	सकर्स की संख्या No. of suckers
			उ–द N-S	पू–प E-W			
गुलशा गुलाब	Gulsha Rose	165.00	108.33	102.10	2.08	3.00	11.66
गुलशा लाल	Gulsha Red	176.70	105.10	108.33	1.81	4.66	16.66
शिरिन अनार	Shirin Anar	196.67	183.33	178.33	2.09	6.00	13.66
मस्कट	Muscat	206.67	200.33	238.33	3.77	3.66	4.66
उथ्कुल	Uthkul	193.33	153.33	175.15	2.24	6.33	8.67
सुरख अनार	Surkh Anar	213.33	151.67	166.70	2.80	4.33	5.66
अचिकदाना	Achikdan	171.66	132.20	156.67	2.35	3.66	9.33
अगहिआ	Aghia	200.01	155.10	140.15	2.11	5.66	6.33
रम्मनग्राम	Ramnagram	243.33	204.08	216.70	3.43	2.33	2.00
ज्योति	Jyoti	215.10	217.33	207.20	3.02	3.00	3.66
धर्मशाला	Dharsamalas	193.33	135.05	135.10	2.18	4.33	10.66
गणेश	Ganesh	185.00	143.33	150.05	2.49	4.66	16.33
जोधपुर लाल	Jodhpur Red	202.10	170.33	171.67	2.30	5.33	11.33
अक अनार	Ak Anar	175.00	153.33	158.33	2.06	5.66	13.33
काली शिरिन	Kali Shirin	171.67	161.00	139.33	1.93	3.66	14.00
कंधारी	Kandhari	185.20	185.00	175.00	3.51	2.66	2.00
माल्टा	Malta	196.70	210.10	195.10	4.12	2.00	2.67
पी–16	P-16	211.70	200.15	218.33	3.02	5.00	7.67
पी–23	P-23	202.00	161.70	181.70	3.54	4.00	10.67
पी–26	P-26	180.00	135.12	136.70	2.26	3.66	9.67
आपुलि	Appuli	196.70	146.70	141.67	2.32	3.00	18.00
शिआ शिरिन	Shia Shirin	200.20	150.10	161.70	2.51	4.66	9.66
कजाकी अनार	Kazaki Anar	223.33	193.33	182.25	2.78	6.33	18.67
खोग	Khog	186.70	153.33	156.70	2.32	5.00	19.33
बेदाना सेदना	Bedana Sedana	211.67	151.67	178.33	2.48	4.66	10.66
गुलशा रोज पिंक	Gulsha Rose Pink	200.05	168.33	193.33	2.56	3.33	9.33
यरकड	Yercaud	225.00	203.67	231.67	3.38	3.66	13.33
गोमा खट्टा	Goma Khatta	145.00	131.67	133.33	3.12	1.00	2.67
सुपर भगवा	Super Bhagwa	166.70	175.12	156.70	2.82	3.66	12.33
भगवा	Bhagwa	188.33	168.33	186.66	2.85	4.00	13.67
मृदुला	Mridula	186.70	173.33	163.33	3.12	4.00	25.00
सिंदूरी	Sinduri	161.70	142.67	161.67	2.94	3.00	9.00

जननद्रव्य Germplasm		ऊंचाई (सेमी) Height (cm)	छत्रक फैलाव (सेमी) Canopy spread (cm)		तना परिधि (सेमी) Stem girth cm)	तनों की संख्या No. of stems	सकर्स की संख्या No. of suckers
			उ–द N-S	पू–प E-W			
एस–1	S-1	175.00	168.33	183.33	3.11	1.67	9.33
रूबी	Ruby	165.00	145.10	145.05	2.78	2.67	11.00
देशी	Deshi	160.00	168.33	161.05	2.77	2.67	8.00
ए	A	270.00	261.70	267.70	2.95	3.67	2.33
बी	B	213.33	245.11	240.14	2.39	3.33	5.33
सी	C	156.67	150.05	138.33	1.59	2.33	4.66
डी	D	293.33	223.33	188.33	2.54	4.33	4.00
ई	E	348.33	323.33	350.22	3.94	4.33	2.66
एफ	F	228.33	206.70	186.66	2.83	3.33	3.00
जी	G	195.0	193.33	203.33	2.45	4.33	3.00
सीडी (0.05)	CD (0.05)	37.01	45.09	48.07	0.92	1.75	7.66

तालिका 5. अनार जननद्रव्यों के भौतिक–रासायनिक गुण

Table 5. Physico-chemical characters of pomegranate germplasm

जननद्रव्य Germplasm		फल वजन (ग्रा) Fruit weight (g)	लंबाई (सेमी) Length (cm)	चौड़ाई (सेमी) Width (cm)	रस (प्रतिशत) Juice (%)	टीएसएस (°बी) TSS (°B)	अम्लता (प्रतिशत) Acidity (%)	टीएसएसः अम्लता TSS: acidity
गुलशा लाल	Gulsha Rose	193.25	5.65	6.50	70.91	11.55	1.06	10.89
मस्कट	Muscat	200.30	7.56	7.43	73.89	14.27	0.45	31.71
रम्मनाग्राम	Ramnagram	198.49	7.22	7.18	57.87	9.51	0.64	14.85
ज्योति	Jyoti	195.19	7.44	7.38	72.70	13.95	0.38	36.71
गणेश	Ganesh	189.17	6.82	6.98	76.71	16.37	0.46	35.58
पी–16	P-16	112.37	6.19	5.76	67.30	13.36	0.47	28.43
गोमा खट्टा	Goma Khatta	138.57	5.73	6.34	47.61	13.20	1.35	9.77
भगवा	Bhagwa	180.25	6.55	6.66	61.20	14.21	0.48	29.60
मृदुला	Mridula	174.47	6.88	6.41	61.68	11.21	0.38	29.50
रूबी	Ruby	176.13	7.66	7.49	72.33	13.75	0.39	35.26
ए	A	75.52	5.76	5.74	35.00	15.33	0.92	16.66
डी	D	63.00	5.22	4.64	38.66	10.51	0.87	12.08
ई	E	84.00	5.04	5.30	38.70	10.33	0.90	11.47
एफ	F	76.59	5.52	4.99	53.33	12.66	0.95	13.32
जी	G	87.13	4.97	5.38	39.66	13.80	1.06	13.01
सीडी (0.05)	CD (0.05)	1.83	0.60	0.11	0.92	0.56	0.09	0.03

आंवला

आंवला जननद्रव्य ब्लॉक में 200 पौधों को अनुरक्षित रखा गया। आंवला अलग–अलग किस्मों में पादप वृद्धि में अत्यधिक अंतर था, फैलते हुई प्रकृति बनारसी, कृष्णा, चकैया में और सीधी बढ़वार एनए –7 किस्मों में देखा गया। उपरोक्त किस्मों की कली को 20 पौधों के बीजीय मूलवृंतों पर स्वस्थाने कलिकायन किया गया। जिनमें से 17 कलिकायन पौधे सफलतापूर्वक चल रहे हैं।

गोधरा

वर्ष 2017–18 के दौरान बनारसी, कृष्णा, चकैया, आनंद–1, आनंद–2 फ्रांसिस, कंचन, एनए–7, एनए–10, गोमा ऐश्वर्या, बीएसआर–1 व 2 और लक्ष्मी–52 नामक 12 किस्मों का गुणवत्तात्मक और मात्रात्मक अध्ययन किया गया। जननप्रकार खेत में स्थापित किये गये। सीएचईएसए–1 और सीएचईएसए–2 का शुष्क क्षेत्र में पादप वृद्धि मापकों के आधार पर अध्ययन किया गया।

पादप वृद्धि चित्रण

इन सभी आंवला किस्मों में, पश्चिमी भारत की वर्षा आधारित स्थिति में पेड़ की वृद्धि जो बनारसी, कृष्णा, चकैया में सीधे फैली हुई थी, आनंद –1 और आनंद –2 में लंबवत् सीधा, एनए –7 में लंबवत् फैलाव, फ्रांसिस में लटकती हुई और कंचन और बीएसआर –1 में लंबवत् अर्ध फैलाव वाली प्रकृति दर्ज की गयी। फ्रांसिस, एनए –7, बीएसआर –1 और एनए –10 में जहां पत्ते घने रूप में थे वहीं, बनारसी, चकैया, कृष्णा, कंचन, आनंद –1, बीएसआर –2 और आनंद –2 में पत्तों का घनत्व कम था। विभिन्न किस्मों के पेड़ों के तने का रंग भी भिन्न था। यह बनारसी, कृष्ण, फ्रांसिस, चकैया, आनंद –1 और आनंद –2 में धूसर तथा कंचन, एनए –7 और एनए –10 में सफेद भूरे रंग का था। बनारसी और कृष्णा में पुष्पक्रम गहरा गुलाबी रंग का था। फ्रांसिस में पीला हरा, चकैया और कंचन में गुलाबी हरा, एनए –7, एनए –10 और आनंद –1 में हरा से हल्का गुलाबी, जबकि आनंद –2 में हल्के हरे से गुलाबी रंग का पुष्पक्रम देखा गया।

बनारसी और कृष्णा में फल का आकार त्रिकोणीय, फ्रांसिस, एनए –7, गोमा ऐश्वर्या चकैया, कंचन और एनए –10 में चपटा गोल तथा आनंद –1 बीएसआर –1 और बीएसआर –2 और आनंद –2 में अंडाकार चपटा दर्ज किया गया। बनारसी और कंचन का फल रंग सफेद हरा, कृष्णा, फ्रांसिस और चकैया में हल्का हरा, एनए –7, एनए –10 और आनंद –2 में पीले से हरा और आनंद –2 में हरे से पीले रंग के दर्ज किये गये। फलों के डंठल बनारसी, कृष्णा, एनए –7 और एनए –10 में छोटे और

Aonla

In aonla germplasm block about 200 plants were maintained. The varieties has considerable differences in tree growth such as spreading type Banarasi, Krishna, Chakaiya, and up right NA-7. The bud sticks of above varieties were budded on seedling rootstocks of 20 aonla plants *in situ*. Of which, 17 budded plants have grown successfully.

At Godhra

Aonla varieties (Chakaiya, Banarsi, Francis, Krishna, Kanchan, NA-6, NA-10, Anand-1, Anand-2, NA-7, Goma Aishwarya, BSR-1, Laxmi-52 and BSR-2) were studied for their qualitative and quantitative characters of fruits during the year 2017-18. Genotypes established under field condition, CHESA-1 to CHESA-10, were studied for their growth pattern under dryland conditions.

Growth characters

Among aonla varieties, tree growth was observed spreading in Banarasi, Krishna, Chakaiya; tall upright in Anand-1 and Anand-2; tall spreading in NA-7, drooping in Francis and tall semi-spreading in Kanchan and BSR-1 under rainfed conditions of western India. The foliage in Francis, NA-7, BSR-1 and NA-10 had dense foliage whereas in Banarasi, Chakaiya, Krishna, Kanchan, Anand-1, BSR-2 and Anand-2 had sparse foliage. The tree trunk colour of different varieties were grey in Banarasi, Krishna, Francis, Chakaiya, Anand-1 and Anand-2 and whitish grey in Kanchan, NA-7 and NA-10. The inflorescence colour was deep pink in Banarasi and Krishna; yellowish green in Francis; pinkish green in Chakaiya and Kanchan; green to light pink in NA-7, NA-10 and Anand-1 while light green to pinkish colour of inflorescence was observed in Anand-2.

The fruit shape was observed triangular in Banarasi and Krishna; flattened round in Francis, NA-7, Goma Aishwarya Chakaiya, Kanchan and NA-10 and flattened oval in Anand-1 BSR-1 and BSR-2 and Anand-2. Fruit colour of Banarasi and Kanchan was whitish green; light green in Krishna, Francis and Chakaiya; yellowish green in NA-7, NA-10 and Anand-2 and greenish yellow in Anand-2. Fruit stalk was observed short and thick in Banarasi, Krishna, NA-7 and NA-10 and short and thin was observed in Francis, Chakaiya, Kanchan,

मोटे तथा फ्रांसिस, चकैया, कंचन, आनंद –1 और आनंद –2 में छोटे और पतले देखे गए थे। फल डंढ़ल गुहा उथली और गहरी दर्ज की गयी, जो बनारसी, फ्रांसिस, चकैया, कंचन, आनंद –1 और आनंद –2 में उथली, जबकि कृष्णा, एनए –7 और एनए –10 में गहरी देखी गयी। स्टाइलर अंत बनारसी, फ्रांसिस, चकैया, कंचन और एनए –10 में समान था, कृष्णा में उभरा हुआ और एनए –7, आनंद –1 और आनंद –2 में कम उभार लिये दर्ज किया गया। सभी किस्मों में सेगमेंट की संख्या छह थी लेकिन कृष्णा और कंचन जैसे कुछ किस्मों में 6–8 सेगमेंट भी देखे गए। पश्चिमी भारत के बारिश वाले अर्ध शुष्क वातावरण में कृष्णा किस्म को छोड़कर अधिकांश किस्मों में गूदे का रंग सफेद हरा देखा गया, कृष्णा में यह हरे–पीले रंग का था। प्रजाति एनए –7 में सबसे अधिक फल (50.20 प्रतिशत) बने। इसके बाद गोमा ऐश्वर्या (48. 50 प्रतिशत), कृष्णा (46.40 प्रतिशत), एनए –10 (41.60 प्रतिशत), एनए –10 (38.80 प्रतिशत) और कंचन (35.13 प्रतिशत) स्थान था। बनारसी (20.84 प्रतिशत) और चकैया (28.13 प्रतिशत) में यह सबसे कम था। फल बनने का समय कृष्णा, फ्रांसिस, एनए –6, चकैया, कंचन में मार्च के पहले पखवाड़े के दौरान देखा गया। फरवरी के दूसरे पखवाड़े में बनारसी, एनए –7, बीएसआर –1, बीएसआर –2 और एनए –10 में था, जबकि आनंद –1 और आनंद –2 में यह मार्च के दूसरे पखवाड़े में दर्ज किया गया था। फल परिपक्वता का समय बनारसी, फ्रांसिस, एनए –10 में अक्टूबर के अंतिम सप्ताह में और कृष्णा, चकैया, कंचन, आनंद –1 और आनंद –2 में यह नवंबर के अंतिम सप्ताह के दौरान दर्ज किया गया। विभिन्न किस्मों की परिपक्वता के दिनों की संख्या 206–218 दिनों के बीच रही।

फल वजन 27.92–34.80 ग्राम के बीच था, जो बनारसी (36.80 ग्राम) में अधिकतम और इसके बाद एनए–7 (33.87 ग्राम) में दर्ज किया गया। न्यूनतम फलभार बीएसआर–1 (14.17 ग्राम) और कंचन (24.70 ग्राम) में मापा गया था। फल लंबाई 3.10–3.50 सेमी के बीच थी, जबकि इसे बनारसी (3.70 सेमी) में अधिकतम और कृष्णा (3.43 सेमी) एवं एनए–7 (3.62 सेमी) का क्रम इसके बाद देखा गया था। किस्मों में, फल चौड़ाई भिन्न थी, जो 3.42 से लेकर 4.40 सेमी के बीच रही। बनारसी (4.40 सेमी) में अधिकतम चौड़ाई देखी गई थी, इसके बाद एनए –7 और चकैया (4.00 सेमी) में रही। यह बीएसआर (1.90 सेमी) में न्यूनतम थी। फल बनना और फल स्थिर रहना सबसे अधिक (27.20 प्रतिशत) व (51.70 प्रतिशत) एनए –7 दर्ज किया गया। इसके बाद के क्रम में कृष्ण (47.00 प्रतिशत) और (22.53 प्रतिशत) का स्थान रहा। इसमें न्यूनतम प्रतिशत बनारसी में क्रमशः 33.15 प्रतिशत

Anand-1 and Anand-2. Fruit stem end cavity was noticed shallow and deep, it was observed shallow in Banarasi, Francis, Chakaiya, Kanchan, Anand-1 and Anand-2 whereas it was deep in Krishna, NA-7 and NA-10. Styler end was leveled in Banarasi, Francis, Chakaiya, Kanchan, and NA-10; prominent in Krishna and less prominent in NA-7, Anand-1 and Anand-2. Number of segments in all the varieties had six but in few varieties like Krishna and Kanchan 6-8 segments may also be seen. Most of the varieties showed whitish green colour flesh excluding Krishna which had yellowish green colour under rainfed semi arid environment of western India. The highest fruit set was recorded in the NA-7 (50.20%) followed by Goma Aishwarya (48.50%), Krishna (46.40%), NA-10 (41.60%), NA-10 (38.80%) and Kanchan (35.13%) and it was the lowest in Banarasi (20.84%) followed by Chakaiya (28.13%). The time of fruit set was noticed during the 1st fortnight of March in Krishna, Francis, NA-6, Chakaiya, Kanchan and 2nd fortnight of February in Banarasi, NA-7, BSR-1, BSR-2 and NA-10 whereas it was recorded 2nd fortnight of March in Anand-1 and Anand-2. The time of fruit maturity was observed during last week of October in Banarasi, Francis, NA-10 and the same was observed during last week of November in Krishna, Chakaiya, Kanchan, Anand-1 and Anand-2. Days of maturity of different varieties ranged between 206 -218 days.

The fruit weight ranged between 27.92-34.80 g, being maximum in Banarasi (36.80 gm) followed by NA-7 (33.87 gm) and it was measured the minimum in BSR-1(14.17g) and Kanchan (24.70 gm).The fruit length ranged between 3.10-3.50 cm whereas it was observed the maximum in Banarasi (3.70 cm) followed by Krishna (3.43 cm) and NA-7 (3.62 cm). Among the varieties, fruit breadth varied between 3.42-4.40 cm and the maximum breadth was observed in Banarasi (4.40 cm) followed by NA-7 and Chakaiya (4.00 cm) whereas it was minimum in BSR (1.90 cm). The percentage of fruit set (51.70 %) and fruit retention (27.20%) were recorded the maximum in NA-7 followed by Krishna (47.00 %) for fruit set and 22.53% fruit retention, and the minimum fruit set and fruit retention were recorded 33.15% and 17.50%, respectively in Banarasi followed by Francis (34.59%) for fruit set and Anand-2 (18.80%)

और 17.50 प्रतिशत दर्ज किया गया। फ्रांसिस में फलों का बनना (34.5 9 प्रतिशत) और आनंद –2 में फलों की स्थिरता (18.80 प्रतिशत) भी न्यूनतम दर्ज की गयी।

रस की मात्रा एनए –7 (59.30 प्रतिशत) में अधिकतम तथा बाद के क्रम में आनंद –1 (62.10 प्रतिशत) में देखी गई, यद्धपि चकैया में सबसे कम रस मात्रा (42.20 प्रतिशत) थी, इसके ऊपरी स्थान पर बनारसी (41.33 प्रतिशत) क्रम था। कृष्ण, चाकैया और एनए–10 में खट्टापन का स्तर सबसे ज्यादा था और एनए–7 में सबसे कम था, जबकि शेष किस्मों में खटास का मध्यम स्तर था। अम्लता की तीव्रता 2.00–2.22 प्रतिशत के बीच थी, जो बनारसी (2. 22 प्रतिशत) में अधिकतम और कंचन में सबसे कम (2.00 प्रतिशत) थी। गूदे की मात्रा 12.00– 32.90 ग्राम के बीच थी। इसे बनारसी (32.90 ग्राम) में अधिकतम दर्ज किया गया था, इसके बाद एनए –7 (31.67 ग्रा) और कृष्ण (31.21 ग्रा) और न्यूनतम गूदा मात्रा बीएसआर –1 और बीएसआर –2 में थी। सभी किस्मों के बीच अनुमानित विटामिन सी मात्रा 342.70– 495.27 मिग्रा./100 ग्रा. के बीच दर्ज की गयी। यह सबसे अधिक एनए –7 (458. 24 मिग्रा.) में और सबसे कम बनारसी (342.70 मिग्रा) में थी। कुल घुलनशील ठोसों को एनए –7 (10.500 ब्रिक्स) में अधिकतम रूप में दर्ज किया गया, इसके बाद आनंद –1 (10.000 ब्रिक्स) और आनंद –2 (9.750 ब्रिक्स) और बनारसी में न्यूनतम मूल्य (8.750 ब्रिक्स) था जिसके बाद एनए–10 (9.00^0 ब्रिक्स) का स्थान था। विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण का मूल्य 1.04–1.43 के बीच था जो बनारसी (1.43) में सबसे अधिक और आनंद –1 (1.38) में इसके बाद था। जबकि, फ्रांसिस (1.04) और एनए –7 (1.18) में यह सबसे कम था। गुठली का आकार बनारसी और कृष्ण में त्रिकोणीय, चकैया, कंचन, आनंद –1 और आनंद –2 में गोल, फ्रांसिस और एनए –10 में अंडाकार और एनए –7 में अंडाकार गोल दर्ज किया गया। बनारसी के बाद कृष्णा और एनए –7 में बड़े आकार की गुठली और बीज देखा गया, जबकि यह चाकैया, कंचन, बीएसआर –1, आनंद –1 और आनंद –2 नामक किस्मों में गुठली और बीज का आकार छोटा था, जबकि बाकी किस्मों में मध्यम आकार की गुठली थी। गुठली का वजन फ्रांसिस (2.10 ग्राम) में सबसे अधिक तथा कृष्णा (2.05 ग्राम) और आनंद –1 (2.02 ग्राम) का क्रम इसके बाद में था। यह एनए –7 (1.97 ग्राम) और कंचन व एनए –10 (2.00 ग्राम) में सबसे कम था। विभिन्न जननद्रव्यों में, उच्चतम पौधों की ऊंचाई (2.87 मीटर) सीईईएसए –1 में दर्ज की गई थी और यह वर्षा आधारित अर्द्ध शुष्क परिस्थितियों में सीईईएसए –7 (2.35 मीटर) में सबसे कम थी।

for fruit retention under hot semi arid ecosystem.

The juice content was observed the maximum in NA-7 (59.30 %) followed by Anand-1 (62.10%), however Chakaiya had the lowest juice content (42.20%) followed by Banarasi (41.33%). The astringency level was highest in Krishna, Chakaiya, and NA-10, and it was least in NA-7, whereas the rest of the varieties had medium astringency. The acidity ranged between 2.00-2.22 % being the maximum in Banarasi (2.22%) followed by Krishna (2.16 %) whereas it was observed lowest (2.00%) in Kanchan followed by Anand-1(2.02%). The pulp content ranged between 12.00- 32.90 g and it was recorded the maximum in Banarasi (32.90 g) followed by NA-7 (31.67g) and Krishna (31.21g) whereas the minimum pulp content was in BSR-1 and BSR-2. The estimated vitamin C content among all the varieties ranged between 342.70-495.27 mg /100 g. It was observed the highest in NA-7 (458.24 mg/100 g) followed by Kanchan (428.20 mg/100 g) and the same was found to be the lowest in Banarasi (342.70 mg/100 g) followed by Francis (351.14 mg/100 g) and Krishna (350.70 mg/100 g). The total soluble solids were recorded the maximum in NA-7 (10.50^0 Brix) followed by Anand-1 (10.00^0 Brix) and Anand-2 (9.75^0 Brix) while Banarasi had the minimum value (8.75^0 Brix) followed by NA-10 (9.0^0 Brix). The value of specific gravity ranged between 1.04-1.43 being the highest in Banarasi (1.43) followed by Anand-1 (1.38) while it was least in Francis (1.04) followed by NA-7 (1.18). Stone shape was observed triangular in Banarasi and Krishna; round in Chakaiya, Kanchan, Anand-1 and Anand-2; oval in Francis and NA-10; oval round in NA-7. Banarasi followed by Krishna and NA-7 enunciated large stone and seed size, whereas it was small into Chakaiya, Kanchan, BSR-1, Anand-1 and Anand-2 while the rest of the varieties had medium stone size. The weight of the stone was exhibited the highest in Francis (2.10g) followed by Krishna (2.05g) and Anand-1(2.02 gm) and it was least in NA-7 (1.97 g) followed by Kanchan and NA-10 (2.00 g) under rainfed hot semi-arid environment. Among the genotypes, highest plant height (2.87 m) was recorded in CHESA-1and it was lowest in CHESA-7(2.35 m) under rainfed semi-arid conditions.

बेल

गोधरा

संग्रहण, संरक्षण और मूल्यांकन

बेल की 14 किस्मों और 185 जननद्रव्यों को केबापके, गोधरा पर स्वस्थाने पेच बडिंग द्वारा स्थापित किया गया। वर्ष 2017–18 के दौरान इनमें से 58 जननप्रकारों में फूल और फलन देखा गया। विभिन्न बेल जननप्रकारों के मध्य आकारिक विभिन्नताएं दर्ज की गयी। सभी 58 जननप्रकारों में वृद्धि प्रकृति में सीधे, फैलने, अर्ध फैलने और लटकते प्रकार और पत्ते घने, छितराए और घेरावदार दर्ज किये गये। विभिन्न जननप्रकारों में वृक्ष का आकार गुंबदनुमा, अनियमित, अर्द्ध परिपत्र, व्यापक फूलदान और अंडाकार प्रकार देखा गया। पुष्प जीवविज्ञान में भिन्नता की विस्तृत श्रृंखला थी, उदाहरण के लिए अप्रैल के आखिरी सप्ताह से मई के पहले सप्ताह तक फूलों की कलिका उभरती थी और जून के आखिरी 15 दिनों के दौरान समाप्ति हुई थी, जबकि मई की दूसरे पखवाड़े के दौरान इसकी चरम अवधि देखी गई थी।

मूल्यांकित जननप्रकारों में लुगदी में टीएसएस मात्र 32,00^0 ब्रिक्स से 40.70^0 ब्रिक्स तक देखी गयी, लासा में टीएसएस 37.17^0 ब्रिक्स से 51.50^0 ब्रिक्स तक, टाइट्रेटेबल अम्लता 0.31: से 0.51 प्रतिशत, विटामिन सी 12.02 से 22.3 9 मिलीग्राम/ 100 ग्राम, कुल शर्करा 17.14 से 22.14 प्रतिशत, अघटत शर्करा 13.18 से 16.69 प्रतिशत और घटती शर्करा 3.19 से 3.61 प्रतिशत तक दर्ज की गयी। बेल में सबसे वांछनीय तत्वों में से एक माना जाने वाला कुल फिनोल की मात्रा 1931 मिलीग्राम से 3075 मिलीग्राम प्रति 100 ग्राम तक थी। वर्षा आधारित अर्ध–शुष्क पारिस्थितिक तंत्र के तहत मूल्यांकन किए गए जननप्रकारों के विभिन्न पहलुओं, विशेष रूप से फलने और गुणवत्ता विशेषताओं के आधार पर जननद्रव्यों जैसे सीएचईएसबी–11, सीएचईएसबी –16, सीएचईएसबी –21, सीएचईएसबी –27, सीएचईएसबी –29, सीएचईएसबी –31 और सीएचईएसबी –42 गुणात्मक और आकारिक गुणों में बेहतर पाए गए। जननप्रकार सीएचईएसबी –11, सीएचईएसबी –16 और सीएचईएसबी–21 की मुख्य विशेषताओं का विवरण निम्नानुसार है :–

Bael

At Godhra

Germplasm Collection and Evaluation

At CHES, Godhra 14 varieties, 185 germplasm has been established through *in-situ* patch budding at the station. Out of which, flowering and fruiting was noticed in 58 genotypes during the year 2017-18. There was variability in the morphological characteristics among the different bael genotypes. Variation in growth habit was observed as upright, spreading, semi spreading and drooping type and foliage with compact, dense and sparse among all the 58 characterized genotypes. Tree shapes of different genotypes were dome, irregular, semi circular, broad vase and elliptical types among all the genotypes. There were wide range of variability found in floral biology *i.e.*, floral bud emergence initiated from last week of April to first week of May and cessation occurred during the last 15 days of June, whereas peak period was observed during 2nd fortnight of May.

TSS content in pulp varied between 32.00^0 Brix to 40.70^0 Brix, TSS in mucilage 37.17^0 Brix to 51.50^0 Brix, titratable acidity 0.31% to 0.51% ,vitamin C 12.02 to 22.39 mg/100 g, total sugar 17.14 22.14 per cent, non reducing 13.18 to 16.69% and reducing sugar 3.19 to 3.61%, respectively among the evaluated genotypes. The total phenols considered to be one of the most desirable characters in bael ranged from 1931 mg to 3075 mg per 100g. Based on the observation on various aspects particularly fruiting pattern and quality attributes, genotypes *viz.*, CHESB-11, CHESB-16, CHESB-21, CHESB-27, CHESB-29, CHESB-31 and CHESB-42 were found to be superior for various qualitative and morphological characters among the genotypes evaluated under rainfed semi-arid ecosystem. Details of striking features of promising genotypes, CHESA-11 and CHESB-16 and CHESB-21 are as follows:

चित्र 4 बेल जननद्रव्य सीएचईएसबी–11 के अलग–अलग दृश्य
Fig. 4. Different views of bael genotype CHESB-11

सीएचईएसबी-11

इस जननप्रकार की पहचान वांछनीय लक्षणों के आधार पर वर्ष 2010 में गुजरात के करम्सहड से एकत्रित कर की गई थी। नौवें वर्ष में इसकी औसत प्रति पौधा उपज 91.20 किग्रा, फल वजन 1.48 किग्रा, फल का आकार 14.10 x 15.20 सेमी, फल परिधि 44.21 सेमी, खोल मोटाई 0.20 सेमी, बीज की कुल संख्या 77, बीज वजन 0.20 ग्राम, कुल बीज वजन 17.50 ग्राम, फाइबर वजन 27.40 ग्राम, खोल वजन 195.20 ग्रा, अर्ध अनुभाग में लोक्यूल 14–17, लुगदी टीएसएस 38.13^0 ब्रिक्स, टीएसएस श्लेष्म 49.80^0 ब्रिक्स, अम्लता 0.30 प्रतिशत और विटामिन 'सी' 21.80 मिलीग्राम/100 ग्राम लुगदी में दर्ज की गई। यह मध्यम परिपक्व किस्म (अप्रैल का पहला सप्ताह) है। यह प्रतिऑक्सीकारक सामग्री में समृद्ध है और सीयूपीआरएसी (माइक्रो एमटीई/ग्रा) को श्लेष्म में 129.35 और फल लुगदी में 62.18 दर्ज किया गया था। इस जननप्रकार के फल अच्छे स्वाद और सुगंध वाले हैं। यह शरबत, मुरब्बा और चूर्ण के लिए बेहद उपयुक्त है।

CHESB-11

Based on desirable horticultural traits, it is identified promising genotype (Fig. 4) which was collected from Karmshad, Gujarat in 2010. Average yield per plant 91.20 kg in 9th year, fruit weight 1.48 kg, fruit size 14.10 cm x 15.20 cm, fruit girth 44.21 cm, shell thickness 0.20cm, total number of seed 77, seed weight 0.20 g, total seed weight 17.50 g, fibre weight 27.40 g, shell weight 195.20g, locules in cross section 14-17, TSS pulp 38.13^0 Brix, TSS mucilage 49.80^0 Brix, acidity 0.30% and vitamin 'C' 21.80 mg/100 g pulp were recorded. It is medium maturing variety (1st week of April). It is rich in antioxidants activity and CUPRAC (micro MTE/g) was recorded 129.35 in mucilage and 62.18 in fruit pulp.The fruits of this genotype are having good flavour and aroma. It is highly suitable for sharbat; murabba and powder making.

सीएचईएसबी-16

यह वर्ष 2011 के दौरान बागवानी लक्षणों के आधार पर विद्यानगर से एकत्रित जननप्रकार है। आठवें वर्ष में प्रति पौधा औसत उपज 74.20 किग्रा, फल वजन 0.90–1. 20 किग्रा, फल आकार 15.50 x 11.40 सेमी, फल परिधि 42.20 सेमी, खोल मोटाई 0.20 सेमी, बीज की कुल संख्या 98.14, बीज वजन 0.19 ग्राम, कुल बीज वजन 19.51 ग्राम, फाइबर वजन 31.42 ग्राम, खोल वजन 185.20 ग्राम, अर्ध अनुभाग में लोक्यूल 14–16, टीएसएस लुगदी 37.13^0 ब्रिक्स, टीएसएस श्लेष्म 48.75^0 ब्रिक्स, अम्लता 0.34 प्रतिशत और विटामिन 'सी' 20.80 मिग्रा/100 ग्राम लुगदी दर्ज की गई। पादप वृद्धि प्रकृति झुकाव की है। यह मध्यम परिपक्व किस्म (मई के प्रथम सप्ताह) है। यह प्रतिऑक्सीकारक तत्वों में समृद्ध है। सीयूपीआरएसी (माइक्रो एमटीई/ग्रा) 127.87 श्लेष्म में और 90.87 फल लुगदी में दर्ज किया गया। इस जीनोटाइप के फल अच्छे स्वाद और सुगंध वाले हैं। यह आरटीएस, कैंडी, मुरब्बा और पाउडर बनाने के लिए बेहद उपयुक्त है।

सीएचईएसबी-21

इसे गुजरात के सोमनाथ मंदिर के पास बायल बाग से एकत्रित किया गया था। सातवें वर्ष में प्रति पौधा औसत उपज 62.57 किग्रा, फल वजन 1.25–1.50 किग्रा, फलों का आकार 21.20 x 13.40 सेमी, फल परिधि 43. 78 सेमी, खोल मोटाई 0.21 सेमी, बीज 104.15, बीज वजन 0.20 ग्राम, कुल बीज वजन 20.51 जी, फाइबर वजन 40.42 ग्राम, खोल वजन 205.10 ग्राम, अर्ध अनुभाग में 14–16 लोक्यूल, टीएसएस लुगदी 39.15^0 ब्रिक्स, टीएसएस श्लेष्म 50.50^0 ब्रिक्स, अम्लता 0.37 प्रतिशत और विटामिन 'सी' 20.80 मिग्रा/100 ग्राम लुगदी दर्ज की गई। यह मध्यम परिपक्व किस्म (मई का पहला सप्ताह) है। इस जननप्रकार के फल अच्छे स्वाद और सुगंध वाले हैं। यह अचार, शरबत कैंडी, जाम और पाउडर बनाने के लिए बेहद उपयुक्त है।

शुष्क भूमि की स्थिति के अंतर्गत गोमा यशी किस्म में फल वृद्धि और विकास

अध्ययन के परिणाम से सिद्ध है कि बेल की वृद्धि दर में तीन अलग–अलग चरण होते हैं एक महीने (15 जुलाई तक) के लिए शुरुआती धीमी वृद्धि के बाद तीन महीने (15 अक्टूबर तक) के लिए तेजी से वृद्धि और फिर फलों की कटाई होने तक लगभग स्थिर चरण में होता है। फल अक्टूबर तक अधिकतम आकार प्राप्त कर लेते हैं, इसके बाद फल तुड़ाई तक फल के आकार में मामूली वृद्धि होती है। विकास और पकने के दौरान बेल के फल की नमी कम

CHESB-16

It is identified promising based on horticultural traits, which were collected from Vidyanagar during 2011. Average yield per plant 74.20 kg in 8th year, fruit weight ranged between 0.90-1.20 kg, fruit size 15.50 cm x 11.40 cm, fruit girth 42.20 cm, shell thickness 0.20 cm, total number of seed 98.14, seed weight 0.19 g, total seed weight 19.51 g, fibre weight 31.42 g, shell weight 185.20g, locules in cross section 14-16, TSS pulp 37.13^0 Brix, TSS mucilage 48.75^0 Brix, acidity 0.34% and vitamin 'C' 20.80 mg/100 g pulp were recorded. Growth habit is drooping. It is medium maturing variety (1^{st}week of May). It is rich in antioxidants activity. CUPRAC (micro MTE/g) was recorded 127.87 in mucilage and 90.87 in fruit pulp. The fruits of this genotype are having good flavour and aroma. It is highly suitable for RTS, candy,murabba and powder making.

CHESB-21

It was collected from bael bagh near Somnath temple, Gujarat. Average yield per plant 62.57 kg in 7th year, fruit weight ranged between 1.25-1.50 kg, fruit size 21.20 cm x 13.40 cm, fruit girth 43.78 cm, shell thickness 0.21 cm, total number of seed 104.15, seed weight 0.20 g, total seed weight 20.51g, fibre weight 40.42 g, shell weight 205.10 g, locules in cross section 14-16, TSS pulp 39.15^0 Brix, TSS mucilage 50.50^0 Brix, acidity 0.37% and vitamin 'C' 20.80 mg/100 g pulp were recorded. It is medium maturing variety (1st week of May). The fruits of this genotype are having good flavour and aroma. It is highly suitable for pickle, sharbat; candy, jam and powder making.

Fruit Growth and Development in variety Goma Yashi under dryland condition

The results of study revealed that the growth rate of bael has three distinct phases; the initial slow increase for one month (up to 15 July) followed by rapid increase for three months (up to 15 October) and then more or less a stationary phase until the fruits are harvested (Table 6). Fruit attains maximum fruit size up to October followed by nominal growth in size of fruit till harvesting. The moisture content of bael fruit decreases during development and ripening. The rate of respiration in bael fruit at early stage of

होती जाती है। विकास के शुरुआती चरण में बेल फल में वायु संचार की दर तेजी से बढ़ती है और यह विकास के साथ घटती जाती है। यद्धपि, पौधे से फल लेने के बाद वायु संचार में उछाल देखा जाता है। श्वसन अध्ययन के आधार पर, बेल के फल को एक जलवायु आधारित फल के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। श्लेष्म में वृद्धि की दर में गिरावट के साथ, फल के कुल और गैर घटत शर्करा, विकास के दौरान एक बढ़ती प्रवृत्ति दिखाते हैं। बेल के फल की कुल फेनोलिक सामग्री विकास और पकने के दौरान घट गई। फल की अंतर्निहित कम अम्लता विकास और पकने (चित्र 5 ई) के दौरान घटती प्रवृत्ति को दर्शाती है। यह देखा गया है कि बेल पश्चिमी भारत में नवंबर–जनवरी में परिपक्व होता है। यद्धपि, फल साधारणतः फरवरी–मई में पकता है जो कि किस्मों/जननप्रकारों और कृषि–जलवायु स्थिति पर निर्भर करता है। अगस्त तक प्रारंभिक अवधि के दौरान विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण घटता है, इसके बाद दिसंबर में विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण में धीरे–धीरे और अचानक वृद्धि देखी जाती है (चित्र 5ए–एच)।

development is rapid and it declines with growth. However, an upsurge in respiration is noticed after picking the fruit from the plant. Based on the respiratory studies, the bael fruit can be classified as a climacteric fruit. With the fall in the rate of increase in mucilage, the total and non reducing sugars of the fruit show a rising trend during development. Total phenolic content of the bael fruit was decreased during the development and ripening. The inherent low acidity of the fruit shows decreasing trend during development and ripening (Fig. 5E). It has been observed that the bael matures in November-January in Western India. However, the fruit ripens normally from Februar-May which depends up on the varieties/ genotypes and agro-climatic condition. Specific gravity decreases during initial period up to August thereafter it increases gradually and sudden increase in specific gravity was observed in December (Fig. 5 A-H).

तालिका 6. वर्षा आधारित गर्म अर्ध–शुष्क पारिस्थितिकी में बेल किस्म गोमा यशी के फल में मासिक आकारिक लक्षण

Table 6. Monthly morphological characters of bael cv. Goma Yashi fruit under rainfed conditions of hot semi-arid ecosystem

फल बनने के बाद की अवधि **Period after fruit set**	फल लक्षण **Characteristics of the fruit**
जून June	गहरे हरे और मुलायम, कोई बीज नहीं, गूदा बाहर दिखाई देने के बाद तेजी से भूरे रंग के हो जाते हैं। Rind deep green and soft, no seeds, flesh become brown rapidly after exposure
जुलाई July	गहरे हरे, मुलायम और सरलता से छिलने वाली गूदा थोड़ा हल्का पीला, खुला होने पर भूरा हो जाता है, छोटे मुलायम बीज और बहुत पतली श्लेष्म देखी जाती है। Rind deep green, soft and easily peeled, flesh slightly light yellow, turns brown on exposure, small soft seeds and very thin mucilage noticed.
अगस्त August	गहरे हरे, कठोर, छीलने में मुश्किल, गूदा हल्का पीला बीज नरम, बढ़ा आकार श्लेष्म पतली। Rind deep green, hard, difficult to peel, flesh light yellow; seed soft, size increased mucilage thin.
सितंबर September	गहरे हरे, बहुत कठोर, छीलने योग्य नहीं, गूदा हल्का पीला, बीज थोड़ा कठोर, कर्नेल गठन, श्लेष्म बहुत पतली और गुहा बीज और श्लेष्म से भरा। Rind deep green, very hard, impossible to peel, flesh light yellow; seed little hard, kernel formation noticed, mucilage fairly thin and cavity is full of seeds and mucilage.

फल बनने के बाद की अवधि **Period after fruit set**	फल लक्षण **Characteristics of the fruit**
अक्टूबर October	खोल हरा, बहुत कठोर और लकडी की तरह, गूदा पीला, कठोर और बालों वाले बीज, श्लेष्म मोटी, प्रखर गुठली। Rind green, very hard and woody, flesh yellow, seeds hard and hairy, mucilage fairly thick kernel prominent.
नवंबर November	खोल हरा, बहुत कठोर और लकड़ी जैसा, गूदा पीला, बीज बहुत कठोर और सतह पर बालों वाले, श्लेष्म मोटी, प्रखर गुठली Rind green, very hard and woody, flesh yellow, seeds very hard and hairy on surface, mucilage thick, kernel prominent.
दिसम्बर December	खोल थोड़ा हल्का हरा, बहुत कठोर और लकड़ी जैसा, गूदा गहरे पीले रंग, बहुत कठोर और रेशों के साथ बीज, मोटी श्लेष्म। Rind slightly light green, very hard and woody, flesh deep yellow, seeds very hard and hairy on surface with complete formation of kernel mucilage thick.
जनवरी January	हल्का हरा, बहुत कठोर और लकड़ी जैसा, गूदा गहरे पीले रंग, बहुत कठोर और रेशों के साथ बीज, मोटी श्लेष्म। Rind light green, very hard and woody, flesh deep yellow, seeds very hard and hairy on surface with complete formation of kernel, mucilage thick.
फरवरी February	खोल हरे रंग के पीले, बहुत कठोर और लकड़ी जैसा, गूदा गहरे पीले रंग, बहुत कठोर, बालों वाले बीज और मोटी श्लेष्म। Rind greenish yellow, very hard and woody, flesh deep yellow, seeds very hard, hairy and mucilage thick.
मार्च और अप्रैल (फलों की तुड़ाई) March and April (Fruit harvested)	खोल पीला हरा, कठोर और भंगुर, गूदा बनावट नरम, परिपक्वता भीनी–भीनी सुगन्ध, कर्नेल के पूर्ण गठन के साथ सतह पर बहुत कठोर और बालों वाले बीज और मोटी श्लेष्म। Rind yellowish green, hard and brittle, flesh texture soft, prominent flavour of ripeness appeared, seeds very hard and hairy on surface with complete formation of kernel and mucilage thick.
पूरी तरह से परिपक्व चरण (8–15 दिन) Fully ripe stage (8-15 days)	पीला खोल, स्पष्ट परिपक्वता गंध, लुगदी मीठी और मुलायम, फल डंढ़ल अंत से आसानी से अलग हो जाता है। फलों की सतह पर अंगूठे के कोमल दाब द्वारा सरलता से टूटने वाली। Rind yellowish, pronounced ripe fruit flavour, pulp sweet and soft, fruit detaches easily from the stem end. Fruit easily broken by gentle press of thumb on fruit surface

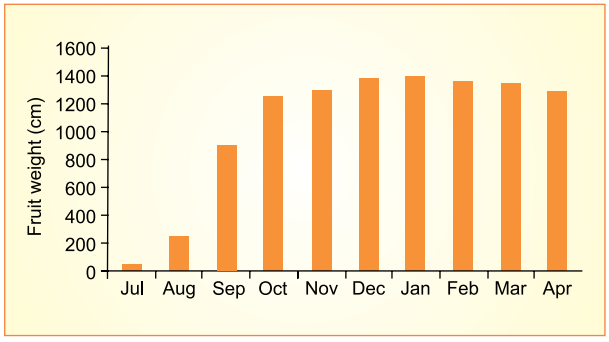


Fig.A. Changes in fruit weight during growth and development

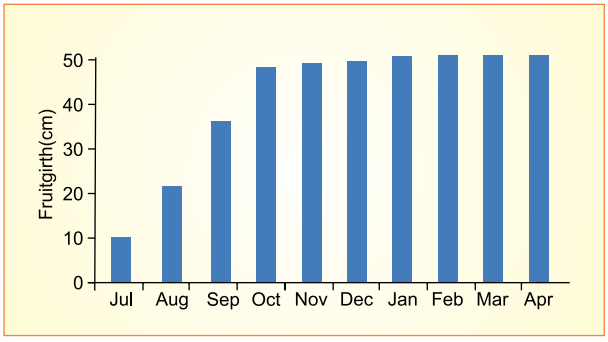


Fig.B. Changes in fruit girth during development

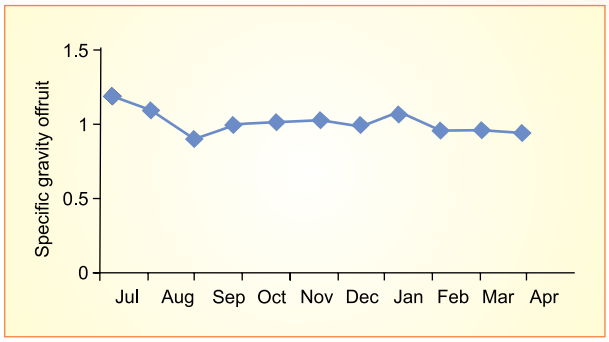


Fig.C. Changes in specific gravity during growth and development

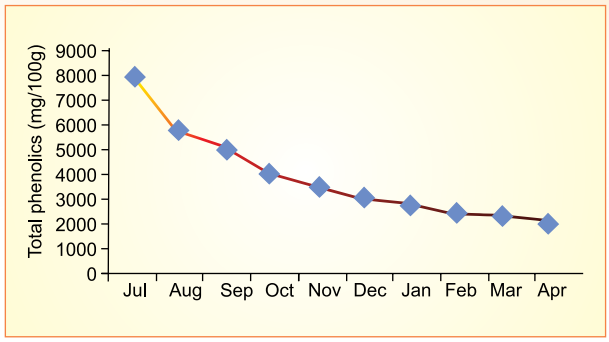


Fig.D. Changes in total phenolics during fruit growth and development under dryland condition

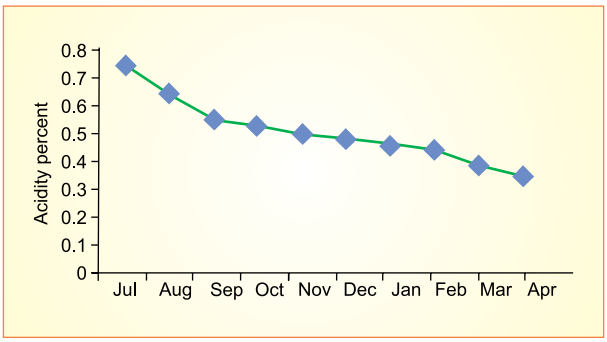


Fig.E. Changes in acidity during fruit growth and development under dryland condition

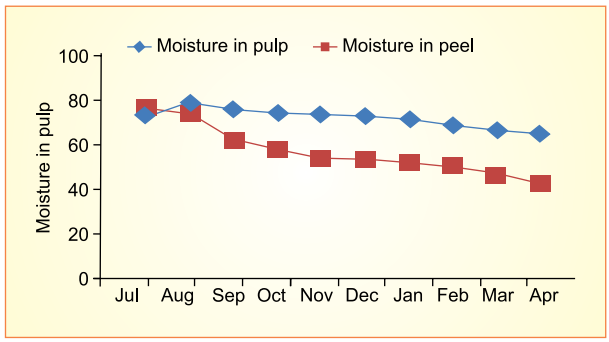


Fig.F. Changes in moisture percent in pulp and peel during fruit growth and development under dryland condition

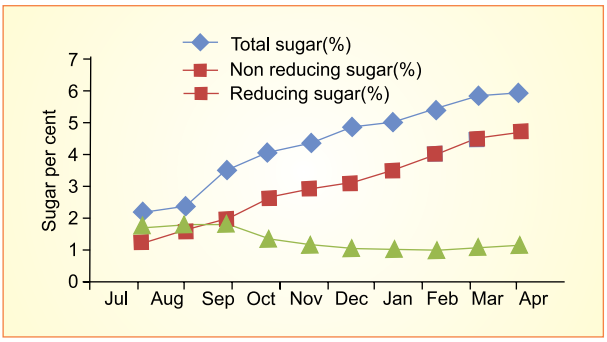


Fig.G. Changes in total sugar, reducing sugar and non reducing sugar during fruit growth and development

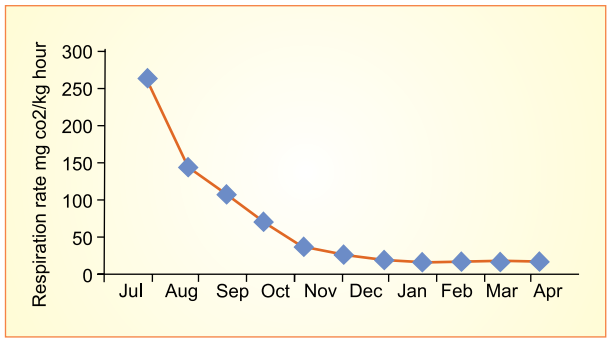


Fig.H. Changes in resp iration ratemg co2/kg hour during fruit growth and development

चित्र 5 बेल फलों के वृद्धि और विकास के दौरान विभिन्न मापदण्डों में परिवर्तन
Fig.5. Changes in different parameters during growth and development of beal fruit

सांकुर टहनियों का उन्नतिकरण

मई के महीने में अच्छी और स्वस्थ कलम टहनी प्राप्त करने के लिए, अप्रैल में पत्तियां गिरने की स्थिति के दौरान शाखाओं (1–2 वर्षीय) को हटा दिया गया था। काटे गये भाग के नीचे से कई अक्षीय शाखा उभरती है और दो महीने में 40 से 50 सेमी की लंबाई प्राप्त कर लेती हैं, इन शाखाओं में से अच्छी और स्वस्थ शाखा को कलम टहनी के रूप में उपयोग किया जाता हैं।

Promotion of scion shoots

For getting vigorous and healthy scion shoots in the month of May, the branches (1-2 year old) were detopped in April during leaf less condition of the tree. The multiple axillary shoots arise below the cut portion and attain the length of 40 cm to 50 cm in two months, vigorous and healthy in growth were selected and used as scion shoot.

कलम टहनी का चुनाव

कलिकायन के लिए 1-1$^{1}/_{2}$ महीने पुरानी ताजा वृद्धि की 20–25 मिमी परिधि और हाल ही में परिपक्व कलियों (कली खुली नहीं हो) को प्रयोग में लिया गया। अध्ययन के परिणामों के अनुसार 15 मई को तैयार किए गए पौधों को स्फुटन में सबसे कम समय (8 दिन) लगा। इसके बाद 15 जून के पौधों का (14 दिन) और 1 जुलाई को कलिकायन किए गए पौधों (20 दिन) का स्फुटन दर्ज किया गया। स्फुटन में सर्वाधिक समय (24 दिन) 14 अगस्त को कलिकायन किए गए पौधों को लगा। कलिकायन में उच्चतम प्रतिशत सफलता क्रमशः 15 मई (95.12), 15 जून (92.10), 15 जुलाई (70.40) और 15 अगस्त (61.00) दर्ज की गयी। स्फुटन की अधिकतम औसत लंबाई (61.00 सेमी) 15 मई को की गयी कलिकायन पर दर्ज की गई। इस प्रकार 15 जून (52.30 सेमी), 15 जुलाई (48.10 सेमी) को कलिकायन किए गए पौधों की स्थिति थी। सबसे कम लंबाई 15 अगस्त (42.37 सेमी) को की गयी कलिकायन पर दर्ज की गयी। सबसे अधिक प्रति पौधा त्रिदल पत्तियां (31.00) 15 मई को कलिकायन किए गए पौधों से प्राप्त की गयी, वहीं 15 जून (24.00) और 15 जुलाई (23.20) पर की गयी कलिकायन का क्रम बाद में रहा। प्रति पौधा न्यूनतम त्रिदल पत्ती संख्या (18 पत्ते) 15 अगस्त को की गयी कलिकायन में दर्ज की गयी। निष्कर्ष रूप में कहा जा सकता है कि वर्षा आधारित गर्म अर्द्ध शुष्क स्थिति में मई महीना बेल में प्रवर्धन का सबसे उपयुक्त समय है।

बेल में परिपक्वता के सूचकांकों का मानकीकरण

बेल के फल लंबे समय तक (9–11 महीने) पेड़ पर लगे रहते हैं जो उस स्थान विशेष की जलवायु स्थिति और किस्म पर निर्भर करता है। साधारणतः फलों का पकना उसके खोल और गूदे के रंग, टीएसएस और फल की सुगंध के परिवर्तन् से निर्धारित किया जाता है। गर्म अर्ध–शुष्क स्थितियों के तहत परिपक्वता को मानकीकृत करने के लिए विभिन्न किस्मों पर अध्ययन किया गया (तालिका 7)।

Selection of bud wood

The bud stick, 1-1$^{1}/_{2}$ months old having 20- 25 mm girth of current growth and recently matured buds (but still not open) were collected and used for budding. Results of the study revealed that the plants grafted on 15th May took the least time (8 days) to sprout closely followed by that done on 15th June (14 days) and 1th July (20 days); however maximum time (24 days) was taken to sprout when budding was performed on 14th August. The highest percentage of graft success (95.12) was recorded when grafting was done on 15th May closely followed by 15th June (92.10), 15th July (70.40) and 15th August (61.00). The maximum mean length of sprout *i.e.* 61.00 cm was recorded when patch budding was done on 15th May closely followed by 15th June (52.30 cm) and 15th July (48.10 cm) whereas, least length of sprout was recorded on 14th August (42.37cm). The highest number of trifoliate leaves (31.00) per plant was recorded from the plants when the budding was done on 15th May followed by 15th June (24.00) and 15th July (23.20) and minimum was recorded on 15th August *i.e.* 18 leaves. It may be concluded from the study that the May month is ideal time for multiplication of bael in hot rainfed semi-arid conditions.

Standardization of maturity indices in bael

Bael fruits remain intact on the tree for longer duration (9-11 months) which depends upon the variety and climatic condition prevailing to locality. In general, ripening of fruit is judged by the turning of fruit shell and flesh colour, TSS and aroma of fruits. Different varieties were studied to standardize the maturity under hot semi-arid conditions (Table 7).

तालिका 7. बेल की विभिन्न किस्मों का परिपक्वता सूचकांक

Table 7. Maturity indices of different bael varieties

किस्में Varieties	अम्लता Acidity (%)	विटामिन सी Vitamin C (mg/100g)	कुल फिनोल Total phenol (%)	टीएसएस लुगदी T.S.S pulp (°Brix)	टीएसएस श्लेष्म T.S.S. mucilage (°Brix)	कुल शर्करा Total sugar (%)	घटती शर्करा Reducing sugar (%)	अघटत शर्करा Non reducing sugar (%)	फल बनने से पकने का समय Time taken from fruit setting to ripening	आवरण रंग Flesh colour	गूदे का रंग Pulp colour
सीआईएसएचबी –1 CISH-B-1	0.31	18.70	2.81	32.42	45.28	17.00	4.79	13.20	285	पीला हरा Yellowish green	सफेद पीला Whitish yellow
सीआईएसएचबी –1 CISH-B-2	0.44	17.32	2.74	33.39	43.23	17.38	3.25	13.10	370	हरा Greenish	सफेद हल्का पीला Whitish light yellow
थार नीलकंठ Thar Neelkanth	0.36	17.55	2.53	38.80	41.20	16.50	4.80	13.68	320	पीला हरा Yellowish green	गहरा पीला Deep Yellow
एनबी –16 NB-16	0.47	18.17	2.55	35.15	45.63	17.02	4.03	14.05	320	हल्का पीला Light yellow	पीला Yellow
एनबी –17 NB-17	0.37	17.20	2.43	36.70	49.50	16.65	4.50	13.04	310	पीला हरा Yellowish green	हल्का पीला Light yellow
एनबी –5 NB-5	0.30	21.95	2.47	32.51	47.15	18.50	4.70	14.70	350	हरा पीला Greenish yellow	पीला सफेद Yelloish white
एनबी–7 NB-7	0.35	18.80	2.45	31.97	49.45	17.25	3.33	13.95	350	पीला हरा Yellowish green	पीला Yelloish
एनबी–9 NB-9	0.32	18.21	2.43	37.29	46.83	19.83	3.65	13.15	340	पीला yellow	अधिक पीला Dark Yellow
पंत अपर्णा Pant Aparna	0.38	17.23	2.45	34.23	39.40	19.54	3.8	14.45	320	पीला yellow	पीला Yellow
पंत शिवानी Pant Shivani	0.44	17.50	2.47	35.40	47.50	17.75	3.50	14.20	280	अधिक पीला Dark Yellow	अधिक पीला Dark Yellow
पंत सुजाता Pant Sujata	0.43	16.13	2.53	33.25	45.45	17.05	3.33	15.65	330	हल्का पीला Light yellow	अधिक पीला Dark Yellow
पंत उर्वशी Pant Urvashi	0.48	17.54	2.44	37.40	49.80	17.10	4.41	14.15	320	नीबू रंगी Lemon colour	हल्का पीला Light yellow
गोमा यशी Goma Yashi	0.30	24.18	2.50	37.43	43.44	18.75	4.10	15.20	290	पीला Yellow	अधिक पीला Dark Yellow
थार दिव्या Thar Divya	0.31	19.57	2.81	38.78	49.15	17.51	4.52	13.23	270	पीला Yellowish	गहरा पीला Deep Yellow
सीडी C. D. at 5%	0.040	1.72	0.21	3.43	4.35	1.73	0.37	1.27	---	..	....

शहतूत

उन्नत जननद्रव्य एमआई 572 का मूल्यांकन

शहतूत का यह प्रकार सीएसजीआरसी, होसूर से मंगवाया और जुलाई 2013 में प्रक्षेत्र में रोपित किया गया था। यह मार्च 2016, 2017 एवं 2018 के दौरान फलन पर आया था। इसके फल लाल रंग के खाने में खट्टे–मीठे लगते हैं। प्रति पौधा औसत उपज 1.51 किग्रा. दर्ज की गयी (चित्र. 6)।

Mulberry

Evaluation of promising mulberry germplasm MI 572

This accession of mulberry was received from CSGRC, Hosur and planted under field condition on July 2013, which came into fruiting during March, 2016, 2017 and also in 2018. Fruit was sweet in taste with slight sourness and reddish in colour. Average yield was recorded 1.51 kg per plant (Fig. 6).

चित्र. 6. शहतूत के उन्नत जननप्रकार एमआई–572 और दिल्ली संग्रहण
Fig. 6. Promising genotype of mulberry MI 572 and Delhi collection

यह जननप्रकार थार लोहित किस्म की तुलना में एक सप्ताह पहले परिपक्वता पर आता है। इसके फल 9 मार्च से तुड़ाई योग्य हुए जबकि थार लोहित फल 23 मार्च से तुड़ाई योग्य हुए। फलों का लाक्षणिक चित्रण तालिका 8 में दिया गया है।

पूर्व में चिन्हित ''दिल्ली संग्रहण'' के 25 पौधे खेत में लगाने हेतु बडिंग द्वारा तैयार किए गए। शहतूत के प्रखण्ड में रिक्त स्थानों को भरने के लिए थार हरित और थार लोहित किस्मों की कलियों द्वारा 50 मूलवृंतों पर बडिंग की गयी।

फलों का रंग आकर्षक लाल था। फल लम्बाई (6. 50 से 9.50 सेमी), फल वजन (3.38 से 7.77 ग्रा), फल परिधि (6.34 से 9.97 मिमी) और टीएसएस (10.10 से 13.70^{0}ब्रिक्स) दर्ज किया गया।

This genotype was found to ripe one week early as compared to variety Thar Lohit. The fruits of this genotype were ready for harvesting from 9th March whereas Thar Lohit from 23rd March. The fruit characteristics are given in table 8.

Twenty five plants of earlier identified promising genotype of mulberry 'Delhi collection' were prepared through budding for field evaluation. Budding was done on 50 rootstocks of each from scion bud of Thar Harit and Thar Lohit mulberry for gap filling in mulberry block.

The fruit colour was attractive red with fruit length (6.50-9.50 cm) fruit weight (3.38-7.77 g), fruit dia (6.34-9.97 mm) and TSS (10.10-13.70 ^{0}Brix).

तालिका 8. शहतूत जननद्रव्य एमआई 572 का मूल्यांकन

Table 8. Evaluation of Mulberry germplasm MI 572

क्र.सं. S. No.	पुष्पन अवधि Flowering period	फल तुड़ाई अवधि Harvesting period	फल लम्बाई (सेमी) Fruit length (cm)	फल परिधि (मिमी) Fruit dia. (mm)	फल भार (ग्रा) Fruit weight (g)	फल रंग Fruit colour	टीएसएस (°ब्रि) TSS (°Brix)
1.	फरवरी का प्रथम पखवाड़ा First fortnight of February	मार्च के दूसरे सप्ताह से 10 अप्रैल 2018 तक 2nd week of March to 10th April 2018	10.8	9.93	4.37	गाजरी Reddish	10.40
2.	फरवरी का प्रथम पखवाड़ा First fortnight of February	मार्च के दूसरे सप्ताह से 10 अप्रैल 2018 तक 2nd week of March to 10th April 2018	8.3	9.88	7.77	गाजरी Reddish	13.70
3.	फरवरी का प्रथम पखवाड़ा First fortnight of February	मार्च के दूसरे सप्ताह से 10 अप्रैल 2018 तक 2nd week of March to 10th April 2018	9.5	8.93	5.99	गाजरी Reddish	12.30
4	फरवरी का प्रथम पखवाड़ा First fortnight of February	मार्च के दूसरे सप्ताह से 10 अप्रैल 2018 तक 2nd week of March to 10th April 2018	8.2	9.97	6.71	गाजरी Reddish	12.00
5.	फरवरी का प्रथम पखवाड़ा First fortnight of February	मार्च के दूसरे सप्ताह से 10 अप्रैल 2018 तक 2nd week of March to 10th April 2018	8.4	6.51	3.38	गाजरी Reddish	14.10
6.	फरवरी का प्रथम पखवाड़ा First fortnight of February	मार्च के दूसरे सप्ताह से 10 अप्रैल 2018 तक 2nd week of March to 10th April 2018	9.5	8.81	5.01	गाजरी Reddish	11.90
7.	फरवरी का प्रथम पखवाड़ा First fortnight of February	मार्च के दूसरे सप्ताह से 10 अप्रैल 2018 तक 2nd week of March to 10th April 2018	8.4	6.34	5.55	गाजरी Reddish	12.5
8.	फरवरी का प्रथम पखवाड़ा First fortnight of February	मार्च के दूसरे सप्ताह से 10 अप्रैल 2018 तक 2nd week of March to 10th April 2018	8.9	8.28	4.16	गाजरी Reddish	12.2

क्र.सं. S. No.	पुष्पन अवधि Flowering period	फल तुड़ाई अवधि Harvesting period	फल लम्बाई (सेमी) Fruit length (cm)	फल परिधि (मिमी) Fruit dia. (mm)	फल भार (ग्रा) Fruit weight (g)	फल रंग Fruit colour	टीएसएस (°ब्रि) TSS (°Brix)
9.	फरवरी का प्रथम पखवाड़ा First fortnight of February	मार्च के दूसरे सप्ताह से 10 अप्रैल 2018 तक 2nd week of March to 10th April 2018	8.5	6.82	4.27	गाजरी Reddish	11.6
10.	फरवरी का प्रथम पखवाड़ा First fortnight of February	मार्च के दूसरे सप्ताह से 10 अप्रैल 2018 तक 2nd week of March to 10th April 2018	6.7	8.41	4.37	गाजरी Reddish	10.6
		औसत Average	8.72				

अमरूद (*सिडियम गुआजवा*)

गोधरा

सर्वेक्षण, संग्रहण और अनुरक्षण

गुजरात (पंचमहल और वडोदरा) एवं मध्यप्रदेश (टीकमगढ़) के विविधता से भरपूर क्षेत्रों का सर्वेक्षण कर वांछित भौतिक–रसायनिक गुणों के आधार पर अमरूद जननप्रकारों को चिन्हित किया गया (चित्र 7 व 8)। चिन्हित सभी जननप्रकार बीजांकुर थे और आयु में 5–15 वर्षों के मध्य के थे। पंचमहल से चयनित सभी जननप्रकार गहरे गुलाबी रंग के गूदे वाले और भिन्न भौतिक–रसायनिक गुणों वाले थे। फलों का भार 128.50 से लेकर 184.33 ग्रा. तक, लम्बाई 7.82 से लेकर 9.19 सेमी, चौड़ाई 5.88 से लेकर 6.68 सेमी, बीज खण्ड की परिधि 3.70 से 4.90 सेमी, गूदे की मोटाई 1.30 से 1.55 सेमी, टीएसएस 11. 50 से 13.50° ब्रिक्स, अम्लता 0.43 से 0.56 प्रतिशत और बीजों की संख्या तथा उनकी कठोरता मध्यम थी। यद्धपि टीकमगढ़ से संग्रहित सभी क्लोन इलाहबाद सफेदा से निकले हुए प्रतीत हुए। सफेद गूदा और गोल–चपटा फलाकार जिसमें मध्यम संख्या में बीज पाये गये। फलों का भार 187.74 से 194.60 ग्रा., लम्बाई 6.92 से 8.37 सेमी, चौड़ाई 6.47 से लेकर 7.27 सेमी, बीज खण्ड की परिधि 3.10 से 5.15 सेमी, गूदे की मोटाई 1.35 से 1.95 सेमी, टीएसएस10.40 से 12.03° ब्रिक्स, अम्लता 0.33 से 0.44 प्रतिशत और बीजों की प्रकृति मुलायम और मध्यम मुलायम थी।

Guava (*Psidium guajava*)

At Godhra

Survey, collection and conservation

Diversity rich Panchmahals and Vadodara areas of Gujarat (Fig. 7 & 8) and Tikamgarh, M.P. were surveyed and diverse guava genotypes earmarked on the basis of desirable physico-chemical characters. All the identified genotypes were of seedling origin and age of trees varied from 5 to 15 years. All the selected clones of guava from district Panchmahals had deep pink pulp with varied physico-chemical characters. The fruit weight varied in between 128.50 g to 184.33 g, length 7.82 to 9.19 cm, width 5.88 to 6.68 cm, seed core dia 3.70 to 4.90 cm, pulp thickness 1.30 to 1.55 cm, TSS 11.50 to 13.50 °Brix, acidity 0.43 to 0.56 % and seed number and their hardness was in moderation. However, all the clones from Tikamgarh appear to be variants of Allahabad Safeda with whitish pulp and round to oblong fruit shape having medium to high number of seeds. The fruit weight varied in between 187.74 g to 194.60 g, length 6.92 to 8.37 cm, width 6.47 to 7.27 cm, seed core dia 3.10 to 5.15 cm, pulp thickness 1.35 to 1.95 cm, TSS 10.40 to 12.03 °Brix, acidity 0.33 to 0.44 % and seed textures were soft to medium soft.

पूर्व में चिन्हित और संग्रहित इन जननद्रव्यों को गूटी और कलम टहनी के रूप में और खेत के जननद्रव्य बैंक में स्थापित किया गया। अमरूद की पंत प्रभात और पर्पल गुवावा किस्में जीबी पंत कृषि एवं तकनीकी विश्वविद्यालय, पंतनगर से संग्रहित की गयी थी। वर्तमान में अमरूद के जननप्रकारों सहित 24 किस्में प्रक्षेत्र जननद्रव्य भण्डार में अनुरक्षित की गयी हैं।

मूल्यांकन

विभिन्न जननप्रकारों में पादप वृद्धि की प्रकृति भिन्न–भिन्न जैसे– एल–49, वीएनआर विहि–1 और थाई गुवावा में फैलाव लिए, इलाहाबाद सफेदा, सीएचईएसजी–1, ललित, श्वेता और सीएचईएसजी–21 में अर्ध फैलाव और सीएचईएसजी–2 सीएचईएसजी–3 सीएचईएसजी–4 सीएचईएसजी–15 सीएचईएसजी–16, धवल और सीएचईएसजी–24 में सीधी बढ़वार की प्रकृति दर्ज की गयी। सर्वाधिक पौध ऊंचाई सीएचईएसजी–16 में तथा सीएचईएसजी–4 में दर्ज की गयी। छत्रक का दोनों दिशाओं में फैलाव थाई गुवावा में सर्वाधिक था। सबसे कम पौध ऊंचाई वीएनआर विहि 1 में और फैलाव सीएचईएसजी–21 में देखा गया। यद्धपि तना परिधि सर्वाधिक सीएचईएसजी–4 में दर्ज की गयी। इसके बाद के स्थान पर थाई गुवावा रहा (तालिका 9)। कुल 24 जननप्रकारों में से केवल 10 में फलन दर्ज किया गया। फल भार, लम्बाई और चौड़ाई सबसे अधिक थाई बेर में तथा बाद में सीएचईएसजी–21 में पायी गयी। गूदे की मोटाई सबसे अधिक सीएचईएसजी–21 और थाई गुवावा में थी। ललित, सीएचईएसजी–16 और सीएचईएसजी–21 को छोड़कर सभी जननप्रकारों में सफेद रंग का गूदा था। सर्वाधिक टीएसएस एमपीयूएटी–1 और बाद के क्रम में श्वेता और सीएचईएसजी–21 में दर्ज किया गया। अम्लता और एस्कॉरबिक अम्ल सबसे अधिक श्वेता में और सबसे कम थाई गुवावा में दर्ज किया गया (तालिका 10)।

Collected the already earmarked genotypes in the form of either air-layers or scion shoots and established in the field gene bank. Guava cv. Pant Prabhat and Purple guava were collected from GBPUAT, Pantnagar. At present 24 genotypes including varieties were conserved in the field gene bank.

Evaluation

Plant growth habit of different guava genotypes varied widely *viz.*, spreading in L-49, VNR Vihi1 and Thai guava, semi spreading in Allahabad Safeda, CHESG-1, Lalit, Shweta and CHESG-21 and upright in CHESG-2, CHESG-3, CHESG-4, CHESG-15, CHESG-16, Dhawal and CHESG-24. The maximum plant height was recorded in CHESG-16 followed by CHESG-4 while the maximum canopy spread in both the directions was noted in Thai guava. The minimum plant height was observed in VNR vihi1 while the plant spread was found minimum in CHESG-21. However, the maximum stem girth was recorded in CHESG-4 followed by Thai guava (Table 9). The fruiting was observed in 10 genotypes out of 24 germplasm. The maximum fruit weight, length and width were observed in Thai guava followed by CHESG-21 while the maximum pulp thickness was recorded in CHESG-21 followed by Thai guava. All the evaluated genotypes had white flesh except Lalit, CHESG-16 and CHESG-21. The highest TSS was recorded in MPUAT-1 followed by Shweta and CHESG-21. The maximum acidity and ascorbic acid was recorded in Shweta while the minimum acidity and ascorbic acid was found in Thai guava (Table 10).

तालिका 9. अमरूद जननप्रकारों में वानस्पतिक वृद्धि चित्रण

Table 9. Vegetative growth characters of guava germplasm

जननप्रकार Germplasm	वृद्धि प्रकृति Growth habit	पौध ऊंचाई (सेमी) Plant height (cm)	छत्रक फैलाव Canopy spread		तना परिधि (सेमी) Stem girth (cm)
			उ–द(सेमी) N-S (cm)	पू–प (सेमी) E-W (cm)	
इलाहाबाद सफेदा Allahabad Safeda	अर्ध फैलाव Semi spreading	156.67	158.33	138.33	3.41
थाई गुवावा Thai Guava	फैलाव Spreading	140.00	170.00	181.67	3.67
एल–49 L-49	फैलाव Spreading	175.00	206.67	191.66	4.52
वीएनआर विहि 1 VNR Vihi 1	फैलाव Spreading	103.33	120.00	150.00	2.68
सीएचईएसजी–1 CHESG-1	अर्ध फैलाव Semi spreading	151.66	150.00	158.33	3.84
सीएचईएसजी–2 CHESG-2	सीधी Upright	185.00	135.00	135.00	3.48
सीएचईएसजी–3 CHESG-3	सीधी Upright	168.33	151.66	138.33	3.69
सीएचईएसजी–4 CHESG-4	सीधी Upright	200.00	136.67	141.66	4.76
ललित Lalit	अर्ध फैलाव Semi spreading	186.66	163.33	171.67	3.34
एमपीयू–1 MPU-1	अर्ध फैलाव Semi spreading	168.33	163.33	148.33	3.56
एमपीयू–2 MPU-2	सीधी Upright	183.33	175.00	185.00	4.33
सीएचईएसजी–13 CHESG-13	फैलाव Spreading	153.33	112.33	118.33	3.48
श्वेता Shweta	अर्ध फैलाव Semi spreading	143.33	151.67	168.33	3.28
सीएचईएसजी–15 CHESG-15	सीधी Upright	198.33	176.66	168.33	5.34
सीएचईएसजी–16 CHESG-16	सीधी Upright	210.00	145.00	153.33	4.28
सीएचईएसजी–21 CHESG-21	अर्ध फैलाव Semi spreading	120.00	110.67	111.67	3.13
धवल Dhawal	सीधी Upright	175.00	163.33	173.33	4.30
सीएचईएसजी–24 CHESG-24	सीधी Upright	165.00	110.00	120.00	3.35
सीडी CD(0.05)	.	32.40	25.65	35.94	0.87

तालिका 10. अमरूद जननप्रकारों में भौतिक–रसायनिक चित्रण

Table 10. Physico-chemical characters of guava germplasm

जनन प्रकार Germplasm	फल भार (ग्रा) Fruit weight (g)	फल लंबाई (सेमी) Fruit length (cm)	फल चौड़ाई (सेमी) Fruit width (cm)	बीज खण्ड परिधि Seed core dia. (cm)	गूदे की मोटाई (सेमी) Pulp thickness (cm)	गूदे का रंग Pulp colour	टीएसएस (°ब्रिक्स) TSS (°B)	अम्लता Acidity (%)	एस्कॉरबिक अम्ल Ascorbic acid (mg/100g)
	133.00	6.47	6.29	3.61	1.45	सफेद White	11.33	0.44	192.73
इलाहाबाद सफेदा Allahabad Safeda	421.13	8.74	9.18	4.96	1.63	सफेद White	11.63	0.30	123.33
थाई गुवावा Thai Guava	178.00	7.23	6.15	3.97	1.49	सफेद White	12.17	0.52	194.43
सीएचईएसजी–16 CHESG-16	156.67	6.19	6.74	4.14	1.28	सफेद White	11.47	0.53	164.53
सीएचईएसजी–2 CHESG-2	145.00	6.79	6.79	5.47	1.58	सफेद White	12.33	0.38	169.43
सीएचईएसजी–3 CHESG-3	135.33	5.67	6.31	3.53	1.43	गुलाबी Pink	15.17	0.63	144.47
ललित Lalit	87.233	5.03	5.67	3.04	1.26	सफेद White	16.50	0.50	142.67
एमपीयू–1 MPU-1	150.50	6.89	6.34	5.00	1.25	सफेद White	16.16	0.64	205.43
श्वेता Shweta	116.66	5.14	6.01	3.90	1.30	गुलाबी Pink	15.27	0.53	158.13
सीएचईएसजी–21 CHESG-21	223.75	8.10	7.50	3.58	1.70	गुलाबी Pink	15.67	0.63	155.52
सीडी CD(0.05)	14.18	0.41	0.29	0.26	0.13	.	1.38	0.05	17.61

चित्र 7 गुजरात के पंचमहल जिले से संग्रहित अमरूद जननप्रकारों में आकृतिक विविधता

Fig. 7. Morphological diversity in guava genotypes collected from Panchmahals, Gujarat

चित्र 8. गुजरात के बडोदरा जिले से संग्रहित अमरूद जननप्रकारों में आकृतिक विविधता

Fig. 8. Morphological diversity in guava genotypes collected from Vadodara, Gujarat

राजस्थान के गर्म शुष्क वातावरण में नीबूवर्गीय मूलवृन्तों की अनुकूलता और ग्राह्यता पर अध्ययन

वर्ष 2017–18 के दौरान सीईएफ क्राप्स, सिरसा, हरियाणा से क्लियोपेट्रा मैंडरिन, कर्ण खट्टा, सिट्रस मेक्रोफाइला, पेक्टिन, रफ लाईम, रंगपुर लाईम, खट्टी नारंगी और वाल्केनेरिआना नामक आठ विभिन्न नीबूवर्गीय फसलों की विभिन्न प्रजातियों के बीज लाए गए। इन बीजों को संस्थान की पौधशाला में उगाया गया। अंकुरण के साथ–साथ वृद्धि मानकों को रिकॉर्ड किया गया (तालिका 11)। यह मूलवृंतीय बीजांकुर वर्ष 2018 के जुलाई–अगस्त के महीने में कलम बांधने के आधार से तैयार हो जाएंगे। मूलवृंतीय कलमों के इन विभिन्न संयोजनों को विभिन्न मूलवृंतों जैसे रफ लेमन, रंगपुर लाइम, खरना खट्टा, खट्टी नारंगी, ट्रोयर और पेक्टिनिफेरा पर फ्रीमोन्ट को का ग्राफ्ट चढ़ाया गया। यद्धपि, माईकल को रफ लेमन, रंगपुर लाइम, खरना खट्टा, खट्टी नारंगी, ट्रोयर और पेक्टिनिफेरा पर ग्राफ्ट किया गया। डेजी का खरना खट्टा, रंगपुर लाइम, खट्टी नारंगी, ट्रोयर, पेक्टिनिफेरा और रफ लेमन पर चश्मा चढ़ाया गया और जुलाई 2016 के दौरान संस्थान के नीबूवर्गीय प्रखण्ड में स्थापित कर दिया गया था। जिन तीनों मूलवृंतों पर को ग्राफ्ट किया गया था, उनमें फूल और फलन हुआ। तीनों मूलवृंतों में वृद्धि मापदंडों के आंकड़े लिये गये, पेक्टिनिफेरा और उसके बाद के क्रम में खट्टी नारंगी में बौनेपन का प्रभाव देखा गया, जबकि, रंगपुर लाईम में सबसे अधिक पौध ऊंचाई दर्ज की गयी। इसके बाद के क्रम में रफ लेमन था (तालिका 12–14)। एसिड नीबू के स्थानीय प्रकार के 32 पौधे बीकानेर के सीमान्त क्षेत्र और जयपुर एवं झालावाड़ जिलों से संग्रहित कर खेत में लगाया और इन पर स्वस्थाने कलिकायन किया गया।

Studies on compatibility and adaptability of citrus rootstocks under hot arid environment

Seed of eight rootstocks of different citrus species namely Cleopatra mandarin, Karna Khatta, Citrus Macrophylla, Pactin, Rough lemon, Rangpur lime, Sour orange, Volkaneriana were collected from CEF Crops, Mangiana, Sirsa, Haryana. The seed of different rootstock species were grown in nursery of ICAR- CIAH, Bikaner. The germination as well as growth parameters were recorded (Table 11). These rootstocks seedling will be ready for budding/grafting in the months of July-August, 2018. A different combination of scion rootstocks were grafted on different rootstocks *i.e.* Freemont grafted on Rough Lemon, Rangpur Lime, Kharna Khata, Sour orange, Sour Orange Troyer & Pactinifera. However, Michal was grafted on Rough lemon, Rangpur Lime, Troyer, Pactinifera & Karna Khatta. Daisy was grafted on Kharna Khata, Rangpur lime, Sour orange, Troyer, Pactinafera & Rough lemon and transplanted in the citrus block of ICAR-CIAH in July 2016. During the year observed flowering and fruiting on three rootstocks combinations that were Freemont with Rough lemon, Karna Khatta, Pactinafera and Troyer. The growth parameters were recorded in three rootstocks and observed the dwarfing effect on growth with Pectinefera followed by Sour Orange whereas, Rangpur lime was recorded highest plant height followed by Rough lemon (Table 12-14). Collected 32 local genotype of acid lime from the bordering area of Bikaner, Jaipur and Jhalawar districts of Rajasthan and planted in field & in-situ budding was followed.

तालिका 11. नीबूवर्गीय प्रजातियों के विभिन्न मूलवृंतों के वृद्धि परिमापक
Table 11. Growth parameters of different rootstocks of Citrus species

मूलवृंत **Rootstocks**	अंकुरण **Germination (%)**	पौध ऊंचाई (सेमी) **Plant height (cm)**	तना परिधि (मिमी) **Trunk diameter (mm)**	पत्तियों की संख्या **Number of leaves**
क्लियोपेट्रा मेंडारिन Cleopatra mandarin	90.0	6.5	0.52	5.3
कर्ण खट्टा Karna Khatta	87.5	6.0	0.51	5.0
साइरस मैक्रोफिला Cirus Macrophylla	97.5	7.1	0.65	5.6
पेक्टिनफेरा Pectinifera	85.0	5.1	0.60	5.0
रफ लेमन Rough lemon	100.0	5.0	0.46	4.0
रंगपुर लेमन Rangpur lime	70.0	5.6	0.50	4.6
खट्टी नारंगी Sour orange	90.0	4.6	0.55	2.6
वॉल्केनेरिआना Volkameriana	95.0	6.0	0.36	4.6

तालिका 12. फ्रीमोंट सायन पर विभिन्न नीबूवर्गीय मूलवृंतो का प्रभाव
Table 12. Effect of different citrus rootstock on freemont scion

मूलवृंत **Rootstocks**	पौध ऊंचाई (सेमी) **Plant height (cm)**	छत्रक फैलाव **Canopy Spread**		शाखाओं की संख्या **No. of branches**	नई कोपल लंबाई (सेमी) **New flush length (cm)**	वृंत–कलम शाखा अंतर (मिमी) **Stock- scion difference (mm)**
		उ–द(सेमी) **NS (cm)**	पू–प (सेमी) **EW (cm)**			
रफ लेमन Rough lemon	134.00	76.60	74.00	24.40	13.30	3.82
कर्ण खट्टा Karna Khatta	117.40	62.60	56.00	16.40	10.84	4.24
ट्रोयर Troyer	90.00	47.40	54.00	11.40	10.46	5.84
पेक्टिनफेरा Pectinifera	76.00	47.00	41.00	11.40	9.16	2.80
SEM	05.85	4.64	4.43	1.02	0.67	0.20
सीडी CD(0.05)	18.01	13.93	13.30	3.16	2.01	0.61
सीवी CV%	12.53	17.78	17.63	14.41	13.69	10.86

तालिका 13. माइकल ग्राफ्ट किए गए विभिन्न मूलवृंतों के वृद्धि परिमापक
Table 13. Growth parameters of different citrus root stocks grafted on michal scion

मूलवृंत Rootstocks	पौध ऊंचाई (सेमी) Plant height (cm)	छत्रक फैलाव Canopy Spread		शाखाओं की संख्या No. of branches	नई कोपल लंबाई (सेमी) New flush length (cm)	वृंत–कलम शाखा अंतर (मिमी) Stock- scion difference (mm)
		उ–द (सेमी) NS (cm)	पू–प(सेमी) EW (cm)			
रफ लेमन Rough lemon	130.20	86.80	80.80	14.80	12.76	2.67
कर्ण खट्टा Karna Khatta	135.80	79.40	83.60	18.40	12.95	2.94
ट्रोयर Troyer	126.00	50.40	61.20	16.40	11.06	4.42
पेक्टिनफेरा Pectinifera	121.00	54.40	71.80	25.00	10.54	7.47
रफ लेमन Rough lemon	105.40	76.60	67.60	13.80	8.74	2.25
SEM	1.22	2.11	1.87	1.04	0.29	0.28
सीडी CD(0.05)	3.66	6.31	5.62	3.13	0.86	0.84
सीवी CV%	5.20	6.97	5.73	13.18	5.71	14.39

तालिका 14. डेजी सायन पर विभिन्न नीबूवर्गीय मूलवृंतों का प्रभाव
Table 14. Effect of different citrus rootstock on daisy scion

मूलवृंत Rootstocks	पौध ऊंचाई (सेमी) Plant height (cm)	छत्रक फैलाव Canopy Spread		शाखाओं की संख्या No. of branches	नई कोपल लंबाई (सेमी) New flush length (cm)	वृंत–कलम शाखा अंतर (मिमी) Stock- scion difference (mm)
		उ–द(सेमी) NS (cm)	पू–प(सेमी) EW (cm)			
रफ लेमन Rough lemon	141.40	80.20	78.60	18.60	8.73	1.61
रंगपुर लेमन Rangpur lime	147.60	81.60	79.80	21.00	11.30	3.09
कर्ण खट्टा Karna Khatta	121.40	63.40	52.80	21.00	5.18	4.96
खट्टी नारंगी Sour orange	114.60	49.40	51.40	20.00	7.84	2.43
ट्रोयर Troyer	117.20	53.60	45.60	30.60	8.04	2.54
पेक्टिनफेरा Pectinifera	90.80	48.80	44.40	17.60	5.02	1.56
SEM	2.73	1.82	1.84	1.27	0.54	0.13
सीडी CD(0.05)	8.13	5.40	5.47	3.78	1.61	0.40
सीवी CV%	5.01	6.47	7.01	13.27	15.64	11.25

नीबू

गोधरा

सर्वेक्षण, संग्रहण और संरक्षण

विविधता समृद्ध गुजरात के पंचमहल क्षेत्रों का सर्वेक्षण किया गया था और फल आकार, रस और अम्लता प्रतिशत के आधार पर विविध जननप्रकारों की पहचान की गई थी। प्रतिवेदन अवधि के दौरान, दो एसिड लाइम की किस्मों जैसे– पूसा अभनव और पूसा उदित को आईएआरआई, पुसा नई दिल्ली से एकत्रित किया गया था। गुजरात के पंचमहल जिले के गोधरा, गोंडरा, कसानपरु, रामपुर, नवगाम और साहेरा इलाकों से पहले से निर्धारित जननप्रकारों की गूटी को खेत में स्थापित किया गया। अतः, कुल मिलाकर प्रक्षेत्र जीन भण्डार में नीबू वर्गीय 30 जननप्रकार स्थापित किए गए और वे अच्छी तरह से बढ़ रहे हैं। सर्वेक्षण किए गए विभिन्न जननप्रकारों में फलों के लक्षण जैसे कि फल वजन 27.03–55.38 ग्राम, लंबाई 3.92–5.03 सेमी, चौड़ाई 3.53–4.87 सेमी, कलियों की संख्या 10–12, बीज संख्या 5–11, रस 49.45–62. 45%, टीएसएस 7.0–11.00 बी और अम्लता 6.75–11.90 प्रतिशत में विविधता पायी गयी।

मूल्यांकन

वर्ष 2016 में अगस्त से दिसंबर के दौरान लगाए गए विभिन्न नीबू वर्गीय जननप्रकारों के पौधों के वानस्पतिक विकास के लक्षणों को दर्ज किया गया। पौधों की अधिकतम ऊंचाई सीएचईएसएल–10 में दर्ज की गई, इसके बाद प्रमालिनी और सीएचईएसएल–16 में रही, जबकि न्यूनतम पौध ऊंचाई सीएचईएसएल–18 में तथा इसके पास के क्रम में सीएचईएसएल–8 में दर्ज की गयी। उ–द दिशा में फैलाव सीएचईएसएल–17 में अधिकतम पाया गया, इसके बाद सीएचईएसएल–16 और प्रमालिनी का स्थान था। पूर्व व पश्चिम दिशा में सीएचईएसएल –17 में फैलाव अधिकतम था। इसके बाद प्रमालिनी, सीएचईएसएल–16 और सीएचईएसएल–3 में था। अधिकतम तना परिधि प्रामालिनी में दर्ज की गई इसके बाद सीएचईएसएल–17 एवं 10 का स्थान रहा, हालांकि इनके बीच अंतर उल्लेखनीय नहीं था (तालिका 15)।

Lime

At Godhra

Survey, collection and conservation

Diversity rich areas *viz.*, Panchmahals, Gujarat were surveyed and diverse genotypes were identified on the basis of fruit size, juice and their acidity percentage. During reporting period, two acid lime cultivars *viz.*, Pusa Abhnav and Pusa Udit were collected from IARI, Pusa, New Delhi and air layers of already earmarked genotypes from Godhra, Gondra, Kasanpu, Rampur, Navagam and Sahera areas of Panchmahals district of Gujarat were collected and established under field condition. So, in totality 30 genotypes of lime were established in field gene bank and they are surviving well. Among surveyed genotypes various fruit characters varied in between *viz.*, fruit weight 27.03-55.38 g, length 3.92-5.03 cm, width 3.53-4.87 cm, number of segments 10-12, seed number 5-11, juice 49.45-62.45 %, TSS 7.0-11.0 ^{0}B and acidity 6.75-11.90 %.

Evaluation

The vegetative growth characters of different lime genotypes were recorded on the plants which were planted during August to December, 2016. The maximum plant height was recorded in CHESL-10 followed by Pramalini and CHESL-16 while the minimum plant height was observed in CHESL-18 followed by CHESL-8. While the canopy spread in N-S direction was found maximum in CHESL-17 followed by CHESL-16 and Pramalini while in S-W direction, it was observed the maximum in CHESL-17 followed by Pramalini, CHESL-16 and CHESL-3. However, the maximum stem girth was recorded in Pramalini non-significantly followed by CHESL-17 and CHESL-10 (Table 15).

तालिका 15. नीबू वर्गीय जननद्रव्यों में वानस्पतिक वृद्धि का चित्रण

Table 15. Vegetative growth characters of acid lime germplasm

जननद्रव्य Germplasm	पौध ऊंचाई (सेमी) Plant height (cm)	छत्रक फैलाव Canopy spread		तना परिधि (सेमी) Stem girth (cm)
		उ–द(सेमी) N-S (cm)	उ–द(सेमी) N-S (cm)	
सीएचईएसएल–3 CHESL-3	126.67	138.33	153.33	2.75
सीएचईएसएल–4 CHESL-4	116.67	115.00	106.67	2.16
सीएचईएसएल–5 CHESL-5	100.00	91.66	110.00	2.06
सीएचईएसएल–6 CHESL-6	120.00	118.33	116.66	2.52
सीएचईएसएल–7 CHESL-7	121.66	108.33	108.70	2.17
सीएचईएसएल–8 CHESL-8	96.66	93.33	86.66	2.18
सीएचईएसएल–9 CHESL-9	138.33	128.33	154.00	2.73
सीएचईएसएल–10 CHESL-10	153.33	133.33	155.00	3.00
सीएचईएसएल–12 CHESL-12	126.66	106.70	110.00	2.13
सीएचईएसएल–13 CHESL-13	108.33	86.66	91.66	1.81
सीएचईएसएल–14 CHESL-14	125.00	90.00	113.33	1.93
सीएचईएसएल–15 CHESL-15	111.66	100.00	88.33	2.30
सीएचईएसएल–16 CHESL-16	141.67	156.67	161.67	2.57
सीएचईएसएल–17 CHESL-17	135.00	175.00	180.00	3.32
सीएचईएसएल–18 CHESL-18	88.33	68.33	81.66	1.86
सीएचईएसएल–19 CHESL-19	138.33	120.00	121.67	2.33
सीएचईएसएल–20 CHESL-20	118.33	131.67	123.33	2.32
सीएचईएसएल–25 CHESL-25	125.00	106.66	105.00	2.46
साई सरबती Sai Sarbati	135.00	141.70	121.70	2.87
विक्रम Vikram	141.70	140.00	151.67	3.29
काजी Kagzi	120.00	98.33	106.67	2.30
प्रमालिनी Pramalini	150.00	148.33	161.70	3.34
सीडी CD(0.05)	28.58	39.27	38.17	0.65

देशज और विदेशी अवप्रयोगी फल

विदेशी फल पेड़ प्रजातियां {(आर्गान (अर्गिनया स्पिनोसा), मरुला नट, चीनी जुजुबे)} को गर्म शुष्क वातावरण के तहत विकास, फूल, फलने और उपज गुणों का मूल्यांकन करने के लिए प्रक्षेत्र की स्थितियों के अंतर्गत उगाया गया था। वर्ष 2018 के मार्च महीने के दौरान आर्गेन पौधे में घने फूलों को देखा गया था। मरूला नट के पौधों में फूलों और फलन नहीं हुआ।

Indeginous and exotic underutilized fruits

Exotic fruit tree species {(Argan (*Argania spinosa*), Marula nut, Chinese jujube)}were maintained under field conditions for evaluating growth, flowering, fruiting and yield attributes under hot arid environment. Dense flowering was observed in argan plant during month of March 2018. Flowering and fruiting were not observed in marula nut plants.

काष्ठ सेव (वुड एपल)

बीकानेर

वर्ष 2017 में काष्ठ सेव के 26 पौधे (आईसी–0619215) को अवप्रयोगी प्रखण्ड में उत्तरजीविता और अन्य वृद्धि संबंधित मापदण्डों के मूल्यांकन हेतु रोपित किया गया था। सर्दीयों के महिनों में 5 पौधे मर गये और 21 पौधे खेत में अच्छे बढ़वार कर रहे हैं, परन्तु वृद्धिदर सभी पौधों में कम है।

काष्ठ सेव के पूर्व में संरक्षित 3 जननप्रकारों का शुष्क क्षेत्र परिस्थिति में वृद्धि, फलन, और पुष्पन के लिए मूल्यांकन किया गया। सभी जननद्रव्यों के पौधों में आरंभिक बढ़वार धीमी रही। छः वर्ष बाद भी किसी भी जननप्रकार में अभी तक पुष्पन नहीं हुआ है।

गोधरा

उपलब्ध सभी 16 जननद्रव्यों का पुष्पन, फलन और गुणवत्तात्मक मापदण्डों के लिये मूल्यांकन किया गया। सीएचईएसडब्लू–2, सीएचईएसडब्लू–4, सीएचईएसडब्लू–6, सीएचईएसडब्लू–10 और सीएचईएसडब्लू–15 को उन्नत प्रकार के रूप में दर्ज किया गया (तालिका 16–17)।

Wood apple

At Bikaner

Twenty six plants of wood apple (IC-0619215) were planted during August 2017 in underutilized fruits block for evaluating survival and other growth related parameters. During winter months 5 plants were died and other 21 plants are surviving well under field condition but growth was slow in almost all plants.

Three already existing genotypes were evaluated for vegetative, flowering and fruiting related attributes under hot arid ecosystems. Vegetative growth was observed slow during initial years in all genotypes and flowering was not observed even after 6 years of planting.

At Godhra

All the sixteen existing germplasm were evaluated for their flowering, fruiting and qualitative attributes. The genotype CHESW-2, CHESW-4, CHES-6, CHESW-10 and CHESW-15 were found to be promising. The details are presented in table 16 and 17.

तालिका 16. काष्ठ सेव जननद्रव्यों में वानस्पतिक वृद्धि का चित्रण

Table 16. Vegetative growth characters of wood apple germplasm

जननप्रकार Genotypes	पौध ऊंचाई (मी) Plant height (m)	तना परिधि (सेमी) Stock dia. (cm)	सायन परिधि (सेमी) Scion dia. (cm)	पौध फैलाव (मी) Plant spread (m)		पौध वृद्धि प्रकृति Plant growth habits
				उ–द NS	पू–प EW	
सीएचईएसडब्लू–1 CHESW-1	6.42	29.52	26.46	5.38	5.53	सीधी Erect
सीएचईएसडब्लू–2 CHESW-2	5.54	21.36	20.17	4.12	4.91	अर्ध–फैलाव Semi-Spreading
सीएचईएसडब्लू–3 CHESW-3	6.05	23.36	23.43	4.54	4.10	सीधी Erect
सीएचईएसडब्लू–4 CHESW-4	5.95	23.53	23.66	4.72	4.41	फैलती हुई Spreading
सीएचईएसडब्लू–5 CHESW-5	6.12	26.36	22.43	5.18	4.10	फैलती हुई Spreading
सीएचईएसडब्लू–6 CHESW-6	6.26	26.43	22.43	5.49	5.18	फैलती हुई Spreading
सीएचईएसडब्लू–7 CHESW-7	6.37	22.00	21.23	4.65	4.31	सीधी Erect
सीएचईएसडब्लू–8 CHESW-8	7.16	25.46	23.00	5.86	5.40	सीधी Erect

जननप्रकार **Genotypes**	पौध ऊंचाई (मी) **Plant height (m)**	तना परिधि (सेमी) **Stock dia. (cm)**	सायन परिधि (सेमी) **Scion dia. (cm)**	पौध फैलाव (मी) **Plant spread (m)**		पौध वृद्धि प्रकृति **Plant growth habits**
				उ–द **NS**	पू–प **EW**	
सीएचईएसडब्लू–9 CHESW-9	6.44	26.23	23.73	5.46	5.13	अर्ध–फैलाव Semi-Spreading
सीएचईएसडब्लू–10 CHESW-10	7.37	24.40	23.43	5.71	5.80	फैलती हुई Spreading
सीएचईएसडब्लू–11 CHESW-11	5.50	20.53	21.33	4.32	5.20	सीधी Erect
सीएचईएसडब्लू–12 CHESW-12	4.23	17.26	16.23	3.24	3.46	सीधी Erect
सीएचईएसडब्लू–13 CHESW-13	4.56	17.34	17.24	3.68	4.10	सीधी Erect
सीएचईएसडब्लू–14 CHESW-14	4.10	17.15	16.45	3.56	3.52	सीधी Erect
सीएचईएसडब्लू–15 CHESW-15	4.63	16.23	16.57	3.75	3.72	अर्ध–फैलाव Semi-Spreading
सीएचईएसडब्लू–1 CHESW-16	3.89	16.24	16.42	3.42	3.47	सीधी Erect
सीडी CD at 5%	0.49	1.52	1.46	0.48	0.45	.....

तालिका 17. काष्ठ सेव जननप्रकारों के गुणात्मक और मात्रात्मक गुण

Table 17. Quantitative and quality characters of wood apple germplasm

जननप्रकार **Genotypes**	फल वजन (ग्रा) **Fruit weight (g)**	उपज (किग्रा / पौधे) **Yield (kg /plant)**	फल की लंबाई (मिमी) **Fruit length (mm)**	फल परिधि (मिमी) **Fruit dia. (mm)**	खोल वजन (ग्रा) **Shell weight (g)**	गूदा वजन (ग्रा) **Pulp weight (g)**	टीएसएस (°ब्रिक्स) **TSS (°Brix)**	अम्लता **Acidity (%)**
सीएचईएसडब्लू–1 CHESW-1	223.43	50.45	66.66	65.67	105.27	100.23	15.60	4.31
सीएचईएसडब्लू–2 CHESW-2	392.00	113.23	90.36	82.48	155.24	203.00	18.00	5.05
सीएचईएसडब्लू–3 CHESW-3	312.00	58.50	87.66	85.00	156.33	166.33	12.00	4.54
सीएचईएसडब्लू–4 CHESW-4	410.33	107.25	94.50	87.66	159.30	197.36	19.60	5.82
सीएचईएसडब्लू–5 CHESW-5	266.33	48.60	79.33	80.66	098.67	135.99	14.60	6.31
सीएचईएसडब्लू–6 CHESW-6	369.00	110.10	83.00	83.67	145.00	167.53	21.00	4.97
सीएचईएसडब्लू–7 CHESW-7	135.57	57.75	69.00	65.00	042.33	078.91	12.50	4.62

जननप्रकार Genotypes	फल वजन (ग्रा) Fruit weight (g)	उपज (किग्रा/पौधे) Yield (kg /plant)	फल की लंबाई (मिमी) Fruit length (mm)	फल परिधि (मिमी) Fruit dia. (mm)	खोल वजन (ग्रा) Shell weight (g)	गूदा वजन (ग्रा) Pulp weight (g)	टीएसएस (°ब्रिक्स) TSS (°Brix)	अम्लता Acidity (%)
सीएचईएसडब्लू–8 CHESW-8	227.00	42.88	76.33	75.00	095.33	112.34	13.00	3.54
सीएचईएसडब्लू–9 CHESW-9	310.20	60.52	82.33	87.90	129.33	164.67	12.30	4.81
सीएचईएसडब्लू–10 CHESW-10	293.33	94.97	68.17	77.67	104.00	162.00	17.00	6.08
सीएचईएसडब्लू–11 CHESW-11	299.33	51.98	75.33	82.67	105.00	182.00	12.30	5.65
सीएचईएसडब्लू–12 CHESW-12	285.35	62.15	74.21	73.45	120.12	130.56	15.27	6.19
सीएचईएसडब्लू–13 CHESW-13	273.65	56.23	72.36	72.85	118.53	124.36	15.60	7.31
सीएचईएसडब्लू–14 CHESW-14	282.43	72.56	73.26	73.86	128.23	127.42	15.86	6.14
सीएचईएसडब्लू–15 CHESW-15	320.45	95.23	76.28	77.24	130.12	160.23	20.12	5.37
सीएचईएसडब्लू–1 CHESW-16	258.32	72.54	70.24	69.23	108.26	110.23	17.23	4.92
सीडी CD (0.05)	23.24	7.37	6.43	6.35	8.12	16.24	1.32	0.43

काष्ठ सेव के बीजू पौधे के ओज और बीजांकुरण पर जीए$_3$ की प्रभावशीलता

वर्ष 2016–17 के दौरान जून से नवंबर के मध्य बीजों को जीए$_3$ के विभिन्न सांद्रता (0, 25, 50, 75, 100, 125, 150,175, 200, 225, 250 और 275 मिग्रा/ली) घोल के साथ उपचारित किया गया था, जिसमें बीजों को प्रयोगशाला में 48 घंटे तक भिगोए रखा था। अध्ययन के परिणामस्वरूप नियंत्रण उपचार की अपेक्षा जीए$_3$ के विभिन्न स्तरों के उपचार ने अंकुरण की वृद्धि को बढ़ाया है। जीए$_3$ की विभिन्न सांद्रता में, 150 मिग्रा/ली जीए$_3$ ने बीजांकुरण में बेहतर प्रदर्शन किया, जो बुवाई के बाद क्रमशः 5 वें, 7 वें, 11 वें 13 वें और 15 वें दिन क्रमशः 11.86, 28.54, 34.75, 10.34, 6.52 और 0.00 प्रतिशत दर्ज किया गया। विभिन्न उपचारों की अपेक्षा 150 मिग्रा/ली जीए$_3$ द्वारा उपचारित बीज द्वारा उच्चतम अंकुरण (91.98 प्रतिशत) प्राप्त किया गया। बीजांकुरण में अधिकतम लम्बाई (23.94 सेमी), जड़ लम्बाई (24.53 सेमी), व्यास (5.21 मिमी), प्रति बीजांकुरण पत्ती संख्या (21.23), प्राथमिक शाखा/बीजिंग (4.52) और ओज

Efficacy of GA_3 on seed germination and seedling vigour of wood apple

Seeds were treated with various concentrations of GA_3 (0, 25, 50, 75, 100, 125, 150,175, 200, 225, 250 and 275mg L^{-1}) which were soaked for 48 hours under laboratory condition. Results of study revealed that the different levels of GA_3 enhanced the germination and quick growth of seedling than control. Among the different concentrations of GA_3, 150 mgL^{-1} GA_3 exhibited better response in seed germination *i.e.* 11.86, 28.54, 34.75, 10.34, 6.52 and 0.00 % at 5th, 7th, 9th, 11th 13th and 15th days after sowing, respectively. The seeds treated with 150 mg L^{-1} GA_3 showed the highest germination (91.98%) among different treatments. The maximum seedling shoot length (23.94 cm), root length (24.53 cm), seedling diameter (5.21 mm), number of leaf/seedling (21.23), primary branch/seedling (4.52) and vigour index (4458.27) were recorded with

सूचकांक (4458.27) 150 मिग्रा/ली जीए$_3$ के उपचार में बुवाई के छह महीने बाद दर्ज किया गया। अध्ययन से प्राप्त विभिन्न अवलोकनों के आधार पर, यह पाया गया कि 150 मिग्रा/ली जीए$_3$ के उपचार में बीजांकुर अधिक प्रभावी हुआ, जबकि इससे अधिक का जीए$_3$ सांद्रता घोल में बीज अंकुरण कम हुआ। बीजू पौधे के ओज में कोई कमी नहीं देखी गयी।

काष्ठ सेव (फेरोनिया लिमोनिया) में घटनाबद्ध विकास चरणों की पहचान

विस्तारित बीबीसीएच–पैमाने पर आधारित काष्ठ सेव के पेड़ के घटनाबद्ध विकास चरणों को जानने के लिए इस अध्ययन में तीन अंकों के कोड का उपयोग किया जाता है (तालिका 18)। अध्ययन के दौरान सात सैद्धांतिक विकास चरण (0) कली, (1) पत्ता, (3) टहनी विकास, (5) पुष्पक्रम उद्भव, (6) पुष्पन (7) फल विकास, और (8) फल परिपक्वता को जांचा गया। काष्ठ सेव के घटनाबद्ध अध्ययन प्रक्षेत्र की स्थिति में कृषि क्रिया और कृषि संबंधी कार्यों के विकास और कार्यान्वयन में सहायता करेगा।

GA_3 150 mgL^{-1} after six month of sowing. Based on the observations, it may be inferred from the study that the GA_3 150mgL^{-1} is found more effective to improve the seed germination and vegetative growth of seedling in nursery, whereas GA_3 concentration more than 150mgL^{-1} diminishes the seed germination but the vigour of seedling is not affected by higher concentration of GA_3 after germination.

Identification of phenological growth stages of wood apple (*Feronia limonia* L.).

Three digit codes are used in this study to know the growth stages of the wood apple tree as based on the extended BBCH-scale (Table 18). During the study seven principle growth stage was observed like (0) bud, (1) leaf, (3) shoot development, (5) inflorescence emergence, (6) flowering, (7) fruit development, and (8) fruit maturity. The study of phenological stages of wood apple will assist in development and implementation of cultural and agronomical practices under field condition.

तालिका 18. काष्ठ सेव के पेड़ों के घटनाबद्ध चरण, घटनाबद्ध कोड और अवधि (आरंभिक तापक्रम 15.5)

Table 18. Phonological stages, phonological code and duration of Wood apple tree (threshold temperature: 15.5)

क्र.सं. S. No.	घटनाबद्ध चरण Phenological stages	बीबीसीएच पैमाना BBCH general scale	अवधि Duration (days)	अवधि Duration (°C days)	संचय Accumulation (°C days)
1	निष्क्रियता: पत्ती की कलियां बंद होकर हरे या भूरे रंग के स्केल से ढक जाती है Dormancy: leaf buds are closed and covered by green or brownish scales	010	195	-	-
2	कली में खुलने की शुरुआत: कलियों में फुलाव शुरू हो जाता है Beginning of bud swelling: buds start to swell	011	3	21	21
3	कली का अंतिम भाग : हल्के हरे रंग के स्केल दिखाई देते हैं End of bud swelling: light green scales visible	013	5	35	56
4	कली स्फुटन का आरंभ : हरे पत्ते का अंकु प्रकट हो जाता हैं Beginning of bud burst: green leaf tips become appear	017	3	30	86
5	कली का खुलना : हरे रंग की कोपल 5 मिमी से अधिक दिखाई देती है Bud break: green shoot tips >5mm become visible	019	2	20	106
6	10 मिमी से अधिक का पत्ती अंकु कली स्केल के ऊपर Leaf tips more than 10mm above bud scales	110	1	10	116
7	पहली पत्तियां खुलती हैं और पंखुड़ी दिखाई देती है First leaves unfolded and petiole becomes visible	111	4	52	168

क्र.सं. S. No.	घटनाबद्ध चरण Phenological stages	बीबीसीएच पैमाना BBCH general scale	अवधि Duration (days)	अवधि Duration (°C days)	संचय Accumulation (°C days)
8	पत्तियां और पत्रक (30 प्रतिशत) हल्के हरे रंग के साथ विकसित होते हैं Leaves and leaflets (30%) develop with light green colour	115	7	91	259
9	पत्तियां और पत्रक हल्के हरे रंग के साथ 60 प्रतिशत विकसित होते हैं Leaves and leaflets 60% develop with light green colour	117	4	46	305
10	पत्तियां और पत्रक 90 प्रतिशत विकसित और गहरे हरे रंग के साथ पूर्ण विस्तारित Leaves and leaflets 90% develop and full expanded with dark green colour	119	6	69	374
11	अंतिम लंबाई के लगभग 10 प्रतिशत के प्ररोह की वृद्धि आरंभ Beginning of shoot growth, about 10% of final length	311	4	52	426
12	अंतिम लंबाई के लगभग 30 प्रतिशत Shoots about 30% of final length	313	9	117	543
13	अंतिम लंबाई के लगभग 50 प्रतिशत Shoots about 50% of final length	315	7	98	641
14	अंतिम लंबाई के लगभग 70 प्रतिशत Shoots about 70% of final length	317	5	70	711
15	अंतिम लंबाई के लगभग 90 प्रतिशत Shoots about 90% of final length	319	8	112	823
16	पुष्पक्रम कलियों में फूलाव, कलियों का बंद होना और भूरे स्केल के ढकना Inflorescence buds swelling Buds closed and covered with brownish scales	510	2	32	855
17	कली फुलाव आरंभ, स्केल अलग होने लगते हैं Beginning of bud swelling, scales begin to separate	511	2	32	887
18	पंखुड़ियों पूर्ण विकसित होती हैं Petals fully develop	514	4	56	943
19	पंखुड़ियां खुलने को तैयार लेकिन फूल अभी भी बंद है Petal ready to open but flower still closed	519	3	46.5	989.5
20	पहले फूल का खुलनाः पंखुड़ियां अलग होकर खुलती है First flower open: petal begin to separate and unfolded	610	1	15.5	1005
21	फूल आंशिक रूप से खुला है Flower partially open	611	1	14.5	1019.5
22	प्रारंभिक पुष्पनः 30 प्रतिशत फूल खुलते हैं Early flowering: 30% flower opens	613	2	31	1050.5
23	प्रारंभिक पुष्पनः 50 प्रतिशत फूल खुलते हैं Full flowering: 50% flower anthesis	615	3	43.5	1094
24	पुष्पन की समाप्तिः सभी पंखुड़ियों सूख गई End of flowering: all petals have dried out	619	2	32	1126
25	फल बनना : अंडाशय वृद्धि आरंभ Fruit set: ovary begins to growth	711	1	15.5	1141.5
26	अंतिम आकार के लगभग 10 प्रतिशत के फल Fruit about 10% of final size	712	4	70	1211.5
27	अंतिम आकार के लगभग 30 प्रतिशत के फल Fruit about 30% of final size	712	18	441	1652.5

क्र.सं. S. No.	घटनाबद्ध चरण Phenological stages	बीबीसीएच पैमाना BBCH general scale	अवधि Duration (days)	अवधि Duration (°C days)	संचय Accumulation (°C days)
28	अंतिम आकार के लगभग 50 प्रतिशत के फल Fruit about 50% of final size	712	25	312.5	1965
29	अंतिम आकार के लगभग 70 प्रतिशत के फल Fruit about 70% of final size	712	46	506	2471
30	अंतिम आकार के लगभग 90 प्रतिशत के फल Fruit about 90% of final size	712	62	837	3308
31	बीज पूर्ण आकार के होते हैं और रंग सफेद से भूरा–सफेद होता हैं Seeds reach full size and change colour from white to brownish-white	811	22	297	3605
32	खाने योग्य फल : फल भूरे से भूरे–सफेद रंग के दिखाई देते हैं Fruit ready for consumption: fruit appear grayish to brownish-white	815	14	140	3745
33	पूर्ण परिपक्व फल : फल में विशेष सुखद सुगंध होती है Fruit fully ripe for consumption: fruit has typical pleasant aroma	819	11	66	3811

जंगल जलेबी (मनीला टेमरिंड *पाइथेसेलोबियम ड्यूल्स*)

बीकानेर

जंगल जलेबी के तीन जननप्रकारों का वृद्धि, पुष्पन और फलन हेतु मूल्यांकन किया गया। पौधे अच्छी बढ़वार के साथ चल रहे हैं। पौधों में रोपण के पांच वर्षों के बाद भी पुष्पन नहीं देखा गया।

गोधरा

गुजरात के पंचमहल जिले में सर्वेक्षण कर 25 जननप्रकारों का संग्रहण किया गया। उन्नत जननप्रकारों को प्रक्षेत्र में लगाया गया है। सभी जननप्रकारों में पुष्पन की चरम अवधि जनवरी–फरवरी में दर्ज की गयी। सीएचईएसएम–4 में 75.10 प्रतिशत गूदे के साथ 30.10 ग्रा. फलभार सर्वाधिक दर्ज किया गया, जबकि सर्वाधिक टीएसएस 25.20 डिब्रि. सीएचईएसएम–12 में दर्ज किया गया। वर्ष 2017–18 के दौरान वसाड से 2 जननप्रकार (सीएचईएसएम–26 और सीएचईएसएम–27) को संग्रहित किया गया।

जंगल जलेबी में पेच बडिंग

जुलाई 2017 से मासिक अंतराल पर पेच बडिंग का कार्य किया गया। इसमें सबसे अधिक सफलता मार्च के महिने दर्ज की गयी।

Manila tamarind (*Pithecelobium dulce*)

At Bikaner

Three germplasm of Manila tamarind were evaluated for vegetative, flowering and fruiting related parameters. Plants were growing well under field condition and flowering was not observed in any types even after five years of planting.

At Godhra

Survey was made and 25 genotypes were collected from Panchmahal district of Gujarat. Promising genotypes have been established in the field. Peak period of flowering was noted in January-February in all genotypes. Maximum fruit weight 30.10 g with 75.10 percent pulp was recorded in CHESM-4, while, the highest TSS was recorded in CHESM-12 (25.20 D Brix). During the 2017, two genotypes (CHESM-26 and CHESM-27) from Vasad were collected.

Patch budding in manila tamarind

Patch budding was done at monthly interval from July-2017. Maximum success was recorded in March through patch budding.

अंजीर (*फाइकस केरिका*)

अंजीर के मूलवृंतों को बड़े फलों वाले, अच्छी गुणवत्ता में सुधार किए गए जननप्रकार (बीछवाल लोकल) हेतु बडिंग के लिए तैयार किए गए थे। हरितगृह में पंद्रह पौधों पर बडिंग की गई थी। बडिंग की सफलता, कलि स्फुटन और कलमित पौधों के विकास पर जांच की गईं। कुल 15 में से, 14 पौधों में बडिंग सफलतापूर्वक अर्जित की गई। केवल 8 मूलवृंतों पर कलि स्फूटन चला। अन्य पौधों में कलि स्फूटन के 3 महीने बाद सूख गई। आगामी मानसून के दौरान पौधों को अवप्रयोगी प्रखण्ड में प्रक्षेत्र पारिस्थितिकी में मूल्यांकन के उद्देश्य से रोपित किया जाएगा (चित्र 9)।

चित्र 9 हरितगृह में अंजीर के कलम किए हुए पौधे
Fig. 9. Budded rootstoks of fig under greenhouse condition

ड्रेगन फल (*हाइलोसेरस अंडेटस* अथवा पिताया)

बीकानेर

कटिंग के द्वारा तैयार पिताया के सत्तर पौधों को मूल्यांकन के लिए प्रक्षेत्र में बूंद–बूंद सिंचाई प्रणाली के अंतर्गत रोपित किया गया था। प्रारंभ में विकास अच्छा था लेकिन उच्च तापमान के कारण लगभग 50 प्रतिशत पौधे प्रत्यारोपित करने के 2 महीने बाद सूख गए, बीकानेर की जलवायु स्थिति गर्म सूखी शुष्क होती और कदाचित पिताया के पौधों को कुछ नमी और छायादार वातावरण की आवश्यकता होती है। शेष पौधे धीमी गति से बढ़ रहे हैं और उनकी खेत में स्थिति बहुत अच्छी नहीं है (चित्र 10)।

लसोड़ा (*कोरडिया माइक्सा*)

स्तंभपुष्पता : लसोड़ा में फलन प्रकृति की एक दुर्लभ घटना

लासोड़ा का वानस्पतिक नाम *कॉर्डिया माईक्स* रोक्सब है जो बोरेज परिवार, बोरागिनसेए से संबंधित है। इसे आमतौर पर लेहसुआ, गूंदा, गुंदी, असिरियन प्लम के रूप में जाना जाता है और जिसे ''रेगिस्तान की चेरी'' भी कहा जाता है। लसोड़ा में अधिकतर टहनियों के शीर्ष पर फल

Fig (*Ficus carica*

Rootstocks of fig were prepared for budding, big fruited, good quality improved genotype (Beechhwal local). Budding was made on fifteen plants under greenhouse condition. Observations were recorded on budding success, bud sprout and growth of the budded plants. Out of 15, budding was successfully achieved in 14 plants. Bud spout was observed only on 8 rootstocks other buds were dried after 3 months of budding. Budded plants will be transplanted in the underutilized block in open field condition for evaluation purpose in coming monsoon season (Fig. 9).

Dragon Fruit (*Hylocereus undatus* or Pitaya)

At Bikaner

Seventy pitaya plants were prepared by multiplying through cuttings and transplanted in the field for evaluation under drip system. Initially growth was good but after 2 months of transplanting about 50% plants dried due to high temperature because pitaya may require some moist and shady environment but at Bikaner climatic condition is hot dry arid. Remaining plants are growing slow and their condition is not very good under field condition.

Lasora (*Cordia myxa*)

Cauliflori: A rare phenomenon of fruit bearing habit in lasora

Lasora botanically called as *Cordia myxa* Roxb belongs to borage family, Boraginaceae. It is commonly known as lehsua, gunda, gundi, Assyrian plum and popularly called as 'The cherry of desert'. Lasora bears flowers and fruits mostly on terminal but also on axillary primary, secondary

लगते हैं, परन्तु इसमें प्रमुख, मध्य और तृतीयक शाखाओं के अक्षों पर भी फल लगते हैं। भाकृअनुप–केशुबास, बीकानेर में लसोड़ा के कई पौधों (चित्र 10) में पिछले दो वर्षों से फलन की एक दुर्लभ घटना यानि ''स्तंभपुष्पी फलन'' (मुख्य तने पर फूलों और फलों का विकास और भूमि के समीप तने की पुरानी शाखाओं पर) देखी गयी है।

and tertiary branches. A rare phenomenon of fruit bearing habit *i.e.* 'Cauliflorous bearing' (development of flowers and fruits on the main trunk and older branches even on trunk near to ground level) in lasora has also been noticed in many lasora plants (Fig. 10) at ICAR-CIAH, Bikaner from last two years.

चित्र. 10 लसोड़ा के स्तम्भपुष्पी फलन वाले पौधे
Fig. 10. Cauliflorous fruit bearing plants of lasora.

सीताफल

गोधरा

सीताफल के उपलब्ध जननद्रव्यों का अध्ययन किया गया और उनके गुणात्मक और मात्रात्मक लक्षण चित्रण के लिए 47 जर्मप्लाज्म का मूल्यांकन किया गया जिनमें उल्लेखनीय विविधता पाई गई। गुणात्मक और मात्रात्मक गुणों में फल वजन (111.18 से 82.56 ग्राम), फल लंबाई (6.32 से 8.66 सेमी), फल व्यास (5.63 से 8.72 सेमी), लुगदी वजन (42.36 से 248.36 ग्राम), आवरण वजन (44.26 से 128.23 ग्राम), गूदा प्रतिशत (46.28 से 68.23), आवरण मोटाई (2.20 से 4.53 मिमी) फल लुगदी रंग (क्रीमी सफेद से हल्का सफेद), फल कोर लंबाई (1.32 से 3.58 सेमी), गूदा बनावट (रवादार मुलायम), कुल शर्करा (13.23 से 17.42 प्रतिशत), घटती शर्करा (11.42 से 15.38 प्रतिशत), एस्कॉर्बिक अम्ल (18.78 से 35.26 मिग्रा/100 ग्राम गूदा), फ्लेक्स सं. (43.84 से 103.26), गुच्छे के साथ बीज (40.12 से 87.36), फ्लेक्स के बिना बीज (5.76 से 56.28), गूदे की दृढ़ता (दृढ़ से मध्यम), टीएसएस (24.28 से 32.46^0 ब्रिक्स), अम्लता (0.23 से 0.56 प्रतिशत), गूदा सुगंध (हल्की से तेज), गुणवत्ता (अच्छा और बहुत अच्छा) भण्डारण क्षमता (3 से 6 दिन) और उपज (6.85 से 26. 35 किग्रा/पेड़) दर्ज किया गया। उपलब्ध जननद्रवयों के मूल्यांकन में सीएचईएससीए–4, सीएचईएससीए–13, सीएचईएससीए–23 और सीएचईएससीए–27 फल की गुणवत्ता और उपज व उपज की अवधि के आधार पर बेहतर पाए गए।

Custard apple (*Annona reticulata*)

At Godhra

The existing custard apple germplasms were studied and 47 germplasm were evaluated for their qualitative and quantative characters and significant variation was found. The qualitative and quantative attributes varied like fruit weight (111.18 to 82.56 g), fruit length (6.32 to 8.66 cm), fruit diameter (5.63 to 8.72 cm), pulp weight (42.36 to 248.36 g), rind weight (44.26 to 128.23 g), pulp % (46.28 to 68.23), rind thickness (2.20 to 4.53 mm), fruit pulp color (creamy white to dull white), fruit core length (1.32 to 3.58 cm), pulp texture (soft to gritty), total sugars (13.23 to 17.42%), reducing sugars (11.42 to 15.38%), ascorbic acid (18.78 to 35.26 mg/100 g pulp), no. of flakes (43.84 to 103.26), no. of flakes with seed (40.12 to 87.36), no. of flakes without seed (5.76 to 56.28), firmness of flesh (firm to medium), T.S.S. (24.28 to 32.46 ^{0}Brix), acidity (0.23 to 0.56%), pulp aroma (mild-strong), eating quality (good and very good), self life (3 to 6 days) and yield (6.85 to 26.35 kg/tree). Among the evaluation existing germplasm, CHESCA-4, CHESCA-13, CHESCA-23 and CHESCA-27 was found superior in terms of fruit quality and yield under field condition.

गाय मूत्र और जीए$_3$ का सीताफल में बीज अंकुरण एवं बीजू पौध की वृद्धि पर प्रभाव' का अध्ययन करने के लिए प्रयोगशाला में एक प्रयोग किया गया। अध्ययन के परिणाम में अकेले जीए$_3$ के और गाय मूत्र के साथ अंकुरण प्रतिशत में, बीजू पौध वृद्धि, व्यास, पत्तियों की संख्या और ओज सूचकांक पर सकारात्मक प्रभाव देखा गया। विभिन्न उपचारों में, गाय मूत्र (15 प्रतिशत) के साथ जीए$_3$ (400 पीपीएम) ने उच्चतम अंकुरण (92.40 प्रतिशत) प्रदर्शित किया। नियंत्रित स्थिति में यह सबसे कम (50.07 प्रतिशत) था। यद्धपि, अकेले जीए$_3$ का अंकुरण और बीजू पौध की वृद्धि पर सकारात्मक प्रभाव था (तालिका 19)।

An experiment was conducted in nursery to study "the Effect of GA_3 and cow urine on seed germination and seedling growth of custard apple". Result of study revealed the positive effect of GA_3 alone and in combination with cow urine in germination percentage, seedling growth, seedling diameter, number of leaves and vigour index. Among the various treatments, GA_3 (400 ppm) in combination with cow urine (15%) exhibited the highest germination (92.40%) and it was lowest in control (50.07%) (Table 19). However, GA_3 alone had also positive effect on its germination and seedling growth.

तालिका 19. गाय मूत्र और जीए$_3$ का सीताफल में बीज अंकुरण एवं बीजू पौध की वृद्धि पर प्रभाव

Table 19. Effect of GA_3 and cow urine on seed germination and seedling growth of custard apple

उपचार Treat-ments	अंकुरण प्रतिशत Germination %			कुल अंकुरण प्रतिशत Total germination %	लम्बाई (सेमी) Length (cm)		बीजू पौध परिधि (मिमी) Seedling diameter (mm)	प्रति पौधा पत्तियों की सं. No. of leaves/ seedling	ओज सूचकांक Vigour index
	25 दिन 25 Days	30 दिन 30 Days	35 दिन 35 Days		Shoot	Root			
टी$_1$ T$_1$	06.23	15.28	28.56	50.07	25.12	22.18	7.38	20.32	2368.31
टी$_2$ T$_2$	08.26	22.21	31.23	61.7	31.27	34.23	7.42	21.56	4041.35
टी$_3$ T$_3$	10.23	22.18	29.45	61.86	26.45	24.16	7.32	16.25	3130.73
टी$_4$ T$_4$	11.89	27.56	28.12	67.57	28.12	22.45	7.62	17.38	3417.01
टी$_5$ T$_5$	12.36	24.12	34.62	71.10	41.35	35.26	7.56	20.45	5446.97
टी$_6$ T$_6$	10.56	24.63	26.89	62.08	32.25	36.85	7.60	21.45	4289.72
टी$_7$ T$_7$	15.56	40.12	32.26	87.94	44.12	40.18	8.09	22.63	7413.34
टी$_8$ T$_8$	11.58	23.87	33.26	68.71	38.26	40.23	8.00	24.00	5393.04
टी$_9$ T$_9$	18.42	45.23	28.75	92.40	47.23	42.36	8.12	26.42	8278.11
टी$_{10}$ T$_{10}$	15.23	30.54	26.85	72.62	42.56	40.23	7.63	20.47	6012.21
टी$_{11}$ T$_{11}$	12.83	34.86	27.56	75.25	38.62	39.75	7.78	21.62	5897.34
टी$_{12}$ T$_{12}$	12.46	32.45	28.12	73.03	37.42	38.16	8.10	17.56	5519.60
सीडी C.D. (P=0.05)	0.44	2.50	7.15	3.22	0.04	1.17	0.26	1.34	22.06

जामुन (*साइजिगियम कुमिनी*)

गोधरा

जामुन के 26 उन्नत जननप्रकारों का वृद्धि पुष्पन, फलन और गुणवत्ता विशेषताओं के लिए मूल्यांकन किया गया। पुष्पन एवं फलन तथा फलों का पकना, आदि की चरम अवस्था क्रमशः फरवरी से मार्च और मई से जून में

Jamun (*Syzigium cuminii*)

At Godhra

Twenty six promising genotypes of jamun were evaluated for growth, flowering, fruiting and fruit quality attributes. Peak period of panicle emergence, flowering and fruit set, ripening

सभी जननप्रकारों में दर्ज की गई। वर्ष 2017 के दौरान फल उपज गोमा प्रियंका में (46.90 किग्रा.) फल भार 19.50 ग्राम लुगदी का प्रतिशत 83.14, टीएसएस 15.20 डि.ब्रि. दर्ज किया गया।

इसके अतिरिक्त कोंकण बाहडोली, सीआईएसएचजे–37, गोकक–1, गोकक–2, गोकक–3 बीज रहित और बीजयुक्त कुल 40 जननप्रकारों का फूल, फलन और फलों की गुणवत्ता की विशेषताओं के लिए मूल्यांकन किया गया। सीआईएसएचजे–30 बेहतर रही जिसमें 86.20 गूदा, 17.20 ^{0}ब्रि. टीएसएस दर्ज किया गया। यह गोमा प्रियंका और थार क्रांति के बाद पकती है। इस प्रकार कुल 68 जामुन जननप्रकार प्रक्षेत्र में लगाये जा चुके हैं।

थार क्रांति

गर्म अर्धशुष्क पारिस्थितिकी की वर्षा आधारित स्थिति में फल मई के चौथे सप्ताह में पकते हैं। औसत आंकड़ों के अनुसार प्रति पौधा फलोपज 50.00 किग्रा, फलभार 20.80 ग्रा., गूदा प्रतिशत 84.50, टीएसएस 18.50 डिब्रि, अम्लता 0.42 प्रतिशत, कुल शर्करा 12.60 प्रतिशत और विटामिन सी की मात्रा 49.45 मिग्रा/100 ग्रा. गूदे में दर्ज की गयी।

सीएचईएसजे-30

गर्म अर्धशुष्क पारिस्थितिकी की वर्षा आधारित स्थिति में फल जून के दूसरे सप्ताह में पकते हैं। औसत आंकड़ों के अनुसार फलभार 20.10 ग्रा., गूदा प्रतिशत 86.20, टीएसएस 17.20 डिब्रि, अम्लता 0.40 प्रतिशत, कुल शर्करा 11.00 प्रतिशत और विटामिन सी की मात्रा 46.11 मिग्रा/100 ग्रा. गूदे में दर्ज की गयी।

इमली *(टेमरिंडस इण्डिका)*

गोधरा

विभिन्न पादप मापदण्डों के आधार पर इमली के 24 उन्नत जननप्रकारों का पुष्पन, फलन और फल गुणवत्ता की विशेषताओं के लिए मूल्यांकन किया गया। पुष्पगुच्छ में सर्वाधिक फल प्रतिष्ठान (4.20) में दर्ज किए गए। फलोपज और गुणवत्ता विशेषताओं के आधार पर सीएचईएसटी –10 सबसे अच्छी किस्म रही। यह सीधी बढ़ने वाली स्वभाव की है। इसमें तना मोटा और शाखाएं झुकी हुई होती हैं। फलोपज प्रतिपौधा 80.20 किग्रा. दर्ज किया गया। परिपक्वता की चरम अवधि अप्रैल का प्रथम सप्ताह है। इसमें लुगदी प्रतिशत (52.00 प्रतिशत) और टीएसएस (70.50 डिब्रि.) दर्ज किया गया।

were recorded in the month of February-March and May-June respectively in all the genotypes. During, 2017, Goma Priyanka recorded 46.90 kg fruit yield, 19.50 g fruit weight, 83.14 % pulp and 15.20 ^{0} Brix TSS.

Further, 40 genotypes including Konkan Bahadoli, CISHJ-37,Gokak 1, Gokak 2, Gokak 3, Seedless and Seeded jamun have been evaluated for growth, flowering, fruiting and fruit quality attributes. CHESJ-30 was found promising with 86.20 % pulp, 17.20^{0} Brix TSS, it matures after Goma Priyanka and Thar Kranti Total 68 jamun genotypes have been established in the field.

Thar Kranti

Ripens during 4th week of May. It recorded 50.00 kg fruit per plant, 20.80 g fruit weight, 84.50 per cent pulp, 18.50^{o}Brix TSS, 0.42 % titratable acidity, 12.60 % total sugar and 49.45 mg/100 g vitamin C under rainfed conditions of hot semi-arid ecosystem.

CHESJ-30

Fruit ripens during 2nd week of June. It recorded 20.10 g fruit weight, 86.20 per cent pulp, 17.20^{o}Brix TSS, 0.40 % titratable acidity, 11.00 % total sugar, and 46.11 mg/100 g vitamin C under rainfed conditions of hot semi-arid ecosystem.

Tamarind (*Tamarindus indica*)

At Godhra

Promising genotypes (24 number) of tamarind were evaluated for growth, flowering, fruiting and fruit quality attributes. Maximum number of fruits per panicle was recorded in Pratisthan (4.20). On the basis of fruit yield and quality attributes, CHEST-10 was found promising. It has up right growth habit, thick trunk and drooping branches. It recorded 80.20 kg fruit per plant. Peak period of ripening time was last week of March. It recorded 52.00 % pulp and 70.50^{o}Brix TSS during ripening.

चिरौंजी *(बुचानानिया लेनज़म)*

गोधरा

चिरौंजी के 30 उन्नत जननप्रकारों को वृद्धि, पुष्पन, फलन और फल गुणवत्ता परिमापकों के लिए मूल्यांकित किया गया। पुष्पन और फलन की चरम अवधि क्रमशः फरवरी और मार्च में दर्ज किया गया। पुष्पगुच्छ की सर्वाधिक लंबाई और प्रति पुष्पगुच्छ में फलन थार प्रिया किस्म में दर्ज किया गया।

महुआ *(मधुका लोंगीफोलिआ)*

गोधरा

महुआ के 30 उन्नत जननप्रकारों का बढ़वार, पुष्पन व फलन एवं फल गुणवत्ता के आयामों पर मूल्यांकन किया गया। थार मधु किस्म के फूलों में कुल घुलनशील ठोस शर्करा एवं विटामीन सी की मात्रा सर्वाधिक दर्ज की गई। थार मधु किस्म में फलभार (28.00 ग्रा.) तथा गुठली का भार (12.00 ग्रा.) सर्वाधिक दर्ज किया गया, जबकि एमएच–14 में फलभार (27.00 ग्रा.) तथा गुठली का भार (11.10 ग्रा.) दर्ज किया गया।

करौंदा *(केरिसा केरेन्डस)*

गोधरा

करोंदा के 40 जननप्रकारों का मूल्यांकन किया गया। सर्वाधिक प्रति पौधा फल उपज 12.00 किग्रा. थार कमल प्रजाति में दर्ज की गयी।

खिरनी *(मानिलकारा हेक्सान्ड्रा)*

गोधरा

खिरनी के तीस जननप्रकारों का पुष्पन, फलन और फल गुणवत्ता विशेषताओं के लिए मूल्यांकन किया गया। सभी जननप्रकारों में फल पकने का समय अप्रैल के अंतिम सप्ताह से मई तक दर्ज किया गया। फल का भार (5.10 ग्राम) और टीएसएस (24.20 डिब्रि.) सर्वाधिक थार रितुराज में दर्ज किया गया। इसके बाद सीएचईएसके–1, सीएचईएसके–6, सीएचईएसके–11, सीएचईएसके–12 और सीएचईएसके–16 का क्रम था।

फालसा *(ग्रेविया एसियाटिका)*

गोधरा

फालसा में कुल 25 जननप्रकार संग्रहित कर प्रक्षेत्र में लगाये गये। पुष्पन की चरम अवधि फरवरी के दूसरे सप्ताह में दर्ज की गयी। संग्रहित जननप्रकारों के मूल्यांकन के बाद 'थार प्रगति' नामक किस्म का पहचान की गई।

Chironji (*Buchanania lanzan*)

At Godhra

Thirty promising genotypes of chironji were evaluated for growth, flowering, fruiting and fruit quality attributes. The peak period of flowering and fruit set in chironji was recorded in the month of February and March respectively. Maximum panicle length and fruit set per panicle was recorded in Thar Priya.

Mahua (*Madhuca longifolia*)

At Godhra

Promising genotypes (30 No) of Mahua were evaluated for growth, flowering, fruiting and fruit quality attributes. The TSS, total sugar and vitamin 'C' content was recorded in flowers of Thar Madhu. Maximum fruit weight (28.00 g) and seed weight (12.00 g) was found in Thar Madhu, while MH-14 recorded 27.00g fruit weight and 11.10 g seed weight.

Karonda (*Carissa carandus*)

At Godhra

Total 40 genotypes were evaluated in karonda. Maximum fruit yield (12.00 kg/ plant) was recorded in Thar Kamal.

Khirni (*Manilkara hexandra*)

At Godhra

Thirty genotypes were evaluated for flowering, fruiting and fruit quality attributes. Peak period of ripening was recorded from last week of April to May in all the genotypes. Maximum fruit weight (5.10 g) and TSS (24.20°Brix) was recorded in Thar Rituraj, closely followed by CHESK-1, CHESK-6, CHESK-11, CHESK-12 and CHESK-16.

Phalsa (*Grewia subinaequalis*)

At Godhra

Total 25 genotypes have been collected and established in the field. Peak period of flowering was noted in second week of February. After evaluation Thar Pragati was identified as variety.

सब्जी

जननद्रव्य संरक्षण

इस अवधि के दौरान रेगिस्थानी तरबूजवर्गीय, अन्य तरबूजवर्गीय और कद्दूवर्गीय बहुमूल्य जननद्रव्यों (500 रेखक्रम) के उचित रख–रखाव के लिए संस्थान में संरक्षित जीन बैंक (–20 डि.सेल्सियस डीप फ्रीज) सुरक्षा में संरक्षण और निगरानी की गयी। इसके अलावा, खेजडी, मोरिंगा, कुंदरी और अन्य बारहमासी सब्जियों के जननद्रव्यों को सब्जी ब्लॉक के प्रक्षेत्र भण्डार में रखा गया था। रखरखाव कार्य योजना के अनुसार, टिण्डा (एएचआरएम –1 और एएचआरएम –2 श्रृंखला) और ग्वारफली (एएचसीपी –1) को 2017 के बरसात के मौसम में लिया गया था। अंकुरण और प्रक्षेत्रीय फसल अध्ययन के आधार पर, दोनों फसल के बीज को प्रक्षेत्र स्थितियों के तहत 4–6 और 10–12 वर्ष तक चक्रीय वृद्धि के लिए क्रमशः परिवेश/सामान्य फ्रीज और गहरी फ्रीज (–20^0 सी) सफलतापूर्वक संग्रहीत किया जा सकता है।

लोबिया

पारंपरिक मिश्रित फसल के साथ, लोबिया को शुष्क क्षेत्र फलियों के रूप में उगाया जाता है लेकिन इसके पूर्व–परिपक्व फली और बीज सब्जी में उपयोग किए जाते हैं। 2001 और 2002 के दौरान क्षेत्रीय विविधता के रूप में दक्षिणी राजस्थान और उत्तरी गुजरात के जनजातीय क्षेत्रों से सब्जी के फली–उपयोग प्रकार का स्थानीय जननद्रव्य शुरू किया गया था। वर्षों तक शुद्धि करण के लिए संभावित प्रकार का उपयोग किया गया था और एएचसीपी–1 को अनुरक्षित रखा गया था। लाइन एएचसीपी–1–4–1 को आदिवासी क्षेत्र के देशी अनुवांशिक संसाधन से सीआईएएच में 2005 में विकसित किया गया था और 2017 में इसे 10 साल की संग्रहित बीज सामग्री (–20^0 सी डीप फ्रीज) का उपयोग करके रखरखाव के तहत अध्ययन किया गया था।

वर्ष 2017 के दौरान लोबिया की शुद्ध लाइन एएचसीपी–4–1 का अध्ययन बीज वृद्धि और फसल प्रदर्शन के लिए किया गया था, और 10 साल से भंडारित बीज में 78.25 प्रतिशत तक अंकुरण दर्ज किया गया था। यह अर्ध फैलाव वाली है और इनमें 90 दिनों पर 113.27–131.41 सेमी ऊंचाई दर्ज की गयी थी। यह अगेती किस्म है जिसमें 44.2 दिनों में पहला फूल आया था और 52.5 दिनों में 50 प्रतिशत फूल दर्ज किए गए। बुवाई के 60.8 दिनों में कोमल फली तुड़ाई स्तर पर आई थी। हरे रंग की नरम फली जिसकी 12.66–16.37 सेमी लंबाई, 0.52–0.5 9 सेमी व्यास और 2.031–2.423 ग्राम

Vegetable

Germplasm conservation

Regular monitoring of arid vegetable germplasm / lines (500) was done for their conservation in gene-bank (–20 ^{0}C deep freeze) facilities at CIAH. In addition, germplasm of khejri, moringa, ivy gourd and other perennial vegetables were maintained in field repository of vegetable block. As per maintenance work plan, round melon (AHRM-1 and AHRM-2 series) and cowpea (AHCP-1) was taken in rainy season of 2017. Based on germination and field crop studies, both the crop seeds can be stored successfully for 4-6 and 10-12 years under ambient / common freeze and deep freeze (–20 ^{0}C) conditions, respectively for cyclic enhancement.

Cowpea (*Vigna unguiculata*)

With traditional mixed cropping, cowpea is grown as arid legume but its pre-mature pods and seeds are used in vegetable culinary. The indigenous germplasm of vegetable pod-use type cowpea (*Vigna unguiculata*) was initially collected from tribal areas of southern Rajasthan and northern Gujarat during 2001 and 2002 as regional diversity. The potential types were used for purification over the years and AHCP-1 was maintained. The line AHCP-1-4-1 was developed in 2005 at CIAH from native genetic resource of tribal area and in 2017 it was studied under maintenance using 10 years stored seed material (–20^{0}C deep freeze).

During 2017, purified cowpea line AHCP-4-1 was studied for seed enhancement and crop performance, and 10 years stored seed recorded 78.25 % field germination (Fig. 11). It is semi-spreading type and plants were 113.27–131.41 cm height at 90 DAS. It is early maturing and took 44.2 days for first flowering, 52.5 days for 50% flowering and first harvesting of tender pods was started at 60.8 days after sowing. The light-green colour tender pods at vegetable use stages were 12.66–16.37 cm length and 0.52–0.59 cm diameter and 2.031–2.423 g weight. The mature pods were 14.28–17.31 cm length, 0.62–0.71 cm diameter and 3.032–3.987 g weight and each pod had 8.67–10.43 seeds. The dry weight of 100 seeds

चित्र 11 लोबिया की फसल का प्रक्षेत्र मूल्यांकन
Fig. 11. Field evaluation of cowpea germplasm

वजन होता है, सब्जी उपयोग के लिये उपयुक्त होती हैं। परिपक्व फली में 14.28–17.31 सेमी लंबाई, 0.62–0. 71 सेमी व्यास और 3.032–3.987 ग्राम वजन और प्रति फली 8.67–10.43 बीज पाए गए। सूखे 100 बीजों का वजन 11.23–13.45 ग्राम था। प्रति पौधे से नरम फली की औसत उपज 24.62–32.57 ग्राम और बीज उपज 14. 21–16.37 ग्राम दर्ज की गई।

नागफणी (*ऑपसिया फाइकस इण्डिका*)

ऊतक संवर्धित कोमल सब्जी वाली नागफणी

संस्थान में हरितगृह में ऊतक संवर्धित सब्जी वाली नागफणी कैक्टस में वृद्धि और विकास पर आकारिक मूल्यांकन किया गया। इसके कोमल फलक (सब्जी प्रकार कैक्टस पीअर की कोमल पत्तियां) विकास के शुरुआती चरणों के दौरान (रंग में हल्के हरा) खाए जा सकते हैं। प्रायः यह देखा गया था कि फलकों को 15–20 दिनों के अंतराल पर नियमित रूप से जब वे लंबाई में 10 से 15 सेमी और वजन में लगभग 30 ग्राम के हो जाते हैं, काटे जा सकते हैं। प्रति पौधा इनकी औसत उपज जो 1.5 किग्रा (तालिका 20) तक दर्ज की गयी है (चित्र 12)। फलकों की अवस्था बढ़ने पर इनमें रेशे की मात्रा बढ़ जाती है, जिससे इन्हें पकाना अधिक कठिन हो जाता है इस स्थिति में इन्हें जानवरों के चारे हेतु प्रयोग किया जा सकता है। उपर्यक्त वर्णित विशेषताओं वाले कैक्टस पीअर के एक पौधे से एक महीने की अवधि में 5 फलक तक प्राप्त किए जा सकते हैं।

ranged from 11.23–13.45 g. Average tender pod yield of 24.62–32.57 g and seed yield of 14.21–16.37 g per plant was recorded.

Cactus pear (*Opuntia ficus indica*)

Evaluation of tissue cultured spine less, vegetable cactus pear

Morphological evaluation on growth and development of tissue culture vegetable type cactus pear has performed under green conditions at ICAR-CIAH, Bikaner. Tender nopales (tender cladode of vegetable type cactus pear) can be consumed during the early stages of growth (till light green in colour). It was observed that nopales can be harvested regularly at an interval of 15-20 days when they reach 10 to 15 cm in length and about average weight of 30 g/ nopal which can provide an average yield of 1.5 kg tender nopales/plant/year (Fig. 12). As the cladode ages the fibre content increases and become more difficult to process there after these are suitable for animal feed. It was noted that one plant of cactus pear yielded 5 nopales of above described characteristics in a period of one month (Table 20).

चित्र. 12. हरितगृह में ऊतक संवर्धित कैक्टस पीअर के वर्ष भर फलक उत्पादन
Fig. 12. Tissue cultured cactus pear for round the year nopal production under green house.

कैक्टस के फलक का सूखे पदार्थ, शेष सामग्री, श्लेष्म सामग्री, कुल फेनोलिक, फ्लैवोनोइड्स और कुल एंटीऑक्सीडेंट तत्वों जैसी पोषण संरचना के लिए मूल्यांकन किया गया। यह देखा गया कि इनमें 91–93 प्रतिशत नमी और केवल 7–9 प्रतिशत शुष्क पदार्थ है। इसमें भस्म 13–15 प्रतिशत श्लेष्म 15–22 प्रतिशत, कुल फिनोलिक्स 4.5–7.0 प्रतिशत, फ्लैवोनोइड्स 190–220 µग्रा/ग्रा और कुल प्रतिऑक्सीकारक तत्व 10–16 मिलीग्राम शामिल है।

नागफणी कैक्टस का प्रक्षेत्र मूल्यांकन

कैक्टस पीअर के पांच जननप्रकारों का प्रक्षेत्र की स्थिति के तहत, विकास, फूल और फलन के लिए मूल्यांकन किया गया (चित्र 13)। कांटे रहित सब्जी प्रकार जननद्रव्य में 76.93 प्रतिशत प्रक्षेत्र रोपण तथा अन्य में 100 प्रतिशत रोपण दर्ज किया गया। 'सोलन कलेक्शन' जननप्रकारों में पहली बार नवकोपल का स्फुटन देखा गया। जननप्रकार 1270, सब्जी का प्रकार, क्लोन 1271 और 'बीकानेर लोकल' में भी स्फुटन देखा गया। तीन जननप्रकारों में फूल और फलन दर्ज किया गया। नागफणी का मनुष्य एवं पशु और अन्य प्रकार के उपयोग की विस्तृत जानकारी एवं आंकड़े तालिका 20 में दिये गये हैं। हरितगृह की स्थिति के तहत सब्जी का प्रकार, कांटेरहित प्रकार में पुष्पन और फलन दोनों अच्छा देखा गया। यद्धपि, परागण की कमी के कारण फलों का बनना नहीं हुआ। हरितगृह में फलों के बनने में इस प्रकार की बाधा आना समस्या के रूप में दर्ज किया गया।

Cactus nopales have also been evaluated for their nutritional composition like dry matter, ash content, mucilage content, total phenolic, flavonoids and total antioxidant activity. It was observed that it contains 91-93% moisture and only 7-9% dry matter. It contains ash 13-15% Mucilage 15-22%, total phenolics 4.5-7.0%, flavonoids 190-220 µg/g and total antioxidant activity 10-16 mg Equi. Vit 'C'/ g on dry weight.

Field evaluation of cactus pear

Five genotypes of cactus pear were evaluated under field condition for field establishment, growth, flowering and fruiting (Fig. 13). In thorn less vegetable type genotype field establishment was recorded 76.93 % remaining genotypes with 100 % establishment 'Solan Collection' genotype sprouted first followed by clone 1270, vegetable type, clone 1271 and lastly 'Bikaner Local Collection' genotype. Flowering and fruiting were observed in three genotypes. Genotype suitable for human consumption as well for animal feed (multipurpose) and others either suited for animal feed or as biofencing (Table 20). The vegetable type, thornless genotype bears good flowering and fruiting under green house condition. However, the fruits could not be set due to lack of pollination. Further it was noted that physiological problem of heterostyly of stigma condition. This condition seems to be a barrier in fruit setting under greenhouse.

तालिका 20. नागफणी के विभिन्न जननप्रकारों का प्रक्षेत्र मूल्यांकन

Table 20. Field evaluation of different cactus pear genotypes

जननप्रकार **Genotype**	स्थापना प्रतिशत **Field establishment (%)**	मृत्युदर प्रतिशत **Mortality (%)**	औसत पौध ऊंचाई **Avg. plant height (cm)**	प्रति पौधा फलक संख्या **No. of cladode/ plant**	प्रति पौधा फल **Fruit per plant**	प्रयोग **Uses**
सब्जी प्रकार Vegetable type	76.93	23.04	43.90	6- 23	1-9	सब्जी, सलाद, अचार, स्कैवश और पशुचारा के लिये Vegetable, salad, pickle, squash, animal feed, edible
क्लोन 1270 Clone 1270	100	0.00	45.20	4- 14	-	पशुचारा के लिये उपयुक्त Suited for animal feed

क्लोन 1270 Clone 1271	100	0.00	56.60	4- 7	-	पशुचारा एवं जैव बाड़ Animal feed, biofencing
सोलन कलेक्शन Solan Collection	100	0.00	53.30	16- 32	1	जैव बाड़ Biofencing
बीकानेर लोकल कलेक्शन Bikaner Local Collection	100	0.00	41.30	7- 10	1-8	जैव बाड़ Biofencing

अ. सब्जी प्रकार a. vegetable type

ब. क्लोन 1270 b. Clone 1270

स. क्लोन 1271 c. Clone 1271

चित्र 13. विभिन्न जननप्रकारों का खेत में पौध रोपण दृश्य
Fig. 13. Field plantation of different genotypes (a, b, c, d & e) of cactus pear

फलक विकास के वृद्धि चरण

फलक में विकास के छह अलग–अलग चरण देखे गये है, जैसे कि बढ़त चरण बड का फलक में बदलना, पूर्ण परिवर्तन चरण, फलक/नरम/खाने योग्य अवस्था और परिपक्व फलक/खाद्य अयोग्य चरण (चित्र 14)।

Growth stages of nopal (cladode) development

There are six different stages of nopal development observed, such as bud stage, bud burst and growing stage, bud transformation into nopal, complete transformation stage, nopal/ tender/edible stage and mature pad/non-edible stage (Fig. 14).

कली अवस्था
Bud Stage

कली स्फूटन तथा बढ़वार
Bud bust & growing

परिवर्तन अवस्था
Transformation stage

पूण परिवर्तन
Complete transformation

फलक/नरम/खाने योग्य अवस्थ
Nopal/tender/edible stage

परिपक्व पत्ती/अखाद्य अवस्था
pad/non-edible stage

चित्र 14. कैक्टस पीअर में नॉपल विकास की विभिन्न अवस्थाएं
Fig. 14. Different growth stages of nopal development in cactus pear.

कैक्टस पीअर से आर्थिक महत्व के उत्पाद

कैक्टस के फलक (पत्ती) से फल, फलों का स्क्वैश अचार, पेय पदार्थों, फल से मीठा रंग, सब्जी और सलाद, आदि कई आर्थिक महत्व के उत्पादों को तैयार किया गया और विभिन्न अवसरों के दौरान प्रदर्शित किया गया (चित्र 15)।

Economic products from cactus pear

Opportunities of several economic products such as fruit, squash of fruit, pickle, ready to serve drinks, colour from fruit and cochineal, cladodes for culinary and salad were prepared during the period and demonstrated to several beneficiaries (Fig. 15).

फल
Fruits

शर्बत और शीघ्र तैयार फलक
Syrup, minimal processed cladode

सलाद सब्जी
Salad Vegetable

रंग बनाने हेतु
Cochineal insect for dye preparation

चित्र . 15. कैक्टस पीअर से बने विभिन्न उत्पाद
Fig. 15. Different products made from cactus pear

गोधरा केन्द्र पर सब्जी

कुन्दरी के 30 और सहजन के 34 जननप्रकारों का मूल्यांकन उनके विकास और उपज पैरामीटर के लिए किया गया था। ककोड़ा के 25 जननप्रकारों का संग्रहण करके प्रयोग प्रक्षेत्र में स्थापित किए गए।

सहजन

गुजरात के विविधता वाले समृद्ध क्षेत्रों से उनके आकार के लक्षणों के आधार पर सहजन के जननद्रव्यों की पहचान और संग्रह के लिए एक व्यापक सर्वेक्षण किया गया था। सहजन के 32 जननप्रकारों के मूल्यांकन में पौधों की ऊंचाई (1.15–7.57 मीटर), फल वजन (36. 4–385.8 ग्राम/फल), फल की लंबाई (39.5.4–97.2 सेमी), बीज की संख्या (11–28), फल व्यास (15.3–29.8 मिमी), फल का ताजा और शुष्क वजन अनुपात (2.8–4. 4), लुगदी (1.8–3.6), बाहरी सतह (4.2–5.6), और पत्तियां (6.01–8.07), टीएसएस (5.5–9.50 ब्रिक्स), और विट–सी (235.1–538.2 मिग्रा/100 ग्राम पत्तियां) के संबंध में विविधता की विस्तृत श्रृंखला को दर्ज किया गयां। मौजूदा जीनोटाइपों में वर्षा आधारित अर्ध शुष्क परिस्थितियों के तहत मूल्यांकन के दौरान एक नया बौना बैंगनी रंग के

Vegetable at Godhra

30 genotypes of ivy gourd, 34 genotypes of drumstick were evaluated for their growth and yield parameters. 25 genotypes of spine gourd were collected and planted in experimental block for further evaluation.

Drumstick

An extensive survey was made to identify and collection of the germplasm of drumstick on the basis of their morphological characters from diversity rich areas of Gujarat. The evaluation of thirty two genotypes of drumstick exhibited wide range of variability with respect to plant height (1.15-7.57 m), fruit weight (36.4 -385.8 g/fruit), fruit length (39.5.4-97.2 cm), number of seed (11-28), fruit diameter (15.3-29.8 mm), fresh weight and dry weight ratio of fruit (2.8-4.4), pulp (1.8-3.6), skin (4.2-5.6), & leaves (6.01-8.07), TSS (5.5-9.5^0 Brix), and Vit-C (235.1-538.2 mg/100 g in leaves) were observed among the existing genotypes. A new ultra dwarf purple genotype was also identified during the evaluation under rainfed

जननप्रकार की पहचान इस अवधि के दौरान की गयी। अवलोकन के आधार पर, यह कहा जा सकता है कि बेहतर जननप्रकार का चयन करने के लिए विविधता की विस्तृत श्रृंखला की खोज और इन जननद्रव्यों को आगे के सुधारों में उपयोग किया जा सकता है।

टमाटर

प्रेरित उत्परिवर्तन के माध्यम से सीओ–3–237–3 जननप्रकार विकसित किया गया, इसके बाद उपलब्ध लाइनों में वांछित पादप लक्षणों को प्रेरित कराया गया, जिसकी विशेषता गहरे लाल प्रकार के फल है जो मुख्य रूप से लाइकोपीन (7.9 मिग्रा/100 ग्राम) उत्पन्न करता है। इसमें अत्यधिक गर्मी और सूखे को सहन करने की और उच्च उपज देने की क्षमता है। यह अनिश्चित बढ़वार वाला है जिसमें फल का औसत वजन 125 ग्राम तक होता है। प्रत्येक पौधे 4.2 से 4.9 किलो तक फलोत्पादन करते है। पौधरोपण के बाद 70–80 दिनों में फल परिपक्व होते हैं, जो मध्यम परिपक्वता प्रकार के अंतर्गत आता है। यह टीएलसीवी रोग के लिए मध्यम प्रतिरोधी है।

लौकी

लौकी के एलएस –4 x एलएस 3–2, एलएस –20–1 x एलएस 14–1, एलएस–28 x एलएस –20–2, एलएस 3 x एलएस–2 और एलएस–42 x एलएस 32–2 (एफ$_7$ पीढ़ी) नामक बेहतर जननप्रकारों को वनस्पति, फूल, फल और उपज संबंधित पैरामीटर का आकलन करने के लिए प्रतिकृति प्रयोग में लगाया गया था। विभिन्न मानकों के लिए उन्नत जननप्रकारों के बीच सार्थक अंतर देखा गया। फल मानकों में प्रति पौधों में सबसे ज्यादा फल 17.6 एलएस–4 x एलएस 3–2 में दर्ज की गई थी, जो आकार में गोल और अत्यधिक गर्मी के दबाव के प्रति सहनशील है। बुवाई के बाद 56–64 दिनों के बाद खाद्य स्तर पर अनुकूल फल आकार 600–700 ग्राम दर्ज किया गया था।

कुन्दरू (कुन्दरी)

गुजरात के विविधता वाले समृद्ध क्षेत्रों से उनके आकार के लक्षणों के आधार पर कुन्दरी के जननद्रव्यों की पहचान और संग्रह के लिए एक व्यापक सर्वेक्षण किया गया था। आगे मूल्यांकन के लिए क्षेत्र में कुन्दरी के 30 जननप्रकार लगाए गए थे। आईजीकेवी, रायपुर द्वारा विकसित की गयी दो किस्में, इंदिरा कुंदरू–5 और इंदिरा कुंदरू–35 को तुलनात्मक मूल्यांकन के लिए खेत में लगाया गया था। अध्ययन के परिणाम में विभिन्न लक्षणों जैसे कि बेल की लंबाई, फल की लंबाई, नर फूल उभरने के दिन, मादा फूलों के एंथेसिस के दिन, फल बनने

semi arid conditions. Based on the observation, it may be inferred that the exploration of wide range of variability to select better genotype and utilize these germplasm further improvement.

Tomato

CO-3-237-3 genotype developed through induced mutation, followed by selection of desirable phenotype in the induced populations,is characteristic with deep red fruit type which predominantly yields lycopene content (7.9mg/100g). It is highly tolerant to heat stress and drought having high yield potential. It is an indeterminate growth type, average weight of fruit is 125g. Each plant yields from 4.2 to 4.9 kg. The fruits mature in 70-80 days after transplanting, comes under medium maturity type. It is moderately resistance to TLCV disease.

Bottle gourd

The promising genotypes of bottle gourd *viz.* LS-4xLS3-2, LS-20-1xLS14-1, LS-28xLS-20-2, LS3xLS-2 and LS42xLS32-2 were raised (F_7 generation) under replicated trail to assess the vegetative flowering, fruit and yield related parameters. Significant difference was observed among the promising genotypes for different parameters. Considering the fruiting parameters, the highest number of fruits per plant 17.6 was recorded in LS-4xLS3-2, which is round shaped and highly tolerant to heat stress. An optimum and edible stage fruit size (600-700 g) was attained within 56-64 days after sowing.

Ivy gourd

An extensive survey was made to identify and collection of the germplasm of ivy gourd on the basis of their morphological characters from diversity rich areas of Gujarat. 30 genotypes of ivy gourd were planted in field for further evaluation.Two released variety of ivy gourd namely, Indira Kundru-5 and Indira Kundru-35 from IGKV, Raipur were also planted in field for comparative evaluation. Results of study divulged wide range of variability for different characters like vine length, fruit length, days to male flower emergence, days to female flower anthesis, fruit set to edible maturity, fruit diameter, fruit length, number of fruits/plant, yield/plant, TSS, vitamin 'C'

से खाद्य योग्य परिपक्वता, फल व्यास, फल की लंबाई, फल/पौधे की संख्या, उपज/पौधे, टीएसएस, विटामिन 'सी' और अम्लता में व्यापक अंतर पाया गया। विभिन्न वांछित बागवानी लक्षणों के आधार पर, अधिकतम फल वजन (29.4 ग्राम) और उपज (36.57 किग्रा/पौधे/वर्ष) के साथ जननप्रकार सीएचईएसआईजी–2 को अर्ध शुष्क परिस्थितियों के तहत उपलब्ध अन्य समान जननप्रकारों की तुलना में एक बेहतर रूप में पहचाना गया, जिसमें आकर्षक गहरा हरा रंग, अनिरंतर रेखाएं, गर्दन के बिना गोल आयताकार फल है (चित्र 16–17)।

and acidity among the genotypes (Fig. 16). Based on various desired horticultural traits, genotype CHESIG-2 with maximum fruit weight (29.4g) and yield (36.57 kg/plant/year) was identified as a promising line (Fig. 17) as compared to other genotypes with identical appearance in form of attractive dark green shining colour with discontinuous strips, round oblong fruit shape without neck under the dryland semi arid conditions.

चित्र 16. कुन्दरी फलों में विविधता
Fig:16 Variability in ivy gourd fruits

चित्र .17 सीएचईएसआईजी–2 के फल
Fig:17 Harvested fruits of CHESIG-2

ककोड़ा

गुजरात के विविधता वाले समृद्ध क्षेत्रों से उनके आकार के लक्षणों के आधार पर ककोड़ा के जननद्रव्यों की पहचान और संग्रह के लिए एक गहन सर्वेक्षण किया गया था। ककोड़ा के 5 नए एकत्रित जननप्रकारों के बीज आगे मूल्यांकन के लिए खेत में लगाए गए थे। ककोड़ा के बीस जननप्रकारों के मूल्यांकन में फलों के वजन (अपरिपक्व फल 6.41–24.8 ग्राम), फल की लंबाई (3.0–5.5), फल व्यास (4.7–10.3 सेमी), स्टाइलर एंड (0.3–0.8 सेमी) और फल की डंढ़लसहित लंबाई (1.0–5.5 सेमी) में विविधता की विस्तृत श्रृंखला देखी गयी। जननप्रकार सीएचईएसएसजी–1 में औसत फल वजन 24 ग्रा. के आकर्षक गहरे हरे रंग

चित्र. 18 सीएचईएसएसजी–1 के फल
Fig: 18 Harvested fruits of CHESSG-1

Spine gourd

An intensive survey was done to identify and collect the germplasm of spine gourd on the basis of their morphological characters from diversity rich areas of Gujarat. The seeds of 5 newly collected genotypes of spine gourd were planted in field for further evaluation. The evaluation of three genotype exhibited wide range of variability with respect to fruit weight (6.41-24.8 g of immature fruit), fruit length (3.0-5.5), fruit diameter (4.7-10.3 cm), styler end (0.3-0.8 cm) and peduncle length of fruit (1.0-5.5 cm). The CHES SG-1 genotype was found superior as compared to

के, गोल आकार के फल, बहुत छोटे और नरम कताई के साथ जो अन्य जननप्रकारों की तुलना में बेहतर थे, पाए गए थे (चित्र 18)।

अन्य सब्जियां

वर्ष 2016–17 के दौरान एकत्र किए गए जननद्रव्यों का मूल्यांकन उनके आकार, उपज और गुणवत्ता विशेषताओं के लिए किया गया था। सब्जी लोबिया के अठानवे, झाड़ीनुमा लोबिया के पेतालीस, लता प्रकार के भारतीय सेमफली के साठ जननप्रकार, झाड़ी सेमफली के चालीस और ग्वारफली के पेतालीस जननप्रकारों का मूल्यांकन उनके विकास और उपज गुणों के लिए किया गया था। पौधों की ऊंचाई, शाखाओं की संख्या, 50 प्रतिशत पुष्पन, फूलों का रंग, फली रंग, बीज रंग, प्रति पौधे फली, वजन, फली की लंबाई, फली परिधि और प्रति पौधे की कुल उपज के लिए कार्य किए गए थे।

वर्ष 2017 –18 में केरल, गुजरात, राजस्थान, कर्नाटक, महाराष्ट्र के विभिन्न क्षेत्रों में एक व्यापक सर्वेक्षण किया गया था और सेमफली (झाड़ी और लता प्रकार), सब्जी लोबिया, लोबिया और ग्वारफली के मुख्य रूप, राज्य की जारी किस्मों के स्थानीय रूप में आदि, जननद्रव्य एकत्रित किए गए। वर्ष 2016–17 के दौरान एकत्र किए गए जननद्रव्यों का मूल्यांकन उनके आकार, उपज और गुणवत्ता विशेषताओं के लिए किया गया था। सब्जी लोबिया के अठानवे, झाड़ीनुमा लोबिया के पेतालीस, लता प्रकार के भारतीय सेमफली के साठ जननप्रकार, झाड़ी सेमफली के चालीस और ग्वारफली के पेतालीस जननप्रकारों का मूल्यांकन उनके विकास और उपज गुणों के लिए किया गया था। पौधों की ऊंचाई, शाखाओं की संख्या, 50 प्रतिशत पुष्पन, फूलों का रंग, फली रंग, बीज रंग, प्रति पौधे फली, वजन, फली की लंबाई, फली परिधि और प्रति पौधे की कुल उपज के लिए कार्य किए गए थे। अध्ययन के अंतर्गत सभी गुणों के बीच विस्तृत श्रृंखला में परिवर्तनशीलता (तालिका 21) दर्ज की गई। कीट–पतंगे और बीमारी का प्रकोप सभी जननप्रकारों में दर्ज किया गया।

other genotypes with attractive dark green colour, round shape fruit, very small and soft spines with average fruit weight of 24 g (Fig.18).

Other Vegetables

The germplasm collected during the year 2016-17 was evaluated for their morphological, yield and quality attributes. Ninety-eight genotypes of vegetable cowpea, forty five genotypes of bush cowpea, sixty genotypes of pole type Indian bean, forty genotypes of bush dolichos bean and forty five genotypes of clusterbean were evaluated for their growth and yield characters. The observations were recorded for plant height, number branches, days to 50% flowering, flower colour, pod colour, seed colour, number of pods per plant, pod weight, pod length, pod girth and total yield per plant.

An extensive survey was done in the year 2017 -18 in different areas of Kerala, Gujarat, Rajasthan, Karnataka, and Maharashtra and collected a variable germplasm of dolichos bean (bush and pole type), vegetable cowpea, cowpea and cluster bean mainly local types as well as released varieties of the state. The germplasm collected during the year 2016-17 was evaluated for their morphological, yield and quality attributes. Ninety-eight genotypes of vegetable cowpea, 45 genotypes of bush cowpea, 60 genotypes of pole type Indian bean, 40 genotypes of bush dolichos bean and 45 genotypes of clusterbean were evaluated for their growth and yield characters. The observations were recorded for plant height, number branches, days to 50% flowering, flower colour, pod colour, seed colour, number of pods per plant, pod weight, pod length, pod girth and total yield per plant. They exhibited wide range variability among all the characters under study (Table 21). The insect pest and disease incidence was also recorded for all the genotypes.

तालिका 21. विभिन्न फसलों में विभिन्न लक्षणों में विविधता (न्यूनतम और अधिकतम)

Table 21. Range (minimum and maximum) of variability for different character in different crops

क्रसं. S. No	लक्षण Characters	सब्जी वाली और झाड़ीनुमा लोबिया Vegetable cowpea, bush cowpea	सेमफली Dolichosbean		ग्वारफली Clusterbean
		लता प्रकार Pole type	लता प्रकार Pole type	झाड़ीनुमा Bush type	
1	पौध ऊंचाई (सेमी) Plant height (cm)	100-430	100-450	66-120	35-110
2	शाखाएं / पौधा Branches/plant	2-6	2-8	2-9	3-12
3	50 प्रतिशत फूल आने में लगे दिन Days to 50% flowering	30-70	70-110	45-80	40-65
4	प्रतिपौधा फली सं. No. of pods/plant	10-130	30-390	39-398	18-95
5	फली वजन (ग्रा) Pod weight (g)	6-36	2.5- 9.7	1.7-4.7	1.5- 5.3
6	फली लम्बाई (सेमी) Pod length (cm)	12-63	5-14	4-7.2	4-9.6
7	फली परिधि (सेमी) Pod girth (cm)	2-3.5	3.2-6	2-4.2	1.8-4.5
8	फली उपज / पौधा (किग्रा) Pod yield/plant(kg)	0.8-2.7	1.0-3.8	0.5-2.2	0.6-3.8

फसल सुधार

फल

बीकानेर

एप्पल बेर में संकरीकरण

बेहतर संतति प्राप्त करने के लिए एप्पल बेर में संकरीकरण किया गया था। एप्पल बेर के साथ पारस्परिक संयोजन कराने के लिए बेर की दो किस्मों जैसे रश्मी (उच्च टीएसएस के लिए जाना जाता है) और काठाफल (फलों पर लालिमा) को लिया गया था। एप्पल बेर में, फूल खुलने का समय दिन में 1.30–3.0 बजे के बीच दर्ज किया गया, जबकि रश्मी में यह प्रातः (9.30–11.0 बजे) था। काठाफल में, फूल लगभग 12.00 बजे खुलता है और 1 से 1.30 घंटों के भीतर पूरा होता है। किए गए संयोजनों का विवरण तालिका 22 में प्रस्तुत किया जा रहा है।

Crop Improvement

Fruits

Hybridization in Apple ber

At Bikaner

Hybridization in Apple ber was carried out to obtain superior progenies. Two varieties *viz.*, Reshmi (known for higher TSS content) and Kathaphal (with red blush on fruit surface) were taken to make reciprocal crosses with Apple ber. In Apple ber, timing of anthesis was noted to be between 1.30-3.0 pm, while in Reshmi it was morning time (9.30-11.0 am). In Kathaphal, anthesis begins around 12.00 noon and completes within 1-1.30 hours. The details of crosses made are being presented in table 22.

तालिका 22. एप्पल बेर में संकरीकरण

Table 22. Hybridization in Apple ber

क्र.सं. S. No.	पारस्परिक संयोजन Cross combination	किए गए संयोजनों की संख्या No. of crosses made	बने फलों की संख्या No. of fruits set	तोड़े गये फलों की संख्या No. of fruits harvested	अंतिम रूप में बने फल प्रतिशत Final retention (%)
1	Apple x Reshmi	133	2	0	0
2	Reshmi x Apple	68	7	3	4.41
3	Apple x Kathaphal	65	0	0	0
4	Kathaphal x Apple	122	1	1	0.81
5	Selfed Apple	50	5	3	6

सब्जी

बीकानेर

टिण्डा

फल गुणवत्ता एवं उच्च तापमान सहनशीलता के लिये प्रजनन

वर्ष 2017 की वसंत–ग्रीष्म ऋतु के दौरान, टिण्डा की उन्नत प्रजनन सामग्री (एएचआरएम/2015/एफ$_5$/1–श्रृंखला) को प्रक्षेत्र मूल्यांकन के लिए बोया गया था, लेकिन पौधों के विकास के दौरान पुष्पन अवस्था पर उच्च तापमान की चरम स्थिति के कारण क्षतिग्रस्त हो गए।

वर्ष 2017 के बरसात के मौसम के दौरान, क्षेत्रीय विविधता से आरंभिक सामग्री के रूप में टिण्डा में बीज में बढ़ोतरी की गयी और रखरखाव के लिए दो कोर समूह (एएचआरएम–1 और एएचआरएम–2) का गठन किया गया था तथा ताजा बनाए गये बीजों को एनबीपीजीआर, नई दिल्ली में संरक्षण के लिए जमा करवाया गया। आधारभूत जननद्रव्य का मूल्यांकन 25 विभिन्न प्रकार के मापदण्डों पर मूल्यांकन किया गया और पत्ती की लंबाई (7.4 9 से 15.38 सेमी), पत्ती की चौड़ाई (8.84 से 18.9 2 सेमी), अंडाशय की लंबाई (0.5 9 से 0.84 सेमी), अंडाशय चौड़ाई (0.46 से 0.73 सेमी), फल की लंबाई (3.52 से 5.02 सेमी), फल व्यास (4.67 से 7.11 सेमी), कोमल फल वजन (44.82–120.73 ग्राम) और फल/पौधे की संख्या (8.47 से 17.53) आदि, में अत्यधिक भिन्नता दर्ज की गई।

लौकी

उच्च तापमान सहिष्णु और विपणन योग्य फलोपज के लिये प्रजनन

वर्ष 2017 के दौरान, संस्थान में विकसित लंबे फल वाली लौकी की दो चयनित संतति को वसंत–गर्मी के मौसम की फसल के रूप में विकास, फल की गुणवत्ता

Vegetable

At Bikaner

Round melon (*Praecitrullus fistulosus*)

Breeding for high temperature tolerant and fruit quality

During spring-summer season of 2017, advanced breeding material of round melon progenies (AHRM/2015/F_5/1-series) was sown for field evaluation but it damaged at flowering stages of plant growth due to extremes of high temperature conditions.

During rainy season of 2017, seed enhancement of round melon material was done as initial population from regional diversity and two core groups were formed (AHRM-1 and AHRM-2) for maintenance, and freshly harvested seed deposited for conservation at NBPGR, New Delhi. The base germplasm was evaluated for 25 parameters and range for characters such as leaf length (7.49 to 15.38 cm), leaf width (8.84 to18.92 cm), ovary length (0.59 to 0.84 cm), ovary width (0.46 to 0.73 cm), fruit length (3.52 to 5.02 cm), fruit diameter (4.67 to 7.11 cm), tender fruit weight (44.82–120.73 g) and number of fruits/plant (8.47 to 17.53) recorded good variability.

Bottle gourd (*Lagenaria siceraria*)

Breeding for high temperature tolerant and marketable yield

During 2017, two selected progenies of long fruited bottle gourd developed at the institute were tested for growth, fruit quality and yield

और उपज गुणों के परीक्षण हेतु लगाया गया था। फसल का जनवरी और फरवरी में छह बुवाई तिथियों के साथ अध्ययन किया गया था और चार उत्पादन तकनीक जैसे चैनल, तम्बू, सुरंग कवर और खुली स्थिति का प्रयोग किया गया था।

रेखाक्रम एएचएलएस/2015/एफ$_6$/01 ने मई के दौरान जब तापमान 44–45^0 सी तक पहुंच गया था, उस दौरान विकास, अगेती और विपणन योग्य उपज के लिए श्रेष्ठता प्रदर्शित की। जनवरी के दौरान सुरक्षात्मक तंत्र के साथ अगेती बुवाई के परिणामस्वरूप अच्छी गुणवत्ता वाले फलों की उपलब्धता उच्च तापमान और शुष्क मौसम की स्थिति में भी लंबे समय तक (15 मार्च से मई के अंत तक) बनी रही। समग्र रूप में, इस संतति में अगेती विपणन योग्य फल तुड़ाई (65.5 दिन) और फल उपज/पौधे (4. 18 किग्रा) प्राप्त की गयी।

चिकनी तोरई

उच्च तापमान के अंर्तगत अच्छी गुणवत्ता के फलों हेतु प्रजनन

वर्ष 2017 के वसंत–ग्रीष्म ऋतु के दौरान, तोरई लाइन एएचएसजी/2015/एफ$_5$/01 (क्रॉस पी$_4$ x पी$_{16}$ की एफ$_5$ पीढ़ी) का परीक्षण बड़े पैमाने पर उत्पादन प्रयोग के तहत किया गया था और पौधों की वृद्धि, फूल, फल बनना, गुणवत्ता, फल और अलग–अलग उत्पादन स्थितियों और गर्म शुष्क कृषि–जलवायु की उच्च तापमान स्थितियों में बीज उत्पादन घटक गुणों के लिए अध्ययन किया गया था। इस जननप्रकार ने बेल विकास, छोटे फलों की पहली तुड़ाई (48.5 दिन) और विपणन योग्य फल उपज/पौधे (1.56 किग्रा) के आधार पर श्रेष्ठता का प्रदर्शन किया।

कुन्दरू

गर्म शुष्क कृषि–जलवायु के अजैविक दबाव की स्थिति और उच्च तापमान के तहत उत्कृष्ट गुणवत्ता वाले फलों का उत्पादन करने वाले कुन्दरू एएचआईजी–1 का वर्ष 2005 में चयन किया था, और कई वर्षों से इस पर अध्ययन किया जा रहा है। वर्ष 2017 के वसंत–गर्मी और बरसात–सर्दी के मौसम के दौरान, विभिन्न उत्पादन स्थितियों के साथ फल उपज क्षमता के लिए एएचआईजी–1 का मूल्यांकन किया गया। विपणन योग्य और सब्जी के उपयोग के उत्कृष्ट गुणवत्ता वाले कोमल फल मादा फूल खुलने के 6.25 से 8.64 दिनों में तैयार हुए। इसके बेहतर श्रेणी के फल 5.88 से 6.72 सेमी लंबाई, 1.56 से 1.92 सेमी व्यास और 11.68 से 14.12 ग्राम वजन के और उपज 2.18 से 3.23 किग्रा/पौधे/मौसम तक ली जा सकती है।

characters as spring-summer season crop. The crop was studied with six sowing dates as done in January and February and four production techniques such as channel, tent and tunnel covering and open condition were used.

The line AHLS/2015/F$_6$/01 exhibited superiority for growth, earliness and marketable yield and it was up to temperature range 44–45 ^{0}C during May. Early sowing with protective mechanism during January resulted to good quality fruit harvesting for prolonged period of time (15 March to end of May) and it is too under high temperature and dry weather conditions. On pooled basis, the progeny exhibited earliness for marketable harvesting (65.5 DAS) and fruit yield/ plant (4.18 kg).

Sponge gourd (*Luffa cylindrica*)

Breeding for better quality fruit yield under high temperature conditions

During spring–summer season of 2017, sponge gourd line AHSG/2015/F$_5$/01 (F$_5$ pedigree of cross P$_4$ x P$_{16}$) was tested under large scale production trial and studied for plant growth, flowering, fruit-set, quality, fruit and seed yield component characters with varying production situations and high temperature conditions of hot arid agro-climate. The genotype exhibited superiority for vine growth, first harvesting of tender fruits (48.5 DAS) and marketable fruit yield/ plant (1.56 kg).

Ivy gourd (*Coccinia indica*)

The gynoecious ivy gourd AHIG-1 producing excellent quality parthinocarpic fruits under high temperature and abiotic stressed conditions of hot arid agro-climate was selected in 2005 and is under performance studies over the years. During spring–summer and rainy–winter season of 2017, AHIG-1 was evaluated for fruit yield potential with varying production situations. Excellent quality tender fruits of marketable and vegetable use are ready in 6.25 to 8.64 days from opening of female flower and this stages 'A' grade fruits are 5.88 to 6.72 cm length, 1.56 to 1.92 cm diameter and 11.68 to 14.12 g weight, and yield potential range from 2.18 to 3.23 kg/plant/season.

पालक

वर्ष 2017–18 के दौरान, मूल्यवर्धित पालक जननप्रकार एएचएलपी–1 को सब्जी उपयोग हेतु उत्कृष्ट गुणवत्ता वाले विपणन योग्य पत्ते और बीज उपज क्षमता के लिए मूल्यांकन किया गया, और अजैविक दबाव और संसाधनों की कमी में उत्पादन प्रणाली के तहत खेती के लिए स्थानीय जननप्रकार की खेती को बढ़ावा भी दिया गया (चित्र 19)। एएचएलपी–1 ने कोमल पत्तियों के लिए बहुत अच्छी प्रारंभिक पौधों की वृद्धि का प्रदर्शन किया और पहली कटाई बुवाई के 34.2 दिनों में अक्टूबर में ली गई। सब्जी हेतु 100 पत्तियों का वजन 178.35 ग्राम दर्ज किया गया। बीज उत्पादन के लिए, पौध घनत्व को बुवाई के 21 से 25 दिनों अथवा पहली पत्ती तुड़ाई के बाद कम कर दिया गया। तीन से चार तुड़ाई में पौधों की वृद्धि बेहतर दर्ज की गयी। बुवाई के 165 दिनों के बाद, यह जननप्रकार बीज उत्पादन के लिए तैयार होता है।

चित्र 19 पालक जननप्रकार एएचएलपी–1 की फसल
Fig. 19. Palak genotype AHLP-1 for fresh leaf and seed production under field condition

सहजन

सहजन के मूल्यवर्धित जननप्रकार में प्रदर्शन अध्ययन

गर्म शुष्क कृषि जलवायु के तहत प्रवेशित बेहतर जननप्रकार के संतति परीक्षण और चार पीढ़ी चयन प्रजनन के लिए उपयोग किए गए, वार्षिक प्रकार के सहजन जननप्रकार एएचएमओ–1–4 एस को संस्थान में एक समान और बेहतर फली उत्पादन के लिये छांट कर वर्ष–दर वर्ष मूल्यांकन किया गया था। वर्ष 2017 के दौरान, एएचएमओ–1–4 जननप्रकार का अध्ययन बीज उत्पादन, पौध बनाने, बीजांकुर लगाने, और कम तापमान और ठंढ की स्थिति के विरूद्ध बढवार के लिये दिसंबर में कटाई–छंटाई तंत्र को अपनाने वाले प्रदर्शन परीक्षणों के लिए किया गया था।

खेजड़ी

खेजड़ी जननद्रव्य अनुरक्षण और मूल्यांकन: केशुबासं में वर्ष 2002 से 2005 तक बाह्य–स्थाने संरक्षण के लिए संग्रहित क्लोन और 14 उन्नत खेजड़ी जननप्रकारों का इस अवधि में व्यवस्थित प्रबंधन द्वारा अनुरक्षण किया गया। वानस्पतिक वृद्धि, पुष्पन, फली की गुणवत्ता, उपज व अन्य संबंधित बागवानी मापदण्डों पर खेजड़ी प्रजाति 'थार शोभा' एवं सलेक्शन–2 के मध्य वर्षा आधारित स्थिति

Palak (*Beta vulgaris*)

During 2017-18, the value added palak genotype AHLP–1 having excellent vegetable use leaf quality was evaluated for marketable leaf and seed yield potential, and also promotion of native genotype for cultivation under abiotic stresses and resource constraints production system (Fig.19). The AHLP–1 exhibited very good initial plant growth for tender leaves and first harvesting was taken at 34.2 days with October sowing and weight of 100 leaves is 178.35 g for vegetable purpose. For seed production, thinning of young plants should be done at 21-25 days after sowing or at first picking, and 3-4 picking giving better plant growth. After 165 days of sowing, the genotype is ready for seed harvest.

Moringa (*Moringa oleifera*)

Performance studies on value added Moringa genotype

The results of progeny testing of identified elite types and used for four generation selection breeding, an annual type Moringa genotype AHMO–1–4s was stabilized at ICAR- CIAH for uniform and better quality pod yield under hot arid agro-climate and evaluated over the years. During 2017, the genotype AHMO–1–4s was studied for seed production, nursery raising, seeding establishment, and performance trials adopting December pruning as escape mechanism against low temperature and frost conditions in arid region.

Khejri (*Prosopis cineraria*)

Maintenance and evaluation of khejri genotypes: Fourteen elite genotypes identified by the CIAH from 2002–2005 and collected clonally for *ex situ* conservation in khejri germplasm plot were maintained with good management practices during the period under report. The khejri variety Thar Shobha and Khejri

में तुलनात्मक अध्ययन किया गया। खेजड़ी सलेक्शन–2 को प्रतिवेदित करने हेतु विभिन्न मापदण्डों पर चित्रित किया गया।

प्रजातिगत खण्ड का रखरखाव और कलम की आपूर्ति: वर्ष 2017 के दौरान, खेजड़ी की थार शोभा किस्म की 20,000 से अधिक कलमें वाणिज्यिक रूप से बहुलीकरण के लिए पौधशाला इकाई को आपूर्ति की गई।

खेजड़ी आधारित फसल उत्पादन क्षेत्र का अध्ययन: सब्जी महत्व की देशी फसल–पौधों की प्रजातियों जैसे कि खेजड़ी, कुमट, खीप और फोग में वार्षिक वद्धि और जैव–सामग्री उत्पादन गुणों का अध्ययन किया गया। मानसून समर्थन जैव–सामग्री फसल के लिए कटाई/छंटाई के प्रति फोग में वृद्धि व्यवहार मापकों का अध्ययन किया गया। खेजड़ी आधारित फसल उत्पादन क्षेत्र प्रबंधन दृष्टिकोण के साथ विपणन योग्य सब्जी उपयोग उत्पादन (फोगला) और चारा पर पोषण उपज के लिए फोग का अध्ययन किया गया। केर, झड़बेर, रोहिड़ा, लसोड़ा, कुमट और खेजड़ी जैसे देशी फसल–पौधों की प्रजातियों के रोपण मरु बागवानी के लिए एचबीसीपीएसएमए अवधारणा के तहत अंतर–फसल/सीमांत पौध के रूप में लगाए गए थे।

बैंगन

गर्म शुष्क परिस्थितियों में अजैविक प्रतिदाब के लिए बैंगन लाइनों की जांच

सोलेनेसी फसलों यथा– बैंगन में शुष्क वातावरण के अजैविक दबाव के तहत विपणन योग्य उपज के प्रजनन के लिये पिछले वर्ष के प्रयोग से चयनित बैंगन की तीन पंक्तियां मूल्यांकन के लिए उगाई गई थीं। एक अच्छी फसल उगाने के लिए सभी सस्य क्रियाओं का पालन किया गया और विभिन्न विकास और उपज मानकों पर अवलोकन दर्ज किए गए। सर्दियों के दौरान कम तापमान से फसल की रक्षा के लिए पौधों को पॉलिथिन शीट द्वारा कवर की गई नीची सुरंगों में रखा गया और तापमान में वृद्धि होने पर कवर हटा दिया गया था। रोग का प्रकोप फरवरी से अप्रैल के दौरान देखा गया था, जिसे समय पर कवकनाशी के छिड़काव से प्रबंधित किया गया। यह लाईनें उच्च तापमान की स्थिति में अच्छी बढ़वार प्रदर्शित करती हैं, जो गर्म शुष्क परिस्थितियों में अजैविक प्रतिदाब के लिए उपयुक्त होने को को इंगित करती हैं। दो पंक्तियों के पत्ते और फल प्रकृति में कांटेदार थे और कीट की कोई घटना इनमें नहीं देखी गई थी। औसत प्रदर्शन में, फल की लंबाई 79.5 से 140.5 मिमी तक और फल

Selection–2 were compared with reference to seasonal growth, flowering, pod quality, yield and bio-mass harvest over the years under rainfed conditions. Khejri Selection–2 was characterized for sangri and nutritional traits and also studied for picking intervals and pod yield.

Maintenance of varietal block and supply of bud-sticks: During 2017, more than 20,000 bud-sticks of khejri variety Thar Shobha were supplied to nursery unit for commercial multiplication.

Studies on khejri based crop production site: Annual growth and bio-mass production characters were studied in native crop-plant species of vegetable significance such as khejri, kumat, khimp and phog. The growth behaviour parameter in phog was studied in response to training / pruning for monsoon support bio-mass harvest. Phog was studied for nutrition yield at marketable use vegetable produce (phogla) and fodder with khejri based crop production site management approach. The seedlings of native crop-plant species such as ker, jharber, rohida, lasora, kumat and khejri were observed as inter-crop / boundary plantations under HBCPSMA concept for desert horticulture.

Brinjal

Screening of brinjal lines for abiotic stressess under hot arid conditions

In the breeding for marketable yield in Solanaceous crops *viz.* brinjal under abiotic stresses for arid environment, three lines of brinjal selected from last year experiment based on mean performance of yield were grown for evaluation. All cultural practices were followed to raise a good crop and observations on various growth and yield parameters were recorded. Plants were covered by polythene sheet under low tunnels to protect the crop from low temperature during winter and thereafter the cover was removed when temperature increased. Incidence of disease was observed during February to April which was managed by timely spraying of the fungicides. These lines performed well under high temperature condition, which indicates the scope of selection under hot arid conditions for abiotic stresses. The leaves and fruits of two lines were

व्यास 42.57 से 75.3 मिमी तक था (तालिका 23)। प्रति पौधा फल की संख्या 15 से 17 फल तक थी। औसत फल वजन 97.36 से 150.56 ग्राम तक था, जबकि प्रति पौधे औसत फल उपज 1.97 से 2.73 किलोग्राम तक थी। लाइनों के विकास और उपज प्रदर्शन के आधार पर एकल पौधे का चयन किया गया और चयनित पौधों को, आगे के उपयोग के लिए शुद्ध बीज प्राप्त करने के लिए बाहरी संयोजन से बचाने के लिए सेल्फिंग जाल के साथ ढक दिया गया था।

thorny in nature and no incidence of pest was observed. In the mean performance, fruit length ranged from 79.5 to 140.5 mm and fruit diameter ranged from 42.57 to 75.3 mm (Table 23). Number of fruits per plant ranged from 15 to 17 fruits per plant. Average fruit weight ranged from 97.36 to 150.56g, whereas average fruit yield per plant ranged from 1.97 to 2.73 kg. Individual plant selection was done based on growth and yield performance of the lines and selected plants were covered with selfing net to avoid out crossing to get purified seeds for further utilization.

सारणी 23. अजैविक प्रतिदाब के लिए बैंगन लाइन की जांच

Table 23. Screening of brinjal line for abiotic stress

रेखाक्रम Lines	फल लम्बाई (मिमी) Fruit length (mm)	फल परिधि (मिमी) Fruit diameter (mm)	फल भार (ग्रा) Fruit weight (g)	प्रति पौधा फल Fruits per plant	फलोपज / पौधा (किग्रा) Yield per plant (kg)	फलोपज (क्विं / हे.) Yield (q/ha)
V1	79.5	73.7	150.56	17	2.73	273
V2	74.74	75.3	128.37	15	2.18	218
V3	140.23	42.57	97.36	16	1.97	197

पिछले वर्ष के प्रयोगात्मक परीक्षण से बैंगन की अन्य 6 लाईनों को उनके उपज प्रदर्शन के मध्यमान के आधार पर छांटकर मूल्यांकन किया गया एवं वृद्धि आंकड़ें दर्ज किए।

Another six lines of brinjal were selected from last year experiment based on mean performance of yield were grown for evaluation and growth data were recorded.

मतीरा

मूल्यांकन, चयन और अनुरक्षण

वर्ष 2017 के गर्मियों के मौसम के दौरान मतीरे की 20 अग्रिम लाइनों का मूल्यांकन, गुण–चित्रण और रखरखाव किया गया। लाइनों में से, एएचडब्ल्यू / बीआर –40 (ईसी –829545 से चयनित और परिष्कृत) के फल गोल, लाल गूदा, टीएसएस (12–13 प्रतिशत), खोल मोटाई (1.2 से 1.5 सेमी), फल वजन (2.5 से 3.0 किग्रा) और फल व्यास (14.2 से 18.3 सेमी) दर्ज किए गए। पहली तुड़ाई बुवाई से 70 से 80 दिनों में हुई और उच्च तापमान की स्थिति में सबसे बेहतर प्रदर्शन किया। बर्फ बॉक्स सेगमेंट के तहत एएचडब्लू / बीआर 22–2 में 28–35 सेमी लंबे फल, वजन में 2.0 से 2.4 किग्रा, 18 से 23 सेंटीमीटर व्यास वाले गहरे हरे रंग की रिंद को पट्टियों से रहित और 11.5 से 12 प्रतिशत टीएसएस दर्ज किया गया। प्रवेशित और एकीकृत वाईएफ 5–2–6 में गैर लोबदार पत्तियां और केसरी रंग का गूदा दर्ज किया गया (चित्र 20)। इसमें 2.5 से 3 किग्रा वजन के गोल फल, खोल मोटाई

Watermelon (*Citrullus lanatus*)

Evaluation, selection and maintenance

Evaluated, characterized and maintained 20 advance lines of watermelon during summer season of 2017. Among the lines, AHW/BR-40 (selected from EC-829545 and purified) produced round fruits having light green rind with stripes, red flesh, TSS (12-13%), rind thickness (1.2 to 1.5 cm), fruit weight (2.5 to 3.0 kg) and fruit diameter (14.2 to 18.3 cm). It took 70 to 80 days to first harvesting from sowing and performed best at high temperature conditions. Under ice box segment selected AHW/BR 22-2 which produced 28-35 cm long fruits weighing 2.0 to 2.4 kg, 18 to 23 cm in diameter having dark green rind devoid of stripes and 11.5 to 12% TSS. Identified and homogenized YF 5-2-6 which is characterized by non-lobed leaves and saffron coloured flesh (Fig. 20). It produced round fruits weighing 2.5 to 3 kg, rind thickness (1.0 to 1.3 cm), TSS (9-10%) and

एएचडब्ल्य/बीआर–40
AHW/BR-40

एएचडब्लू/बीआर 22-2
AHW/BR 22-2

वाईएफ 5–2–6
YF 5-2-6

चित्र 20 मतीरा की विभिन्न पंक्तियों के फल
Fig. 20. Fruits of different lines of watermelon.

(1.0 से 1.3 सेमी), टीएसएस (9–10 प्रतिशत) और प्रति बेल 3 से 4 फल दर्ज किये गये। सभी उन्नत लाइनों के बीजों को सेल्फिंग के माध्यम से अनुरक्षित किया और आगे के उपयोग के लिए संरक्षित किया गया।

बीज वृद्धि

दीर्घकालिक संरक्षण के लिए एएचडब्ल्यू/बीआर –16 के बीज का बहुलीकरण कर आईसी क्रमांक–0624303 के साथ राष्ट्रीय जीन बैंक में जमा किया गया। मतीरा (थार मानक) के 7.1 किग्रा टीएफएल बीज का उत्पादन किया और किसानों को आपूर्ति किया गया।

खरबूजा

मूल्यांकन, चयन और अनुरक्षण

वर्ष 2017 के गर्मियों के मौसम के दौरान, उच्च तापमान सहनशीलता के लिए खरबूजा के 20 जननप्रकारों का मूल्यांकन और गुण चित्रण किया गया। फल (आकार–प्रकार और रंग), उपज और गुणवत्ता के लक्षणों में विविधता की एक विस्तृत श्रृंखला का अवलोकन किया। खरबूजा की प्रवेशित और चयनित लाईन एएचएमएम/बीआर–47 एक उन्नत लाईन है जिसमें बुवाई के बाद 75–80 दिनों में पहली कटाई, 3–4 फल/पौधे, फल वजन 700–49 ग्राम, बाह्य आकार जालीनुमा कलिदार, टीएसएस 11–12 प्रतिशत, छिलका 0.3–0.4 सेमी मोटा, बीज गुहा 5.4–5.7 सेमी और गूदा मोटाई 2.8–3.2 सेमी और रंग सैल्मन नारंगी होता है। गहरी घुमावदार पत्तियां इसकी विशेषता है। आगे के मूल्यांकन के लिए अंतर्प्रजनन के माध्यम से सभी लाइनों और संदर्भ किस्मों के बीज को अनुरक्षित रखा गया।

पीढ़ी उन्नतिकरण और चयन

वर्ष 2017 के गर्मियों के मौसम के दौरान एएचएलएम–2 x आर्या एफ$_3$, एएचएलएम–2 x आईसी–0599709 एफ$_3$, एएचएलएम–2 x एएचएस–82 एफ$_3$, एएचएस–82 x एएचएलएम–2 एफ$_4$, एएचके–119 x एएचएलएम–2 एफ$_4$ bears 3 to 4 fruits/ plant. Maintained the seed of all promising lines through selfing and conserved for further utilization.

Seed enhancement

Multiplied the seed of AHW/BR-16 and deposited to National Gene Bank for long term conservation with IC-0624303. Produced 7.1 kg TFL seed of mateera (Thar Manak) and sold among farmers.

Muskmelon (*Cucumis melo* L.)

Evaluation, selection and maintenance

During summer season of 2017, evaluated and characterized 20 germplasm of muskmelon for high temperature tolerance. Observed a wide range of variability in fruit (shape, size & colour), yield and quality traits. Identified and selected AHMM/BR-47 of muskmelon as promising line which produced first harvesting in 75-80 days after sowing, bear 3-4 fruits/ plant weighing 700-900 g, netted rind with sutures, TSS 11-12%, rind 0.3-0.4 cm thick, seed cavity 5.4-5.7 cm and flesh thickness 2.8-3.2 cm of salmon orange colour. It is characterized by deep lobing of leaves. Maintained the seed of all lines and reference varieties through inbreeding for further evaluation.

Generation advancement and selection

Evaluated segregating populations of AHLM-2xArya F_3, AHLM-2xIC-0599709 F_3, AHLM-2xAHS-82 F_3, AHS-82xAHLM-2 F_4, AHK-119xAHLM-2 F_4 and AHK-119xKashi Madhu F_4 during summer season of 2017. Observed wide variability among the segregating generations of intra-specific crosses for sex expression, fruit (size, shape, colour), yield and quality parameters. F_4 population of AHK-119xKashi Madhu was

और एएचके–119 x काशी मधु एफ$_4$ की पृथक आबादी का मूल्यांकन किया। लिंग अभिव्यक्ति, फल (आकार–प्रकार, रंग), उपज और गुणवत्ता मानकों के लिए अंतर–विशिष्ट संयोजन की अलग–अलग पीढ़ियों के बीच व्यापक परिवर्तनशीलता देखी गयी। एएचके –119 x काशी मधु की एफ$_4$ को सूखा और उच्च तापमान के लिए सहिष्णु पाया गया था। चयनित वांछनीय पौधों, अलगकर और बीज को अंतर्प्रजनित लाइनों को विकसित करने के लिए अलग से निकाला गया।

बीज वृद्धि

एएचएमएम/बीआर–1, एएचएमएम/बीआर–42, एएचएमएम/बीआर–47, एएचएमएम/बीआर–49, एएचएमएम/बीआर–52, और एएचएमएम/बीआर–53, के बीजों का बहुलीकरण कर दीर्घकालीन संरक्षण हेतु राष्ट्रीय जीन बैंक में जमा करवा गया। एएचएमएम/बीआर–42 और एएचएमएम/बीआर–47,के लिये आई सी क्र. 0624305 प्राप्त किया गया। कृषि महाविद्यालय, मण्डोर, जोधपुर को अनुसंधान के उद्देश्य हेतु 12 किस्मों एवं तीन आईसी लाइनों के बीज भेजे गये।

ककड़ी

नई किस्म की पहचान

इस अवधि के दौरान ककड़ी जननप्रकार एएचएलएम–2 को ''थार शीतल'' किस्म के नाम से संस्थान स्तर पर जारी किया गया। यह उच्च तापमान के प्रति सहिष्णु है और ग्रीष्म ऋतु में राजस्थान के गर्म शुष्क क्षेत्र में 42^0 से. तापमान में फल बन जाते हैं। यह अगेती किस्म है जिसमें बुवाई के 45 से 50 दिनों में फल तुड़ाई पर आ जाते है। फल लम्बाई, विपणन योग्य फलों की संख्या और विपणन योग्य फलोपज में क्रमशः 25–30 सेमी, 18–22 और 132–142 क्विं/हेक्टेअर तक की विविधता दर्ज की गयी। इसके हल्के हरे रंग के फल लगते हैं और कच्चे फल खाने योग्य होते हैं जिनमें खारापन नहीं होता है (चित्र 21)।

तोरई

थार करनी किस्म का बहु-स्थानिक प्रदर्शन

वर्ष 2016–17 के दौरान तोरई की थार करणी किस्म को 5 विभिन्न स्थानों पर प्रदर्शित कर मूल्यांकन किया गया। परिणामों में पाया गया कि इसने एसकेएनसीओए, जोबनेर में 148 क्विं./हेक., केवीके, पाली में 142 क्विं./हेक., केवीके, पंचमहल में 140 क्विं./हेक., केवीके, चौमूं 135 क्विं./हेक. और केवीके, दांता, बाडमेर में 103 क्विं/

found to be drought hardy and tolerant to high temperature. Selected desirable plants, selfed and harvested the seed separately to develop inbred lines.

Seed enhancement

Multiplied the seed of AHMM/BR-1, AHMM/BR-42, AHMM/BR-47, AHMM/BR-49, AHMM/BR-52 and AHMM/BR-53 and deposited to National Gene Bank for long term conservation. Received IC number of AHMM/BR-42 (IC-0624304) and AHMM/BR-47 (IC-0624305). Supplied the seed of 12 varieties and 03 IC lines of muskmelon to College of Agriculture, Mandor, Jodhpur (Raj.) for research purpose.

Longmelon (*C. melo* var *utilissimus*)

Identification of variety

During the year, AHLM-2 of longmelon was identified as variety 'Thar Sheetal' at Institute level. It is tolerant to high temperature and set fruits upto 42^{0}C during summer season under hot arid conditions of Rajasthan. Early in harvesting and took 45-50 days in first harvesting from sowing. The fruit length, number of marketable fruits per plant and marketable fruit yield varied from 25-30 cm, 18-22 and 132-142 q/ ha, respectively. It bears light green coloured and tender fruits at edible stage (Fig. 21) which are free from bitterness.

चित्र 21 थार शीतल ककड़ी
Fig. 21. Fruits of Thar Sheetal (Longmelon)

Ridge gourd (*Luffa acutangula*)

Performance of Thar Karni at multi-locations

Evaluated the performance of Thar Karni of ridgegourd at 05 locations during 2016-17 and results revealed that it produced maximum yield at SKNCOA, Jobner (148 q/ha) followed by KVK, Pali (142 q/ha), KVK, Panchmahal (140 q/ha), KVK, Chomu (135 q/ha) and KVK, Danta, Barmer (103

हेक. उपज दर्ज करवाई। इसके कुल 13 किग्रा टीएफएल बीजों का उत्पादन कर किसानों में इसकी पहचान करने के लिये उनको विक्रय किया गया।

फसल प्रबन्धन और कृषि-तकनीकी

शुष्क क्षेत्र के लिये फल आधारित विविधिकृत फसल प्रतिरूपों का मूल्यांकन

मुख्य एवं घटक फसलों की वृद्धि और विकास का अध्ययन

इस परीक्षण में आठ विभिन्न फसल प्रतिरूपों को शामिल किया गया है जैसे आंवला–बेर–ग्वारफली–सौंफ (एम–1), आंवला–बेल–ग्वारफली–धनिया (एम–2), आंवला–खेजड़ी–ग्वारफली–अजवाइन (एम–3), आंवला–सहजन–ग्वारफली–सुवा (एम–4), आंवला–खेजड़ी–सेवन घास (एम–5), आंवला–मौसंबी–ग्वारफली–मतीरा (एम–6), आंवला–किन्नौं–ग्वारफली–चना (एम–7) और आंवला–शहतूत–काचरी–सरसों (एम–8). विभिन्न फसल प्रतिमानों में आंवला के संयोजन में लगाए गये आंवला, बेर, बेल, खेजड़ी और सहजन के 10 वर्षीय पौधों में वृद्धि और विकास के आंकड़े दर्ज किए गए। सतही फसलों को उपचारों के आधार पर खरीफ और रबी के दौरान बोया गया।

ऊपरी एवं सतही फसलों में अंतर्सस्य एवं उपज मूल्यांकन

विभिन्न स्तरीय फसल प्रतिरूपों में आंवला की औसत उपज में उल्लेखनीय विविधता देखी गयी। सर्वाधिक उपज आंवला–खेजड़ी (56.2 किग्रा/पौधा) में, इसके बाद के क्रम में आंवला–बेर (54.7 किग्रा/पौधा), आंवला–किन्नों (53.24 किग्रा/पौधा), के प्रतिरूप रहे। सबसे कम उपज आंवला–सहजन (48.15 किग्रा/पौधा) में दर्ज की गई। बेर एवं खेजड़ी के साथ आंवला में अधिक उपज का कारण उनकी सहक्रियाशीलता हो सकती है। बेल में प्रति पौधा औसत उपज 15 से 33 किग्रा. और एक फल का भार 1.78 किग्रा के साथ अधिकतम व न्यूनतम फल भार क्रमशः 2.75 से 0.5 किग्रा. दर्ज किया गया। आंवला के मध्य लगे करोंदा में औसत उपज 11.5 किग्रा. प्रति पौधा में दर्ज की गयी। इसीप्रकार, प्रतिरूप एम–1 में बेर की सेब प्रजाति से प्रति पौधा 36.0 किग्रा. उपज प्राप्त की गयी। ग्वारफली में औसत उपज 3.84 क्विं/हेक. दर्ज की गयी। सर्वाधिक उपज आंवला में दर्ज की गयी। इसके बाद आंवला+सहजन और आंवला+करोंदा, जबकि न्यूनतम उपज आंवला+खेजड़ी, आंवला+बेल और आंवला+बेर में देखी गयी (चित्र 22)।

q/ha). Produced 13.0 kg TFL seed of Thar Karni variety of ridgegourd and sold among the farmers for popularization.

Crop management and agro-techniques

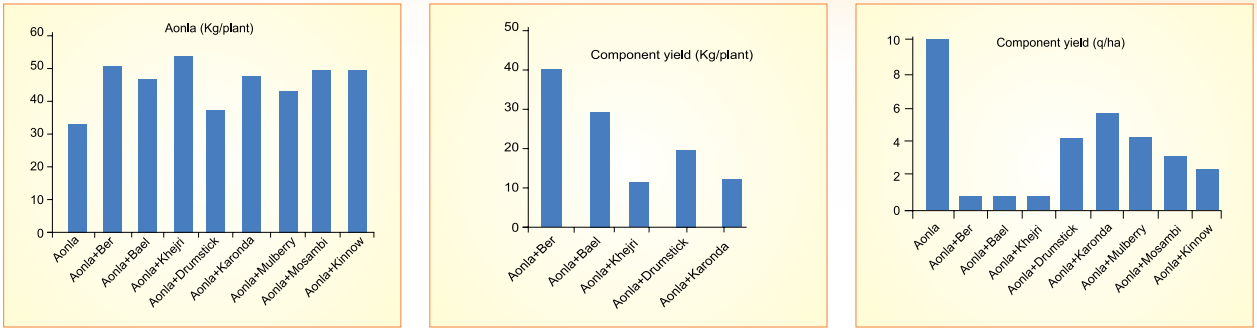
Evaluation of fruit based diversified cropping models for arid region.

Studies on growth and development of main and component crops

The experiment comprises of eight different cropping models *viz*., aonla-ber-cluster bean-fennel (M-1), aonla-bael-cluster bean-coriander (M-2), aonla-khejri-cluster bean-ajowain (M-3), aonla-drumstick-cluster bean-Dill (M-4), aonla-khejri-grass (*L. sindicus*) (M-5), aonla-mosambi-cluster bean-mateera (M-6), aonla-kinnow-cluster bean-chick pea (M-7) and aonla-mulberry-kachari-mustard (M-8). Observations on growth and development was recorded in already 10 year old established plants of aonla, Ber, bael, khejri and drumstick grown in association with aonla in the different cropping models. Ground storey crops were sown as per the treatments during *kharif* and *rabi* season.

Intercropping and yield assessment of over storey and ground storey crops

The average yield of aonla varied considerably in different cropping model systems with highest being recorded in aonla-khejri (56.2 kg/plant) followed by aonla-ber (54.7 kg/ plant) and aonla-Kinnow (53.24 kg/plant), while the lowest was recorded in aonla-moringa (48.15 kg/plant). The higher yield in aonla involving ber and khejri could be due to synergistic crop interaction. The average yield of bael was recorded to be 15-33 kg per tree, while a single fruit weighed around 1.78 kg with maximum and minimum fruit weights recorded to be 2.75 and 0.5 kg, respectively (Fig. 23) The average yield of karonda was recorded up to 11.5 kg/plant planted in between aonla plants (Fig. 24). Likewise, the yield of *ber* cv. Seb was recorded to be 36 kg/plant in model M-1. Average yield of cluster bean was 3.84 q/ha. Maximum yield was observed in aonla only followed by aonla+drumstick and aonla+karonda while minimum was observed in aonla+khejri, aonla+bael and aonla+ber (Fig. 22).



चित्र 22. विभिन्न फसल प्रणालियों में आंवला की उपज
Fig. 22. Yield of aonla under different cropping model

चित्र 23. बेल व करोंदा फसल प्रणालियों में बेल करोंदा में फल बनना
Fig. 23. Bael and karonda fruit set in bael and karonda model

चित्र 24. आंवला के मध्य आलू की फसल
Fig. 24. Potato intercrop between aonla

पारिस्थिति-भौतिकीय अंतरक्रिया का अध्ययन

विभिन्न फल फसलों पर वर्ष भर छत्रक के द्वारा प्रकाश अवरोधन मापदण्डों की पारिस्थिति–भौतिकीय प्रवृति को यहां आगे दर्शाया गया है:

अप्रैल: करोंदा>बेल>खेजड़ी>सहजन>बेर

मई: सहजन>खेजड़ी>करौंदा>आंवला

जून: सहजन>आंवला>करौंदा>बेल>बेर>खेजड़ी

जुलाई: करौंदा>बेल>सहजन>आंवला>बेर>खेजड़ी

अगस्त: करौंदा>सहजन>बेल>बेर>खेजड़ी>आंवला

सितम्बर: करौंदा>बेल>बेर>खेजड़ी>आंवला>सहजन

अक्टूबर: बेर>सहजन>खेजड़ी>बेल>करौंदा>आंवला

नवम्बर: सहजन>बेल>आंवला>खेजड़ी>करौंदा>बेर

दिसम्बर: सहजन>आंवला>खेजडी>बेल>करौंदा>बेर

जनवरी: करौंदा>सहजन>बेल>आंवला>खेजड़ी>बेर

फरवरी: सहजन>आंवला>खेजड़ी>करौंदा>बेर>बेल

मार्च: खेजड़ी>सहजन>आंवला>बेल>करौंदा>बेर

Eco-physiological interaction studies

The trend of eco-physiological parameter like canopy interception of light (Photosynthetic active radiation) for different fruit crops over the seasons is being presented hereunder;

April: Karonda>Bael>Khejri>Moringa>Ber.

May: Moringa>Khejri>Karonda>Aonla.

June: Moringa>Aonla>Karonda>Bael>Ber> Khejri.

July: Karonda>Bael>Moringa>Aonla>Ber>Khejri

August: Karonda>Moringa>Bael>Ber>Khejri>Aonla.

September: Karonda>Bael>Ber>Khejri>Aonla> Moringa.

October: Ber>Moringa>Khejri>Bael>Karonda> Aonla.

November: Moringa>Bael>Aonla>Khejri> Karonda>Ber.

December: Moringa>Aonla>Khejri>Bael> Karonda>Ber.

January: Karonda>Moringa>Bael>Aonla> Khejri>Ber.

February: Moringa>Aonla>Khejri>Karonda> Ber>Bael.

March: Khejri>Moringa>Aonla>Bael>Karonda> Ber.

अत्यधिक ग्रीष्म मौसम में प्रकाश संश्लेषण सक्रिय विकिरण सबसे अधिक सहजन में और बाद के क्रम में करोंदा और बेल में दर्ज किया गया। सबसे कम बेर व खेजड़ी में दर्ज किया गया।

कायिकी अध्ययन

फल वृक्षों में मासिक सापेक्ष जल मात्रा का प्रतिशत

अप्रैल: करौंदा>बेल>खेजड़ी>बेर>सहजन

मई: खेजड़ी>आंवला>करौंदा>सहजन

जून: करौंदा>आंवला>सहजन>खेजड़ी>बेल>बेर

जुलाई: करौंदा>खेजड़ी>बेल>आंवला>सहजन>बेर

अगस्त: बेल>आंवला>खेजड़ी>सहजन>करौंदा>बेर

सितम्बर: आंवला>सहजन>खेजड़ी>करौंदा>बेल>बेर

अक्टूबर: आंवला>खेजड़ी>करौंदा>बेल>सहजन>बेर

नवम्बर: खेजड़ी>करौंदा>आंवला>बेल>सहजन>बेर

दिसम्बर: आंवला>खेजड़ी>बेल>सहजन>बेर>करौंदा

जनवरी: आंवला>खेजड़ी>बेल>सहजन>करौंदा>बेर

फरवरी: बेल>खेजड़ी>सहजन>बेर>आंवला>करौंदा

मार्च: करौंदा>खेजड़ी>आंवला>बेल>सहजन>बेर

अध्ययन के दौरान आंवला एवं करौंदा की पत्तियों में तुलनात्मक आधार पर सापेक्ष जल मात्रा अधिक दर्ज की गयी। खेजड़ी एवं बेल का क्रम इनके बाद का था। बेर में यह सबसे कम था। इसीप्रकार, पत्ती में जल मात्रा सबसे अधिक खेजड़ी और सहजन में और सबसे कम आंवला व करोंदा में दर्ज की गयी।

शुष्क क्षेत्र के लिए फल आधारित विविध फसल प्रणालियों में आंवला पौधों के मध्य आलू की खेती

शुष्क क्षेत्र के लिए फल आधारित विविधतापूर्ण फसल मॉडल के तहत आंवला पंक्ति के बीच कुफरी ख्याति, कुफरी चिप्सोना, कुफरी बादशाह नामक आलू की किस्मों का मूल्यांकन करने के लिए एक प्रयोग किया गया था। इस वर्ष नवंबर के तीसरे सप्ताह के दौरान अच्छी तरह से अंकुरित आलू के बीज कंद लगाए गए थे। नत्रजन के एक तिहाई भाग को डीएपी के रूप में लागू किया गया था, साथ ही डीएपी के माध्यम से 100 किलोग्राम फॉस्फोरस की एक समान खुराक और 150 किलोग्राम/हेक्टेयर पोटेशियम को मूरिएट के पोटेश के माध्यम से रोपण के समय दिया गया था, जबकि शेष नत्रजन को पौध रोपण

Photosynthetically active radiation was recorded to be the maximum with *Moringa* followed by *karonda* and *bael* during extreme summer season. However, least was noted in *ber* and *khejri* for most of the period under study.

Physiological Studies

Monthly Relative Water Contents (%) of Fruit Trees

April: Karonda>Bael>Khejri>Ber>Moringa.

May: Khejri>Aonla>Karonda>Moringa

June: Karonda>Aonla>Moringa>Khejri>Bael>Ber

July: Karonda>Khejri>Bael>Aonla>Moringa>Ber

August: Bael>Aonla>Khejri>Moringa>Karonda>Ber

September: Aonla>Moringa>Khejri>Karonda> Bael>Ber .

October: Aonla>Khejri>Karonda>Bael>Moringa> Ber.

November: Khejri>Karonda>Aonla>Bael> Moringa>Ber.

December: Aonla>Khejri>Bael>Moringa>Ber> Karonda .

January: Aonla>Khejri>Bael>Moringa> Karonda>Ber.

February: Bael>Khejri>Moringa>Ber>Aonla> Karonda .

March: Karonda>Khejri>Aonla>Bael>Moringa>Ber.

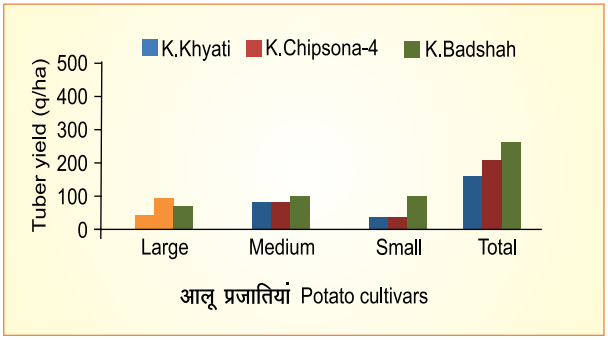
Aonla and karonda leaves were observed to maintain the comparatively higher relative water content throughout the period under study followed by khejri and bael, while the lowest was noticed with Ber. Likewise, with regards to the leaf water content, khejri and drumstick leaves were observed to be having higher moisture contents, while aonla and karonda had lower moisture contents in their leaves.

Potato intercrops between aonla plants under fruit based diversified cropping models for arid region.

An experiment was conducted under fruit Based Diversified cropping Models for Arid Region between aonla row to evaluate the different potato cultivars included Kufri Khyati, Kufri Chipsona, Kufri Badshah. Well sprouted potato seed tubers were planted in the 3rd week of November during the years. One third of the N was applied as DAP in side-band along with a

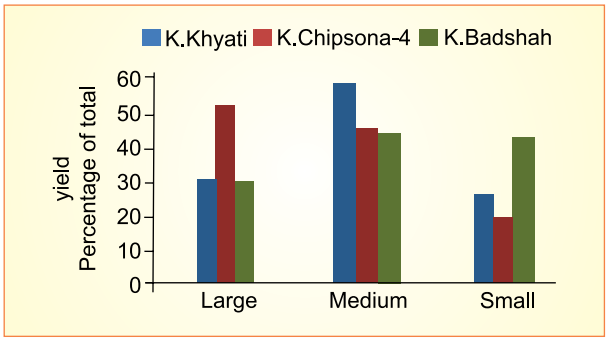
के 40 और 60 दिनों के बाद यूरिया के माध्यम से दिया गया था। फसल के लिए अनुशंसित तकनीकी का पालन किया गया था, 100 दिनों पर डंढ़लों को काटा गया और कटाई के 15 दिन बाद आलू निकाले गए थे। आलू की पैदावार विभिन्न किस्मों में अलग–अलग थी। सभी किस्मों में सबसे अधिक उपज कुफरी बादशाह से प्राप्त की गई थी, इसके बाद के क्रम में कुफरी चिप्सोना और कुफरी ख्याति का स्थान था (चित्र 25–28)।

uniform dose of 100 kg P_2O_5 through DAP and 150 kg/ ha K_2O through Muriate of Potash at planting while the remaining N was applied through urea at 40 and 60 days after planting *i.e.* at the time of earthing up. Recommended package of practices were followed for raising the crop, haulms were cut at 100 days and harvesting was done 15 days later. Tuber yield varied significantly from variety to variety. Maximum mean tuber yield, which was significantly higher over other varieties, was obtained from Kufri Badshah followed by Kufri Chipsona and Kufri Khayti (Fig. 25-28).



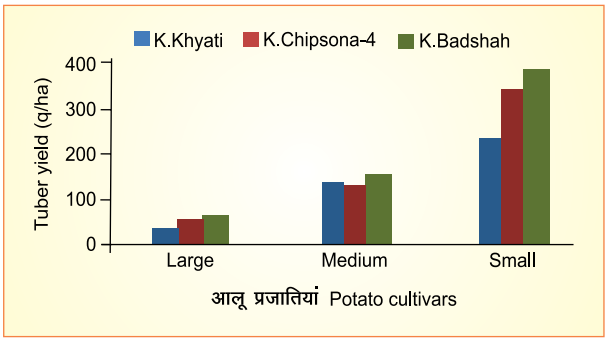
रेखाचित्र 25. शुष्क क्षेत्र के लिए फल आधारित विविध फसल प्रणालियों में आंवला पौधों के मध्य आलू की खेती

Fig.25 Performance of potato cultivars under fruit based diversified cropping models for arid region.



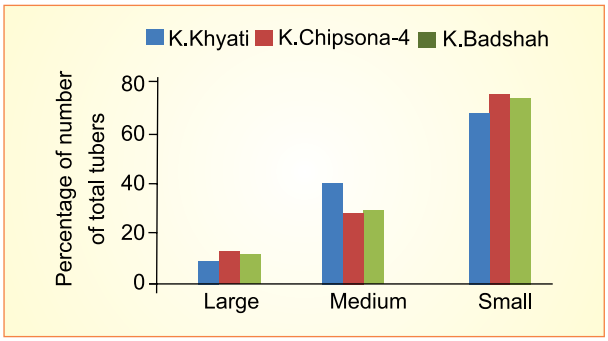
रेखाचित्र 27. शुष्क क्षेत्र के लिए फल आधारित विविध फसल प्रणालियों में आंवला पौधों के मध्य आलू की खेती

Fig. 27 Performance of potato cultivars under fruit based diversified cropping models for arid region.



रेखाचित्र 26. शुष्क क्षेत्र के लिए फल आधारित विविध फसल प्रणालियों में आंवला पौधों के मध्य आलू की खेती

Fig.26 Performance of potato cultivars under fruit based diversified cropping models for arid region.



रेखाचित्र 28. शुष्क क्षेत्र के लिए फल आधारित विविध फसल प्रणालियों में आंवला पौधों के मध्य आलू की खेती

Fig. 28 Performance of potato cultivars under fruit based diversified cropping models for arid region.

बेर आधारित कृषि प्रणाली का मूल्यांकन

ग्वार की 'थार भादवी' किस्म का खरीफ मौसम में अंतर्सस्य

बेर (*जिजिफस मॉरीशियाना एल.*) आधारित फसल प्रणाली का ग्वार की अंतर्सस्यन द्वारा मूल्यांकन किया गया था। वर्ष 2017 में ग्वार की थार भादवी किस्म को बेर की गोला किस्म के साथ तीन फसल अंतरालों (6x6

Evaluation of ber based farming system

Intercropping of Cluster bean var. 'Thar Bhadavi' in *Kharif* season

The ber (*Zizyphus mauritiana* L.) based cropping system was evaluated by intercropping of cluster bean var. Thar Bhadavi with three spacings of ber cv. Gola (6x6 m, 8x8 m and 16x4 m) during *Kharif*, 2017 to quantify potential of the

चित्र. 29 ग्वार की 'थार भादवी' किस्म का खरीफ मौसम में अंतर्सस्य
Fig. 29. Cluster bean var. 'Thar bhadavi' grown as intercrop during kharif season and ber var. Gola in fruiting.

मीटर, 8 x8 मीटर और 16 x 4 मीटर) के साथ खरीफ के दौरान गर्म शुष्क परिस्थितियों के तहत प्रणाली की क्षमता को मापने के लिए मूल्यांकित किया गया। चूंकि ग्वारफली की किस्म सब्जी के प्रकार की थी, अतः दो कटाई की गई और उसके बाद फसल को बीज उत्पादन के लिए छोड़ दिया गया था। विभिन्न विकास और उपज मानकों पर अवलोकन दर्ज किए गए, जिसमें पता चला कि अलग–अलग अंतर के कारण अंतर्सस्य फसल की उपज पर थोड़ा अंतर था। ग्वारफली में बुवाई के बाद 59.36 से 65.46 दिनों तक सब्जियों के उद्देश्य के लिए कटाई योग्य परिपक्वता दर्ज की गई। विभिन्न रोपण अंतरालों में पौधे की ऊंचाई में 89.76 से लेकर 134.33 सेमी तक का अंतर पाया गया। प्रति पौधा गुच्छों की संख्या और प्रति गुच्छा फलियों की संख्या क्रमशः 6.93 से 14.27 और 7.63 से 11. 46 तक थी। औसतन 95.84–176.83 ग्राम प्रति पौधा हरी फली की उपज प्राप्त की गई। बेर आधारित फसल प्रणाली में दाने निकालने के बाद पूरे अंतर्सस्य क्षेत्र से दानों की कुल पैदावार 67.00 किग्रा बीज का उत्पादन हुआ।

रबी मौसम में सरसों किस्म ''आरजीएन-298'' का अंतर्सस्यन

इसी तरह, वर्ष 2017–18 के दौरान रबी मौसम में बेर आधारित फसल प्रणाली में गोला किस्म के साथ दो प्रकार के अन्तरालों (8 x 8 मीटर और 16 x 4 मीटर) में सरसों की आरजीएन –298 किस्म को उगाया गया था। बेर में 6 x 6 मीटर की दूरी में क्षेत्र की उपलब्धता कम होने कारण अंतर्सस्य में सरसों की फसल को नहीं लिया जा सका। फसल को बेहतर रूप में बढ़ाने के लिए सभी कृषि क्रियाओं को अपनाया गया और प्रारंभिक वानस्पतिक विकास चरण में इष्टतम पौधों संख्या रखने के लिए अत्यधिक रूप में उगे पौधों को निकाला गया। हटाए गये पौधों को ''साग'' बनाने के उद्देश्य से विक्रय किया गया। विभिन्न विकास और उपज मानकों पर अवलोकन दर्ज किए गए, जिसमें पता चला कि खरीफ मौसम की तरह ही रबी मौसम की अंतर्सस्य की उपज में विभिन्न दूरियों के आधार पर कुछ अंतर था। यद्धपि, अधिक दूरी की तुलना में कम दूरी

system under hot arid conditions (Fig. 29). Since the variety of cluster bean was of vegetable type two harvestings were taken and after that the crop was left for seed production. Observations on various growth and yield parameters were recorded which revealed that there was marginal difference on the yield of the intercrop due to different spacing. The cluster bean pods attained the harvestable maturity for vegetable purpose 59.36 to 65.46 days after sowing. Plant height varied from 89.76 to 134.33 cm in different spacings. Number of clusters per plant and number of pods per cluster ranged from 6.93 to 14.27 and 7.63 to 11.46, respectively. On an average 95.84-176.83 g green pod yield per plant was obtained. Grain yield was recorded after threshing and from the whole area of interspace among the ber based cropping system, total 67.00 kg of grain (dry seed) was produced.

Intercropping of Mustard var. 'RGN-298' in *Rabi* season

Similarly, the mustard var. RGN-298 was grown with two spacings of ber cv. Gola (8x8 m and 16x4 m) in the ber based cropping system during *Rabi*, 2017-18. The intercrop of mustard could not be taken at the 6x6 m spacing of ber because of less area availability in interspace. All cultural practices were followed to raise a good crop and thinning of the crop was done at the initial vegetative growth stage to have optimum plant population. The leaves produced from thinned plants were sold as 'saag' for vegetable purpose. Observations on various growth and yield parameters were recorded which revealed that different spacing had marginal difference on the yield of the *Rabi* intercrop like *Kharif* season. Though the crop was more vigorous in lesser spacing as compared to more spacing but that was not reflected in the

में लगी फसल अधिक अच्छी थी, लेकिन यह अंतर कुल उपज में परिलक्षित नहीं हुआ। फसल में 50 प्रतिशत फूल और कटाई योग्य परिपक्वता बुवाई के क्रमशः 67–72 और 116–123 दिनों बाद प्राप्त हुई। फसल की कटाई के बाद इसे सुखाकर दाना निकाला गया। बेर आधारित फसल प्रणाली के बीच अंतरस्थान के कुल क्षेत्र से, कुल 252.00 किलोग्राम सरसों (बीज) उपज प्राप्त की गई थी। दोनों फसलों की जैव सामग्री को मिट्टी की स्थिति में सुधार के लिए खेत में ही छोड़ दिया गया था।

राजस्थान के गर्म शुष्क वातावरण में अनार के पुष्प नियमितकरण, फल-फटने का प्रबंधन और मूलवृंत स्वीकार्यता पर अध्ययन

तकनीकी कार्यक्रम के अनुसार परियोजना की गतिविधियों को निष्पादित किया गया था। अनार पौधों की उत्तरजीविता 95 प्रतिशत थी। अनार में सबसे अधिक हानि दीमक के कारण दर्ज की गयी, जो गर्म शुष्क क्षेत्र की रेतीले मिट्टी में बगीचे की स्थापना के शुरुआती चरण में गंभीर समस्या है। पौधों के विकास के मानकों को दर्ज किया गया, लेकिन उपचार लागू नहीं किए जा सके क्योंकि पौधे उचित विकास और फैलाव नहीं प्राप्त कर पाए थे। सिंचाई, छत्रक प्रबंधन (कटाई–छंटाई) जैसे सभी क्षेत्रीय संचालन, सकर्स को निकालना, खरपतवार हटाना, खाद और उर्वरक देना, कीड़ों (दीमक और पतंग) और रोग (पत्ती धब्बा) आदि, प्रबंधन समय पर किए गए।

गर्म शुष्क वातावरण के अर्न्तगत बेर में उत्पादन प्रणाली प्रबंधन

दिनांक 21 अगस्त 2017 को संस्थान के फार्म के ब्लॉक II में तकनीकी कार्यक्रम के अनुसार 408 बेर पौधों की रोपाई, के साथ शुरूआत में विभिन्न कटाई–छटाई प्रणाली में आकृतिक मापदण्डों और थाई बेर में विभिन्न अंतरों के आंकडे (तालिका 24 व 25) लिये गये।

total yield. The crop attained 50% flowering and harvestable maturity 67-72 and 116-123 days after sowing, respectively. Then the crop was harvested followed by threshing and drying to record the grain yield. From the total area of interspace among the ber based cropping system, total 252.00 kg of grain yield was obtained. Biomass production of the both the crops were left as such for ploughing there itself for improvement of soil condition.

Studies on flowering regulation, cracking management and rootstock adaptability in pomegranate under hot arid environment

Project activities were executed as per the technical programme. The survival percentage of pomegranate plants was 95%. The maximum loss in pomegranate was recorded owing to termite, which is severe pest in initial stage of orchard establishment in sandy soils of hot arid region. The plant growth parameters were recorded but project treatments could not be imposed as plant not attained proper growth and canopy spread. All the field operation like irrigation, canopy management (training and pruning), removal of suckers, weeding, manures and fertilizers application, management of insects (termite and mite) and disease (leaf spot) *etc.* were carried out timely.

Production system management in ber under hot arid ecosystem

Planted 408 ber plants as per technical programme on 21st August 2017 at Horticulture research farm block II, ICAR-CIAH, Bikaner (Fig.30). The morphometric parameters of ber varieties under different training system (Table 24.) and Thai ber at varying spacing (Table 25.) did not show any significant difference up to 6 months.

तालिका 24. विभिन्न कटाई–छटाई प्रणालियों के अंतर्गत बेर किस्मों के आकृतिक मापदण्ड

Table 24. Morphometric parameters of ber varieties under different training systems

किस्म Variety	पौध ऊंचाई (मी) Plant height (m)		तना घेरा (सेमी) Stem diameter (cm)		पत्ती आकार (सेमी) (लम्बाई चौड़ाई) Leaf size (cm) (Length x Width)	पत्ती प्रकार सूची (लम्बाई चौड़ाई) Leaf shape index (W/L)
	3 माह 3 months	6 माह 6month	3 माह 3 months	6 माह 6 month		
गोला Gola	0.77	1.27	1.02	1.10	6.0 x3.8	0.63
थाई Thai	0.86	1.14	0.93	1.01	6.2 x3.9	0.62
थार सेविका T. Sevika	0.91	1.20	0.99	1.05	5.9 x3.5	0.59
गोमा कीर्ति Goma Kirti	0.86	1.08	0.94	1.00	6.4x3.8	0.59
SEm+	0.03	0.06	0.04	0.09	0.34 x0.12	0.03
CD (P=0.05)	0.09	0.18	NS	NS	NS	NS

तालिका 25. विभिन्न अंतरालों के अंतर्गत थाई बेर किस्मों के आकृतिक मापदण्ड

Table 25. Morphometric parameters of Thai ber at varying spacings

अंतराल Spacings	पौध ऊंचाई (मी) Plant height (m)		तना घेरा (सेमी) Stem diameter (cm)		पत्ती आकार (सेमी) Leaf size (cm)	पत्ती प्रकार सूची (लम्बाई चौड़ाई) Leaf shape index (W/L)
	3 माह 3 months	6 माह 6month	3 माह 3 months	6 माह 6 month	(लम्बाई चौड़ाई) Length x Width	
6x6m	0.65	0.97	0.56	0.87	6.5x3.9	0.60
6x3m	0.62	0.90	0.55	0.90	6.6 x4.0	0.61
3x3m	0.66	0.92	0.58	0.92	6.8 x4.2	0.62
SEm+	0.05	0.08	0.04	0.06	0.20 x 0.17	0.02
CD (P=0.05)	NS	NS	NS	NS	NS	NS

चित्र 30. बेर प्रखण्ड में पौध रोपण, पाला से बचाव व थाई बेर के पौधे

Fig. 30. Ber block plantation, frost protection and Thai ber plant

फालसा (*ग्रेविया एसियाटिका*)

बीकानेर

मूल्यांकन

अधिकतम गुणात्मक उपज प्राप्त करने के लिए कटाई की ऊंचाई और कटाई के समय को मानकीकृत करने के लिए फालसा में एक प्रयोग किया गया था। कटाई 4 लंबाईयों (सतह से 0, 20, 40 और 60 सेमी ऊंचाई) और 4 समयावधि (30 नवंबर, 15 दिसंबर, 30 दिसंबर और 15 जनवरी) के आधार पर की गई थी (चित्र 31)।

Phalsa

At Bikaner

Evaluation

An experiment on phalsa was conducted to standardize the pruning height and time of pruning to get maximum qualitative yield. There were 4 lengths of pruning (0, 20, 40 and 60 cm height from ground level) and 4 timings (30th November, 15th December, 30th December and 15th January) of pruning (Fig. 31).

चित्र. 31 कटाई की विभिन्न ऊंचाईयों एवं समयावधियों के अनुसार फालसा की झाड़ियां
Fig. 31. Phalsa bushes having different pruning heights and timing treatments

स्फूटन, पुष्प कलि आना/पुष्पन और फलन के दर्ज किए गए आंकड़े तालिका क्रम में दिये गये हैं।

The observations were recorded with respect to sprouting, flower bud initiation/flowering and fruiting which are as below:

कटाई का समय **Pruning Time**	कटाई की ऊंचाई **Pruning height**	स्फूटन का समय **Sprouting time**	कटाई से स्फूटन तक का समय **Period from pruning to sprouting**
30 नवम्बर 30 November	0 सेमी 0 cm	जनवरी का पहला सप्ताह 1st week of Jan	4 सप्ताह weeks
30 नवम्बर 30 November	20 सेमी 20 cm	जनवरी का पहला सप्ताह 1st week of Jan	4 सप्ताह weeks
30 नवम्बर 30 November	40 सेमी 40cm	जनवरी का दूसरा सप्ताह 2nd week ofJan	5 सप्ताह weeks
30 नवम्बर 30 November	60 सेमी 60 cm	जनवरी का तीसरा सप्ताह 3rd week ofJan	6 सप्ताह weeks
15 दिसम्बर 15 December	0 सेमी 0 cm	जनवरी का तीसरा सप्ताह 3rd week ofJan	5 सप्ताह weeks
15 दिसम्बर 15 December	20 सेमी 20 cm	जनवरी का तीसरा सप्ताह 3rd week ofJan	5 सप्ताह weeks
15 दिसम्बर 15 December	40 सेमी 40cm	जनवरी का चौथा सप्ताह 4th week of Jan	6 सप्ताह weeks
15 दिसम्बर 15 December	60 सेमी 60 cm	जनवरी का चौथा सप्ताह 4th week of Jan	6 सप्ताह weeks
30 दिसम्बर 30 December	0 सेमी 0 cm	जनवरी का चौथा सप्ताह 4th week of Jan	4 सप्ताह weeks
30 दिसम्बर 30 December	20 सेमी 20 cm	फरवरी का पहला सप्ताह 1st week of Feb	5 सप्ताह weeks
30 दिसम्बर 30 December	40 सेमी 40cm	फरवरी का दूसरा सप्ताह 2nd week of Feb	6 सप्ताह weeks
30 दिसम्बर 30 December	60 सेमी 60 cm	जनवरी का चौथा सप्ताह 4th week of Jan	4 सप्ताह weeks
15 जनवरी 15 January	0 सेमी 0 cm	फरवरी का पहला सप्ताह 1st week of Feb	3 सप्ताह weeks
15 जनवरी 15 January	20 सेमी 20 cm	फरवरी का तीसरा सप्ताह 3rd week of Feb	5 सप्ताह weeks
15 जनवरी 15 January	40 सेमी 40cm	फरवरी का चौथा सप्ताह 4th week of Feb	6 सप्ताह weeks
15 जनवरी 15 January	60 सेमी 60 cm	फरवरी का तीसरा सप्ताह 3rd week of Feb	5 सप्ताह weeks

गोधरा

आम की केसर और नारंगी की सतगुडी (2008 में रोपित) प्रजातियों में उत्पादन तकनीक का मानकीकरण

आम (जुलाई 2003 में रोपित) और नारंगी की सतगुडी (जुलाई 2008 में रोपित) में मृदा गुणों, पौध वृद्धि और उपज पर पलवार का प्रभाव

मृदा तापमान

साधारणतः, इस पूरे प्रयोग के दौरान जैविक पलवार द्वारा पलवारित मृदा में 20 सेमी. की गहराई तक के तापमान के घटत–बढ़त को रोकने में लाभकारी प्रभाव दर्ज हुए। विभिन्न मृदा पलवार उपचार के द्वारा भिन्न–भिन्न महिनों में मृदा तापमान में उल्लेखनीय अंतर दर्ज किया गया। जैविक पलवार के प्रयोग में मृदा का तापमान धान की भूसी की पलवार से उल्लेखनीय रूप में कम हुआ, इसके बाद मक्का की भूसी वाली पलवार का क्रम रहा।

मृदा नमी

जैविक पलवारों में, धान की भूसी की पलवार से 0 से 15 और 15 से 30 सेमी. मृदा गहराई पर अधिकतम नमी की मात्रा दर्ज की गयी। मूल्यांकित जैविक पलवारों में से, धान की भूसी की पलवार में मृदा नमी 19.70–14.50 से लेकर 20.40–16.70 प्रतिशत तक पाया गयी, जो कि नियंत्रण में 14.80–12.20 से लेकर 16.50–13.60 प्रतिशत तक दोनों गहराईयों मृदा सतह पर पलवार के बाद दर्ज की गयी।

वानस्पतिक वृद्धि

तने की परिधि, पौध उँचाई एवं फैलाव धान के पुआल की पलवार में सबसे अधिक दर्ज किया गया। इसके बाद के क्रम में घास एवं काली पोलीथीन की पलवारों का स्थान रहा। नियंत्रण उपचार में वानस्पतिक वृद्धि सबसे कम दर्ज की गई।

फलोपज एवं गुणवत्ता के मापदण्ड

सर्वाधिक उपज धान के पुआल की पलवार द्वारा 60. 10 किग्रा. प्रति पौधा दर्ज की गई। घास की पलवार में 51.10 और काली पोलीथीन से उपज 49.20 किग्रा./पौधा दर्ज की गई। नियंत्रण में न्यूनतम उपज 37.10 किग्रा/पौधा रही। कुल घुलनशीन ठोस की मात्रा धान के पुआल में अधिकतम (20.50 डि.ब्रि.), घास पलवार (20.10 डि.ब्रि.) और काली पोलीथीन पलवार (20.00 डि.ब्रि.) का क्रम इसके अनुगमन में दर्ज किया गया। नियंत्रण में यह सबसे कम (19.40 डि.ब्रि.) दर्ज किया गया।

At Gothra

Standardization of production technology of mango cv. Kesar and sweet orange cv. Sathgudi

Effect of different mulches on soil properties, growth, yield and quality of mango (Planted in July, 2003) and sweet orange cv Sathgudi (Planted in July, 2008)

Soil temperature

In general, soil mulched with organic mulches showed beneficial effect in suppressing the fluctuation of soil temperature at 20 cm depth throughout the experimentation. Significant differences in soil temperature were recorded at different months owing to various types of soil covering treatments (mulches). Among the organic mulches tried, soil temperature lowered significantly with paddy straw followed by grasses.

Soil moisture

Among the organic mulches, soil moisture content was recorded maximum with paddy straw mulch at both the depths of soil (0-15 cm and 15-30 cm). Amongst the organic mulches evaluated, soil moisture ranged from 19.70-14.50, 20.40-16.70% in paddy straw and it was recorded 14.80-12.20, 16.50-13.60 % in control at both the depths from soil surface after mulching.

Vegetative growth

Growth in terms of stem girth, plant height and spread was recorded maximum with paddy straw mulch followed by grasses and black polythene mulch, while minimum was observed in control.

Fruit yield and quality attributes

Plants treated with paddy straw mulch recorded highest yield (60.10 kg/ plant), followed by grasses (54.10 kg/ plant) and black polythene mulch (49.20 kg/plant) and it was recorded minimum in control (37.10 kg/plant). Maximum TSS (20.50^0 Brix) was noted in paddy straw mulch followed by grasses (20.10^0 Brix) and polythene mulch(20.00^0 Brix), it was recorded least in control (19.40^0 Brix).

अर्धशुष्क स्थिति की वर्षा सिंचित स्थिति में आम आधारित फसल प्रणाली

यह प्रयोग चार पुनरावृति में याद्रच्छिक खंड में लगाया गया था। आम की दो कतारों के बीच बरसात के मौसम में अंतःफसलें (लौकी, कद्दू, करेला, चिकनी तोरई, ककड़ी, नियंत्रण को छोड़ कर) 10x10 मीटर अंतराल पर बोई गई थी। इस प्रणाली के अंर्तगत किये गये आर्थिक विश्लेषण के आधार पर यह पाया गया की आम के साथ लौकी की फसल अधिक लाभदायक है। इसके अनुगमन में आम के साथ कद्दू फसल रही। आम में वृद्धि दर संतोषजनक दर्ज की गई।

आम की केसर प्रजाति में जैविक खाद एवं उर्वरकों का प्रभाव

यह प्रयोग वर्ष 2008 में 10x10 मी. की दूरी पर रोपित केसर प्रजाति के वृक्षों में किया गया। पश्चिम भारत के गर्म अर्ध–शुष्क वातावरण में वर्षा आधारित आम के बगीचे में विभिन्न जैविक खाद और उर्वरकों के प्रयोग से मृदा गुण एवं आम के पौधों की वृद्धि पर सकारात्मक प्रभाव पड़ा। अधिकत्तम पौध ऊंचाई (3.90 मी.), पौध फैलाव पू–प 3.20 मी, उ–द 3.10 मी एवं सायन घेरा 56.80 सेमी. T_6 गोबर खाद + एनपीके + एजोबेक्टर + पीएसबी के मिश्रण में दर्ज किया गया। उपचार T_8 अरंड केक + एनपीके की मानक मात्रा + एजोबेक्टर + पीएसबी का क्रम इसके बाद में दर्ज किया गया। उपज (48.20 किग्रा/पौधा), टीएसएस (20.80 डि.ब्रि.) भी T_6 में ही अधिकतम दर्ज किया गया और T_8 का क्रम इसके बाद का रहा।

आम की केसर प्रजाति में कटाई-छंटाई (वार्षिक वृद्धि) का पौध वृद्धि, पुष्पन और फलन तथा फल गुणवत्ता पर प्रभाव

आम में कटाई–छंटाई के लिए एक परीक्षण आरंभ किया गया जिसमें केसर प्रजाति के 200 पौधों को उच्च सघनता (5 x 5 मी) में 0.5 हेक्टेयर क्षेत्र में रोपित किया गया। फूल आने की चरम अवधि मार्च के महीने में दर्ज की गयी। पौधों की बढवार अच्छी है। अधिकतम फल उपज (40.20 किलोग्राम/पौधे), टीएसएस (20.10^0 ब्रिक्स) टी–4 (3.5 मीटर पौधों की ऊंचाई 25 प्रतिशत (वार्षिक वृद्धि विस्तार) में भी दर्ज की गई, इसके बाद टी–5 और टी–1 के साथ निकटता दर्ज की गई। फल उपज कम से कम नियंत्रण में दर्ज की गई थी (28.40^0 ब्रिक्स)।

Mango based cropping system under rainfed condition of semi-arid ecosystem

Experiment was set on in randomized block design which was replicated four times. Intercrops (bottle gourd, pumpkin, bitter gourd, sponge gourd, cucumber excluding control) were sown during rainy season between spaces of two rows of mango, planted at 10 m x10 m distance. Economic analysis of mango based cropping system revealed that maximum yield per plot was recorded with mango + bottle gourd combination followed by mango + pumpkin among the different combinations under rain fed conditions of semi-arid ecosystem. Growth pattern of the mango plants is satisfactory.

Effect of organic manure and fertilizers on mango cv. Kesar

A field experiment was conducted in mango cv. Kesar, planted in the year 2008 at 10x10m distance. Soil properties and growth of the mango plants were considerably influenced by the application of different types of cakes, FYM, fertilizers and biofertilizers in different combinations under rainfed conditions of hot semi-arid ecosystem of western India. Maximum plant height (3.90 m), plant spread East- West (3.20 m), North-South (3.10m) and scion girth (56.80 cm) was recorded in T_6-FYM + standard dose of NPK + *Azotobactor* + PSB closely followed by T_8-Castor cake + standard dose of NPK+ *Azotobactor* + PSB. Maximum fruit yield (48.20 kg/ plant), TSS (20.80 ^{0} Brix) was also recorded in T -6, closely followed by T-8.

Effect of pruning (annual extension growth) on plant growth, flowering, fruiting and fruit quality attributes of mango cv Kesar

For conducting the pruning trial in mango, planting of 200 plants of Kesar mango under high density (5x5 m) has been done in 0.5 ha area. Treatments were imposed after harvesting of the fruits. Maximum fruit yield (40.20 kg/ plant), TSS (20.10 ^{0} Brix) was also recorded in T-4 (3.5 m plant height + 25% annual growth extension), closely followed by T-5 and T-1. Fruit yield was recorded least in control (28.40 ^{0} Brix).

नारंगी की सतगुड़ी किस्म में मृदा गुणों, वृद्धि, उपज व गुणवत्ता पर विभिन्न पलवारों का प्रभाव

धान की पुआल के पलवार से अधिकतम फल उपज (30.20 किग्रा./पौधा), घास पलवार में 25.20 किग्रा तथा काली पोलीथीन के पलवार से 22.00 किग्रा. दर्ज की गई। प्रति पौधा न्यूनतम फल उपज नियंत्रण में (15.00 किग्रा.) दर्ज की गयी। अधिकतम फल भार (238.20 ग्रा.) और टीएसएस (13.50 डि.ब्रि.) भी धान की पुआल के उपचार द्वारा ही प्राप्त किया गया।

अर्ध शुष्क वातावरण में वर्षा आधारित स्थिति में नारंगी आधारित फसल प्रणाली

यह प्रयोग चार पुनरावृति में याद्रच्छिक खंड में लगाया गया था। नारंगी की दो कतारों के बीच बरसात के मौसम में अंतरसस्य फसलें (लौकी, कद्दू, करेला, चिकनी तोरई, ककड़ी, नियंत्रण को छोड कर) 5x5 मीटर अंतराल पर बोई गई थी। इस प्रणाली के अंर्तगत किये गये आर्थिक विश्लेषण के आधार पर यह पाया गया की नारंगी के साथ लौकी की फसल अधिक लाभदायक है। इसके अनुगमन में नारंगी के साथ कद्दू फसल रही।

नारंगी की सतगुड़ी किस्म पर जैविक खाद एवं उर्वरकों का प्रभाव

अधिकतम पौध ऊंचाई (3.20 मी.), पौध फैलाव पू–प (2.90 मी.), उ–द (3.10 मी.), सायन परिधि (45.32 सेमी.) उपचार क्रम T_6 गोबर खाद + एनपीके + एजोबेक्टर + पीएसबी के मिश्रण की खाद में रहा। लगभग यही मान T_8 अरंड केक + एनपीके की मानक मात्रा + एजोबेक्टर + पीएसबी के मिश्रण द्वारा भी दर्ज किया गया। उपचार क्रम T_6 में अधिकतम फलभार 220.20 ग्रा और टीएसएस 12.50^0 ब्रिक्स दर्ज की गयी। इसके बाद के क्रम में T_8 का स्थान था।

नारंगी की सतगुड़ी किस्म की वृद्धि, उपज और फल गुणवत्ता मापदण्डों पर मूलवृंतों का प्रभाव

यह प्रयोग रंगपुर लाईम, रफ लाईम, क्लीयोपेट्रा मेंडारिन, केरिजो सिटरेंज नामक 4 मूलवृंतों पर किया गया। इसमें सतगुडी को सायन किस्म में प्रयोग किया गया था। अधिकतम पौध वृद्धि एवं मूलवृंत की मोटाई रंगपुर लाईम के बाद रफ लेमन में दर्ज की गई।

बीकानेर

आवरण (सुरंग) में खेती

यह तकनीक जनवरी–फरवरी के दौरान कम तापमान से फसल को बचाती है और इसमें फसल 45–50 दिनों पूर्व

Effect of different mulches on soil properties, growth, yield and quality of sweet orange cv. Sathgudi

Maximum fruit yield per plant (30.20 kg) was recorded in paddy straw mulch followed by grasses (25.20 kg/ plant), black polythene mulch (22.00 kg). Minimum fruit yield (15.00 kg/ plant) was recorded under control. Maximum fruit weight (238.20) and TSS (13.50°Brix) was also recorded in paddy straw mulch, followed by grasses and black polythene mulch.

Sweet orange based cropping system under rain fed condition of semi-arid ecosystem

Experiment was set on in randomized block design which was replicated four times. Intercrops (bottle gourd, pumpkin, bitter gourd, sponge gourd, cucumber excluding control) were sown during rainy season between spaces of two rows of sweet orange, planted at 5 mX5 m distance. Maximum yield per plot was recorded with sweet orange + bottle gourd combination followed by sweet orange + pumpkin among the different combinations.

Effect of organic manure and fertilizers on sweet orange cv Sathgudi

Maximum plant height (3.20 m), plant spread East- West (2.90 m), north-south (3.10m) and scion girth (45.32 cm) was recorded in T_6-FYM + std. dose of NPK + *Azotobactor* + PSB closely followed by T_8-Castor cake + standard dose of NPK+ *Azotobactor* + PSB. Highest fruit yield was recorded in T_6. Maximum fruit weight (220.20) and TSS (12.50°Brix) was also recorded in T -6, closely followed by T-8.

Effect of rootstocks on growth, yield and fruit quality attributes of sweet orange cv Sathgudi

Experiment was conducted on 4 rootstocks *i.e.* Rangpur lime, Rough lemon, Cleopatra mandarin, Carizzo citrange. Sathgudi was used as scion variety. Maximum plant growth and root stock girth was recorded in Rangpur lime closely followed by Rough lemon.

At Bikaner

Tunnel cultivation

This technology escapes the crop from low temperature during January-February and

ही आ जाती है। यह सुरंगों के अंदर कार्बन डाइऑक्साइड की एकाग्रता को बढ़ाता है, जिससे प्रकाश संश्लेषण गतिविधियों में वृद्धि होती है और अंत में उपज अधिक होती है। शुष्क क्षेत्र में सुरंग प्रौद्योगिकी की सफलता में स्थान, बूंद–बूंद सिंचाई प्रणाली, उर्वरीकरण और एकीकृत फसल प्रबंधन (आईसीएम) क्रियाओं का बड़ा महत्व है।

इस तकनीक की स्थापना में सुरंग की ऊंचाई बढ़ाने के लिए 45–60 सेमी गहरी खाइयों बनाने की अनुशंसा की जाती है ताकि सुरंग के अंदर तापमान बाहरी तापमान से 8–10^0 से. अधिक हो। तेज हवा से आवरण सामग्री को बचाने के लिए खाईयां पूर्व–पश्चिम दिशा में की जानी चाहिए। बूंद–बूंद सिंचाई के साथ बुवाई का समय दिसंबर के आखिरी सप्ताह से लेकर जनवरी के पहले सप्ताह तक उत्तम पाया गया था। पूर्व–अंकुरित 2–3 बीज प्रति ड्रिपर की बुवाई 50 सेमी (पी x पी) और 2.0 मीटर (आर x आर) की दूरी को बनाए रखते हुए की जानी चाहिए। बीज की बुवाई के बाद पंक्ति में 3–4 मीटर की दूरी पर अर्ध–गोलाई जीआई तार (2–6 मिमी व्यास के साथ 2.0 मीटर लंबा) हाथ से स्थापित किया जाता है (चित्र 32)। हुप्स के दोनों सिरों की चौड़ाई 60–70 सेमी रखी जाती है जिसमें मिट्टी की सतह से 80 सेमी की ऊंचाई होती है। लौहे के हुप्स को फाल्सा की काटी हुई टहनियों के साथ प्रतिस्थापित किया जा सकता है जो इसकी लागत को कम करते हैं। आवरण सामग्री के रूप में 25–50 माइक्रोन की जैवक्षयी प्लास्टिक शीट लेना चाहिए। पौधों को वातानुकूल करते समय 2–3 दिनों के लिए प्रातः आवरण हटाने एवं शाम को पुनः ढकने के समय सावधानी रखी जानी चाहिए। फरवरी के द्वितीय या तृतीय सप्ताह में जब न्यूनतम तापमान बढ जाए (10–12^0 से.) तब, प्लास्टिक शीट को पूरी तरह हटा दिया जाना चाहिए। मार्च–अप्रैल में रेगिस्तानी मिट्टी रेतीली होने के कारण शीघ्र ही गर्म हो जाती है, जिससे भूमि को छूने वाली लताएं, पिस्टिलेट फूल और कच्चे नरम फल सूखने

advances the crop by 45-50 days. It increases the concentration of carbon dioxide inside tunnels, thereby enhance the photosynthetic activities and ultimately yield. The success of tunnel technology in arid region includes selection of site, drip irrigation system, fertigation and integrated crop management (ICM) practices.

For installation of this technology preparation of 45-60 cm deep trenches is recommended to increase height of tunnel so that temperature inside tunnel can be 8-10^{0}C higher than outside temperature. Trenches should be made in East-West direction to protect the covering material from wind (Fig.32). The best time of sowing was found to be last week of December to first week of January with drip irrigation. Sowing of 2-3 pre-germinated seed per dripper should be done maintaining distance of 50 cm (P x P) and 2.0 m (R x R). Semi-circular GI wires (2.0 m long with 4-6 mm diameter) are fixed manually at a distance of 3-4 m over the row after sowing of seed. The width of two ends of hoops is kept 60-70 cm with a height of 80 cm above soil surface. Iron hoops can be replaced with pruned twigs of *Phalsa* which reduce the cost of cultivation. Biodegradable plastic sheet of 25-50 micron is recommended as covering material. Hardening should be done carefully by removal of plastic during morning hours and covering in evening hours for 2-3 days. The plastic sheet should be completely removed in II or III week of February when minimum temperature raises (10-12^{0}C). Desert soil being sandy in texture gets warm soon in March-April which causes drying of vines, pistillate flowers and tender fruits touching the ground. Therefore, thatching with

चित्र. 32 सुरंग (टनल) की स्थापना
Fig. 32. Installation of tunnels

चित्र. 33 रेगिस्थान में लहलहाती कद्दूवर्गीय फसल
Fig. 33. Cucurbits blooming in desert

लग जाते हैं। इसलिए, गर्म मिट्टी इनको बचाने के लिए उचित दिशा सुनिश्चित करने और घासफूस से बेलों के दोनों ओर के स्थान को ढकने की व्यवस्था की जानी चाहिए (चित्र 33)। यह देखा गया कि गर्म शुष्क क्षेत्र में खरबूजा, तरककड़ी, मतीरा, लौकी, तोरई, टिंडा, इत्यादि की आवरण (सुरंग) आधारित खेती अगेती फसल लेने के आधार पर सफल तकनीक है और इसमें बी :सी अनुपात 2.21 से 2.43 तक दर्ज किया गया है।

समेकित पोषण एवं जल प्रबंधन

बीकानेर

सूक्ष्म जीवाणुओं की संख्या पर समेकित पोषण प्रबंधन के विभिन्न उपचारों का प्रभाव

इस अध्ययन में विभिन्न उपचारों में तीन प्रकार के यथा–एजोटोबेक्टर, पीएसबी और एएमएफ जैव उर्वरक प्रयोग में लिये गये। मानक खुराक बनाने के लिए इनको सूक्ष्म जीवाणुओं की संख्या में जांचा गया। इन तीनों जैव उर्वरकों को भाकृअनुप–भाकृअसंस्थान, नयी दिल्ली से लिया गया था। एजोटोबेक्टर को 6.5 x10^6 क्यू. जीवाणु संख्या पर जांचा गया था। इस प्रकार पीएसबी को 11.3 x10^9 क्यू. जांचा गया एवं वीएएम को ग्लोमस जातियों की कवक संख्याओं के मूल्यांकन करने के लिये उपयोग किया गया था, जिसमें बहुत संख्या में हाइपी को दर्ज किया गया था, और जीवित मेजबान सामग्री के रूप में बहुलीकरण किया गया था।

वर्ष 2017–18 के दौरान किन्नों के समेकित पोषण प्रबंधन परीक्षण प्रक्षेत्र में मिट्टी की दो गहराई (0.00–0.15 मी. व 0.15–0.30 मी.) में में सुक्ष्म जीवियों की संख्या का परीक्षण किया गया (तालिका 26)। विभिन्न उपचार के अंतर्गत जीवाणुओं की संख्या 7 से लेकर 36 x10^5 सीएफयू ग्रा$^{-1}$ मृदा, फफूंदों की संख्या 2.2 से 4.2 x10^5 सीएफयू ग्रा$^{-1}$ मृदा तथा एक्टीनोमाइसेट्स 18–20 x10^5 सीएफयू ग्रा$^{-1}$ मृदा दर्ज की गयी। सूक्ष्म जीवियों की संख्या नियंत्रण उपचार में सबसे कम तथा जहां एनपीके के मानक खुराक को गोबर खाद के साथ दिया गया वहां इनकी संख्या अधिकतम दर्ज की गयी। इन जीविकों की सर्वाधिक कुल संख्या एनपीके + गोबरखाद + पीएसबी + एझोटोबेकटर + बीएएन के द्वारा उपचारित भाग में देखी गई । इस के बाद का क्रम में एनपीके + गोबरखाद + पीएसबी + एजोटोबेकटर का क्रम रहा। अवधि के दौरान लिये गये आंकडों से पता चलता है कि दोनों प्रकार की दोनों ही गहराईओं में गोबरखाद की अतिरिक्त मात्रा देने से सूक्ष्म जीवियों की संख्या में उल्लेखनीय बढ़ोतरी देखी गई। इन

Saccharum should be done to protect the vines from high soil temperature and to ensure proper direction. It was observed that tunnel cultivation of muskmelon, longmelon, watermelon, bottle gourd, ridge gourd, *tinda*, summer squash, *etc.* (Fig.33) in hot arid region offers good opportunity for successful early season cultivation with B: C ratio of 2.21 to 2.43.

Integrated Nutrient and Water Management

At Bikaner

Effect of different INM treatments on microbial population

In the present study three types *i.e. Azotobactor*, PSB and AMF biofertilizers are intend to use in the different treatments. For making standard doses of biofertilizers same were tested for their microbial load. The *Azotobactor* biofertilizer was tested for bacterial population and 6.5 x 10^6 cfu were recorded and the other quality parameters like colour, moisture and granulation were also recorded and same were found in order. The PSB biofertilizer was tested for *Pseudomonas* population and observed 11.3x 10^9 bacteria population and other physiochemical properties were also found in order. Likewise, VAM was evaluated for the fungal colonies of *Glomus* species and large numbers of hyphae were recorded and also multiplying in the live host material.

Monitoring of microbial population at two depths (0.00 - 0.15 and 0.15 - 0.30 m) during 2017-18 was carried out in kinnow field experiment of integrated nutrient management (Table 26). The bacterial population in different treatments ranged from 7.5 to 36 x10^5 cfu g^{-1} soil, fungal from 2.2 to 4.2 x10^5 cfu g^{-1} soil and actinomycetes from 18-20 x 10^5 cfu g^{-1} soil in different INM treatments in Kinnow orchard. Total microbial population was minimum in the absolute control and significantly highest in the treatment where recommended dose of N, P and K was associated with FYM and consortium of biofertilizers at both the depths. Total population as well as individual population of different microorganism increased with involvement FYM and consortium of biofertilizers. This is because most of the soil micro-organisms

जीवों की संख्या उपरी स्तर में ज्यादा तथा निचले स्तर में कम देखी गई। गोबरखाद से उपचारित पौधों में, सी : एन अनुपात विस्तारित था जो अधिक कार्बन और खनिज की कम दर साबित हुआ, इसके कारण कुल आबादी के साथ–साथ व्यक्तिगत माइक्रोबियल संख्या में वृद्धि हो सकती है। समग्र के साथ–साथ व्यक्तिगत माइक्रोबियल संख्या उप सतही मिट्टी की तुलना में सतह की मिट्टी में अधिक थी।

are chemoheterotrophs which require organic source of carbon as food and oxidation for organic substances provides energy. Under different INM treatments, the total and individual population of different micro-organisms were higher where nutrients provided by RDF of N, P, K + FYM + PSB + Azotobactor + VAM combinations followed by RDF of N, P, K +FYM + Azotobactor treatment and minimum population of micro-organism were observed in control treatment. In FYM treated plants, C:N ratio was wide which proved more carbon and low rate of mineralization, this might have resulted in increased total population as well as individual microbial population. Total as well as individual microbial populations were higher in the surface than subsurface soil.

तालिका 26. किन्नों के बगीचे में समेकित पोषण प्रबंधन उपचारों का सूक्ष्म जीविकों की संख्या पर प्रभाव (17 वर्ष पुराने पौधे)

Table 26 : Effect of different INM treatments on microbial population in kinnow orchard (17year old plants)

उपचार Treatments	0–15 सेमी. गहराई 0-15 cm depth				15–30 सेमी. गहराई 15-30 cm depth			
	जीवाणु संख्या Bacteria (Cfug^{-1}x 10^5)	कवक संख्या Fungal (Cfug^{-1}x 10^5)	एक्टीमाइसेट्स संख्या Actinomycetes (Cfug^{-1}x 10^5)	कुल संख्या Total	जीवाणु संख्या Bacterial (Cfug^{-1}x 10^5)	कवक संख्या Fungal (Cfug^{-1}x 10^5)	एक्टीमाइसेट्स संख्या Actinomycetes (Cfu g^{-1}x 10^5)	कुल संख्या Total (Cfu g^{-1}x 10^5)
बिना उपचारित Control	6	2	12	20.0	5	1.0	12	18.0
एनपीके की निर्धारित मात्रा RDF	14	1.4	16	31.4	12	1.3	14	27.3
एनपीके की निर्धारित मात्रा +गो. खाद RDF + FYM	28	2.0	22	52	24	2.0	21	47.0
एनपीके की निर्धारित मात्रा + एजोटोबेक्टर RDF +Azotobactor	30	1.4	12	43.4	27	1.5	14	42.5
एनपीके की निर्धारित मात्रा + पीएसबी RDF + PSB	31	1.5	15	47.5	24	1.8	15	40.8
एनपीके की निर्धारित मात्रा + वीएएम RDF + VAM	10	2.5	13	25.5	11	2.6	10	23.6

उपचार Treatments	0—15 सेमी. गहराई 0-15 cm depth				15—30 सेमी. गहराई 15-30 cm depth			
	जीवाणु संख्या Bacteria (Cfug^{-1}x 10^5)	कवक संख्या Fungal (Cfug^{-1}x 10^5)	एक्टीमाइसेट्स संख्या Actinomycetes (Cfug^{-1}x 10^5)	कुल संख्या Total	जीवाणु संख्या Bacterial (Cfug^{-1}x 10^5)	कवक संख्या Fungal (Cfug^{-1}x 10^5)	एक्टीमाइसेट्स संख्या Actinomycetes (Cfu g^{-1}x 10^5)	कुल संख्या Total (Cfu g^{-1}x 10^5)
एनपीके की निर्धारित मात्रा + एजोटो बेक्टर + गो.खा RDF+FYM + AZB	32	2.0	20	54	28	1.5	18	47.5
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद + पीएसबी RDF + FYM + PSB	31	1.5	16	48.5	27	1.5	14	42.5
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद +वीएएम RDF + FYM + VAM	32	3.0	22	57	30	2.5	18	47.5
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबरखाद+ पीएसबी +एजोटोबेक्टर RDF +FYM + PSB + AZB	32	2.0	23	57	30	2.0	20.0	52.0
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+ पीएसबी + एजोटोबेक्टर + वीएएम RDF + FYM + PSB + AZB + VAM	32	3.0	25	60	30	2.5	22	54.5
एसई± SE±	3.20	0.11	3.25	-	2.63	0.13	3.10	-
सीडी 5% CD 5%	8.65	0.33	9.25	-	7.32	0.31	8.90	-

किन्नौं के आकारिक मापदण्डों पर विभिन्न समेकित पोषण प्रबन्धन उपचारों का प्रभाव

तालिका 27 में दिये गये आंकड़ों के आधार पर एनपीके+गोबरखाद+पीएसबी+एजोटोबेक्टर+वीएएम के द्वारा उपचारित करने पर सर्वाधिक पौध ऊंचाई (5.50 मी.) प्राप्त की गई और नियंत्रण में न्यूनतम पौध ऊंचाई (2.95 मी.) रही। पौध ऊंचाई के अनुसार ही इन जैविक उर्वरकों के प्रयोग में पौध वृद्धि भी दर्ज की गई। इसीप्रकार, समेकित पोषण प्रबंधन के उपचारों द्वारा पौधों में दोनों दिशाओं के फैलाव में भी वृद्धि हुई। पौधे के तने की परिधि में भी उल्लेखनीय परिवर्तन दर्ज किया गया, जो एनपीके+ गोबरखाद+पीएसबी+एजोटोबेक्टर+वीएएम के उपचार में सर्वाधिक दर्ज किया गया।

Effect of different INM treatments on morphological parameter of kinnow

The data presented in table 27 revealed that significantly maximum plant height (5.50 m) was recorded in RDF of N, P, K + FYM + PSB + Azotobactor + VAM treatment and minimum was in control (2.95 m). The pattern in plant height revealed that addition of RDF along with FYM and consortium of biofertilizers has the highest increment in plant growth. Likewise, plant spread in both the directions was also more in the same INM treatment. The data on stem diameter was also significantly differed among INM treatments and maximum stem diameter was recorded in RDF + FYM + PSB + AZB + VAM and RDF +FYM + PSB + AZB treatments.

तालिका 27. किन्नों बगीचे के आकृतिक मापदंडों पर विभिन्न समेकित पोषण प्रबंधन उपचारों का प्रभाव (पौधों की औसत आयु 17 वर्ष)

Table 27. Effect of different INM treatments on morphological parameter of kinnow orchard (Average age of plant: 17 years)

उपचार **Treatment**	पौध ऊंचाई (मी.) **Tree height (m)**	पौध फैलाव **Tree Spread**		तने की परिधि (सेमी.) **Stem diameter (cm)**
		उ–द (मी.) **N-S (m)**	उ–द (मी.) **E-W (m)**	
बिना उपचारित Control	2.95	2.75	2.60	85
एनपीके की निर्धारित मात्रा RDF	3.20	2.70	2.70	85
एनपीके की निर्धारित मात्रा +गो. खाद RDF + FYM	3.95	3.15	3.00	85
एनपीके की निर्धारित मात्रा + एजोटोबेक्टर RDF +Azotobactor	3.90	2.85	2.95	85
एनपीके की निर्धारित मात्रा + पीएसबी RDF + PSB	3.60	3.00	2.95	85
एनपीके की निर्धारित मात्रा + वीएएम RDF + VAM	3.60	2.90	2.90	85
एनपीके की निर्धारित मात्रा + एजोटोबेक्टर + गो.खाद RDF+FYM + AZB	4.90	3.15	2.90	80
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+पीएसबी RDF + FYM + PSB	4.95	3.10	3.00	80
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+वीएएम RDF + FYM + VAM	4.85	3.10	3.00	90
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+पीएसबी +एजोटोबेक्टर RDF +FYM + PSB + AZB	5.50	3.30	3.05	92
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबरखाद+ पीएसबी +एजोटोबेक्टर +वीएएम RDF + FYM + PSB + AZB + VAM	5.50	3.55	3.10	95
एसई± SE±	0.28	0. 21	0.19	6.80
सीडी 5% CD 5%	0.62	0.51	0.41	20.07

किन्नौं की उपज और फल गुणवता पर समेकित पोषण प्रबंधन उपचारों का प्रभाव

फलभार, फलोपज, टीएसएस, खटास एवं रस की मात्रा को विभिन्न पोषण प्रबंधन उपचारों के अन्तर्गत मापा गया। तालिका 28 में दिए गये आंकड़ों के अनुसार एनपीके + गोबरखाद + पीएसबी + एजोटोबेक्टर + वीएएम एवं एनपीके + गोबरखाद + एजोटोबेक्टर के उपचार से अधिकतम फल वजन (225 ग्राम) दर्ज किया गया। नियंत्रण उपचार में फल वजन न्यूनतम (105 ग्रा.) दर्ज किया गया । एनपीके+ गोबरखाद + पीएसबी+

Effect of INM treatments on yield and fruit quality parameters of kinnow:

The fruit weight, fruit yield, TSS, acidity and juice recovery were measured in different INM treatment and data given in table 28 revealed that maximum fruit weight (225 g) was recorded in RDF of N, P, K + FYM + PSB + Azotobactor + VAM which was significantly at par with RDF of N, P, K +FYM + Azotobactor treatment. The minimum fruit weight (105 g) was recorded in control treatment. The fruit yield was estimated and maximum fruit

एजोटोबेक्टर+वीएएम के उपचार) द्वारा अधिकतम फल उपज (22.80 टन प्रति हेक.) दर्ज की गई, नियंत्रण उपचार में फल उपज सबसे कम (7.75 टन/हेक.) रही। सभी उपचारों में लिये गये फलों में टीएसएस 12.50 से लेकर 13.50^0 ब्रि. तक पाया गया और खादों की मात्रा बढ़ाने पर टीएसएस की मात्रा भी बढ़ी हुई पायी गयी। फलों में खटास सर्वाधिक नियंत्रण एवं अकार्बनिक उर्वरक देने पर प्राप्त किया गया। गोबर खाद के प्रयोग से रस में खटास कम पाई गयी तथा रस की मात्रा में भी वृद्धि दर 45 से 52 प्रतिशत दर्ज की गई। अधिकतम 52 प्रतिशत रस उन उपचारों में पाया गया जिनमें एमवाईएम समिम्मलित था। 52 तक दर्ज किया गया।

yield (22.80 t/ha) was recorded in RDF of N, P, K + FYM + PSB + Azotobactor + VAM treatment and minimum (7.75 t/ha) yield was estimated in control treatment. The TSS was measured in mature fruits from all treatment and recorded in the range of 12.50 to 13.50^0 Brix and data revealed that addition of FYM, inorganic fertilizers increased the TSS content. The acidity content was maximum in control and inorganically fertilized treatments while FYM reduced the juice acidity. The juice recovery was ranged from 45 to 52 percent and maximum juice (52 %) was recorded in those treatments where FYM was the component of the treatment.

तालिका 28. किन्नों बगीचे के फलोपज एवं गुणवत्ता मापदंडों पर विभिन्न समेकित पोषण प्रबंधन उपचारों का प्रभाव (पौधों की औसत आयु 17 वर्ष)

Table 28. Effect of different INM treatments on yield and fruit quality parameters of kinnow orchard (Average age of plant: 17 years)

उपचार Treatment	फलभार (ग्रा.) Fruit weight (g)	फलोपज (ट/हेक.) Fruit yield (t/ha)	टीएसएस (डिब्रि.) TSS (°Brix)	अम्लता (प्रतिशत) Acidity (%)	रस (प्रतिशत) Juice (%)
बिना उपचारित Control	105	7.75	12.50	0.85	45.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा RDF	160	12.50	12.00	0.70	50.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा +गो. खाद RDF + FYM	225	15.00	12.50	0.60	51.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा + एजोटोबेक्टर RDF +Azotobactor	185	12.50	12.50	0.60	50.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा + पीएसबी RDF + PSB	165	13.50	12.50	0.70	51.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा + वीएएम RDF + VAM	170	13.50	12.50	0.70	50.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा + एजोटोबेक्टर + गो.खाद RDF+FYM + AZB	195	20.00	13.00	0.70	52.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+पीएसबी RDF + FYM + PSB	200	20.00	13.00	0.70	52.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+वीएएम RDF + FYM + VAM	205	19.50	13.50	0.70	52.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+पीएसबी +एजोटोबेक्टर RDF +FYM + PSB + AZB	225	21.50	13.50	0.65	52.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबरखाद+पीएसबी +एजोटोबेक्टर +वीएएम RDF + FYM + PSB + AZB + VAM	225	22.80	13.50	0.65	52.00
एसईं SE±	13.17	2.08	0.60	0.25	1.23
सीडी 5 प्रतिशत CD 5%	40.39	5.62	1.75	NS	3.62

किन्नौ की फलोपज में विभिन्न समेकित पोषण प्रबंधन उपचारों के लागत-लाभ औसत का मूल्यांकन

किन्नौ के 17 वर्ष पुराने पौधों में विभिन्न समेकित पोषण प्रबंधन के अन्तर्गत लागत–लाभ औसत का मूल्यांकन किया गया। इसमें सभी प्रकार के खर्चों को हिसाब में लेते हुए लागत निकाली गयी। इसके साथ ही इन सब उपचारों का व्यय भी निकाला गया। उपज को हेक्टेयर के हिसाब से लिया गया। उत्पादन की लागत रू. 10000/टन के आधार पर प्रत्येक उपचार की समेकित आय निकाली गयी। इस आधार पर उपचार क्रम 11 में सर्वाधिक लागत–लाभ औसत (3.96) और नियंत्रण में सबसे कम (2.10) लागत–लाभ औसत दर्ज की गयी (तालिका 29)। आंकड़ों से स्पष्ट होता है कि देशी खाद को एनपीके के निर्धारित खुराक में मिलाने से लागतः लाभ अनुपात में बढ़ोतरी हुई, जबकि एएफएम को मिलाने से आय में बढ़ोतरी नहीं हुई।

Evaluation of benefit cost ratio of different INM treatments in Kinnow fruit crop

The benefit cost ratio of different INM treatments was evaluated for 17 year old kinnow fruit crop. The fixed cost was worked out having the all type of activities carried out in each treatment except the defined treatment. Simultaneously cost of each treatment was also worked and then both fixed and treatment costs were added for each treatment. The yield was also estimated on hectare basis. The gross income of each treatment was worked out by taking cost of the produce @ Rs. 10000 /t. After that net income was evaluated after deducting the total cost from the gross income of each treatment. Finally benefit cost ratio was worked out of each treatment. The maximum benefit cost ratio (3.96) was recorded in treatment T_{11} and minimum (2.10) was in treatment T_1 (Table 29). The data revealed that adding of FYM with recommended dose of NPK increased the benefit cost ration while adding of AMF did not the benefit in the income.

तालिका 29. किन्नों फलोपज में विभिन्न समेकित पोषण प्रबंधन उपचारों की लागत–लाभ औसत का मूल्यांकन (पौधों की औसत आयु 17 वर्ष)

Table 29 Evaluation of benefit cost ratio of different INM treatments in Kinnow fruit crop (17 years old)

उपचार Treatments	नियत दर Fixed cost ('000)	उपचार दर Treat Cost ('000)	कुल दर Total cost ('000)	उपज (ट/हे) Yield (t/ha)	कुल आय Gross income ('000)	सकल आय Net income ('000)	बी:सी औसत B:C ratio
बिना उपचारित Control	25	-	25	7.75	77.50	52.50	2.10
एनपीके की निर्धारित मात्रा RDF	25	10	35	12.50	125.00	90.00	2.57
एनपीके की निर्धारित मात्रा+गो. खाद RDF+ FYM	25	15	40	15.00	150.00	90.00	2.25
एनपीके की निर्धारित मात्रा+एजोटोबेक्टर RDF + Azotobactor	25	12	37	12.50	125.00	88.00	2.38
एनपीके की निर्धारित मात्रा +पीएसबी RDF + PSB	25	12	37	13.50	135.00	98.00	2.65
एनपीके की निर्धारित मात्रा + वीएएम RDF + VAM	25	12	37	13.50	135.00	98.00	2.65
एनपीके की निर्धारित मात्रा + एजोटोबेक्टर + गो.खाद RDF+FYM + AZB	25	17	42	20.00	200.00	158.00	3.76
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+पीएसबी RDF + FYM + PSB	25	17	42	20.00	200.00	158.00	3.76
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+वीएएम RDF + FYM + VAM	25	17	42	19.50	195.00	153.00	3.65
एनपीके की निर्धारित मात्रा+गोबर खाद+पीएसबी +एजोटोबेक्टर RDF +FYM + PSB + AZB	25	19	44	21.50	215.00	171.00	3.89
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबरखाद+पीएसबी +एजोटोबेक्टर +वीएएम RDF + FYM + PSB + AZB + VAM	25	21	46	22.80	228.00	182.00	3.96

विभिन्न समेकित पोषण प्रबंध उपचारों के अंतर्गत मिट्टी के भौतिक–रासायनिक गुणों को मापा गया और तालिका 30 में प्रस्तुत आंकड़ों के आधार पर वर्ष भर हुए विभिन्न गुणों में परिवर्तन को दर्शाया गया है। आंकड़ों के अनुसार मिट्टी के पीएच मान में रासायनिक उर्वरकों के प्रयोग करने पर कोई परिवर्तन नहीं हुआ, परन्तु जब गोबर खाद का प्रयोग किया गया तो मिट्टी का पीएच कम पाया गया। जैव–उरर्वकों के प्रयोग से मिट्टी के पीएच मान में अधिक बदलाव नहीं हुआ। जैविक कार्बन की स्थिति के बारे में आंकड़ों से पता चलता है कि गोबर खाद के प्रयोग से जैविक कार्बन स्तर में बढ़ोतरी देखी गयी जबकि अकार्बनिक उर्वरक और जैव उर्वरकों के प्रयोग से मिट्टी के जैविक कार्बन स्तर में परिवर्तन नहीं हुआ। मिट्टी में उपलब्ध फॉस्फोरस और पोटेशियम ऑक्साइड में एन, पी और के, के प्रयोग से इनकी उपलब्धता में वृद्धि हुई है। गोबर खाद के प्रयोग से मिट्टी में जिंक और लौह तत्व की उपलब्धता भी बढ़ गयी। दीर्घकालिक एकीकृत पोषक प्रबंधन क्रियाओं ने मिट्टी का समूह घनत्व और रन्ध्रता में महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं किया है। भूमि उपयोग परिवर्तन सजीव प्राथमिक बायोमास संचय, कूड़े के उत्पादन और जड़–रस पर प्रभाव के माध्यम से शुद्ध प्राथमिक उत्पादन को संशोधित कर सकते हैं। दीर्घकालिक आईएनएम क्रियाओं ने सतह की मिट्टी के पीएच को कम कर दिया। अंतर पंक्ति दूरी की तुलना में आईएनएम उपचार में उपलब्ध एन, पी और के की सामग्री में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। बगीचे की मिट्टी के आईएनएम अक्सर मिट्टी के रासायनिक गुणों जैसे पीएच और पोषक तत्वों के कार्बनिक स्रोत बनाने के साथ–साथ आधारों को हटाने के लिए आवेदित अम्ल के कारण पोषक तत्वों के उपलब्ध भाग को बदल देता है। आईएनएम ने जैविक और जैव रासायनिक गुणों में विशिष्ट परिवर्तन भी किए।

The physico-chemical properties of the soil under different INM treatments were measured periodically and data presented in table 30 depicts the changes in the different properties over the year. The data revealed that pH of the soil did not change much when only chemical fertilizers were applied but on the application of FYM, pH of the soil lower down. On the application of biofertilizers pH of the soil did not change much. Data regarding the organic carbon status revealed that application of FYM increased the level of OC while inorganic fertilizers and biofertilizers have not changed the OC status of the soil. Available P and K_2O also have been affected by the application of INM treatments and recommended dose of N, P and K increased the availability of P and K_2O in the soil and their maximum status were recorded on the application of inorganic fertilizers along with FYM. Likewise, availability of zinc and iron content in the soil has also been increased over the application of FYM. The long term integrated nutrient management practices did not cause significant change in soil BD and porosity. Land use change can modify net primary production through influence on live plant biomass accumulation, litter production and root exudates. The long term INM practices significantly reduced the soil pH of the surface soil. The contents of available N, P and K in INM treatments increased significantly as compared to inter row space. INM of orchard soils often alters soil chemical properties like pH and available fractions of nutrients due to application of acid forming organic source of nutrients as well as removal of bases. INM also brought about conspicuous changes in biological and biochemical properties.

तालिका 30. मृदा के भौतिक–रासायनिक गुणों पर समेकित पोषण प्रबंधन उपचारों प्रभाव

Table 30 Effect of different INM treatments on physico-chemical properties of the soil

उपचार Treatment	पीएच मान pH	जैविक कार्बन प्रतिशत Organic carbon (%)	उपलब्ध फॉस्फोरस (किग्रा/हे) Available P (kg/ha)	उपलब्ध पोटेशियम (किग्रा/हे) Available K_2O(kg/ha)	उपलब्ध जिंक (पीपीएम) Available Zn (ppm)	उपलब्ध लौह (पीपीएम) Available Iron (ppm)
बिना उपचारित Control	8.10	0.13	08.00	170.00	0.50	3.40
एनपीके की निर्धारित मात्रा RDF	8.20	0.15	15.50	205.00	0.45	3.45

उपचार Treatment	पीएच मान pH	जैविक कार्बन प्रतिशत Organic carbon (%)	उपलब्ध फॉस्फोरस (किग्रा/हे) Available P (kg/ha)	उपलब्ध पोटेशियम (किग्रा/हे) Available K_2O(kg/ha)	उपलब्ध जिंक (पीपीएम) Available Zn (ppm)	उपलब्ध लौह (पीपीएम) Available Iron (ppm)
एनपीके की निर्धारित मात्रा +गो. खाद RDF + FYM	7.50	0.30	15.50	220.00	0.62	4.35
एनपीके की निर्धारित मात्रा + एजोटोबेक्टर RDF +Azotobactor	8.00	0.15	15.00	220.00	0.58	3.75
एनपीके की निर्धारित मात्रा + पीएसबी RDF + PSB	8.00	0.15	16.00	220.00	0.58	3.78
एनपीके की निर्धारित मात्रा + वीएएम RDF + VAM	8.00	0.15	16.50	220.00	0.58	3.80
एनपीके की निर्धारित मात्रा + एजोटोबेक्टर + गो.खाद RDF+FYM + AZB	7.60	0.32	16.50	220.00	0.67	4.85
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+पीएसबी RDF + FYM + PSB	7.50	0.32	18.50	220.00	0.67	4.85
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+ वीएएम RDF + FYM + VAM	7.50	0.32	19.50	225.00	0.67	4.85
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+ पीएसबी +एजोटोबेक्टर RDF +FYM + PSB + AZB	7.50	0.32	19.50	225.00	0.67	5.10
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबरखाद + पीएसबी +एजोटोबेक्टर +वीएएम RDF + FYM + PSB + AZB + VAM	7.50	0.32	19.50	230.00	0.67	5.10
आरंभिक स्तर Initial level	8.20	0.08	08.00	185.50	0.50	3.50

विभिन्न समेकित पोषण प्रबंध उपचारों के तहत मिट्टी में नमी की स्थिति की जांच की गई और पाया गया कि गोबर खाद को अकेले या अकार्बनिक और जैव–उर्वरकों के संयोजन में देने पर दोनों स्तर पर मिट्टी में नमी की स्थिति में वृद्धि हुई। दोनों गहराई में मिट्टी की स्थिति की निगरानी में पता चला कि नीचे की गहराई में अधिक नमी जमा रहती है। अकेले जैव–उर्वरकों के प्रयोग से मिट्टी में नमी की स्थिति में सुधार नहीं हुआ (तालिका 31)।

The soil moisture status under different INM treatment was monitored and results revealed that application of FYM alone or in combination with inorganic and biofertilizers increased the soil moisture status at both the strata. Monitoring of soil status at two depths revealed the more moisture has been accumulated at lower depths (Table 31). Application of biofertilizers alone did not improve the soil moisture status of the soil.

तालिका 31. मिट्टी की नमी पर विभिन्न समेकित पोषण प्रबंध उपचारों का प्रभाव

Table 31. Effect of different INM treatments on soil moisture of the soil

उपचार **Treatment**	सिंचाई के 24 घण्टों बाद मिट्टी नमी का प्रतिशत **Soil moisture (%) after 24 hrs of irrigation**	
	0-0.30 मीटर m	**0.30-0.60 मीटर m**
बिना उपचारित Control	2.80	3.50
एनपीके की निर्धारित मात्रा RDF	3.50	3.50
एनपीके की निर्धारित मात्रा +गो. खाद RDF + FYM	5.50	6.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा + एजोटोबेक्टर RDF +Azotobactor	3.40	3.50
एनपीके की निर्धारित मात्रा + पीएसबी RDF + PSB	3.50	3.50
एनपीके की निर्धारित मात्रा + वीएएम RDF + VAM	3.80	4.50
एनपीके की निर्धारित मात्रा+एजोटोबेक्टर+गो.खाद RDF+FYM + AZB	5.50	6.50
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+पीएसबी RDF + FYM + PSB	500	6.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+ वीएएम RDF + FYM + VAM	6.00	6.00
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबर खाद+ पीएसबी +एजोटोबेक्टर RDF +FYM + PSB + AZB	6.50	6.50
एनपीके की निर्धारित मात्रा + गोबरखाद + पीएसबी +एजोटोबेक्टर +वीएएम RDF + FYM + PSB + AZB + VAM	6.00	6.00

मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्व और फलोपज

उपचार और नियंत्रण उपचार में मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों और फल उपज की श्रृंखला और औसत मूल्यों को संज्ञान में रखा जाता है। फसल द्वारा ग्रहण की गयी मात्रा का पता लगाने के लिये फल और पौधे के पत्ते के नमूनों को एन, पी और के सामग्रियों के आकलन के लिए लिया गया। उपचार के अनुसार मिट्टी परीक्षण आंकड़े, पोषक तत्व खुराक, उपज और उपज का उपयोग पोषण मांग (एक टन किन्नौ फलों का उत्पादन करने के लिए पोषक तत्व), सीएस (उपचार से पोषक तत्वों का प्रतिशत योगदान) और सी–ओएम (कार्बनिक पदार्थ से पोषक तत्वों का प्रतिशत योगदान) प्राप्त करने के लिए किया गया था (तालिका 32)।

Soil available nutrient and fruit yield

The range and mean values of soil available nutrients and fruit yield in treated and control treatments are taken into consideration. Fruit and plant leaf petiole samples were taken for estimation of N, P and K contents for working out uptake by the crop. Treatment wise soil test data, nutrient doses, yield and uptake were used for obtaining NR (nutrient required to produce one tonne of kinnow fruits), % CS (percent contribution of nutrients from treatment) and % C-OM (percent contribution of nutrients from organic matter) (Table 32).

तालिका 32. शुष्क मिट्टी में किन्नो के 22 टन/हेक्टेयर फल उपज के लिए मिट्टी परीक्षण आधारित उर्वरक अनुशंसा का अनुमान

Table 32 : Estimation of soil test based fertilizer recommendation for 22t / ha fruit yield of kinnow in arid soils

मृदा परीक्षण मूल्य **Soil test value**			एनपीके के तहत उर्वरक खुराक (किग्रा/हेक्टेयर) **Fertilizer dose (kg/ha) under NPK alone**			एनपीके + एफवाईएम 40 ट/हेक्टेयर में उर्वरक खुराक (किग्रा/हेक्टेयर) **Fertilizer doses (kg/ha) under NPK + FYM @40 t/ha)**		
SN	SP_2O_5	SK_2O	FN	FP_2O_5	FK_2O	FN	FP_2O_5	FK_2O
120	10.00	140	128	45	98	106	40	92
145	12.50	160	120	42	86	100	37	78
185	14.50	180	112	39	78	92	32	62
205	16.50	200	104	36	62	74	29	54

ऊतक संवर्धित खजूर पर गहन अनुसंधान

पौध रोपण समय का मानकीकरण

खजूर किस्मों की उत्तरजीविता में खलास व बरही में अधिकतम (95 प्रतिशत) उत्तरजीविता दर्ज की गयी। इसके बाद मेडजूल (90 प्रतिशत) में और न्यूनतम उत्तरजीविता (75 प्रतिशत) खुनेजी में दर्ज किया गया था। बरही में अधिकतम पौधों ऊंचाई (230 सेमी) दर्ज की गई इसके बाद खलास में (200 सेमी) और न्यूनतम खुनेजी में (75 सेमी) दर्ज की गयी। अधिकतम पौध फैलाव (उ.–द.) और (पू.–प.) बरही (1.40 मीटर और 1.45 मीटर) में दर्ज किया गया था और न्यूनतम खुनेजी (0.30 मीटर और 0.25 मीटर) में दर्ज किया गया। खलास और बरही किस्मों में, 8–10 नई पत्तियां निकली, जबकि मेडजूल में यह 10–12 और न्यूनतम पत्तियां 2–3 खुनेजी किस्म में दर्ज की गयी।

पौध रोपण के लिए आवश्यक गड्ढों का आकार प्रकार

गड्ढे के 1 x 1 x 1 मीटर आकार में खलास और बरही किस्मों में अधिकतम पौधों की ऊंचाई (210 सेमी) दर्ज की गयी, जबकि खुनेजी में न्यूनतम पौधों की ऊंचाई (70 सेमी) 0.5 x 0.5 x 0.5 मीटर आकार के गड्ढे से प्राप्त की गयी। बड़े आकार के गड्ढे में लगायी गयी किस्मों बरही और खलास में पत्तियों का उद्भव भी सर्वाधिक दर्ज किया गया, जबकि खुनेजी में छोटे गड्ढे आकार के साथ कम पत्तियां निकली और वैसी ही प्रवृत्ति अन्य पौधे में भी दर्ज की गई।

पहली बार खलास किस्म में, 5 प्रतिशत पौधों में पुष्पन हुआ और 13 मार्च 2018 को पहला स्पैथ उद्भव देखा गया एवं अंतिम स्पैथ उद्भव 25 मार्च 2018 को दर्ज किया गया था। बरही और मेडजूल किस्मों में भी, केवल 5 प्रतिशत पौधों में पहली बार फूल आए। बरही में पहला स्पैथ उद्भव 20 मार्च 2018 को दर्ज किया गया था, और मेडजूल में 25 मार्च 2018 को पुष्पन हुआ था। घनामी किस्म (नर) में 14 मार्च 2018 को पुष्प उभरा और पराग एकत्र किए गए और सभी मादा किस्मों में परागण के लिए प्रयोग किया गया। इस अवधि में कुछ पौधों में फल बनना भी दर्ज किया गया।

बगीचे की ज्यामिति (पौधे से पौधे की दूरी एवं पंक्ति से पंक्ति का अंतराल) का मानकीकरण

खजूर की सभी किस्मों अर्थात् खुनेजी, खलास, बरही और मेडजूल किस्मों में पौधे से पौधे की दूरी 6 x 6 मीटर और पंक्ति से पंक्ति 8 x 8 मी का प्रभाव नहीं देखा गया, और दोनों प्रकार के अंतरालों में उत्तरजीवित, पौधों की ऊंचाई और फैलाव में सार्थक भिन्नता नहीं थी।

Intensification of research on tissue cultured date palm

Standardization of planting time

In respect of cultivars maximum survival (95%) was recorded in Khalas, Barhee followed in Medjool (90%) and minimum (75%) survival was recorded in Khuneizi cultivar. Maximum plant height (230 cm) was recorded in Barhee followed in Khalas (200 cm) and minimum in Khuneizi cultivar (75cm). Maximum plant spread (N-S) and (E-W) was recorded in Barhee (1.40 m and 1.45 m) and minimum in Khuneizi cultivar (0.30 m and 0.25m). In Khalas and Barhee cultivars, 8-10 new leaves were emerged while in Medjool it was 10-12 and minimum leave emergence i.e.2-3 was in Khuneizi cultivar.

Standardization of pit size for planting

Maximum plant height (210 cm) was recorded in Khalas and Barhee cultivar with 1 x 1 x 1 m pit size while minimum plant height (70 cm) was found in Khuneizi cultivar with 0.5 x 0.5 x 0.5 m pit size. The maximum leaf emergence was also recorded in cultivar Barhee and Khalas in the bigger size pit while minimum leaves were emerged in cultivar Khuneizi with small pit size and same trend was recorded in plant spread also.

In cultivar Khalas, first time 5% plants have been flowered and first emergence was observed on 13th March 2018 and last spathe emergence was recorded on 25th March 2018. In Barhee and Medjool cultivars also, only 5% plants have been flowered first time. In Barhee first emergence was recorded on 20th March 2018 and in Medjool flowering started on 25th March 2018. The Ghanami cultivar (male) spathe emerged on 14th March 2018 and pollens were collected and used for pollination in all female cultivars. Fruiting in some plants have set during the report period.

Standardization of crop geometry (plant to plant and row to row spacing)

In all cultivars *i.e.* Khuneizi, Khalas, Barhee and Medjool of date palm, impact of spacing (row to row and plant to plant) *i.e.* 6 x 6m and 8 x8m was not been seen and survival, plant height and spread were not differed significantly in both the spacing.

राजस्थान के गर्म शुष्क क्षेत्र में सब्जियों (मतीरा, काचरी, फूटककड़ी और ग्वारफली) में पोषण प्रबंधन

जैविक और अजैविक पोषण स्त्रोतों के विभिन्न संयोंगो में काचरी की उपज

वर्ष 2017 के दौरान खरीफ मौसम में काचरी किस्म एएचके 119 को संस्थान के अनुसंधान खेत में नीबू वर्गीय फसल के बगीचे में एक अंतर्सस्य के रूप में काचरी की खेती में पोषक तत्व के अकार्बनिक और गोबरखाद स्रोत की भूमिका की जांच करने के लिए प्रयोग किया गया। काचरी फसल को उपचार के अनुसूची के अनुसार अकार्बनिक उर्वरकों या एफवाईएम से एनपीके की अलग–अलग खुराक दी गई। इस प्रयोग में नियंत्रण सहित कुल 6 उपचार, अकार्बनिक उर्वरकों से 100 प्रतिशत एनपीके, 75 प्रतिशत (आई)+7.5 टन/हेक्टेयर देशी खाद, 50 प्रतिशत (आई) + 15 टन/हेक्टेयर देशी खाद, 25 प्रतिशत (आई) + 22.5 टन/हेक्टेयर देशी खाद और 30 टन हेक्टेयर एफवाईएम को यादृच्छिक ब्लॉक परिकल्पना में 3 बार दोहराया गया था। नाइट्रोजन खुराक को (उर्वरकों और देशी खाद) तीन विभाजनों में डाला गया यानी 1/3 रोपण पर, 1/3 25 दिनों पर और शेष 1/3 से (रोपण के) 50 दिनों बाद में लागू उपचार के अनुसार दिए गए थे।

काचरी में जैविक एवं अजैविक उर्वरकों के माध्यम से पोषक तत्वों के प्रयोग द्वारा नियंत्रण उपचार की अपेक्षा पौध वृद्धि और उपज में बढ़ोतरी दर्ज की गयी। बेल की लम्बाई (सेमी), शाखाओं की संख्या, प्रति पौधा फल और उपज जैविक और अजैविक स्त्रोंतो की समान मात्रा (50 प्रतिशत एनपीके अजैविक उर्वरकों से और 15 ट/हेक. देशी खाद) देने पर अधिकतम दर्ज की गयी। इसके बाद के क्रम में 75 प्रतिशत एनपीके अजैविक उर्वरकों से और 7.5 ट/हेक. देशी खाद द्वारा उपज दर्ज की गयी। काचरी की अधिकतम उपज 64.72 क्विं/हेक. 50 प्रतिशत एनपीके अजैविक उर्वरकों से और 15 ट/हेक. देशी खाद के प्रयोग से दर्ज की गयी जो अन्य सभी उपचारों से अधिक थी। नियंत्रण उपचार की अपेक्षा जैविक और अजैविक उर्वरकों की विभिन्न खुराक से काचरी उत्पादन में 134, 168, 188, 164 और 128 प्रतिशत तक वृद्धि 100 प्रतिशत एनपीके, 75 प्रतिशत (आई)+7.5 टन / हेक्टेयर देशी खाद, 50 प्रतिशत (आई) + 15 टन / हेक्टेयर देशी खाद, 25 प्रतिशत (आई) + 22.5 टन / हेक्टेयर देशी खाद और 30 टन /हेक्टेयर दर्ज की गयी (तालिका 33–35)।

Nutrients management in vegetables (mateera, kachri, snap melon and cluster bean) of hot arid region of Rajasthan

Kachri yield under different comnbinations of organic and inorganic source of nutrients

A field experiment was conducted at CIAH research farm with popular kachari cultivar AHK119 during 2017 in the *kharif* season to investigate the role of application of inorganic and FYM source of nutrient on kachari performance as a intercrop in citrus orchard. The kachari crop received differential doses of NPK from inorganic fertilizers or FYM as per schedule of treatments. The six manurial treatments consisting of control, 100% NPK from inorganic fertilizers, 75% (I)+7.5 t/ha FYM, 50%(I)+ 15 t/ha FYM, 25%(I)+ 22.5 t/ha FYM and 30 t/ha FYM were replicated 3 times in a randomized block design. Nitrogen dose was applied in three splits *i.e.* 1/3rd at planting, 1/3rd at 25 DAP and rest 1/3rd 50 DAP from fertilizers and FYM as per treatment was applied in furrows at the planting time.

Application of organic and inorganic sources of nutrients significantly increased growth parameters and yield of *kachri* as compared to control. Maximum vine length (cm), No. of branches, fruits/plant and fruit production/plant (gm/plant) were observed when organic and inorganic sources at equal proportion (application of 50% NPK from inorganic fertilizers and 15 t/ha FYM) was applied followed by 75% (I) +7.5 t/ha FYM, 50%(I)+ 15 t/ha FYM, 25%(I)+ 22.5 t/ha FYM and 30 t/ha FYM. Application of 50% NPK from inorganic fertilizers and 15 t/ha FYM) gave the highest kachri yield (64.72 q/ha) which was significantly higher than all other treatments. The increase in total yield were 134, 168, 188, 164 and 128% higher over control by the application of 100% NPK from inorganic fertilizers, 75% (I)+7.5 t/ha FYM, 50%(I)+ 15 t/ha FYM, 25%(I)+ 22.5 t/ha FYM and 30 t/ha FYM (Table 33-35).

तालिका 33. काचरी फसल में जैविक और अजैविक पोषण स्त्रोत की भूमिका

Table 33. Role of organic and inorganic source of nutrient on performance of Kachri

उपचार **Treatments**	फलोपज (क्विं/हे.) **Yield (q/ha)**	औसत फलभार **Average of weight of fruit (g)**	शुष्क सामग्री प्रतिशत **DM (%)**
नियंत्रण Control	22.50	23.54	8.59
100 प्रति. अजैविक 100% (I)	52.66	26.47	9.73
75 प्रति. अजै. + 7.5 टन/ हेक. दे.खा. 75% (I)+7.5 t/ha FYM	58.56	27.84	9.23
50 प्रति. अजै. + 15 टन/हेक. दे.खा. 50%(I)+ 15 t/ha FYM	64.72	27.13	9.99
25 प्रति. अजै. + 22.5 टन/हेक. दे.खा 25%(I)+ 22.5 t/ha FYM	59.45	25.48	10.93
30 टन/हेक. दे.खा. 30 t/ha FYM	51.24	28.47	10.27

तालिका 34. काचरी फसल में जैविक और अजैविक पोषण स्त्रोत की भूमिका

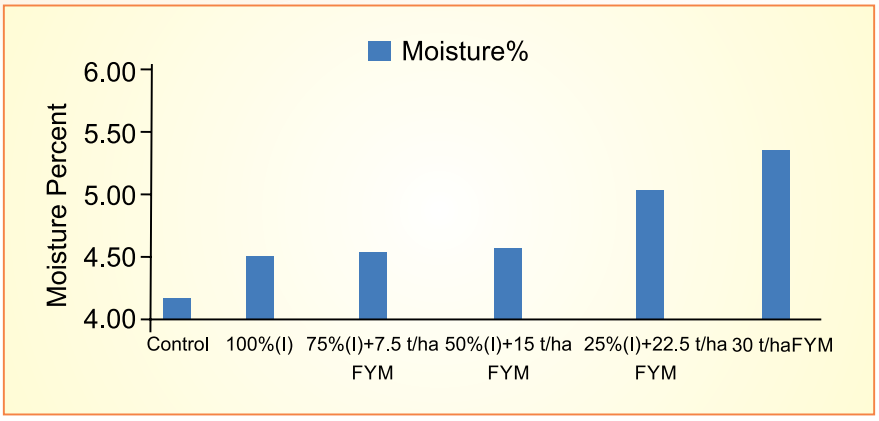
Table 34. Role of organic and inorganic source of nutrient on performance of Kachri

उपचार **Treatments**	प्रति पौधा पत्तियां **Leaves No./plant**	शाख लम्बाई (सेमी.) **Shoot length (cm)**	जड़ लम्बाई (सेमी.) **Root Length (cm)**	पौधे का ताजा वजन (ग्रा.) **Fresh weight of plant (g)**
नियंत्रण Control	6.0	9.0	7.0	6.0
100 प्रति. अजैविक 100% (I)	7.0	10.8	7.3	7.0
75 प्रति. अजै. + 7.5 टन/ हेक. दे.खा. 75% (I)+7.5 t/ha FYM	6.0	12.6	7.7	6.0
50 प्रति. अजै. + 15 टन/हेक. दे. खा. 50%(I)+ 15 t/ha FYM	7.0	13.3	11.3	7.0
25 प्रति. अजै. + 22.5 टन/हेक. दे.खा 25%(I)+ 22.5 t/ha FYM	13.0	25.5	15.5	13.0
30 टन/हेक. दे.खा. 30 t/ha FYM	17.0	18.5	11.8	17.0

तालिका 35. बुवाई के विभिन्न दिनों पर मिट्टी के तापमान पर जैविक और अजैविक पोषण स्त्रोत की भूमिका

Table 35. Role of organic and inorganic source of nutrient on soil temperature at different days after sowing

उपचार **Treatments**	40 दिनों पर मिट्टी तापमान **Soil temperature at 40 day**	50 दिनों पर मिट्टी तापमान **Soil temperature at 50 day**	60 दिनों पर मिट्टी तापमान **Soil temperature at 60 day**
नियंत्रण Control	43	41	41
100 प्रति. अजैविक 100% (I)	42	40	41
75 प्रति. अजै. + 7.5 टन/ हेक. दे.खा. 75% (I)+7.5 t/ha FYM	41	40	40
50 प्रति. अजै. + 15 टन/हेक. दे.खा. 50%(I)+ 15 t/ha FYM	37	38	37
25 प्रति. अजै. + 22.5 टन/हेक. दे.खा 25%(I)+ 22.5 t/ha FYM	37	36	37
30 टन/हेक. दे.खा. 30 t/ha FYM	36	36	35
सीडी CD at 5%			



चित्र 34. पोषण के जैविक और अजैविक स्त्रोतों के विभिन्न उपचारों में 40 दिनों पर मिट्टी नमी प्रतिशत
Fig. 34 . Soil moisture (%) at 40 DAS under different treatments of organic and inorganic source of nutrients

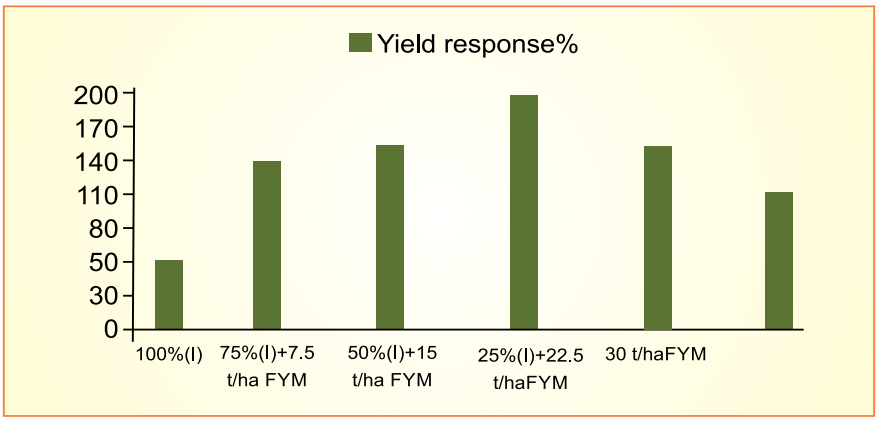
देशी खाद की बढ़ती खुराक के साथ मृदा नमी बढ़ती गयी, और जब 30 टन/हेक्टेयर देशी खाद दिया गया तब, यह अधिकतम रही (चित्र 34)। कार्बनिक और कार्बनिक पदार्थों के जैविक और अकार्बनिक स्रोत के विभिन्न उपचारों में 40, 50 और 60 दिनों पर सूक्ष्मजीवों संख्या में पता चला है कि जीवाणु, कवक और एक्टिनोमाइसेज संख्या अधिकतम 30 टन/हेक्टेयर देशी खाद देने पर थी। इसके बाद, 50 प्रतिशत (आई) +15 टन/हेक्टेयर देशी खाद और 75 प्रतिशत (आई) + 7.5 टन/हेक्टेयर देशी खाद उपचारों का स्थान रहा। जबकि न्यूनतम सूक्ष्मजीवों संख्या नियंत्रण उपचार में दर्ज की गई।

नियंत्रण उपचार की तुलना में 50 प्रतिशत (आई) +15 टन/हेक्टेयर देशी खाद के प्रयोग में उपज प्रतिशत सर्वाधिक (188 प्रतिशत) देखा गया था। इसके बाद 25 प्रतिशत (आई)+22.5 टन/हेक्टेयर देशी खाद का स्थान दर्ज किया गया (चित्र 35)।

Soil moisture was increased with increasing doses of FYM and maximum was observed where 30 t/ha FYM (Fig. 34) was applied. Whereas, soil temperature was decreased with increasing doses of FYM and minimum was observed where 30 t/ha FYM was applied. Microbial population at 40, 50 and 60 DAS under different treatments of organic and inorganic source of nutrients revealed that bacterial, fungal and actinomycetes population were maximum under 30 t/ha FYM followed by 25%(I)+ 22.5 t/ha FYM, 50%(I)+ 15 t/ha FYM and 75% (I)+7.5 t/ha FYM while minimum microbial population were observed in control

Maximum per cent yield response was observed where 50 %(I)+ 15 t/ha FYM was applied (188 %) followed by 25% (I)+22.5 t/ha FYM (164%) as compared to control (Fig.35).

Microbial population at 40, 50 and 60 DAS



चित्र. 35 काचरी फसल में जैविक और अजैविक पोषण स्त्रोत के प्रयोग में उपज अनुक्रिया प्रतिशत
Fig. 35. Application of organic and inorganic source of nutrient on yield response (%) of Kachri

कार्बनिक और कार्बनिक पदार्थों के जैविक और अकार्बनिक स्रोत के विभिन्न उपचारों में 40, 50 और 60 दिनों पर सूक्ष्मजीवों की संख्या में पता चला है कि जीवाणु, कवक और एक्टिनोमाइसेज संख्या अधिकतम 30 टन/हेक्टेयर देशी खाद देने पर थी। इसके बाद, 50 प्रतिशत (आई) +15 टन/हेक्टेयर देशी खाद और 75 प्रतिशत (आई) + 7.5 टन/हेक्टेयर देशी खाद उपचारों का स्थान रहा। जबकि न्यूनतम सूक्ष्मजीवों की संख्या नियंत्रण में दर्ज की गई (तालिका 36)।

under different treatments of organic and inorganic source of nutrients revealed that bacterial, fungal and actinomycetes population were maximum under 30 t/ha FYM followed by 25%(I) + 22.5 t/ha FYM, 50%(I)+ 15 t/ha FYM and 75% (I)+7.5 t/ha FYM while minimum microbial population were observed in control and inorganic application of fertilizer (Table 36).

तालिका 36. कार्बनिक और कार्बनिक पदार्थों के जैविक और अकार्बनिक स्रोत के विभिन्न उपचारों में 40, 50 और 60 दिनों पर माइक्रोबियल संख्या

Table 36. Microbial population at 40, 50 and 60 DAS under different treatments of organic and inorganic source of nutrients

उपचार Treatments	जीवाणु संख्या Bacterial population (10^4)			कवक संख्या Fungal population (10^2)			एक्टिनोमाइसेट संख्या Actinmycetes population (10^2)		
	40 दिनों पर at 40 day	50 दिनों पर at 50 day	60 दिनों पर at 60 day	40 दिनों पर at 40 day	50 दिनों पर at 50 day	60 दिनों पर at 60 day	40 दिनों पर at 40 day	50 दिनों पर at 50 day	60 दिनों पर at 60 day
नियंत्रण Control	90	110	118	56	67	71	53	69	74
100 प्रति. अजैविक 100% (I)	94	112	124	62	71	73	57	72	79
75 प्रति. अजै. + 7.5 टन/ हेक. दे.खा. 75% (I)+7.5 t/ha FYM	99	119	127	70	75	79	65	79	81
50 प्रति. अजै. + 15 टन/हेक. दे.खा.50%(I)+ 15 t/ha FYM	105	123	135	81	84	84	89	85	99
25 प्रति. अजै. + 22.5 टन/हेक. दे.खा 25%(I)+ 22.5 t/ha FYM	110	125	146	94	96	102	92	97	107
30 टन/हेक. दे.खा. 30 t/ha FYM	113	139	153	97	99	109	97	105	115

उत्तर-पश्चिमी राजस्थान के गर्म शुष्क क्षेत्र में ग्वारफली की फसल में नत्रजन की मांग को घटाने वाले राइजोबियम जैव उर्वरक के योगदान की गणना

गर्म शुष्क क्षेत्र में ग्वारफली की फसल में नत्रजन की मांग में कमी करने के लिए राइजोबियम जैव उर्वरकों के योगदान की गणना करने का एक प्रयोग किया गया। ग्वारफली की फसल में राइजोबियम युक्त और नियुक्त रूप के विभिन्न उपचार–नियंत्रण, 15 किग्रा नत्र./हेक., 30 किग्रा नत्र./हेक., 45 किग्रा नत्र./हेक., 60 किग्रा नत्र./हेक., राइजोबियम उर्वरक, राइजोबियम + 15

Effect of rhizobium biofertilizer in reducing the requirement of nitrogen fertilizer in cluster bean in hot arid region of North-Western Rajasthan.

The present study was conducted to evaluate the effectiveness of *Rhizobium* cultures for improving growth and yield of cluster bean under fertilized conditions. The cluster bean crop received differential doses of N with and without rhizobium *viz.* control, 15 kg N/ha, 30 kg N/ha, 45 kg N/ha, 60 kg N/ha, rhizobium, rhizobium +15 kg N/ha, rhizobium biofertilizer +30 kg N/ha,

किग्रा नत्र./हेक., राइजोबियम + 30 किग्रा नत्र./हेक., राइजोबियम + 45 किग्रा नत्र./हेक. तथा राइजोबियम + 60 किग्रा नत्र./हेक. दिये गये। शुष्क क्षेत्र में नत्रजन एक प्रमुख पोषक तत्व है, अतः फसल की वृद्धि, उपज और गुणवत्ता पर इसका गहरा प्रभाव होता है। ग्वारफली बीजों को इन उपचारों से उपचारित कर बोया गया था। राइजोबियम + 60 किग्रा नत्र./हेक. से उपचारित बीज वाली फसल ने अधिक उपज दर्ज की गयी। इसके बाद के क्रम में राइजोबियम + 45 किग्रा नत्र./हेक. उपचार रहा (तालिका 37अ और 37ब)।

निर्धारित 60 किग्रा नत्र./हेक. की खुराक राइजोबियम सहित देने पर ग्वारफली फसल में बिना राइजोबियम 60 किग्रा नत्र./हेक. की खुराक की तुलना में उपज की बढ़ोतरी दर्ज की गयी। नत्रजन प्रयोग क्षमता एक प्रकार से व्यावसायिक उपज में बढ़ोतरी करती है। यह निर्धारित खुराक से सार्थक रूप से नियंत्रित की जा सकती है (चित्र 36)। राइजोबियम के साथ और बिना इसके ली गयी ग्वार की उपज द्विघात मॉडल में नत्रजन स्तर में अंतर के साथ दर्ज की गयी। विभिन्न लक्षित उपजों के लिए राइजोबियम सहित और रहित में नत्रजन की मांग की गणना की गयी।

rhizobium biofertilizer +45 kg N/ha and rhizobium +60 kg N/ha. Seed inoculation of cluster bean with rhizobium +60 kg N/ha gave higher yield of grain seed cluster (14.49 q/ha) followed by rhizobium +45 kg N/ha (13.01 q/ha) as compared to other treatment combinations. Saving of N requirement for different target yield by the seed inoculation of rhizobium between 13- 16 kg/ha N was explored (Table 37a & 37b).

Effect of graded dose of N application increased the yield of the cluster bean with or without inoculation of rhizobium. Application of 60 kg N/ha along with *Rhizobium* seed inoculation gave highest vegetable cluster bean grain yield as compared to 60 kg N/ha application . Maximum mean cluster bean vegetable grain yield was obtained with *Rhizobium* as compared to without *Rhizobium* treatment (Fig.36). Percent increase in yield by the application of 15, 30, 45 and 60 kg/ha along with seed inoculation with *rhizobium* was higher compared to percent increase in yield by the application of 15, 30, 45 and 60 kg N/ha but without *rhizobium*.

तालिका 37अ. ग्वार की फसल में पौध वृद्धि मापदण्डों पर राइजोबियम और नत्रजन का प्रभाव

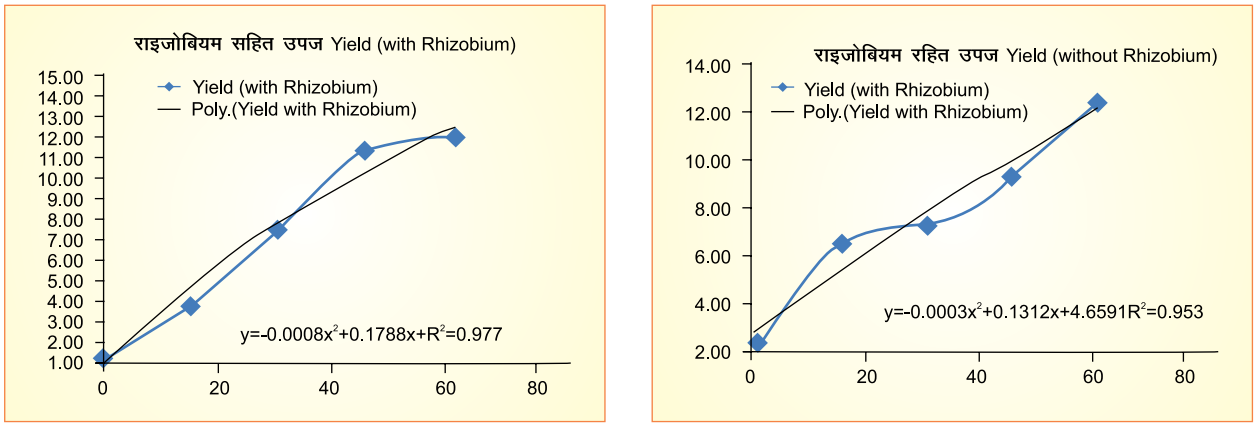
Table. 37a . Effect of N and *Rhizobium* inoculation on growth parameters of clusterbean crop

उपचार **Treatments**	सब्जी ग्वारफली (क्विं/हेक.) **Seed cluster bean (q/ha)**		नत्रजन उपयोग क्षमता **Nitrogen use efficiency (NUE)**		उपज अनुक्रिया **Yield Response**	
	राइजोबियम रहित **Without rhizobium**	राइजोबियम सहित **With rhizobium**	राइजोबियम रहित **Without rhizobium**	राइजोबियम सहित **With rhizobium**	राइजोबियम रहित **Without rhizobium**	राइजोबियम सहित **With rhizobium**
नियंत्रण Control	4.25	6.46	-	-	-	-
15 किग्रा नत्र./हेक. 15 kg N/ha	7.48	7.86	14.80	17.33	42.21	49.43
30 किग्रा नत्र./हेक. 30 kg N/ha	6.87	10.39	5.37	17.10	30.61	97.53
45 किग्रा नत्र./हेक. 45 kg N/ha	9.48	13.01	9.38	17.22	80.23	147.34
60 किग्रा नत्र./हेक. 60 kg N/ha	11.86	14.49	11.00	15.38	125.48	175.48

तालिका 37ब. द्विघात से व्युत्पन्न राइजोबियम बीज संरोपण का ग्वार की फसल में योगदान

Table 37b. Contribution of *Rhizobium* seed inoculation in cluster bean as derived from quadratic ($y= ax^2+bx+c$) model

	वर्ग समीकरण Quadratic equation	8	9	10	11	12	13
राइजोबियम रहित Without rhizobium	Y=-0.0001x2 + 0.131x + 4.659	26.02	34.02	42.13	50.34	58.67	67.11
राइजोबियम सहित With rhizobium	Y=-0.0001x2 + 0.178x + 5.863	12.09	17.80	23.55	29.34	35.17	41.04
नत्रजन का स्थिरीकरण Fixation of N (kg/ha)		13.93	16.22	18.57	21.00	23.49	26.07
बचत प्रतिशत % Saving		53.5	47.7	44.1	41.7	40.0	38.8



चित्र 36 राईजोबियम सहित और रहित ग्वारफली की उपज अनुक्रिया
Fig. 36. Yield response of clusterbean with and without Rhizobium application

शुष्क क्षेत्र में बूंद-बूंद सिंचाई के अंतर्गत मतीरा में सुक्ष्मपोषक तत्वों का अनुप्रयोग

मतीरा की प्रचलित प्रजाति 'थार माणक' की पैदावार में सूक्ष्म पोषक तत्वों के प्रयोग की भूमिका को जांचने के लिए वर्ष 2017 की खरीफ में एक प्रक्षेत्र परीक्षण किया गया। फसल में विभिन्न अजैविक उर्वरकों के माध्यम से एनपीके की भिन्न–भिन्न खुराक दी गयी। नत्रजन की खुराक को तीन भागों में बांट कर दिया गया। बुवाई के समय जिंक, फॉस्फोरस, मेगनीज और कॉपर सल्फेट को 15 किग्रा/हेक. के हिसाब से अलग–अलग देने पर अच्छा प्रभाव और सर्वाधिक उपज प्राप्त की गयी। इसके अन्तर्गत सात उपचार एनपीके, एनपीके+जिंक सल्फेट 15 किग्रा/हेक. की दर से, एनपीके+लौह सल्फेट 15 किग्रा/हेक. की दर से, रोपण पर, एनपीके+मेगनीज सल्फेट 15 किग्रा/हेक. की दर से, एनपीके+कॉपर सल्फेट, एनपीके+जस्ता सल्फेट 15 किग्रा/हेक. की दर से दिए गये। रोपण के दौरान 15 किग्रा/हेक. की दर से, एनपीके+जस्ता+लौह, मेग्नीज और लौह सल्फेट 15 किग्रा/हेक. की दर से

Micronutrient applications in Mateera under arid conditions irrigated under drip

A field experiment was conducted at CIAH research farm with popular mateera cultivar Thar Manak during 2017 in the *kharif* season to investigate the role of application of micronutrient on mateera performance under drip irrigation. The mateera crop received differential doses of different micronutrient as per schedule of treatments. The seven treatments consisting full recommended NPK, NPK+zinc sulphate @ 15 kg/ha at the time of planting, NPK+ iron sulphate @ 15 kg/ha at the time of planting, NPK+ managaenese sulphate @ 15 kg/ha at the time of planting,NPK+ Cupper Sulphate @ 15 kg/ha at the time of planting, NPK+ Zn, Fe, Mn and Cu sulphate @ 15 kg/ha each at the time of planting and NPK +Zn+Fe Sulphate @ 15 kg/ha each at the time of planting. Micronutrients were applied as

रोपण पर और एनपीके+जिंक+लौह सल्फेट 15 किग्रा/हेक. की दर से प्रत्येक रोपण पर दिया गया। उपचार के अनुसार सूक्ष्म पोषक तत्वों को लागू किया गया था और सिंचाई ड्रिप के माध्यम से दी गई थी (तालिका 38)।

रोपण के समय प्रत्येक में जस्ता, लौह, मेग्नीज और कॉपर सल्फेट 15 किग्रा/हेक. की दर से प्रयोग बेहतर पाया गया और 40 और 50 दिनों पर फलों की अधिकतम संख्या दर्ज की गयी। इसके बाद के क्रम में जस्ता+लौह सल्फेट 15 किग्रा/हेक. की दर से और अन्य उपचारों की तुलना में जस्ता सल्फेट 15 किग्रा/हेक. की दर से प्रत्येक का प्रयोग किया गया।

per treatments and irrigation was given through drip (Table 38).

Application of Zn, Fe, Mn and Cu sulphate @ 15 kg/ha each at the time of planting was found superior and gave maximum number fruits at 40 and 50 DAS followed by Zn+Fe sulphate @ 15 kg/ha each at the of planting and application of Zn Sulphate @ 15 kg/ha each at the of planting as compared to other treatments.

तालिका 38. मतीरा में सूक्ष्मपोषक तत्वों का प्रयोग
Table 38. Micronutrient application in mateera

उपचार **Treatments**	40 दिनों फल संख्या **No. fruit /ha at 40 DAS**	50 दिनों फल संख्या **No. fruit /ha at 50 DAS**	40 दिनों फल संख्या में प्रतिशत बढ़ोतरी : **increase number of fruits at 40 DAS**	50 दिनों फल संख्या में प्रतिशत बढ़ोतरी : **increase number of fruits at 50 DAS**
रासायनिक उर्वरकों के रूप में एनपीके की पूरी खुराक Full recommended NPK through chemical fertilizer	2145	2369	-	
टी1 + जिंक सल्फेट उर्वरक 15 किग्रा/हे. पौध रोपण पर T1 +zinc sulphate fertilizer @ 15 kg/ha at the of planting	3247	3348	1.51	1.41
टी1 + आइरन सल्फेट उर्वरक 15 किग्रा/हे. पौध रोपण पर T1+ iron sulphate fertilizer @ 15 kg/ha at the of planting	3162	3217	1.47	1.36
टी1 + मेगनीज उर्वरक 15 किग्रा/हे. पौध रोपण पर T1+ manganese fertilizer @ 15 kg/ha at the of planting	2994	2972	1.40	1.25
टी1 + कॉपर सल्फेट उर्वरक 15 किग्रा/हे. पौध रोपण पर T1+ cupper Ssulphate fertilizer @ 15 kg/ha at the of planting	2415	2549	1.13	1.08
टी1 + जिंक, लौह, मेगनीज और कॉपर 15 किग्रा/हे. पौध रोपण पर T1+Zn, Fe, Mn and Cu @ 15 kg/ha each at the of planting	3254	3437	1.52	1.45
टी1 + जिंक+लौह 15 किग्रा/हे. पौध रोपण पर T1+Zn+Fe @ 15 kg/ha each at the of planting	3258	3355	1.52	1.42

रासायनिक उर्वरकों के द्वारा एनपीके की पूरी खुराक देने पर फलों के प्रतिशत में उल्लेखनीय बढ़ोतरी दर्ज की गयी। इसके बाद के क्रम में टी1 + जिंक+लौह 15 किग्रा/हे. उपचार में नियंत्रण उपचार की तुलना में 40 प्रतिशत बढ़ोतरी दर्ज की गयी। इसी प्रकार जिंक सल्फेट 15 किग्रा/हेक. में बढ़ोतरी दर्ज की गयी।

Maximum per cent increase in number of fruit was observed where full recommended NPK through chemical fertilizer Zn, Fe, Mn and Cu @ 15 kg/ha each at the time of planting was applied followed by Zn+Fe @ 15 kg/ha each at the time of planting as compared to control.

शुष्क क्षेत्र में मतीरा की फसल में बोरॉन के प्रयोग का प्रभाव

वर्ष 2017 के खरीफ मौसम के दौरान बहुप्रचलित मतीरा की फसल में बोरॉन प्रयोग के प्रभाव की जांच के लिए एक प्रयोग किया गया था। उपचार की अनुसूची के अनुसार मतीरा फसल को विभिन्न सूक्ष्म पोषक तत्वों की विभेदक खुराक मिली। नियंत्रण सहित छह उपचार, 50 पीपीएम बोरॉन पर्णीय छिड़काव 25, 35 और 45 दिनों में, 100 पीपीएम बोरॉन 25, 35 और 45 दिनों में, 2 किलो/हेक्टेयर बोरेक्स मिट्टी के साथ, 4 किलो/हेक्टेयर बोरेक्स रोपण के समय मिट्टी के साथ और रोपण के समय 6 किलो/हेक्टेयर बोरेक्स 25, 35 और 45 में 100 पीपीएम बोरॉन पर्णीय छिड़काव में 40 दिनों पर देने से फल की अधिकतम संख्या दर्ज की गयी। इसके बाद 50 पीपीएम बोरॉन पर्णिय छिड़काव 25, 35 और 45 दिनों और 6 किलो/हेक्टेयर बोरेक्स रोपण के समय मिट्टी के साथ प्रयोग का स्थान दर्ज किया गया था (तालिका 39)।

Effect of boron application on performance of mateera in the arid region

A field experiment was conducted at ICAR-CIAH research farm with popular mateera cultivar Thar Manak during 2017 in the *kharif* season to investigate the role of boron application on mateera performance. The mateera crop received differential doses of different micronutrient as per schedule of treatments. The six treatments consisting of control, 50 ppm boron foliar application at 25, 35 and 45 days, 100 ppm boron foliar application at 25, 35 and 45 days, 2 kg/ha borax soil application at the time of planting, 4 kg/ha borax soil application at the time of planting and 6 kg/ha borax soil application at the time of planting. Application of 100 ppm boron foliar application at 25, 35 and 45 days gave higher number of fruit at 40 DAS followed by 50 ppm boron foliar application at 25, 35 and 45 days and 6 kg/ha borax soil application at the time of planting as compared to control (Table 39).

तालिका 39. मतीरा फसल में बूंद–बूंद सिंचाई के अंतर्गत बोरॉन अनुप्रयोग का प्रभाव

Table 39. Effect of boron application on performance of mateera under drip irrigation

उपचार **Treatments**	40 दिनों पर फल संख्या (हे.) **No. fruit/ha at 40 DAS**	50 दिनों पर फल संख्या (हे.) **No. fruit/ha at 50 DAS**	40 दिनों पर फल संख्या में बढ़ोतरी (प्रतिशत) **% increase number of fruits at 40 DAS**	50 दिनों पर फल संख्या में बढ़ोतरी (प्रतिशत) **% increase number of fruits at 50 DAS**
नियंत्रण उपचार Control	3108	4225	-	-
50 पीपीएम का 25, 35 और 45 दिनों पर पर्णीय छिड़काव 50 ppm boron foliar application at 25, 35 and 45 days	3689	5536	118.694	131.03
100 पीपीएम का 25, 35 और 45 दिनों पर पर्णीय छिड़काव 100 ppm boron foliar application at 25, 35 and 45 days	3956	6174	127.284	146.13
2 किग्रा/हे. बोरेक्स को पौध रोपण के समय मिट्टी में मिलाना 2 kg/ha Borax soil application at time of planting	3842	4325	123.616	102.367
4 किग्रा/हे. बोरेक्स को पौध रोपण के समय मिट्टी में मिलाना 4 kg/ha Borax soil application at time of planting	3549	4972	114.189	117.68
6 किग्रा/हे. बोरेक्स को पौध रोपण के समय मिट्टी में मिलाना 6 kg/ha Borax soil application at time of planting	3758	5647	120.914	133.657

राजस्थान की मिट्टी में साधारणतः जैविक पदार्थों की कमी होती है, इसलिए बढ़ते पौधे को आवश्यक दर पर पर्याप्त नत्रजन आपूर्ति को बनाए रखने में असमर्थ होती है। अतः फसल की नत्रजन आवश्यकता को पूरा करने के लिए उर्वरकों, खाद और जैव उर्वरक के नाइट्रोजन रूप का उपयोग अनिवार्य हो जाता है। इसके बारे में, वर्तमान अध्ययन को उर्वरित स्थितियों के तहत फूटककड़ी के विकास और उपज में सुधार के लिए नत्रजन की मात्रा के परिमाणन हेतु किया गया था।

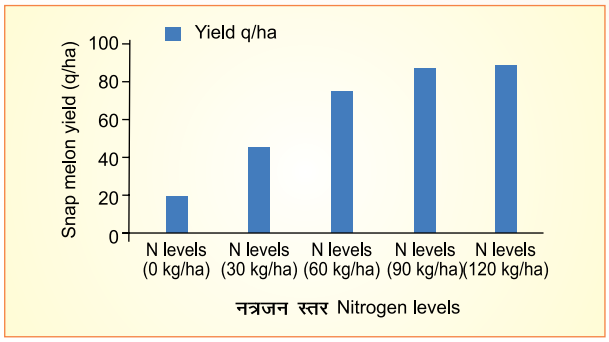
गर्म शुष्क क्षेत्र में ड्रिप सिंचाई के तहत फूटककड़ी में नत्रजन आवश्यकता पर एक प्रयोग आयोजित किया गया था। फूटककड़ी फसल को विभेदक नत्रजन खुराक दी गई जैसे– नियंत्रण, 30 किग्रा. एन/हेक्टेयर, 60 किग्रा. एन/हेक्टेयर, 90 किग्रा. एन/हेक्टेयर, 120 किग्रा. एन/हेक्टेयर। नत्रजन की श्रेणीबद्ध खुराक के प्रभाव से फूटककड़ी के विकास और उपज गुणों में वृद्धि दर्ज की गई। 60 किलोग्राम एन/हेक्टेयर देने पर अधिकतम उपज (74.48 क्विं./हेक्टेयर) दर्ज किया गया, जो 90 किलोग्राम/हेक्टेयर में 12.3 क्विं/हेक्टेयर कम था। पूर्ण नियंत्रण स्थिति की तुलना में इन उपचारों ने क्रमशः 183 और 224 प्रतिशत अधिक उपज दी। फूटककड़ी की उपज सांख्यिकीय आधार पर 60 किग्रा. नत्रजन/हेक्टेयर (74.48 क्विं./हेक्टेयर) और 90 किग्रा. नत्रजन/हेक्टेयर (86.78 क्विं./हेक्टेयर) उपचारों में बराबर थी (चि.37)। 30, 60, 90 और 120 किग्रा. नत्रजन/हेक्टेयर के प्रयोग से उपज में क्रमशः 135, 283, 346 और 355 प्रतिशत वृद्धि दर्ज गयी थी।

नत्रजन उपयोग दक्षता पोषक तत्वों में प्रति इकाई वृद्धि में प्राप्त आर्थिक उपज में वृद्धि है। फूटककड़ी द्वारा नाइट्रोजन उपयोग दक्षता नाइट्रोजन प्रयोग की श्रेणीबद्ध खुराक से प्रभावित थी। नाइट्रोजन उपयोग दक्षता (किग्रा. फूटककड़ी/किग्रा नत्रजन) में बहुत अंतर दर्ज किया गया है (चि.38)। नाइट्रोजन उपयोग दक्षता (एनयूई) क्रमशः 30, 60, 90 और 120 किग्रा नत्रजन/हेक्टेयर देने पर 87, 183, 224 और 230 किग्रा फूटककड़ी/किग्रा नत्रजन थी। विभिन्न नत्रजन स्तरों के साथ में प्राप्त फूटककड़ी उपज वर्ग समीकरण मॉडल में अच्छी तरह समाहित हो गई थी (चि.39)। इस अध्ययन के परिणामों ने फूटककड़ी उपज पर बूंद–बूंद सिंचाई के अंतर्गत लाभकारी प्रभावों का संकेत दिया (चि.40)।

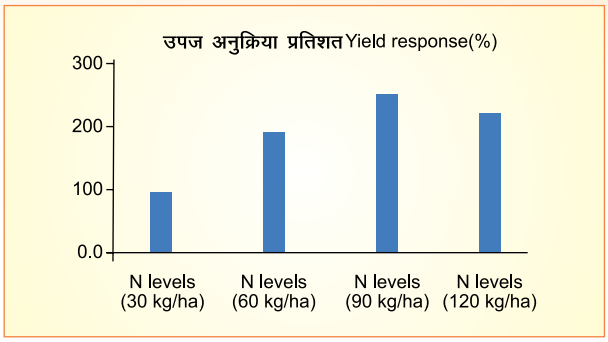
The Rajasthan soils are generally deficient in organic matter thus unable to release N at a rate required to maintain adequate N supply to the growing plant. Therefore, application of nitrogen in the form of fertilizers, manures and biofertilizer becomes indispensable to meet N needs of the crop. In view of this, the present study was undertaken for quantification of nitrogen for improving growth and yield of snap melon under fertilized conditions.

An experiment was conducted on nitrogen requirement in snap melon under drip irrigation in hot arid region. The snap melon crop received differential doses of N *viz.* control, 30 kg N/ha, 60 kg N/ha, 90 kg N/ha, 120 kg N/ha. Effect of graded dose of N application increased the growth and yield attributes of snap melon. Application of 60 kg N/ha gave highest snap melon yield (74.48 q/ha) which was 12.3 q/ha lower as compared to 90 kg N/ha application. These treatments gave 183 and 224 % higher yield as compared to absolute control, respectively. The yield of snap melon obtained with 60 kg N/ha (74.48 q/ha) was statistically at par with that of 90 kg N/ha (86.78 q/ha) (Fig. 37). Percent increase in yield by the application of 30, 60, 90 and 120 kg N/ha was 135, 283, 346 and 355%, respectively.

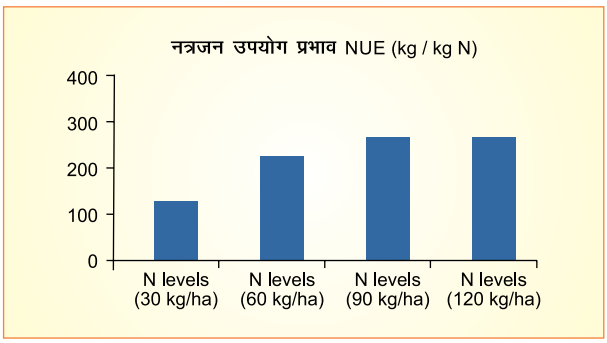
Nitrogen use efficiency is the increase in economic yield obtained per unit increase in nutrient applied. Nitrogen use efficiency of snap melon was influenced by the graded doses of nitrogen application (Fig.38). Nitrogen use efficiency (kg snap melon/kg N) showed considerable variation. Nitrogen use efficiency (NUE) was 87, 183, 224 and 230 kg snap melon /kg N at 30, 60, 90 and 120 kg N/ha application, respectively (Fig. 39). The snap melon yield obtained with respect to varying N levels fitted well in quadratic model (Fig.40). The results of this study indicated the beneficial effects of *drip irrigation* on snap melon yield.



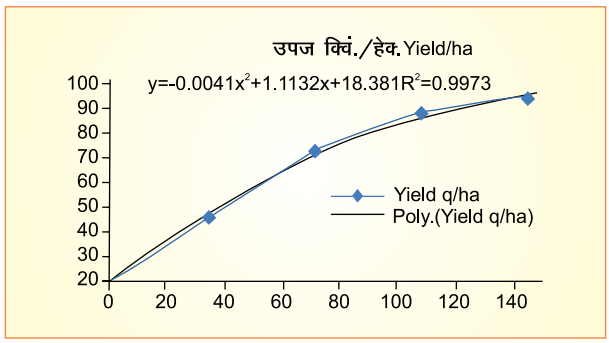
चित्र 37. फूटककड़ी की उपज अनुक्रिया पर नत्रजन स्तरों का प्रभाव
Fig.37. Effect of N levels on snap melon yield



चित्र 38. फूटककड़ी की उपज अनुक्रिया पर नत्रजन स्तरों का प्रभाव
Fig. 38. Effect of N levels on snap melon yield response



चित्र 39. फूटककड़ी की उपज, उपज अनुक्रिया पर नत्रजन स्तरों का प्रभाव और नत्रजन प्रयोग प्रभावकारिता
Fig.39. Effect of N levels on snap melon yield, yield response and nitrogen use efficiency



चित्र 40. फूटककड़ी में विभिन्न लक्ष्यों के लिए नत्रजन आवश्यकता का आकलन करने हेतु वर्ग समीकरण
Fig. 40. Quedratic equation for estimating N requirement for different target for snapmelon

उत्तरी-पश्चिमी राजस्थान में अलग-अलग स्थानों पर किसानों के खेत में आलू की विभिन्न किस्में और उनकी कृषिकीय क्षमता

विभिन्न आलू किस्मों का किसानों के अलग–अलग खेतों में मूल्यांकन का एक प्रयोग किया गया। किसानों को चयनित कर उन्हें आलू की तीन किस्मों के बीज वितरित किये गये। यह किस्में –कुफरी ख्याति, कुफरी चिपसोना और कुफरी बादशाह थी। भूमि की सतह की मिट्टी के नमूने उसकी भौतिक–रासायनिक क्षमता जांचने हेतु लिये गये। नवम्बर के दूसरे सप्ताह में अच्छे अंकुरित आलू बीज रोपित किये गये। डीएपी के रूप में एक तिहाई नत्रजन को 100 किग्रा फॉस्फोरस और 150 पोटेशियम म्यूरेट ऑफ पोटाश के रूप में एक समान खुराक दी गयी। शेष नत्रजन को यूरिया के रूप में बुवाई के 40 व 60 दिनों के बाद दिया गया। फसल में अनुशंसित फसल क्रियाएं की गयी। बुवाई के 100 दिनों पर ऊपरी भाग को काट दिया गया और इसके 10 दिनों बाद आलू निकाले गये।

बीकानेर जिले के विभिन्न स्थानों पर अलग–अलग प्रजातियों की कंद पैदावार में बहुत विविधता थी। सभी किस्मों की उपज में अधिकतम कंद की उपज कुफरी

Potato varieties and their agronomic efficiency in north-western Rajasthan in different locations at farmer's field

An experiment was conducted at different locations of farmers field (Fig. 41) to evaluate the different potato cultivars. Farmers were selected and three potato cultivars seed were distributed to them. Varieties included Kufri Khyati, Kufri Chipsona, Kufri Badshah. Well sprouted potato seed tubers were planted in the 2nd week of November during the year. One third of the N was applied as DAP in side-band along with a uniform dose of 100 kg P_2O_5 through DAP and 100 kg/ ha K_2O through Muriate of Potash at the time of planting while the remaining N was applied through urea at 40 and 60 days after planting *i.e.* at the time of earthing up. Recommended package of practices were followed for raising the crop, haulms were cut at 100 days and harvesting was done 10 days later.

Tuber yield varied significantly from variety to variety at different locations of Bikaner district (Table 40). Maximum mean tuber yield, which

चिप्सोना में दर्ज की गयी। कुफरी बादशाह और कुफरी ख्याती का क्रम इसके बाद का है। जबकि किसानों के द्वारा लगाई गयी स्थानीय बाजार से क्रय किए गए बीजों की उपज न्यूनतम दर्ज की गई (तालिका 40)।

was significantly higher over other varieties, was obtained from Kufri Chipsona followed by Kufri Badshah and Kufri Khayti while minimum yield was observed in farmer's practices and farmers' potato seed was purchased from local market which was used for sowing in the treatments of farmers practices.

तालिका 40. बीकानेर जिले में विभिन्न स्थानों पर किसानों के खेतों पर आलू किस्मों का प्रदर्शन

Table 40. Performance of potato cultivars at Farmers field in different locations at Bikaner district of Rajasthan

किस्म Varieties	कंद संख्या No. of Tubers (in 000)				उपज (क्विं/हेक.) Yield (q/ha.)				बढ़ोतरी प्रतिशत % increase over FP	अंतर Ext gap
	छोटा Small	मध्यम Medium	बड़ा Large	कुल Total	छोटा Small	मध्यम Medium	बड़ा Large	कुल Total		
स्थान/नाम Location/name										
के ख्याती K Khyati	359.3	39.6	21.3	420.2	67.0	30.5	18.3	115.7	5.58	6.1
के चिपसोना K Chipsona	283.2	185.8	51.8	520.7	63.3	125.5	24.4	213.2	94.49	103.5
के बादशाह K Badshah	402.0	118.8	19.5	540.2	73.1	75.5	15.8	164.4	50.03	54.8
किसान प्रथा Farmers practice	310.6	48.1	23.8	382.5	62.7	28.6	18.3	109.6	-	-
स्थान Location 2										
के ख्याती K Khyati	347.1	186.4	103.5	637.0	47.1	113.4	100.3	260.8	14.01	32.0
के चिपसोना K Chipsona	907.4	244.8	106.6	1258.8	236.3	203.6	179.2	619.1	170.60	390.3
के बादशाह K Badshah	667.5	127.9	43.2	838.6	157.3	78.9	54.1	290.3	26.89	61.5
किसान प्रथा Farmers practice	475.0	118.8	58.5	652.3	90.9	78.3	59.7	228.8	-	-
स्थान Location 3										
के ख्याती K Khyati	420.2	246.7	164.4	831.3	75.2	196.1	73.1	344.4	29.41	78.3
के चिपसोना K Chipsona	433.6	451.9	130.9	1016.5	113.3	300.2	76.1	489.7	83.98	223.5
के बादशाह K Badshah	529.8	201.0	237.5	968.3	130.9	86.1	204.0	421.0	58.20	154.9
किसान प्रथा Farmers practice	432.4	207.1	154.1	793.6	95.6	100.5	70.0	266.1	-	-

किस्म Varieties	कंद संख्या No. of Tubers (in 000)				उपज (क्विं/हेक्.) Yield (q/ha.)				बढ़ोतरी प्रतिशत % increase over FP	अंतर Ext gap
	छोटा Small	मध्यम Medium	बड़ा Large	कुल Total	छोटा Small	मध्यम Medium	बड़ा Large	कुल Total		
स्थान Location 4										
के ख्याती K Khyati	146.2	120.6	52.4	319.1	53.0	123.6	48.7	225.3	2.19	4.9
के चिपसोना K Chipsona	176.0	115.1	62.1	353.2	76.7	123.6	68.8	269.2	22.08	48.7
के बादशाह K Badshah	179.7	95.0	52.4	327.0	68.2	118.8	51.2	238.1	7.99	17.7
किसान प्रथा Farmers practice	174.2	79.2	54.2	307.6	60.9	102.9	56.6	220.5	-	-
स्थान Location 5										
के ख्याती K Khyati	40.8	21.3	22.1	84.2	90.8	111.8	198.7	401.3	43.17	121.1
के चिपसोना K Chipsona	25.5	31.8	17.9	75.3	105.3	118.4	498.7	722.4	157.71	442.1
के बादशाह K Badshah	52.4	20.3	18.4	91.1	76.3	71.1	353.9	501.3	78.85	221.1
किसान प्रथा Farmers practice	31.1	23.4	16.8	71.3	40.8	65.8	173.7	280.3	-0.01	0.0
स्थान Location 6										
के ख्याती K Khyati	30.6	16.0	16.6	63.2	68.1	83.9	149.0	301.0	43.19	90.8
के चिपसोना K Chipsona	19.1	23.9	13.4	56.4	78.9	88.8	374.0	541.8	157.74	331.6
के बादशाह K Badshah	39.3	15.2	13.8	68.3	57.2	53.3	265.5	376.0	78.87	165.8
किसान प्रथा Farmers practice	23.3	17.6	12.6	53.5	30.6	49.3	130.3	210.2	-	-

चित्र 41. किसानों के खेतों में आलू की खेती
Fig: 41 Potato cultivation at farmer's fields

विभिन्न लवणीयता के सिंचाई पानी में आलू की खेती

आलू की सात किस्मों जैसे–कुफरी ख्याति, कुफरी गरिमा, कुफरी चिप्सोना–4, कुफरी पुखराज, कुफरी फ्राइसोना, कुफरी सूर्या और कुफरी ज्योति के स्वस्थ बीज आईसीएआर–सीपीआरआई, शिमला से खरीदी गए थे। अच्छी तरह से अंकुरित आलू बीज कंदों को नवंबर के पहले सप्ताह में फव्वारा और बूंद–बूंद सिंचाई प्रणाली में अनुशंसित प्रबंधन विधियों के साथ लगाया गया था। इस प्रयोग में, 1/3 नत्रजन को नीम लेपित यूरिया और डीएपी के माध्यम से साइड–बैंड में 100 किग्रा पोटेशियम की एक समान खुराक डाई–अमोनियम फॉस्फेट के साथ और 100 किलो/हेक्टेयर फॉस्फोरस म्यूरेट ऑफ पोटाश के रूप में रोपण के दौरान दिया गया था, जबकि 1/3 नत्रजन को नीम लेपित यूरिया के माध्यम से रोपण के 35 दिन बाद मिट्टी चढ़ाई के समय दिया गया था। शेष 1/3 नत्रजन को रोपण समय से 50 दिनों बाद नीम लेपित यूरिया के माध्यम से लागू किया गया था यानी बल्किंग चरण के समय दिया गया था। डंढलों को 100 दिनों में काटा गया और कंद की खुदाई इसके 15 दिन बाद की गई थी।

विकास मानकों जैसे– पौधों की ऊंचाई, प्रति पौधों शाखाओं की संख्या और प्रति पौधों यौगिक पत्तियों की संख्या पर अवलोकन दर्ज किए गए (तालिका 41)। आलू की निकलाई के बाद कंद के उपज मापदण्डों और उपज दर्ज की गई। अंतिम खुदाई के बाद कंद को विभिन्न श्रेणीयों जैसे बड़े, मध्यम और छोटे आकार के कंद में वर्गीकृत किया गया था (चित्र 42–43)।

Performance of potato cultivars under different salt concentration of irrigation water

The healthy seeds of seven potato cultivars *viz.* Kufri Khyati, Kufri Garima, Kufri Chipsona-4, Kufri Pukhraj, Kufri Frysona, Kufri Surya and Kufri Jyoti were procured from ICAR-CPRI, Shimla. Well sprouted potato seed tubers were planted in the first week of November under sprinkler and drip irrigation system with recommended management practices. In this experiment, 1/3rd of N was applied through neem coated urea and DAP in side-band along with a uniform dose of 100 kg P_2O_5 through di-ammonium phosphate and 100 kg/ ha K_2O through muriate of potash during planting time while 1/3rd of N was applied as through neem coated urea at 35 days after planting *i.e.* at the time of earthing up and the remaining 1/3rd N was applied through neem coated urea at 50 days after planting *i.e.* at the time of bulking stage. The haulms were cut at 100 days and harvesting of tuber was done 15 days later.

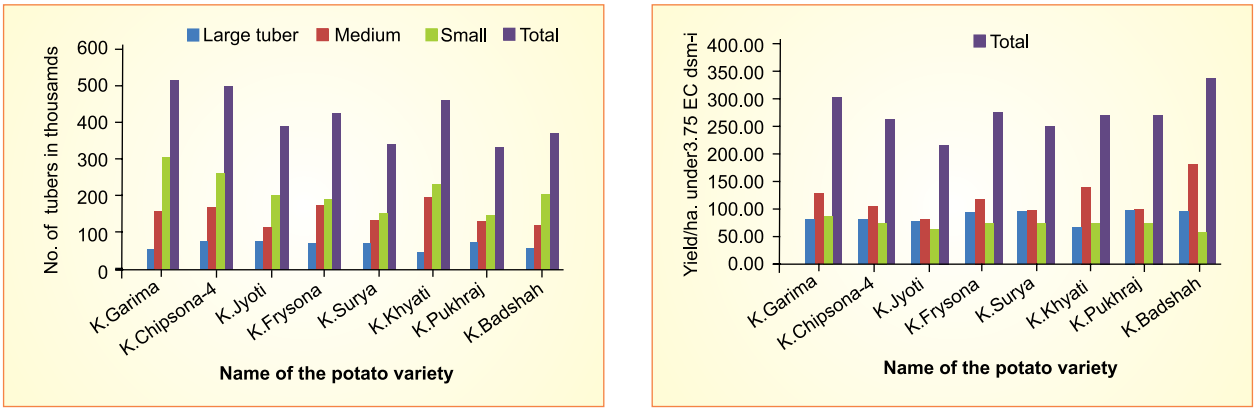
The observation on growth parameters *viz.*, plant height, number of branches/plant and number of compound leaves/ plant was recorded (Table 41). The yield and yield attributing characters of tubers were recorded after harvesting of the potato. Tubers after final harvesting were also classified into different grades *viz.*, large, medium and small size of tubers (Fig. 42-43).

तालिका 41. विभिन्न लवणीयता के सिंचाई पानी का आलू की विभिन्न किस्मों में कंदों की संख्या और उपज पर प्रभाव

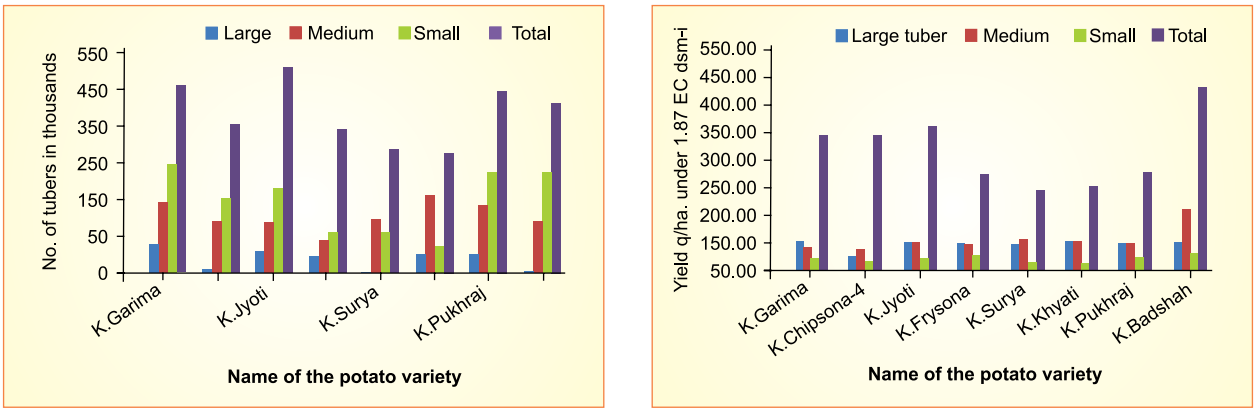
Table 41. Effect of salt concentration of irrigation water on no. of tubers and yield of different potato cultivars

किस्में Varieties	पौध ऊंचाई Plant height cm			यौगिक पत्तियां Compound leave/plant			शाखओं की संख्या No of branches		
	4.0 ईसी 4.0 EC	2.0 ईसी 2.0 EC	नहर का पानी Canal Irrigation	4.0 ईसी 4.0 EC	2.0 ईसी 2.0 EC	नहर का पानी Canal Irrigation	4.0 ईसी 4.0 EC	2.0 ईसी 2.0 EC	नहर का पानी Canal Irrigation
के गरिमा K. Garima	19.0	23.6	26.6	19.4	24.8	23.8	2.6	3.4	3.0
के चिपसोना–4 K. Chipsona-4	36.2	35.0	44.8	20.4	26.6	32.4	2.8	4.0	4.0

किस्में Varieties	पौध ऊंचाई Plant height cm			यौगिक पत्तियां Compound leave/plant			शाखओं की संख्या No of branches		
	4.0 ईसी 4.0 EC	2.0 ईसी 2.0 EC	नहर का पानी Canal Irrigation	4.0 ईसी 4.0 EC	2.0 ईसी 2.0 EC	नहर का पानी Canal Irrigation	4.0 ईसी 4.0 EC	2.0 ईसी 2.0 EC	नहर का पानी Canal Irrigation
के ज्योति K. Jyoti	26.4	29.2	37.0	25.2	23.2	25.2	3.6	3.4	2.8
के फ्राईसोना K Frysona	34.8	32.4	30.8	31.8	27.4	24.0	4.4	4.4	3.4
के सूर्या K. Surya	24.8	31.2	28.8	15.2	23.6	22.0	2.4	3.4	3.2
के ख्याती K. Khyati	30.2	32.2	31.0	18.6	16.8	25.4	2.8	2.0	3.2
के पुखराज K. Pukhraj	27.2	28.4	29.8	21.4	24.0	24.2	2.8	3.6	3.4
मध्यमान Mean	28.4	30.3	32.7	21.7	23.8	25.3	3.1	3.5	3.3
कुल Total	36.2	35.0	44.8	31.8	27.4	32.4	4.4	4.4	4.0



चित्र 42. विभिन्न लवणीयता के सिंचाई पानी का आलू की विभिन्न किस्मों में कंदों की संख्या और उपज पर प्रभाव
Fig.42. Effect of salt concentration (4.0 EC dSm-1) of irrigation water on number of tubers and yield of different potato cultivars.



चित्र 43. विभिन्न लवणीयता के सिंचाई पानी का आलू की विभिन्न किस्मों में कंदों की संख्या और उपज पर प्रभाव
Fig.43. Effect of salt concentration (2.0 EC dSm-1) of irrigation water on no. of tubers and yield of different potato cultivars.

नहर के सिंचाई के पानी की तुलना में पौधों की ऊंचाई, यौगिक पत्ती/पौधा की संख्या और शाखाओं/पौधों की संख्या आदि 3.5 ईसी के पानी में ज्यादा कम दर्ज की गई थी, इसके बाद 1.8 ईसी का स्थान था।

परिणास्वरूप देखा गया कि नहर सिंचाई के पानी से कंद की उपज अधिकतम देखी गई थी, इसके बाद सिंचाई के 1.85 ईसी और 4.0 ईसी सिंचाई के पानी का क्रम दर्ज किया गया। यद्धपि, नहर के सिंचाई पानी की तुलना में अन्य पानी से उपज के परिणामों में कोई महत्वपूर्ण रूप से भिन्नता नहीं देखी गयी थी। आलू की अधिकतम पैदावार कुफरी बादशाह में और जिसके बाद कुफरी चिप्सोना –4 और कुफरी गरिमा की पैदावार सबसे कम थी। लवणीय सांद्रता के लिये मृदा का मूल्यांकन 40 दिनों के बाद और आलू की फसल की कटाई के बाद किया गया। इसमें पाया गया कि बीकानेर क्षेत्र की रेतीली मिट्टी में सिंचाई के पानी से प्राप्त नमक मृदा की गहराई में चला जाता है जिससे आलू की फसल पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ा।

बूंद-बूंद सिंचाई के अंतर्गत मूली की फसल में नत्रजन की आवश्यकता

बूंद–बूंद सिंचाई के अंतर्गत रबी के मौसम में मूली की फसल में नत्रजन की आवश्यकता को जांचने के लिये एक प्रयोग किया गया। मूली के फसल में उर्वरकों की विभिन्न खुराक यथा– बिना उर्वरक के, 40, 80, 120 और 160 किग्रा/हेक. नत्रजन। नत्रजन के श्रेणीबद्ध खुराकों से मूली की फसल में उत्पादन बढ़ा। मूली का उत्पादन 80 किग्रा/हेक. नत्रजन की खुराक में 182 क्विं./हेक. दर्ज किया गया जो बिना उपचारित फसल से 112 क्विं अधिक था। इस उपचार में बिना नत्रजन प्रयोग से 87 प्रतिशत अधिक उत्पादन नत्रजन प्रयोग में दर्ज हुआ। विभिन्न उपचारों में 40, 80, 120 और 160 किग्रा/हेक. नत्रजन में प्रतिशत वृद्धि क्रमशः 186, 203 और 198 दर्ज की गयी (चित्र 44)।

नत्रजन के विभिन्न श्रेणीगत खुराकों से मूली की कृषिगत क्षमता प्रभावित होती है। मूली के उत्पादन में विभिन्नता दर्ज की गयी। सर्वाधिक कृषिगत क्षमता (1.4 क्विं मूली/किग्रा नत्रजन) 80 किग्रा/हेक. वाली खुराक से दर्ज की गयी। साधारणतया नत्रजन की खुराक ज्यों–ज्यों बढ़ती है, त्यों–त्यों मूली फसल में खेतीगत क्षमता घटती है। निम्नांकित तालिका और रेखाचित्र में खेतीगत क्षमता को आंकड़ों के द्वारा दर्शाया गया है (चित्र 45)।

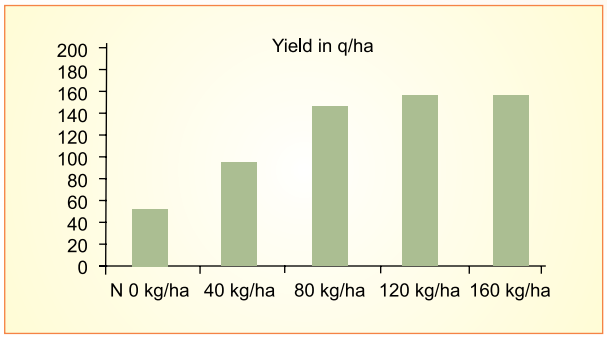
Mean growth parameter *i.e.* plant height, number of compound leaf/plant and number of branches/plant were decreased more under 3.5 EC followed by 1.8 EC as compared to canal irrigation water.

Results revealed that maximum tuber yield was observed with canal irrigation water followed by 1.85 EC of irrigation water and 4.0 EC of irrigation water. However, yield results were not differed significantly as compared to canal irrigation water. Maximum mean potato yield, Kufri Badshah gave higher yield followed by Kufri Chipsona-4 while Kufri Garima gave less yields irrespective of irrigation water. Soil analysis for salt concentration was done after 40 DAS and after harvesting of potato crop and found that in the sandy soils of Bikaner region salt concentration received from irrigation water was leach down in the lower horizon and potato crop did not affect adversely.

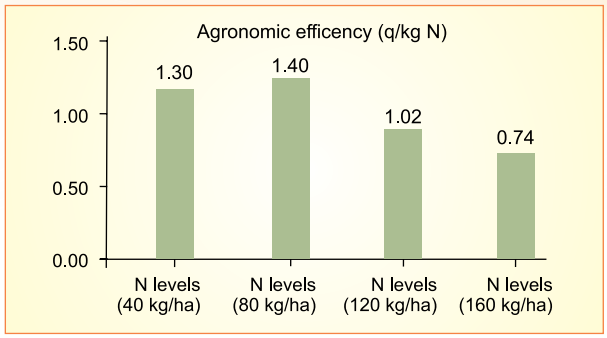
Nitrogen requirement of Radish under drip irrigation

Nitrogen requirement in radish under drip irrigation in the rabi season was investigated. The radish crop received differential doses of N *viz.* control, 40 kg N/ha, 80 kg N/ha, 120 kg N/ha, 160 kg N/ha. Effect of graded dose of N application increased the yield of the radish. Application of 120 kg N/ha gave highest radish yield (182 q/ha). This treatment gave 303 % higher yield as compared to absolute control, respectively. The radish yield obtained with 180 kg N/ha (172 q/ha) was statistically at par with that of 120 and 90 kg N/ha. Percent increase in yield by the application of 40, 80, 120 and 160 kg N/ha was 87, 186, 203 and 198%, respectively and maximum increase in radish yield was at 80 kg N/ha application (Fig.44).

Agronomic efficiency by radish was influenced by the graded doses of nitrogen application. Agronomic efficiency (q radish/kg N) showed considerable variation. Agronomic efficiency (AE) was maximum (1.4 q radish /kg N) under 80 kg N/ha) and minimum aagronomic efficiency (AE) was observed when 160 kg/ N was applied ((0.74 q radish /kg N). In general, increasing dose of N decreased the agronomic efficiency (AE) in all the treatments. Whereas, per cent decrease in agronomic efficiency (AE) was more when high dose of N was applied (Fig.45).



चित्र 44. नत्रजन के विभिन्न स्तरों के साथ बूंद–बूंद सिंचाई प्रणाली में मूली की उपज
Fig.44. Yield of radish under drip irrigation with different levels of N



चित्र 45. नत्रजन के विभिन्न स्तरों के साथ बूंद–बूंद सिंचाई प्रणाली में मूली में कृषिगत क्षमता
Fig.45. Agronomic efficency (q/kg N) of radish under drip irrigation with different levels of N

राजस्थान के शुष्क क्षेत्र में शकरकंद जननद्रव्य

गर्म शुष्क क्षेत्र के तहत लगातार दूसरे वर्ष 2017 के दौरान शकरकंद की किस्मों के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए एक परीक्षण किया गया। प्रयोगात्मक यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन में प्रयोग किया गया था। बेल की लंबाई, प्रति पौधा लताओं की संख्या और 35 दिनों में पत्तियों /पौधों की संख्या, आदि विकास मानकों का अवलोकन दर्ज किया गया। शकरकंद की कटाई के बाद उपज और उपज गुणों को दर्ज किया गया।

उगाई जाने वाली सभी किस्मों की विभिन्न विकास गतिविधियों जैसे कि कलम से कलियों की प्रारंभ, बेल की लंबाई (सेमी), पत्तियों/पौधो की संख्या, लताओं/पौधों की संख्या को रोपण के बाद अलग–अलग दिनों में दर्ज किया गया। आंकड़ों से संकेत मिलता है कि विभिन्न रोपण के दिनों के रूप में, विविधता के बावजूद सभी वनस्पति विकास मानकों में बढ़ोतरी दर्ज की गयी (तालिका 42 तथा चित्र 46एवं47)। श्री भद्रा, सीओ 3–4, श्री अरुण, लोकल –1 और लोकल –2 में क्रमशः 60, 70, 80 और 90 दिनों की औसत बेल लंबाई 108, 96, 100, 91, 97 थी। इस बीच, कलियों के आरंभ में लगे दिन, 35 दिनों पर पत्तियों की संख्या और 35 दिनों पर लताओं/पौधे की संख्या क्रमशः 13.4, 63.8, 2.78 थी। शकरकंद की विभिन्न किस्मों में, अधिकतम औसत बेल लंबाई 108 सेमी थी जो श्री भद्रा में दर्ज की गई, इसके बाद श्री अरुण (99.75 सेमी) लोकल–2 (97.25 सेमी) थी, जबकि न्यूनतम लोकल– 1(91.25) में दर्ज किया गया। यद्धपि, प्रति पौधा बेल और पत्तियों की संख्या में यह प्रवृत्ति नहीं रही, जो स्पष्ट है कि ये विविधता किस्मों की आनुवंशिक प्रकृति के कारण हैं।

शकरकंद की विभिन्न किस्मों के उपज और उपज के गुणों के संबंध में आंकड़ों (तालिका 42) से पता चला

Sweet potato germplasm in arid region of north western Rajasthan

An investigation was carried out to assess the performance of sweet potato cultivars under hot arid region during consecutive year 2017. The experiment was laid out in factorial randomized block design. The observation on growth parameters *viz.*, vine length, number of vines/plant and number of leaves/plant at 35 days was recorded. The yield and yield attributing characters of tubers were recorded after harvesting of the sweet potato.

Various growth parameters *viz.*, initiation of buds from cuttings, vine length (cm), number of leaves/plant and number of vines/plant for all the varieties grown has been recorded at different days after planting. Data presented in table 42 and Fig. 46 and 47 indicated that as days of planting advances in different days, all vegetative growth parameters were increased irrespective of variety. The mean vine length at 60, 70, 80 and 90 days after planting in Sree Bhadra, CO 3-4, Sree Arun, Local-1 and Local-2 were 108, 96, 100, 91, 97 respectively. Meanwhile, the mean days to initiation buds, number of leaves at 35 DAP and number of vines/plant at 35 DAP were 13.4, 63.8, of 2.78. Among different sweet potato varieties, maximum mean vine length was 108 cm and recorded in Sree Bhadra followed by Sree Arun (99.75 cm) followed by Local-2 (97.25 cm), while minimum in Local-1 (91.25). However, the number of vines and number of leaves/ plant did not follow the same trend, which is obvious that these variations are due to their genetic nature of the variety.

है कि किस्मों के अनपेक्ष प्रति पौधा कंद की औसत संख्या उपज का मध्यमान 3.3 था, यद्धपि, प्रति पौधा कंद पैदावार लोकल–2 (3.9) में सबसे ज्यादा थी। इसके बाद लोकल–1 (3.8), सीओ 3–4 (3.6) का स्थान था। जबकि श्री भद्रा (2.2) में सबसे कम कंद उपज दर्ज किया गया था। जहां तक औसत कंद वजन वजन का संबंध है, 100 ग्राम कंद से अधिक सीओ –3–4 (126 ग्राम) और लोकल –2 (12 9 ग्राम) में प्राप्त किए गए थे, जबकि श्री भद्रा (28 ग्राम) में कंद का न्यूनतम औसत वजन देखा गया था। प्रति पौधे औसत कंद उपज को लोकल–2 (502 ग्राम) में उच्चतम उपज के साथ उपज का औसत मध्यमान 317 ग्राम दर्ज किया गया था। इसके बाद सीओ –3–4 (454 ग्राम) और सबसे कम कंद पैदावार श्री भद्रा (62 ग्रा) में दर्ज किया गया था। कंद की प्रति हेक्टेयर पैदावार भी विभिन्न किस्मों के बीच महत्वपूर्ण रूप से भिन्न थी। उच्चतम कंद उपज लोकल –2 (277 क्विं/ हेक्टेयर) में दर्ज की गई, इसके बाद सीओ–3–4 (24 9 क्विं/ हेक्टेयर), लोकल –1 (175 क्विं/हेक्टेयर) और न्यूनतम उपज श्री भद्रा में (34 क्विं/हेक्टेयर)) दर्ज की गई। इन अवलोकनों से पता चलता है कि गर्म शुष्क क्षेत्र के तहत सीओ–3–4 उच्च उपज वाली किस्में थीं, जबकि श्री भद्रा कम उपज वाली किस्म थी।

शकरकंद की किस्में उनके विकास और उपज क्षमता में भिन्न होती हैं, इसलिए कृषि–जलवायु स्थितियों और बल्किंग दर के लिए एक अलग प्रतिक्रिया है, भले ही वे एक ही परिपक्वता समूह से संबंधित हों। शकरकंद की विभिन्न किस्में उपज और बल्किंग दर की अवधि में भिन्न होती हैं।

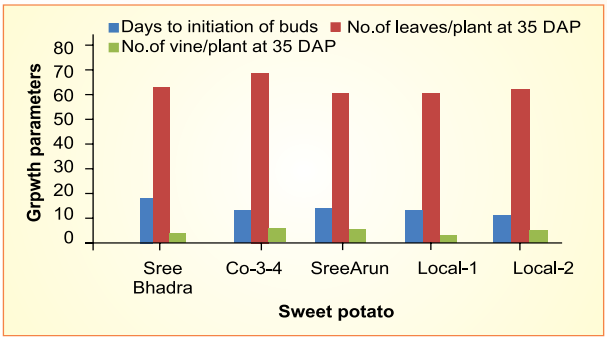
Data presented in table 42 regarding yield and yield attributing characters of different sweet potato cultivars revealed that mean number tuber yield/plant was 3.3 irrespective of cvs, thought the tuber yield/plant varied significantly giving highest number of tuber/plant in Local-2 (3.9) followed by Local-1 (3.8), CO 3-4 (3.6) while lowest number of tuber yield/plant was recorded in Sree Bhadra (2.2). As far as average tuber weight is concerned more than 100g tubers were obtained in Co-3-4 (126g) and Local-2 (129 g) while minimum average weight of tuber was observed in Sree Bhadra (28g). The mean tuber yield/plant was recorded 317g with highest yield/plant in Local-2 (502g) followed by CO-3-4 (454g) and lowest tuber yield/plant was recorded in Sree Bhadra (62g). The tuber yield/ha also varied significantly among different cultivars. The highest tuber yield was recorded in Local -2 (277 q/ha) followed by Co-3-4 (249 q/ha), Local-1 (175 q/ha) and minimum yield in Sree Bhadra (34 q/ha). These observations suggest that Co-3-4 were high yielder while Sree Bhadra was low yielder under hot arid region.

Sweet potato cultivars differ in their growth and yield potential; hence there is a differential response to agro-climatic conditions and bulking rate even if they belong to same maturity group. Different cultivars of sweet potato behave different in term of yield and bulking rate.

तालिका 42. पश्चिमी राजस्थान के गैर परम्परागत क्षेत्रों में शकरकंद की खेती

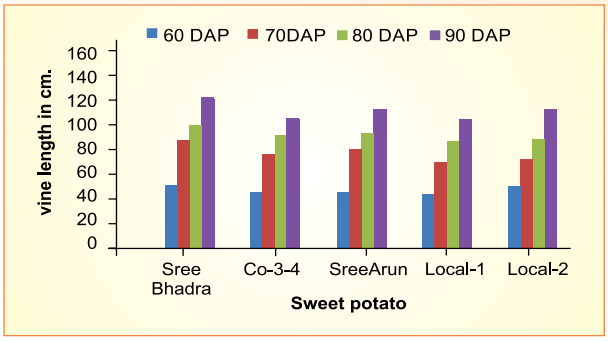
Table 42. Sweet potato performance in the non-traditional areas of Western Rajasthan

किस्में/जननद्रव्य Varities/germplasm	प्रति पौधा कंदों की संख्या No. of tuber/plant	कंदों का औसत वजन (ग्रा.) Av. weight of tuber (g)	प्रति पौधा उपज (ग्रा.) Yield/plant (g)	उपज (क्विं/हे.) Yield (q/ha)
श्री भद्रा Sree Bhadra	2.2	28	62	34
सीओ–3–4 CO-3-4	3.6	126	454	249
श्री अरूण Sree Arun	2.8	89	247	136
लोकल–1 Local-1	3.8	84	318	175
लोकल–2 Local-2	3.9	129	503	277
मध्यमान Mean	3.3	91	317	174



चित्र 46. पश्चिमी राजस्थान के गैर परम्परागत क्षेत्रों में शकरकंद की खेती में वृद्धि मानक

Fig.46. Growth parameters sweet potato performance in the non-traditional areas of western Rajasthan



चित्र 47. पश्चिमी राजस्थान के गैर परम्परागत क्षेत्रों में शकरकंद की खेती में बेल की लम्बाई

Fig.47. Vine length sweet potato performance in the non-traditional areas of Western Rajasthan

गर्म शुष्क पारिस्थितिकी में सब्जियों की संरक्षित खेती

तर ककड़ी में बिना मौसम और अगेते उत्पादन के लिये नीची सुरंग खेती

शुष्क क्षेत्रों में कद्दूवर्गीय फसलों की गुणवत्ता युक्त उपज का उत्पादन करने के लिए इस प्रौद्योगिकी का व्यापक क्षेत्र है। यह किसानों के बीच लोकप्रियता प्राप्त कर रहा है, यद्धपि, सुरंग तैयारी के लिए गैर बुने हुए कपड़े के उपयोग के साथ नीची सुरंग में उगने वाली किस्मों की पहचान करने और उस फसल प्रजाति विशेष के लिए सुरंग प्रौद्योगिकी को मानकीकृत करने की आवश्यकता है। अतः, कद्दूवर्गीय फसलों की नीची सुरंग की खेती में बुवाई की तारीख और ढकने वाली सामग्री को मानकीकृत करने के लिए अनुमोदित कार्यक्रम के अनुसार एक प्रयोग किया गया था। नीची सुरंगों को बनाने से पहले भूमि को अच्छी तरह से जुताई कर तैयार कर लिया गया था। उर्वरकों की अनुशंसित खुराक (एनपीके) को खाइयों में देकर अच्छी तरह मिश्रित किया गया था। पूर्व–पश्चिम दिशा में 2.0–2.5 मीटर की दूरी पर 45–60 सेमी गहरी और 45–60 सेमी चौड़ी नालियां बनाई गई। प्रत्येक नाली में एक पार्श्व में सिंचाई के लिए 60 सेमी. दूरी पर 4 लीटर / घंटे के निर्वहन के बिन्दु (ड्रिपर्स) लगाए गए थे। ककड़ी की 'थार शीतल' किस्म की बुवाई चार अलग–अलग तिथियों यानी– 10 दिसंबर, 20 दिसंबर, 30 दिसंबर, 2017 और 10 जनवरी, 2018 को की गई। दो प्रकार की कवर सामग्री यानी– 25 माइक्रोन जैवोशोषित प्लास्टिक शीट और गैर बुना हुआ कपड़ा (25 जीएसएम) का प्रयोग किया गया था। विभिन्न विकास और उपज मानकों पर अवलोकन दर्ज किए गए। पौधो में पुष्पन के समय क्रमिक कठोरता हेतु ढकने वाली सामग्री को दिन में आंशिक रूप से हटा दिया जाता था और रात में पुनः ढक दिया जाता था। फरवरी के दूसरे सप्ताह में जब बाहरी

Protected Cultivation of Vegetables under Hot Arid Conditions

Low tunnel cultivation of long melon for early and off-season production

The technology has wide scope in arid regions to produce quality yield of cucurbitaceous crops. It is gaining popularity among the farmers. However, there is a need to identify low tunnel responsive varieties and standardize tunnel technology for particular crop along with use of non-woven cloth for tunnel preparation. Hence, an experiment on low tunnel cultivation of cucurbits was taken up as per approved program to standardize the date of sowing and covering material. The land was prepared to a fine tilth before construction of low tunnels. Recommended doses of fertilizers (NPK) were applied in trenches and mixed thoroughly. 45-60 cm deep and 45-60 cm wide trenches were made at a distance of 2.0-2.5 m in east-west direction. For irrigation one lateral in each trench having drippers of 4 litre/ hour discharge spaced at 60 cm distance was placed. Long melon var. 'Thar Sheetal' was sown on four different dates of sowing *i.e.* December 10, December 20, December 30, 2017 and January 10, 2018. Two types of covering material *i.e.* biodegradable plastic sheet of 25 micron and non-woven cloth (25 gsm) was used. Observations on various growth and yield parameters were recorded. The covering material was removed partially during day time and covered during night hours when plants started flowering for gradual hardening of the plants. In second week of February when outside temperature increased, the covering was completely removed from the plants because

तापमान में वृद्धि हुई, तो पौधों से पूरी तरह से ढक्कन हटा दिए गए, क्योंकि यह पाया गया कि सुरंग के अंदर का तापमान बाहर से 8–10°सें. अधिक था। बुवाई विभिन्न तिथियों और कवर सामग्री के अंतर्गत बुवाई के बाद 50 प्रतिशत अंकुरण में 7–12 दिन लगे। पहले नर और मादा फूलों के आने में क्रमशः 43.6 से 49.5 और 48.7 से 55.7 तक दिन लगे, जबकि विपणन योग्य उपज बुवाई से 59.1 से 66.5 दिनों में प्राप्त की गई (तालिका 43)। विपणन योग्य अवस्था पर तोड़े गये कच्चे फल हल्के हरे और कड़वाहट से मुक्त थे। विभिन्न बुवाई तिथियों और ढकने वाली सामग्री के अंतर्गत औसतन प्रति पौधे 13–18 फल उत्पादित हुए और जो वजन में 49.6 से लेकर 73.5 ग्राम तक और लंबाई में 23.4 से लेकर 27.6 सेमी तक थी। शीर्ष, मध्य और निचले हिस्से में फल व्यास क्रमशः 1.38 से 1.6 9 सेमी, 1.36 से 1.86 सेमी और 1.36 से 2.04 सेमी तक दर्ज किया गया। ककड़ी फसल के सामान्य मौसम की तुलना में बुवाई की पहली दो तिथियों के साथ 30 दिनों पूर्व प्राप्त की गई फसल से उच्च बाजार भाव प्राप्त किए जा सकते हैं।

it was found that the temperature inside the tunnel was 8-10°C higher than the outside. Under different dates of sowing and covering material it took 7-12 days after sowing for 50% germination. Days to first male and female flower ranged from 43.6 to 49.5 and 48.7 to 55.7 respectively, whereas it took 59.1 to 66.5 days after sowing for first harvest at marketable stage (Table 43). The tender fruits were harvested at marketable stage which were light green and free from bitterness. On an average each plant produced 13-18 fruits per plant and their fruit weight ranged from 49.6 to 73.5 g under different dates of sowing and covering material. Fruit length varied from 23.4 to 27.6 cm whereas, fruit diameter at top, middle and bottom portion ranged from 1.38 to 1.69 cm, 1.36 to 1.86 cm and 1.36 to 2.04 cm, respectively. An advancement of 30 days was recorded with first two dates of sowing as compared to normal season which fetches higher price in the market.

तालिका 43. विभिन्न बुवाई तिथियों और ढकने वाली सामग्री के अंतर्गत नीची सुरंगों में ककड़ी फसल का प्रदर्शन

Table 43. Performance of long melon under different dates of sowing and covering material under low tunnels

बुवाई तिथियां Date of Sowing	ढकने वाली सामग्री Covering material	पहले नर फूल के आने में लगे दिन Days to first male flower	पहले मादा फूल के आने में लगे दिन Days to first female flower	पहली फल तुड़ाई में लगे दिन Days to first harvest	फल लंबाई (सेमी) Fruit length (cm)	फल व्यास (सेमी) Fruit diameter (cm)			फल वजन (ग्रा) Fruit weight (g)
						शीर्ष Top	मध्य Middle	नीचे Bottom	
10 दिसंबर, 2017 10th December, 2017	पॉलीथीन शीट Polythene sheet	45.7	55.3	63.5	25.2	1.54	1.62	1.36	51.3
10 दिसंबर, 2017 10th December, 2017	बिना बुना कपड़ा Non-woven cloth	49.3	52.5	62.8	25.8	1.53	1.49	1.61	55.4
20 दिसंबर, 2017 20th December, 2017	पॉलीथीन शीट Polythene sheet	43.6	50.7	64.5	27.6	1.59	1.71	1.93	74.8
20 दिसंबर, 2017 20th December, 2017	बिना बुना कपड़ा Non-woven cloth	46.5	52.8	64.7	26.2	1.54	1.86	2.04	73.5

बुवाई तिथियां Date of Sowing	ढकने वाली सामग्री Covering material	पहले नर फूल के आने में लगे दिन Days to first male flower	पहले मादा फूल के आने में लगे दिन Days to first female flower	पहली फल तुड़ाई में लगे दिन Days to first harvest	फल लंबाई (सेमी) Fruit length (cm)	फल व्यास (सेमी) Fruit diameter (cm)			फल वजन (ग्रा) Fruit weight (g)
						शीर्ष Top	मध्य Middle	नीचे Bottom	
30 दिसंबर, 2017 30th December, 2017	पॉलीथीन शीट Polythene sheet	44.8	53.9	65.3	23.4	1.57	1.51	1.45	49.6
30 दिसंबर, 2017 30th December, 2017	बिना बुना कपड़ा Non-woven cloth	49.5	55.7	66.5	26.5	1.69	1.86	1.63	71.7
10 जनवरी, 2018 10th January, 2018	पॉलीथीन शीट Polythene sheet	43.7	48.4	59.1	23.7	1.66	1.67	1.49	53.5
10 जनवरी, 2018 10th January, 2018	बिना बुना कपड़ा Non-woven cloth	45.9	49.3	60.3	24.2	1.38	1.36	1.42	52.8

गोधरा

चिरोंजी, सीताफल, जामुन और इमली में पत्ता परीक्षण तकनीक को मानकीकृत करने के लिए इनके पत्तों का नमूना लिया गया। जामुन में नमूनाकरण के लिए 3 पत्ते की टहनी में पत्तियों की मध्य जोड़ी को फरवरी के दूसरे पखवाड़े से मार्च के पहले पखवाड़े तक लेना उचित रहता है। चिरोंजी नमूनाकरण के लिए में 5 और 6 पत्तियों का संयोजन आधार से 10 पत्तियों की टहनी से गिनते हुए जून के अंतिम सप्ताह से जुलाई के मध्य तक लेना उचित रहता है। जुलाई के अंतिम पखवाड़े से अगस्त के पहले पखवाड़े में टहनियों के मध्य भाग से एकत्रित पत्तियां सीताफल के नमूने के लिए आदर्श मानी जाती हैं। जून या जुलाई के दौरान प्राप्त फूल शाखा के आधार पर तुरंत रैचिस समेत यौगिक पत्ते में जब 50 प्रतिशत खुले फूल होते हैं, इमली में नमूनाकरण के लिए आदर्श होता है। सीताफल में पत्ता नमूना सर्वेक्षण अगस्त 2016 में गुजरात के पंचमहल जिले के पोयली, हथनिमाथा, नाथपुरा, बकरोल, सारस्वा, लेबदोधर जिंगेरी और वेजलपुर गांवों में तथा दाहोद जिले के बइना (देवगद बर्या–टीके) एवं छोटा उदयपुर जिले के भभोर, गांव में किया गया था। अगस्त 2017 में एक अन्य सर्वेक्षण गुजरात के मालपुर और राजस्थान के चित्तौड़गढ़ क्षेत्र में डीआरआईएस और सीएनडी मानदंड स्थापित करने के लिए किया गया था। विभिन्न गांवों में औसत पोटेशियम एकाग्रता 5410 पीपीएम पोयली से लेकर 10397 पीपीएम

Godhra

Leaf sampling of chironji, custard apple, jamun and tamarind was done to standardise leaf sampling technique in chironj, custard apple, jamun and tamarind. Middle pair of leaves in 3 leaf twig in Last fortnight of February to 1st fortnight of March is ideal for sampling in Jamun. In Chironji, a combination of 5 and 6 leaves counted from base in 10 leaves twig obtained in last week of June to middle of July is ideal for sampling. Leaves collected from middle portion of the twig which obtained in last fortnight of July to 1st fortnight of August is considered as ideal for sampling in custard apple. In tamarind the compound leaf including rachis immediately at the base of flowering branch obtained during June or July consisting of 50% opened flowers is ideal for sampling. A leaf sampling survey in custard apple was carried out in August 2016 in Poyali, Hathnimatha, Nathpura, Bakrol, Saraswa, Labdodhar Zingerri and Vejalpur villages in Panchamahals district of Gujarat, Bhabhor, village in Chotaudaipur district and Baina village (Devagad bariya-TK) in Dahod district of Gujarat and it was further carried out in August 2017 in Malpur area of Gujarat and Chittorgarh area of Rajasthan to establish DRIS and CND norms. The

तक सरस्वा में भिन्न थी। विभिन्न गांवों की औसत फॉस्फोरस सान्द्रता वेजलपुर में 1069 पीपीएम से लेकर बइना में 1538 पीपीएम तक थी। विभिन्न गांवों का औसत केल्शियम सान्द्रता में लेबडोधर में 11946 पीपीएम से लेकर 18560 पीपीएम वेजलपुर तक भिन्न था। विभिन्न गांवों का औसत मेग्नीशियम सान्द्रता सरसवा में 10844 पीपीएम से लेकर वेजलपुर में 15517 पीपीएम तक भिन्न था। जामुन में एक और पत्ता नमूना सर्वेक्षण मार्च महीने में ओदे और ओदे के आसपास के गांवों में किया गया था। पोषक तत्व विश्लेषण कार्य प्रगति पर है।

फसल कार्यिकी, जैव रसायन एवं जैव प्रौद्योगिकी

आरएपीडी विभेदक के प्रयोग से जामुम में एक जंगली प्रकार सहित दस किस्मों की आनुवंशिक विविधता

जामुन (*सिजीगियम क्यूमिनी*) की दस किस्में अर्थात् (सीडलेस सलेम, गोमा प्रियंका, सीआईएसएच–जे –37, कोंकण भदोली, सीआईएसएच सीडलेस, थार क्रांति, गोकक –3, गोकक –2, गोकक –1, केपीजे –1 और जंगली) को सीएचईएस, गोधरा (गुजरात), भारत में बनाए गए मूल संग्रह से प्राप्त किया गया। डीएनए अलगाव के लिए नव स्फुटित पत्ते प्रत्येक अभिवर्धक के एकल पौधे से एकत्र किए गए।

काइजेन किट विधि के प्रयोग से आरएपीडी विश्लेषण के लिए कुल जीनोमिक डीएनए को निकाला गया। पौधे की पत्तियों को –20^0 सेल्सियस में संग्रहित किया गया। प्रत्येक अभिवर्धक से डीएनए अलग किए गए थे जिनको संकेतक नलियों में अलग–अलग एकत्र किए गए। आरएनए को हटाने के लिए, डीएनए को 40 माइक्रो–ग्राम आरएनएएसई–ए के साथ 37^0 सेल्सियस पर 1 घंटे के लिए उपचारित किया गया और नमूनों को –20^0 सेल्सियस तापमान पर संग्रहीत किया गया। निकाले गए डीएनए को एथिडियम ब्रोमाइड स्टैण्ड 0.8 प्रतिशत (डब्ल्यू /वी) एगरोस जेल पर दृश्य तुलना द्वारा प्रमाणित किया गया।

आरएपीडी-पीसीआर स्थितियां

पॉलिमरेज चेन रिएक्शन (पीसीआर) में उपयोग करने के लिए डीएनए का 1 अनुपात 4 का द्विआसुत, डियोनाइज्ड और ऑटोक्लेव्ड पानी में घोल बनाया गया। छह आरएपीडी के 10 एमइआर ओलिगोन्यूक्लियोटाइड प्राइमरों का (ओपीएन –01, ओपीएन –02, ओपीएन –04, ओपीएन –05, ओपीए –01 और आरपीआईडी –01 को डीएनए विस्तारण के लिये मूल्यांकन किया गया (तालिका 2)। पीसीआर प्रतिक्रियाओं की कुल प्रतिक्रिया

average potassium concentration of different villages varied from 5410 ppm in Poyali to 10397 ppm in Saraswa. The average phosphorous concentration of different villages varied from 1069 ppm in Vejalpur to 1538 ppm in Baina. The average calcium concentration of different villages varied from 11946 ppm in Labdodhar to 18560 ppm in Vejalpur. The average magnesium concentration of different villages varied from 10844 ppm in Saraswa to 15517 ppm in Vejalpur. . Another leaf sampling survey was carried out in jamun in March month in Ode and surrounding villages of Ode. Nutrient analysis is in Progress.

Crop Physiology, Biochemistry and Biotechnology

Genetic diversity of ten varieties of Jamun along with a wild accession by using RAPD markers

Ten cultivar of Jamun (*Syzygium cumini*) namely (Seedless Salem, Goma Priyanka, CISH-J-37, Konkan Bhadoli, CISH Seedless, Thar Kranti, Gokak-3, Gokak-2, Gokak-1, KPJ-1 and Wild) were procured from core collection maintained at CHES, Godhra (Gujarat), India. Young emerging leaves were collected from single plant of each accession for DNA isolation.

The total genomic DNA, for RAPD analysis, was extracted following Qiagen kit method. The plant leaves were stored in -20°C . The DNAs were isolated from each accession and were collected in separate labeled tubes. To remove RNA, DNA was treated with 40 micro-grams RNAse-A at 37°C for 1 hour and samples were stored at -20° C. Extracted DNA was quantified by visual comparison on ethidiam bromide stained 0.8% (w/v) agarose gels.

RAPD-PCR conditions

To use in Polymerase Chain Reaction (PCR) a 1:4 dilution of DNA was made in doubled distilled, deionized and autoclaved water. Six RAPD's 10mer oligonucleotide primers were evaluated (OPN-01, OPN-02, OPN-04, OPN-05, OPA-01 and RPID-01 for DNA amplification (Table 2). The PCR reactions were performed in a total reaction volume of 25 ul of 2X Toptaq PCR Master Mix (Qiagen; USA) was used and contains 10 Pmol of each different arbitrary 10-mer primers and 25 to 50 ng of

मात्रा में प्रदर्शन 2 एक्स टॉपटाक पीसीआर मास्टर मिक्स (क्यूएजेनय यूएसए) के 25 यूएल का प्रयोग किया गया था और इसमें प्रत्येक अलग–अलग एकपक्षीय 10–एमइआर प्राइमरों के 10 पीएमओएल और 25 से 50 एनजी के जीनोमिक डीएनए के शामिल थे। विस्तारण को पीसीआर मशीन (जेनेमेट सीरीज, एनालिटिका बायोटेक) में प्रदर्शित किया गया था। पीसीआर को 3 मिनिट के लिए 94^0 सेल्सियस पर एक डिनेच्युरेशन कदम से शुरू किया गया था और फिर प्रतिक्रिया 30 सेकण्ड के लिए 94^0 सेल्सियस, 36^0 सेल्सियस 1 मिनट के लिए, 72^0 सेल्सियस 2.5 मिनट के लिए के 72^0 सेल्सियस पर 5 मिनट के अंतिम लम्बाई चरण के 35 चक्रों में किया गया था। आरएपीडी–पीसीआर की इष्टतम स्थितियों का चयन करने के लिए, विभिन्न अनुकूलन प्रयोग किए गए।

आरएपीडी-पीसीआर उत्पादों का दृश्यीकरण और मूल्यांकन

प्रत्येक नमूने से प्रवर्धित उत्पादों को 1.4 प्रतिशत एग्रोज जेल (फिशर बायोटेक, यूएसए) पर इलेक्ट्रोफोरेटिक रूप से अलग किया गया था जिसमें 1 एक्स टीएई में एथिडियम ब्रोमाइड के साथ 1.5 घण्टे के लिए 120 वी पर बफर किया गया था। आणविक वजन निर्धारित करने के लिए एक डीएनए मार्कर (1 केबी डीएनए सीढ़ी) आरएपीडी उत्पादों के साथ इलेक्ट्रोफोरेस्ड किया गया था। यूवी–ट्रांसिलिमिनेटर पर डीएनए बैंड देखे गए और एक व्यापक और पूरी तरह से स्वचालित जेल प्रलेखन प्रणाली जीनजीनियस (सिनजीन कैम्ब्रिज, यूके) द्वारा छायाचित्रित किया गया।

नमूनों के बीच बैंड की उपस्थिति और अनुपस्थिति को अंकित कर और आंकड़ों को द्विआधारी प्रारूप (1, 0, क्रमशः) में लिखा गया था। प्रतिकृतियों में केवल पुनरुत्पादित और स्पष्ट बैंड को संभावित पॉलीमोर्फिक मार्कर माना गया था। एनटीएसवाईएसपीसी सॉफ्टवेयर पैकेज संस्करण 2.11 ए (रोहल्फ, 2000) में उपलब्ध जैवकार्ड के गुणांक के आधार पर एक अभारित जोड़ी समूह अंकगणितीय माध्य विधि (यूपीजीएमए) समूह विश्लेषण किया गया था। एसएएचएन समूच्य विधि का उपयोग करके डेंड्रोग्राम तैयार किया गया और ट्री डिस्प्ले विकल्प का उपयोग करके बनाया गया था।

बहुरूपता और समरूपता

सभी परीक्षण किए गए आरएपीडी प्राइमरों ने सभी नमूनों में 44 बहुलक, स्थिर और पुनरुत्पादित बैंड उत्पन्न किए। इस अध्ययन में इस्तेमाल किए गए तेरह आरएपीडी प्राइमर्स (तालिका 44) ने पूरे डेटा सेट में 79 विस्तारित

genomic DNA. Amplification was performed in a preheated PCR machine (Genemate Series, Analytica Biotech, corp. UK). PCR was initiated by a denaturation step at 94°C for 3 min and then the reaction was subjected to 35 cycles of 94°C for 30 sec, 36°C for 1 min, 72°C for 2.5 min with a final elongation step of 5 min at 72°C. In order to select the optimal conditions of the RAPD-PCR, different optimization experiments were carried out.

Visualization and analysis of RAPD-PCR products

Amplified products from each sample were separated electrophoretically on 1.4% agarose gel (Fisher Biotech, USA) containing ethidium bromide in 1X TAE buffer at 120 V for 1½ h. To determine molecular weight a DNA marker (1kbDNA ladder) was electrophoresed along side RAPD products. DNA bands were observed on UV-transilluminator and photographed by a comprehensive and fully-automated gel documentation system GeneGenius (SYNGENE Cambridge, UK).

The presence and absence of bands between samples was scored and data were transcribed into binary format (1, 0, respectively). Only reproducible and clear bands in the replications were considered as potential polymorphic markers. An unweighted pair group arithmetic mean method (UPGMA) cluster analysis was performed, based on Jaccard's coefficient of similarity, as available in NTSYSpc software package version 2.11a (Rohlf, 2000). Dendrogram was drawn using SAHN clustering method and generated by using TREE display option.

Polymorphism and identity

All tested RAPD primers generated 44 polymorhic, stable and reproducible bands in all samples. The thirteen RAPD primers (Table 44) used in this study produced 79 amplified fragments in the whole data set. The amplified DNA polymorphic fragments were scored as binary matrix for presence (1) and absence (0), and data matrix of RAPD phenotypes was assembled for further analysis.

The all RAPD primers amplified 55 polymorhic, stable and reproducible bands out of 57 and 2 monomrphic banding sites. The highest percentages of polymorphism belonged

खण्ड बनाए। विस्तारित डीएनए बहुलक खण्ड उपस्थिति (1) और अनुपस्थिति (0) के लिए बाइनरी मैट्रिक्स के रूप में बनाए गए थे, और आगे विश्लेषण के लिए आरएपीडी फेनोटाइप के डेटा मैट्रिक्स को इकट्ठा किया गया था।

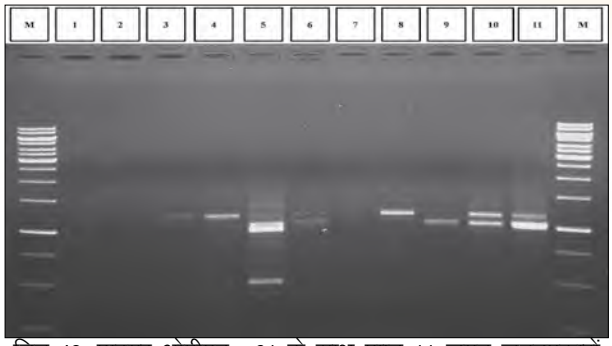
सभी आरएपीडी प्राइमरों ने 57 और 2 मोनोमर्फिक बैंडिंग स्थानों में से 55 बहुलक, स्थिर और पुनरुत्पादित बैंड को विस्तारित किए। बहुरूपता का उच्चतम प्रतिशत चार प्राइमर्स ओपीएन–01 (100 प्रतिशत), ओपीएन–02 (100 प्रतिशत), ओपीएन–04 (100 प्रतिशत) और ओपीए–01 (100 प्रतिशत) और बहुरूपता का सबसे कम प्रतिशत प्राइमर ओपीएन –5 (84.61 प्रतिशत) से संबंधित था। सबसे बड़ा विस्तारित खण्ड 1000 से लेकर 2400 बीपी तक की सीमा में था जबकि सबसे छोटा लेकिन सरलता से पहचानने योग्य विस्तारित खण्ड लगभग 250 बीपी का था। अधिकांश बैंड 300 से लेकर 2000 बीपी तक की औसत सीमाओं के बीच केंद्रित थे। दो प्राइमरों जैसे–ओपीएन –02 (13 बैंड) और आरपीआईडी –01 (13 बैंड), के साथ बैंड की सबसे अधिक संख्या प्राप्त की गई थी। प्राइमर ओपीए–01 के साथ विस्तारण में केवल चार बैंड प्राप्त किए गए थे (चित्र 48–54)।

to four primers OPN-01 (100%), OPN-02 (100%), OPN-04 (100%) and OPA-01 (100%) and the lowest percentages of polymorphism belonged to primer with OPN-5 (84.61%) respectively. The largest fragment amplified was in the range of 1000 to 2400 bp while the smallest but easily recognizable fragment was approximately of 250 bp. Most bands were concentrated between average ranges of 300 to 2000 bp. The highest number of bands was achieved with two primers *viz.* OPN-02 (13 bands) and RPID-01 (13 bands), while the amplifications with the primer *viz.* OPA-01 resulted in only four bands (Fig. 48-54).

तालिका 44. चयनित 10–एमईआर प्राइमरों और संबंधित प्राइमर कोड, उनके अनुक्रम, बैंड आकार सीमा (बीपी), लोसी प्राप्तांक, बहुरूपी लोसी संख्या, आनुवंशिक अस्थिरता का प्रतिशत बहुरूपता और बहुलक सूचना सामग्री (पीआईसी) का विवरण ।

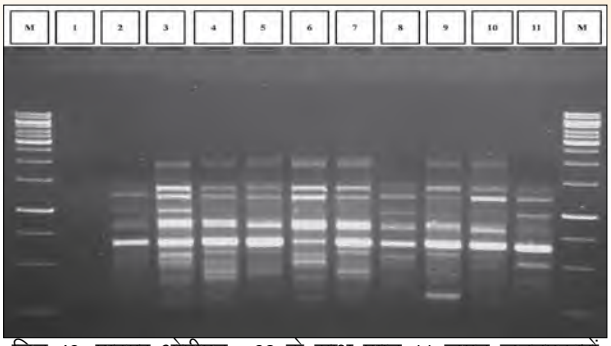
Table 44. Details of selected 10-mer primers and corresponding primer code, their sequences, band sizes range (bp), total no. of loci scored, no. of polymorphic loci, % polymorphism of genetic instability and Polymorphic information content (PIC).

क्र.सं. S. No	प्राइमर कोड Primer code	अनुक्रम Sequence (5' to 3')	बैंड आकार सीमा Band size range (bp)	लोसी प्राप्तांक Loci scored	बहुरूपी लोसी संख्या No. of polym-orphic loci	प्रतिशत बहुरूपता % Polymorphism
1	OPN-01	CAGGCCCTTC	500-1350	6	6	100
2	OPN-02	CTCACGTTGG	300-2000	12	12	100
3	OPN-04	ACCAGGGGCA	250-2000	9	9	100
4	OPN-05	GACCGACCCA	350-2000	13	11	84.61
5	OPA-01	ACTGAACGCC	750-1400	4	4	100
6	RPID-01	AAAGCTGCGG	300-2400	13	13	100
7	OPN-06	GAGACGCACA	30-0-1200	8	7	87.50
	कुल Total	-	-	65	62	-



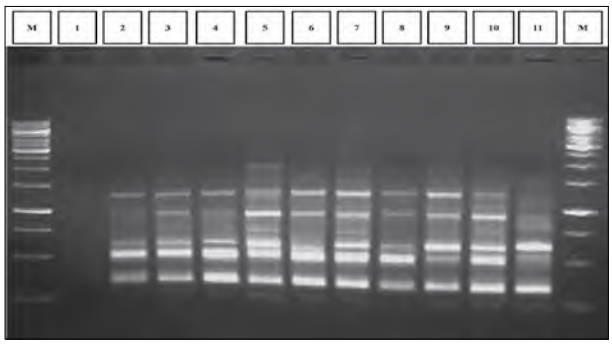
चित्र 48. प्राइमर ओपीएन –01 के साथ प्राप्त 11 जमुन जननप्रकारों के आरएपीडी बैंडिंग पैटर्न। लेन संख्या तालिका 1 में किस्म कोड से मेल खाते हैं। लेन एम = जीनरूलर 1 केबी डीएनए लेडर (फेरमेंटास)।

Figure 48. RAPD banding patterns of 11 Jamun (*Syzygium Cumini*) genotypes obtained with the primer OPN-01. Lane numbers correspond to the cultivar codes in Table 1. *Lane* M = GeneRuler 1kb DNA Ladder (Fermentas).



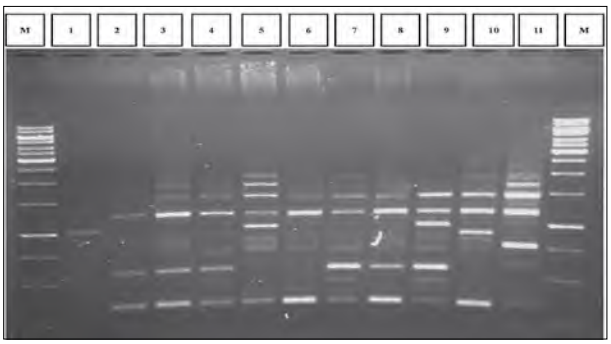
चित्र 49. प्राइमर ओपीएन –02 के साथ प्राप्त 11 जमुन जननप्रकारों के आरएपीडी बैंडिंग पैटर्न। लेन संख्या तालिका 1 में किस्म कोड से मेल खाते हैं। लेन एम = जीनरूलर 1 केबी डीएनए लेडर (फेरमेंटास)।

Figure 49 . RAPD banding patterns of 11 Jamun (Syzygium Cumini) genotypes obtained with the primer OPN-02. Lane numbers correspond to the cultivar codes in Table 1. Lane M = GeneRuler 1kb DNA Ladder (Fermentas).



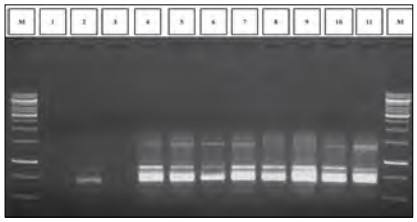
चित्र 50. प्राइमर ओपीएन–04 के साथ प्राप्त 11 जमुन जननप्रकारों के आरएपीडी बैंडिंग पैटर्न। लेन संख्या तालिका 1 में किस्म कोड से मेल खाते हैं। लेन एम = जीनरूलर 1 केबी डीएनए लेडर (फेरमेंटास)।

Figure 50 . RAPD banding patterns of 11 Jamun (Syzygium Cumini) genotypes obtained with the primer OPN-04. Lane numbers correspond to the cultivar codes in Table 1. Lane M = GeneRuler 1kb DNA Ladder (Fermentas).



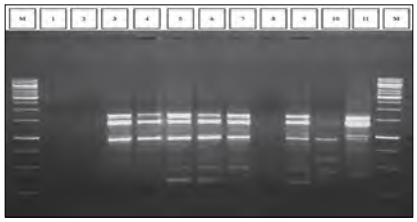
चित्र 51. प्राइमर ओपीएन–05 के साथ प्राप्त 11 जमुन जननप्रकारों के आरएपीडी बैंडिंग पैटर्न। लेन संख्या तालिका 1 में किस्म कोड से मेल खाते हैं। लेन एम = जीनरूलर 1 केबी डीएनए लेडर (फेरमेंटास)।

Figure 51. RAPD banding patterns of 11 Jamun (Syzygium Cumini) genotypes obtained with the primer OPN-05. Lane numbers correspond to the cultivar codes in Table 1. Lane M = GeneRuler 1kb DNA Ladder (Fermentas).



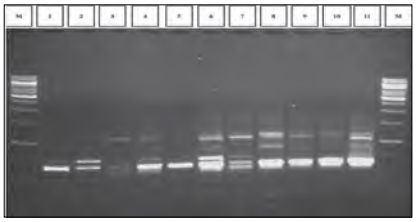
चित्र 52. प्राइमर ओपीए–01 के साथ प्राप्त 11 जमुन जननप्रकारों के आरएपीडी बैंडिंग पैटर्न। लेन संख्या तालिका 1 में किस्म कोड से मेल खाते हैं। लेन एम=जीनरूलर 1 केबी डीएनए लेडर (फेरमेंटास)।

Figure 52 . RAPD banding patterns of 11 Jamun (Syzygium Cumini) genotypes obtained with the primer OPA-01. Lane numbers correspond to the cultivar codes in Table 1. Lane M = GeneRuler 1kb DNA Ladder (Fermentas).



चित्र 53. प्राइमर आरपीआइडी–01 के साथ प्राप्त 11 जमुन जननप्रकारों के आरएपीडी बैंडिंग पैटर्न। लेन संख्या तालिका 1 में किस्म कोड से मेल खाते हैं। लेन एम=जीनरूलर 1 केबी डीएनए लेडर (फेरमेंटास)।

Figure 53 . RAPD banding patterns of 11 Jamun (Syzygium Cumini) genotypes obtained with the primer RPID-01. Lane numbers correspond to the cultivar codes in Table 1. Lane M = GeneRuler 1kb DNA Ladder (Fermentas).



चित्र 54. प्राइमर ओपीएन–06 के साथ प्राप्त 11 जमुन जननप्रकारों के आरएपीडी बैंडिंग पैटर्न। लेन संख्या तालिका 1 में किस्म कोड से मेल खाते हैं। लेन एम=जीनरूलर 1 केबी डीएनए लेडर (फेरमेंटास)।

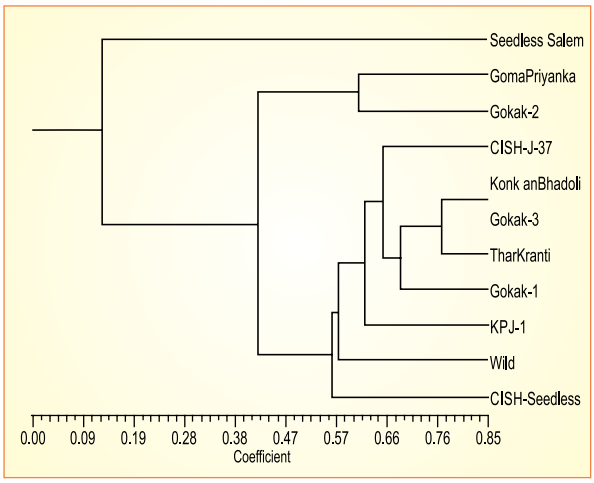
Figure 54. RAPD banding patterns of 11 Jamun (Syzygium Cumini) genotypes obtained with the primer OPN-06. Lane numbers correspond to the cultivar codes in Table 1. Lane M = GeneRuler 1kb DNA Ladder (Fermentas).

आनुवंशिक संबंधता

उपरोक्त आंकड़ों विश्लेषण से पता चलता है कि अध्ययन किए गए अभिगमों में सीडलेस सलेम अन्य सभी अभिगमों से सबसे दूर से संबंधित है। इसके विपरीत, कोंकण भदोली, गोकक 3, थार क्रांति और गोकक 1 में निकट संबंधता है (चित्र 55)।

आंवला में पाला प्रबंधन

इस परियोजना के उद्देश्यों में से एक पाला सहिष्णुता के लिए किस्मों की जांच और एफ$_1$ पीढ़ियों के लिए तकनीक विकसित करना। तदनुसार, उपरोक्त उद्देश्य के लिए निम्नलिखित तकनीकों का मानकीकरण किया गया।



चित्र 55. आरएपीडी विश्लेषण द्वारा उत्पन्न जैककार्ड के समानता मैट्रिक्स डेटा के आधार पर यूपीजीएमए का उपयोग से जामुन के बीच आनुवंशिक संबंध प्रकट करने हेतु डेंड्रोग्राम का निर्माण

Fig. 55. Dendrogram constructed using UPGMA based on Jaccard's similarity matrix data generated by RAPD analysis, revealing genetic relationship among Jamun

1. **क्लोरोफिल फ्लोरोसेंस तकनीक** : इस तकनीक में पत्ते को 4^0 सेल्सियस तापमान तक ठंडा किया और फिर क्लोरोफिल प्रतिदीप्ति को क्लोरोफिल प्रतिदीप्ति माप प्रणाली का उपयोग करके मापा गया। एफवी, एफएम के परिमाण दर्ज किए गए और एफवी / एफएम के अनुपात की गणना की गई।

2. **झिल्ली स्थिरता सूचकांक** : पत्ती नमूना को -20^0 सेल्सियस तापमान तक जमा करके एमएसआई की गणना की गई और पत्तियों से इलेक्ट्रोलाइट रिसाव को दर्ज किया गया।

3. **पाले से क्षति का दृश्यिय मूल्यांकन** : इस मामले में -20^0 सेल्सियस तापमान तक जमे हुए पत्ते को बीओडी में आसुत पानी में रखा गया और 72 घंटे बाद पत्ती के एक भाग के पीलेपन के रूप में हुई क्षति को दर्ज किया गया।

प्रक्षेत्र में पाले से बचाव

प्रक्षेत्र में पाले के प्रकोप से बचाव के लिए निम्नलिखित प्रयोग किए गए :–

अ) **लवणीय पानी के साथ सिंचाई** : लवणीय सिंचाई जल का उपयोग करके पाले को प्रबंधित करने का प्रयास किया गया। तदनुसार, दो उपचार किए गए। आंवला पौधों पर ईसी 3.7 डीएसएम$^{-1}$ के खारे पानी

Genetic relationship

Perusal of above data reveals that among the accessions studied, Seedless Salem is most distantly related to all the accessions. In contrast to this, accessions Konkan Bhadoli, Gokak 3, Thar Kranti and Gokak 1 are closely related (Fig. 55).

Frost management in aonla

One of the objectives of this project was to develop technique for screening of varieties and F1 generations for frost tolerance. Accordingly, following techniques were standardized for above purpose.

1. **Chlorophyll fluorescence technique**: In this technique the leaf was cooled to 4° C and then chlorophyll fluorescence was measured using Chlorophyll fluorescence measurement system. The values of Fv, Fm were recorded and ratio of Fv/Fm was calculated.

2. **Membrane stability Index:** The MSI was calculated by freezing the leaf sample to -20° C and recording the electrolyte leakage from the leaves.

3. **Visual assessment of frost damage**: In this case the leaf frozen to -20° C was placed in distilled water in BOD and after 72 hrs. the injury based on yellowing of leaf part was recorded.

Amelioration of frost in field

For amelioration of frost in field, following experiments were conducted:

a). **Irrigation with saline water:** An attempt was made to manage frost by using saline water irrigation. Accordingly, two treatments were made *viz.* Canal water irrigation and Saline water irrigation with Ec 3.7 dsm^{-1} on aonla

और नहर जल सिंचाई की गयी। खारे पानी की 3 सिंचाई 15 नवंबर, 2017 से 15 दिनों के अंतराल पर की गई। इस वर्ष से पाले का कोई प्रकोप नहीं हुआ इसलिए प्रक्षेत्र में परिणाम नहीं देखे जा सके।

ब) **एबीए का छिड़काव** : चयनित आंवला पौधों में 15 नवंबर, 2017 से 15 दिनों के अंतराल पर तीन बार 50 और 100 पीपीएम एबीए घोल के छिड़काव किए गए। इस वर्ष से पाले का कोई प्रकोप नहीं हुआ इसलिए प्रक्षेत्र में परिणाम नहीं देखे जा सके।

जैव रसायन

गर्म शुष्क क्षेत्रों में सब्जी फसलों के बीज कायिकी को समझते हुए विकास पर जलवायु बाधाओं का उन्मूलन

ऑसमो-प्राइम्ड सब्जी बीजों का प्रक्षेत्र प्रदर्शन

विभिन्न कद्दूवर्गीय सब्जियों जैसे – मतीरा, फूटककड़ी, तोरई और करेला में ओसमो–प्राइमड बीजों के साथ फरवरी से मई, 2017 के दौरान 2 x 0.50 मीटर दूरी पर ड्रिप सिंचाई के अंतर्गत प्रक्षेत्र प्रयोग किया गया था। बुवाई से पहले बीजों को विभिन्न प्राइमिंग एजेंटों (थायौयूरिया 1 प्रतिशत, पोटेशियम फॉस्फेट 0.1 एम, सैलिसिलिक अम्ल 50 पीपीएम, पोटेशियम नाइट्रेट 1 प्रतिशत, पीईजी–6000 30 प्रतिशत और डिस्टिल्ड पानी) के साथ 24– 48 घण्टों के लिए कमरे के तापमान पर रात भर सुखाया गया। अंकुरण दिन से उपज तक के आंकड़े जैसे कि अंकुरण में लगे दिन, अंकुरण प्रतिशत, जड़ की लंबाई, द्वितीयक जड़ों, प्रति पौधों की उपज आदि दर्ज किए गए। प्रक्षेत्र से प्राप्त आंकड़ों से यह देखा गया कि बीज प्राइमिंग प्रभाव पौधों के वृद्धि और विकास की प्रारंभिक अवधि तक ही रहता है, यानी किसी भी तरह से कम समय में अंकुरण, अंकुरण प्रतिशत और बीज शक्ति में सुधार हुआ। उपरोक्त उल्लिखित फसलों में से किसी भी पौधे में फल उपज पर किसी भी बीज प्राइमिंग का प्रभाव नहीं देखा गया। निष्कर्ष में यह देखा गया था कि पोटेशियम फॉस्फेट (0.1 एम) / पीईजी (30 प्रतिशत) / सैलिसिलिक अम्ल (50 पीपीएम) औसत अंकुरण प्रतिशत बढ़ाने और प्रयोगशाला अध्ययन के साथ–साथ क्षेत्र की स्थिति के तहत अंकुरण के समय को कम करने में भी बहुत प्रभावी है। इन उपचारों ने अंकुरण सूचकांक में भी सुधार किया। अध्ययन के तहत थायोयूरिया (1 प्रतिशत) के प्रयोग से दोनों ही स्थितियों में अंकुरण प्रतिशत पर नकारात्मक प्रभाव पड़ा। उपर्युक्त प्राइमिंग एजेंट उपचार में एंटीऑक्सीडेंट एंजाइमेटिक (कैटेलेज, पेरोक्साइड और

plants Three irrigations with saline water were given from 15th Nov., 2017 at an interval of 15 days. Since this year no frost occurred hence the results cannot be observed in field.

b) **Spray with ABA:** The selected aonla plants were sprayed with solution of 50 and 100 ppm ABA solution three times starting from 15th Nov., 2017 at an interval of 15 days. Since this year no frost occurred hence the results cannot be observed in field.

Biochemistry

Alleviation of climatic constraints on growth of vegetable crops under hot arid regions with an understanding on its seed physiology

Field performance of osmo-primed vegetable seeds

Field experiment was conducted during February to May, 2017 with osmo-primed seeds of different cucurbitaceous vegetables *viz.* Water melon, Snap melon, Ridge guard and Bitter guard under drip irrigation at 2m X 0.50m spacing. Before sowing seed were primed with different priming agents (Thiourea 1%, KH_2PO_4 0.1M, salicyclic acid 50ppm, KNO_3 1%, PEG-6000 30%, and distilled water) for 24- 48 hrs and dried overnight at room temperature. Data were recorded like days to germination, germination percentages, root length, secondary roots, per plant yield *etc.* From the field data it was observed that seed priming effects lasts up to initial period of growth and development of plants *i.e.* somehow reduced the days to germination, improved the germination percentages and seedling vigor. No effect of seed priming was observed on fruit yield per plants in none of the above mentioned crops. In conclusion, it was observed that KH_2PO_4 (0.1M)/ PEG (30%)/ salicyclic acid (50ppm) are very effective in increasing mean germination percentage and also in reduction the germination time under lab study as well as under field condition. These treatments also improved the germination index too. Under the study Thiourea (1%) had negative impact on germination percentage under both the condition. Under above mentioned priming agent treatments, antioxidant enzymatic (Catelase, peroxidase and polyphenol oxidase)

पॉलीफेनॉल ऑक्सीडेस) गतिविधि में भी सार्थक वृद्धि हुई, इसका अर्थ है कि इन एजेंटों के साथ बीज प्राइमिंग अजैविक प्रतिदाब प्रबंधन में भी प्रभावी हो सकती है।

शुष्क बागवानी फसलों में अजैविक प्रतिदाब सहनशीलता का जैव रासायनिक क्रियाविधि

फोग में प्राकृतिक प्रतिऑक्सिीकारक घटकों (फेनोलिक, फ्लेवोनॉइड और कुल प्रतिऑक्सीकारक गतिविधि) का आकलन

इस जांच में, फोग (*कैलिगोनम पॉलीगोनोइड्स*) पौधों के विभिन्न भागों (फूल कली, पत्ते, छाल, और जड़ों) का प्राकृतिक एंटीऑक्सिडेंट्स जैसे कुल फिनोलिक्स, फ्लोवोनॉयड, और स्वपात्रे कुल एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि के लिए विश्लेषण किया गया था और लौंग (*सिजीजियम एरोमेटिकम*), और अर्क की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि (तालिका 45 और 46) के साथ उनके सहसंबंध को निध ार्रित करने के लिए भी जांच की गई। पौधे के सभी भाग प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट यौगिकों में अत्यधिक समृद्ध होते हैं और इनका महत्व लौंग की तुलना में समान या उससे अधि ाक था। पौधों के विभिन्न भागों में कुल फेनोलिक सामग्री में 13437 (फूल कलियां) से लेकर 34284 मिलीग्राम जीएई /100 ग्राम डीडब्ल्यू (छाल) तक का अंतर था, जबकि लौंग में यह 25747 मिलीग्राम जीएई / 100 ग्राम रहा। पौधों के सभी हिस्सों में फ्लैवोनॉयड सामग्री लौंग (1352 मिलीग्राम सीटी.ई /100 ग्राम) की तुलना में (2059 से 5350 मिलीग्राम सीटी.ई /100 ग्राम) अधिक थी। चूंकि ये सभी मापदण्ड एक दूसरे से 0.9 सहसंबंध गुणांक से अधि ाक अत्यधिक सहसंबंधित हैं, अतः स्व–पात्रे एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियों के लिए बहुत समान प्रणाली देखी गयी थी। फेनोलिक्स और फ्लैवोनॉयड सामग्री पर इन परिणामों की तुलना दो अंतर्राष्ट्रीय फेनोलिक डेटाबेस से की गई थी 1) फेनोल–एक्सप्लोरर डेटाबेस और 2) चयनित खाद्य पदार्थों की फ्लैवोनॉयड सामग्री के लिए यूएसडीए डाटाबेस, इन डेटाबेस में से कोई भी ''फोग'' को प्रतिवेदित नहीं किया और यह पता चला है कि फोग फिनोलिक्स, फ्लैवोनोइड्स और स्व–पात्रे एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि सहित प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट घटकों का अब तक सूचित स्त्रोतों में सबसे बड़ा स्रोत है। फिनोल–समंवेषक आंकड़ों के अनुसार लौंग 11320 से 24390 मिलीग्राम जीएई /100 ग्रा. कुल फेनोलिक सामग्री के साथ पहले स्थान पर है, यद्ध पि, फोग छाल में लौंग से भी अधिक मात्रा में (34284 मिलीग्राम जीएई / 100 ग्रा.) कुल फिनोलिक्स है, जबकि फोग जड़ों, पत्तों और फूल कलियों में फिनोलिक्स की मात्रा क्रमशः 25607, 15197 और 13447 मिलीग्राम जीएई

activity was also significantly increased; it means seed priming with these agents might be effective in abiotic stress managements too.

Biochemical mechanism of abiotic stress tolerance in arid horticulture crops

Estimation of natural antioxidant compounds (phenolics, flavonoids and Total antioxidant activity) in phog *(Calligonum polygonoides)*

In this investigation, different plant parts (flower bud, foliage, barks, and roots) of phog (*Calligonum polygonoides)* were analyzed for natural antioxidants such as total phenolics, flavonoid, and *in-vitro* total antioxidant activity and compared with clove (*Syzygium aromaticum*), and were also investigated to determine their correlation with the antioxidant activity of the extracts (Table 45 & 46). All plant parts are highly rich in natural antioxidant compounds and values were very much near about or higher than that of clove. Total phenolic content in different plant parts varied from 13437 (flower bud) to 34284 mg GAE/100g DW (Bark) while clove posses 25747 mg GAE/100g. Flavonoid content (2059 to 5350 mg Ct.E/100g) of all plant parts was higher than that of clove (1352 mg Ct.E/100g). As all these parameters are highly correlated to each other with >0.9 correlation coefficient, very much similar pattern for *in-vitro* antioxidant activities was observed. These results on phenolics and flavonoid content were compared with two International phenolic databases i) Phenol-Explorer database and ii) USDA Database for the flavonoid content of selected foods, none of the database reported 'phog' and it was revealed that phog is one of the richest source of natural antioxidant compound including phenolics, flavonoids and *in-vitro* antioxidant activity, till date reported. As per phenol-explorer database clove ranked 1 with 11320 to 24390 mg GAE/100g total phenolic content however, phog bark posses very much higher total phenolics than clove *i.e.* 34284 mg GAE/100g while phog root, foliage and flower buds with 25607, 15197 and 13447 mg GAE/100g posses little lesser total phenolics than clove but higher than any other reported plants. As the phog flower bud is also edible and full of pigmented substances and aromatics therefore,

/100 ग्राम है जो लौंग की तुलना में कुछ कम है लेकिन अब तक सूचित अन्य पौधों की तुलना में अधिक है। चूंकि फोग फूल की कली भी खाने योग्य और रंगद्रव्य पदार्थों और सुगंध से भरपूर है, इसलिए इस पौधे की प्राकृतिक प्रतिऑक्सीकारक उत्पादन क्षमता पोषणौषधीय और दवाई उद्योग में चमत्कार कर सकती है।

the natural antioxidant production potential of this plant may create wonder in nutraceutical and pharmaceutical industry.

तालिका 45. फोग एवं लौंग के पौधों के विभिन्न भागों में कुल फेनोलिक्स, फ्लैवोनोइड्स और कुल प्रतिऑक्सीकारक गतिविधि

Table 45. Total phenolics, flavonoid and total antioxidant activity of different plant parts of *C. polygonoides* along with clove.

क्रसं. S. No.	उपचार Treatments	कुल फेनोलिक्स Total Phenolics (mg GAE/100g DW)	फ्लैवोनोइड्स Flavonoids (mg Ct.E/100g DW)	कुल प्रतिऑक्सीकारक गतिविधि Total Antioxidant Activity (CUPRAC) mg AAE/100g DW)	कुल प्रतिऑक्सीकारक गतिविधि Total Antioxidant Activity (CUPRAC) mg AAE/100g DW)
1	फूल कली Flower bud	13437(115.92)*[a]	2059(45.39)[b]	31060(176.24)[a]	29577(172.13)[a]
2	पत्ते Foliage	15197(123.28)[b]	2538(50.39)[c]	36422(190.84)[b]	34133(184.89)[b]
3	जड़ Root	25607(160.02)[c]	3522(59.35)[d]	47998(219.09)[c]	44243(210.68)[c]
4	छाल Bark	34284(185.15)[d]	5350(73.15)[e]	62344(249.69)[e]	56436(237.86)[d]
5	लौंग Clove	25747(160.46)[c]	1352(36.78)[a]	57064(238.88)[d]	33761(183.85)[b]
SEm+		0.84	0.16	0.57	0.33
LSD (P = 0.05)		2.67	0.51	1.83	1.05

*Values in parenthesis are squire root transformed.
Value following different letter down the column are significantly different using Turkey's HSD test.
GAE- Gallic Acid Equivalent, Ct.E- Catechole Equivalent, AAE- Ascorbic Acid Equivalent, DW- Dry Weight.

तालिका 46. फोग के पौधों के विभिन्न भागों में कुल फेनोलिक्स, फ्लैवोनोइड्स और प्रतिऑक्सीकारक संभावनाओं में पीअर्सन्स सहसंबध मेट्रिक्स

Table 46 . Pearson's correlation matrix among total phenolics, flavonoids and antioxidant potential of *C. polygonoides*

	कुल फेनोलिक्स Total phenolics	फ्लैवोनोइड्स Flavonoids	कुल प्रतिऑक्सीकारक गतिविधि TAA (CUPRAC)	कुल प्रतिऑक्सीकारक गतिविधि TAA (DPPH)
कुल फेनोलिक्स Total phenolics				
फ्लैवोनोइड्स Flavonoids	0.984*			
कुल प्रतिऑक्सीकारक गतिविधि TAA (CUPRAC)	0.994**	0.995**		
कुल प्रतिऑक्सीकारक गतिविधि TAA (DPPH)	0.995**	0.994**	1.000**	1.000

**Significant at P = 0.01 (two-tailed) * Significant at P = 0.05 (two-tailed)

फोग के फूल कली और पत्तियों में फेनोलिक, फ्लैवनॉइड और कुल प्रतिऑक्सीकारक मात्र पर निस्सारण घोल का प्रभाव

फोग की पुष्प कली और पत्तों से इथानोल, मेथनॉल और एसीटोन के विभिन्न सांद्रता (100, 75, और 50 प्रतिशत) को शुद्ध पानी का उपयोग के साथ बायोएक्टिव यौगिकों (फेनोलिक, फ्लैवोनोइड्स, टीएए इत्यादि) की अधिकतम वापसी हेतु कुशल निस्सारित विलायक को मानकीकृत करने के लिए किया जाता था, और सभी निस्सारित फेनोलिक, फ्लैवोनोइड्स और कुल एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि (टीएए) के आकलन के अधीन थे। निस्सारण घोल के प्रयोग से फूलों की कली और पत्ते के बीच फेनोलिक, फ्लैवोनोइड्स और टीएए में उल्लेखनीय अंतर पाया गया। फूलों की कलियों में फेनोलिक मात्रा में 3192 से लेकर 15239 मिलीग्राम जीएई/100 ग्राम तक का अंतर पाया गया। जबकि 2923 से 17096 मिलीग्राम जीएई/100 ग्राम तक का अंतर पत्ते में दर्ज किया गया। फूलों की कलियों में फ्लैवोनोइड मात्रा 666 से लेकर 2870 मिलीग्राम सीटी /100 ग्राम तक थी। जबकि पत्तों में 648 से लेकर 3860 मिलीग्राम सीटी ई /100 ग्रा. (तालिका 47) तक पाई गई थी। इन जैव सक्रिय यौगिकों की अधिकतम वसूली 50 प्रतिशत मेथनॉल (फूल कलियों) और 50 प्रतिशत एसीटोन (पत्ते) में दर्ज की गई थी। यह भी देखा गया था कि पूर्ण शुद्ध पानी के साथ सभी शुद्ध विलायक (100 प्रतिशत) द्वारा फूलों की कलियों के साथ–साथ पत्तों में भी इन जैव–क्रियाशील यौगिकों वापसी बहुत कम थी। इस प्रयोग से, यह निष्कर्ष निकाला गया है कि फोग पौधों के भागों से ऊपर उल्लिखित यौगिकों के निस्सारण के लिए जलीय मेथनॉल (50 प्रतिशत) और जलीय एसीटोन (50 प्रतिशत) को बेहतर वापसी के लिए उपयोग किया जा सकता है।

Effect of extraction solvent on phenolic, flavonoids and TAA content in phog flower bud and foliage

To standardize the efficient extraction solvent for maximum recovery of bioactive compounds (phenolic, flavonoids, TAA *etc.*) from flower bud and foliage of phog (*Calligonum polygonoides*) ethanol, methanol and acetone at different concentrations (100%, 75% 50%) along with pure water were used and all extracts were subjected to estimation of phenolic, flavonoids and total antioxidant activity (TAA). Significant variation in phenolic, flavonoids and TAA was observed between flower bud and foliage across the extraction solvents used. Phenolic content varied from 3192 to 15239 mg GAE. Equi./100g in Flower bud while 2923 to 17096 mg GAE. Equi./100g in foliage. Flavonoids content varied from 666 to 2870 mg Ct. E./100g in flower buds while 648 to 3860 mg Ct. E./100g in foliage (Table 47). It was observed that maximum recovery of these bioactive compounds was recorded 50% methanol (flower buds) and 50% acetone (foliage). It was also observed that all the pure solvent (100%) along with pure water gave very poor recovery for these bioactive compounds in flower bud as well as in foliages. From this experiment, it is concluded that for extraction of above mentioned compounds from phog plants parts aqueous methanol (50%) and aqueous acetone (50%) can be used for better recovery.

तालिका 47. फोग की पुष्प कली और पत्तों में फेनोलिक्स, फ्लैवोनोइड्स और कुल प्रतिऑक्सीकारक मात्राओं पर घोल निस्सारण का प्रभाव

Table 47: Effect of extraction solvent on phenolic, flavonoids and TAA content in phog flower bud and foliage

क्र.सं. S.No.	प्रतिदर्श Sample	घोल निस्सारण Extraction Solvent	कुल पॉलीफिनॉल Total Polyphenols mg GAE/100g DW	फ्लैवोनोइड्स Flavonoids mg Ct. E./100g DW	कुल प्रतिऑक्सीकारक TAA mg AAE /100g DW
1	पुष्प कली Flower Bud	100 % Etanol	3415	666	8828
2		75% Etanol	12587	1993	29620
3		50 % Etanol	13786	2292	33279
4		100 Methanol	10435	1795	25305
5		75% Methanol	14028	2059	29126

क्र.सं. S.No.	प्रतिदर्श Sample	घोल निस्सारण Extraction Solvent	कुल पॉलीफिनॉल Total Polyphenols mg GAE/100g DW	फ्लैवोनोइड्स Flavonoids mg Ct. E./100g DW	कुल प्रतिऑक्सीकारक TAA mg AAE /100g DW
6		50% Methanol	15239	2059	33090
7		100% acetone	3192	849	9477
8		75% acetone	12427	2638	33821
9		50% acetone	14245	2870	35197
10		D. Water	7539	1227	15985
11	पत्तियां Foliages	100 % Etanol	3084	648	7806
12		75% Etanol	16523	3022	37884
13		50 % Etanol	15269	2996	38663
14		100 Methanol	11303	2115	35180
15		75% Methanol	15418	2680	37372
16		50% Methanol	13811	2538	33947
17		100% acetone	2923	823	8246
18		75% acetone	14942	3335	36544
19		50% acetone	17096	3860	40023
20		D. Water	8565	1891	20658
		C.D.	656	58.33	1,353
		SE(m)	229	20.33	471
		SE(d)	323	28.75	667
		C.V.	4	1.66	2.97

GAE- Gallic Acid Equivalent, Ct.E- Catechole Equivalent, AAE- Ascorbic Acid Equivalent, DW- Dry Weight.

केर फलों के विभिन्न परिपक्वता चरणों पर प्रतिऑक्सीकारक गतिविधि और कुल फेनॉलिक मात्रा

विभिन्न परिपक्वता चरणों (कच्चे से परिपक्वता तक) के केर (*कैपरिस डेसिडुआ*) फलों की संस्थान के प्रक्षेत्र से तुड़ाई कर उनके फल वजन, शुष्क पदार्थ, कुल फेनोलिक मात्रा और कुल एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि में परिवर्तन का विश्लेषण किया गया। यह देखा गया था कि शुष्क पदार्थ की मात्रा लगातार 30.30 प्रतिशत (कच्चे स्तर) से 23.55 प्रतिशत (पूर्ण परिपक्व चरण) तक घटती गयी, जबकि कुल फेनोलिक मात्रा और कुल एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि दोनों फलों के कच्चे स्तर से परिपक्व स्तर तक बढ़ गई। फलों के कच्चे स्तर से परिपक्व स्तर तक कुल फेनोलिक मात्रा 2.59 से 3.15 मिलीग्राम /ग्रा. तक बढ़ी, जबकि कुल एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि 0.638 से 1.570 मिलीग्राम वि.सी/ग्रा तक बढ़ी।

Antioxidant activity and total phenolic content of ker (*Capparis decidua*) fruits at different maturity stages.

Ker (*Capparis decidua*) fruits of different maturity stages (Tender to Fully ripe) were harvested from ICAR-CIAH, farm and analyzed for changes in their fruit weight, dry matter, total phenolic content and total antioxidant activity. It was observed that dry matter content is continuously decreased from 30.30% (Tender stage) to 23.55% (fully ripe stage), while both total phenolic content and total antioxidant activity increased from tender stage to ripe stage. Total phenolic content increased from 2.59 mg/g to 3.15 mg/g while total antioxidant activity increased from 0.638 mg equi. Vit.C/g to 1.570 mg equi. Vit.C/g respectively from tender to fully mature fruits.

जैव-प्रौद्योगिकी

शुष्क कृषि पारिस्थितिकी में बागवानी फसलों की सूक्ष्म प्रवर्धन तकनीक का मानकीकरण और व्यवसायीकरण : खजूर किस्में हलावी और खलास

ऊतक संवर्धित खजूर पौधों का प्रक्षेत्र मूल्यांकन

हरितगृत में द्वितीय स्तर के अनुकूलन के बाद सोलह ऊतक संवर्धित खजूर के पौधों (हलावी के 07 और खलास के 09) को खेत में रोपित कर स्थापना, जीवितता और अन्य वृद्धि और विकास संबंधी मानकों का अध्ययन किया गया। क्षेत्र की स्थिति में सभी पौधों की स्थापना और बढ़वार अच्छी तरह से हो रही थी (चित्र 56)।

Biotechnology

Standardization and commercialization of micro-propagation techniques of horticultural crops under arid-agro-ecosystem: Date palm cvs. Halawy and Khalas

Field evaluation of tissue cultured date palm plants

Sixteen tissue cultured date palm plants (09 of cultivar Halawy and 07 Khalas) after secondary hardening under green house were transplanted in open field condition for studying establishment, survival and other growth and development related parameters (Fig. 56). All plants were established and survived in the field condition and growing well.

चित्र 56. ऊतक संवर्धित खजूर पौधों के प्रक्षेत्र रोपण के विभिन्न चरण
Fig. 56. Different steps of field transplanting of tissue cultured date palm plants

प्राथमिक एवं द्वितीयक वातानुकूलनता

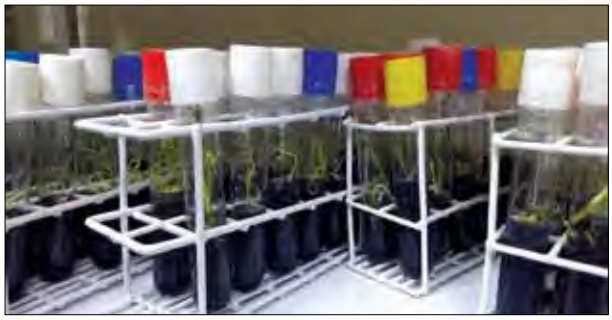
जड़ों और पत्तियों के साथ भली प्रकार से विकसित पौधों को संवर्धन कक्ष में 27± 2^0 सी तापमान और 3000 लक्स प्रकाश तीव्रता के अंतर्गत प्राथमिक अनुकूलनता लाने के लिए रखा गया था (चित्र 57)।

इसके लिए विभिन्न गमलों में अलग–अलग अनुपात में वर्मीक्युलाईट, परलाइट, कोकोपेट और रेत के मीडिया और मिश्रण का उपयोग किया गया था (चित्र 58)। 04 मिमी के 4 छेद वाले पॉलीथीन बैग को पौधों के चारों ओर सापेक्ष आर्द्रता बढ़ाने के लिए कवर सामग्री के रूप में उपयोग किया गया था और इस तरह की स्थितियों में पौधों को लगभग 02 महीने तक रखा गया था। पौधों के बेहतर अस्तित्व के लिए उन पौधों को 28±5^0 सी तापमान, 70–80 प्रतिशत सापेक्ष आर्द्रता और 8000–10000 लक्स प्रकाश तीव्रता में रखा गया था।

Primary and Secondary hardening

Plants with well developed roots and leaves (Fig. 57) were placed in culture room for primary hardening under 27 ± 2^0C temperatures and 3000 lux light intensity.

Different potting media and mixtures of vermiculite, perlite, cocopeat and sand in various ratios (Fig. 58) were used for the purpose. Polythene bags with 04 holes of 04 mm were utilized as covering material to increase the relative humidity around the plants and kept the plants for about 02 months under such conditions. After that plants subjected to 28 ± 5 ^{0}C temperature, 70-80 % relative humidity and 8000-10000 lux light intensity for better survival of plants.



चित्र 57. प्राथमिक वातानुकूलता के लिए तैयार पौधों
Fig. 57 . Plants ready for primary hardening

चित्र 58. प्राथमिक वातानुकूलन के लिए विभिन्न गमलों में उपयोग किए मीडिया और मिश्रण
Fig. 58. Different potting media and mixtures used for primary hardening

अच्छी तरह वृद्धि कर रहे पौधों को इसके बाद माध्यमिक अनुकूलनता के लिए हरितगृह में 30± 2^0 सी तापमान, 60–70 प्रतिशत सापेक्ष आर्द्रता और 10000–15000 लक्स प्रकाश तीव्रता के वातावरण में स्थानांतरित कर दिया गया (चित्र 59)।

चित्र 59. हरितगृह में माध्यमिक वातानुकूलन के लिए पौधे
Fig. 59. Secondary hardening of plants under green house

Well survived plants then transferred to green house for secondary hardening under environment regime of 30 ± 2 ^{0}C temperature, 60-70 % relative humidity and 10000-15000 lux light intensity (Fig.59).

पौधों की जैवानुकूलता

प्राथमिक और द्वितीयक प्राथमिक एवं माध्यमिक अनुकूलन चरणों के दौरान ऊतक संवर्धित पौधों को जैवानुकूलनता में रखा गया था। इस प्रयोग के अंतर्गत

Biohardening of plants

The tissue culture plants during primary and secondary hardening stages were subjected for biohardening. Under this experiment VAM

अनुकूलन के प्रारंभिक चरण के दौरान वीएएम संरोपण किया गया था। जड़ प्रसारित पौधों को एक ग्राम वीएएम कल्चर मिलाते हुए वर्मिक्युलाइट आधारित मीडिया में स्थानांतरित किया गया था। पौधों के अस्तित्व में सुधार के लिए यह उपचार प्रभावी नहीं पाया गया था। जबकि, द्वितीयक अनुकूलता चरण के दौरान पौधों को जैव उर्वरक एनपीके कंसोर्टिया से उपचारित किया गया था, उनमें पत्तियों की संख्या, आकार, पौधों की ऊंचाई, परिधि, आदि में अनुपचारित पौधों की तुलना में बेहतर वृद्धि और विकास देखा गया था।

दैहिक भ्रूणों में जड़ और पत्तियों का उद्भव

खजूर की हलावी और खलास किस्मों के दैहिक भ्रूणों को 1/2 एमएस माध्यम पर सक्रिय और असिक्रय कोलतार के प्रयोग किया गया था। जड़ें और पत्तियों के गठन के लिए आईबीए और एनएए की विभिन्न सांद्रता का उपयोग किया गया था। इन मीडिया पर 100 मिलीलीटर कैप्ड कल्चर नलियों (40 मिलीलीटर /ट्यूब) में 121^0 सी तापमान और 15 पाउंड दबाव पर 20 मिनट के लिए दैहिक भ्रूण को लंबवत आटोक्लेव किया गया था। संरोपण के बाद कल्चर नलियों को बाद 16 घंटे की फोटोअवधि में 27 ± 2^0 सी में उष्मायित किया और 4–5 सप्ताह के बाद ताजा माध्यम में फिर से संवर्धन किया।

inoculation was done during initial stage of hardening. The rooted plantlets were transferred in vermiculite based media added by one gram culture of VAM. The treatment was not found effective in improving the survival of plants. Whereas, during secondary hardening stage plants were treated with biofertilizer NPK consortia were sown better growth and development of plantlets in term of no. of leaf, leaf size, plant height and girth of plantlets as compared to untreated plantlets.

Rooting and leaf formation in somatic embryos

Somatic embryos of date palm cultivars Halawy and Khalas were used on ½ MS medium with and without activated charcoal. Different concentrations of IBA and NAA were used for roots and leaves formation. Somatic embryos were inoculated vertically on these media in 100 ml capped culture tubes (40ml/tube) after autoclaved for 20 minutes at 121^0C temperature and 15 pound pressure. After inoculation culture tubes were incubated at 27 ± 2^0C in 16 hours photoperiods and subcultured after 4-5 weeks into fresh medium.

चित्र 60. जड़ और पत्ती विकास में जडद् हार्मोंस की अनुक्रिया
Fig. 60. Response of rooting hormones on root and shoot formation

दैनिक आधार पर अवलोकन लिए गए और जड़ और पत्तियों की लंबाई और संख्या को 45 दिनों के बाद दर्ज किया गया। आईबीए और एनएए नामक दोनों हार्मोन ने 0.3 मिलीग्राम /ली की उच्च सांद्रता पर 1/2 एमएस माध्यम और सक्रिय चारकोल के साथ जड़ और पत्तियों का विकास किया। जड़ और पत्तियों की संख्या में क्रमशः 1–5 और 1–9 तक का अंतर था (चित्र 60)। जड़ों की लंबाई 3.4 से 11.4 सेमी और पत्तियों की लंबाई 1.5 से 7.5 सेमी तक थी।

एनएए के सभी साद्रताओं में जड़ें, आईबीए की तुलना में जहां जड़ें कुछ मोटी और मजबूत थी, थोड़ी पतली और भंगुर थीं। इस अवधि के दौरान हलावी और खलास प्रजातियों के कुल 966 पौध या पौधों में जड़ोद्भव हुआ। जिनमें से 288 पौधे (29.8 प्रतिशत) दूषित हो गए थे। वर्तमान में 678 पौध या पौधे कल्चर कक्ष, प्राथमिक और द्वितीयक वातानुकूलन इकाई में अनुरक्षित किए जा रहे है।

कैलस परिपक्वता और दैहिक भ्रूणोद्भव

हलावी और खलास किस्मों के कैलस कल्चरों को लगभग 45 दिनों के लिए कैलस परिपक्वता के लिए एबीए की विभिन्न सांद्रता में पूरक कल्चर किया गया। उसके बाद इन कल्चरों को 5–6 सप्ताह के लिए हार्मोन मीडिया के बिना पूरक कल्चर किया गया था। इससे कल्चर में पर्याप्त परिपक्वता आई और जिसके परिणामस्वरूप बहु संख्यां में दैहिक भ्रूण की उत्पति हुई(चित्र 61)।

चित्र 61. परिपक्व कल्चर से बहुसंख्या में उत्पन्न दैहिक भ्रूण
Fig. 61. Multiple numbers of somatic embryos arising from mature callus

कैलस कल्चर का अनुरक्षण और बहुलीकरण

वर्तमान में, कल्चर कक्ष में विभिन्न हार्मोनल मीडिया के 638 कल्चर (फ्लास्क में) अनुरक्षित किए जा रहे हैं। दैहिक भ्रूण के विभिन्न चरणों के हलावी (325) और खलास (313) किस्मों के कैलस कल्चरों को समय–समय पर (5–6 सप्ताह के अंतराल पर) पौध बनाने हेतु दैहिक भ्रूण की निरंतर उपलब्धता बनाए रखने के लिए विभिन्न विकास मीडिया पर उप कल्चर किया गया था।

मेदजूल और खुनैजी नामक दो और किस्मों का संरोपण

कर्तोतक तैयार किए गए और कैलस आरंभ हेतु 2, 4–डी की विभिन्न सांद्रता के विभिन्न मीडिया पर संरोपित

The observations were recorded on daily basis and response was noted down after 45 days on number and length of roots and number and length of leaves. At a higher concentration @ 0.3 mg/l both the hormones IBA and NAA developed roots and leaves with½ MS medium and with activated charcoal (Fig. 60). Number of root and leaves varied from 1-5 and 1-9 respectively. The roots lengths were 3.4 to 11.4 cm and leaves length 1.5 to 7.5 cm.

All the concentrations of NAA roots were slightly thin and brittle as compared to IBA where roots were somewhat thick and strong. Rooting in 966 plantlets/plants of Halawy and Khalas was obtained during the period. Out of which, 288 plants (29.81%) were contaminated. Presently 678 plants/plantlets are being maintained in culture room, primary and secondary hardening unit.

Callus maturation and somatic embryogenesis

The callus cultures of Halawy and Khalas were subcultured into different concentrations of ABA for callus maturation for about 45 days. Thereafter cultures were subcultured on without hormone medium for 5-6 weeks. This provided the adequate maturity to culture and resulting in multiple numbers of somatic embryos (Fig. 61).

Maintenance and multiplication of callus culture

Presently, there are 638 cultures (in flasks) of various hormonal media maintained under culture rooms. The callus culture of Halawy (325) and Khalas (313) of different stages of somatic embryogenesis were periodically (at an interval of 5-6 weeks) subcultured on different growth media for continuous availability of somatic embryos for preparing plantlets.

Inoculation of two more cvs. Medjool and Khuneizi

The explants were prepared and inoculated on different media of different concentrations of

खुनैजी के कर्तोतक
Explants of khuneizi

कर्तोतक में वृद्धि
Explants growth

कर्तोतक से कैलस का बनना
Production of callus from explant

शीघ्र बहुलीकरण हेतु कैलस में सब कल्चर
Subcultured callus for faster multiplication

चित्र 62. खुनैजी किस्म के कर्तोतकों से कैलस उत्पादन और बहुलीकरण
Fig. 62. Production and multiplication of callus from explants of cultivar Khuneizi

किए गए। लेकिन, अभी तक केवल खुनैजी किस्म में कैलस उद्भव में सफलता प्राप्त हुई। शीघ्र बहुलीकरण हेतु कैलस को एक अन्य मीडिया में फिर से कल्चर किया गया था (चित्र 62)।

फसल संरक्षण

बीकानेर

रोग प्रबंधन

खरबूजा में *फ्युजेरियम* विल्ट (उकठा) रोग का महामारी विज्ञान आधारित अध्ययन

संस्थान के पौध–व्याधि प्रखण्ड में गर्मी के मौसम के दौरान 20 फरवरी, 2017 को 06 खरबूजा की प्रजातियाँ/जननद्रव्य (दुर्गापुर मधु, आरएम–50, काशी मधू, एएचएमएम/बीआर–46, एचएमएम/बीआर–48 और एएचएमएम/बीआर–52) को बोया गया था। जननद्रव्य और जलवायु परिस्थितियों के आधार पर अलग–अलग जननद्रव्य में उकठा रोग को देखा गया है। गर्मी के मौसम के दौरान खरबूजा जननद्रव्य में उकठा रोग 2017 के 14 वें सप्ताह में दिखाई दिया। मौसम संबंधी आंकड़े तथा उकठा रोग की प्रतिशत रोग सूचकांक (प्र.रो.सूच. –पीडीआई) पर साप्ताहिक टिप्पणियां ली गईं। खरबूजा के उकठा रोग की न्यूनतम प्रतिशत रोग सूचकांक की श्रेणी (रेंज) (3.56–7.11:) औसत अधिकतम तापमान (37.9^{0}से), न्यूनतम तापमान (20.6^{0}से), अधिकतम आर्द्रता (50.1 प्रतिशत) और न्यूनतम आर्द्रता (15.9 प्रतिशत), पवन वेग (9.7 किमी/ घंटा), वाष्पीकरण (11.4), बीएसएसएच (7.8 घंटे/दिन) और वर्षा (0.0 मिमी) पर 2017 के 14 वें मानक सप्ताह में दर्ज की गई। जबकि अधिकतम प्रतिशत रोग सूचकांक की श्रेणी (14.22–33.33 प्रतिशत) खरबूजा में औसत अधिकतम तापमान (39.4^{0}से), न्यूनतम तापमान (24.5^{0}सी), अधिकतम सापेक्ष आर्द्रता (66.1 प्रतिशत) और न्यूनतम सापेक्ष आर्द्रता (27.1 प्रतिशत), वायु वेग (9.1 किमी/घंटा), वाष्पीकरण (10.0), बीएसएसएच (10.3 घंटे प्रति दिन) और वर्षा (18.8 मिमी) के साथ इस वर्ष के 18 वें मानक सप्ताह में दर्ज की गई (तालिका 48)।

2, 4-D for callus initiation. But, so for success was obtained in initiating callus in cultivar Khuneizi only. The callus was subcultured in a medium for faster multiplication (Fig. 62).

Crop Protection

At Bikaner

Disease Management

Epidemiological studies of *Fusarium* wilt in muskmelon

Six muskmelon genotypes (Durgapura Madhu, RM-50, Kashi Madhu, AHMM/BR-46, AHMM/BR-48 and AHMM/BR-52) were sown in the field on 20th February, 2017 during summer season at Pathology Block. *Fusarium* wilt was noted in muskmelon genotypes to varying extent depending on genotypes and climatic conditions. During summer season, *Fusarium* wilt first appeared in the field on 14th standard week of 2017 in muskmelon genotypes. Range of minimum PDI (3.56-7.11%) of *Fusarium* wilt was recorded at average maximum temperature (37.9^{0}C), minimum temperature (20.6^{0}C), av. maximum RH (50.1%) and minimum RH (15.9%), wind velocity (9.7 km/h), evaporation (11.4), BSSH (7.8 hours/day) and av. rainfall (0.0 mm) on 14th standard week while maximum PDI (14.22-33.33%) was found at average maximum temperature (39.4^{0}C), minimum temperature (24.5^{0}C), av. maximum RH (66.1%) and minimum RH (27.1%), with wind velocity (9.1 km/h), evaporation (10.0), BSSH (10.3 hours sun shine per day) and rainfall (18.8 mm) on 17th standard week of 2017 in above muskmelon genotypes. PDI (10.25-26.50%) was declined from 18th standard week of 2017 (Table 48).

तालिका 48. खरबूजा में उकठा रोग के विकास पर जलवायु कारकों का प्रभाव

Table 48 . Epidemiological studies of *Fusarium* wilt in muskmelon genotypes

मानक सप्ताह Sta-ndard week	अधिकतम तापमान Max. temp. (°C)	न्यूनतम तापमान Min. temp. (°C)	अधिकतम सा.आर्द्रता Max. RH (%)	न्यून. स. आर्द्रता Min. RH (%)	कुल वर्षा Total rain-fall (mm)	वायु वेग Wind velocity (km/h)	वाष्पीकरण Evap-oration	दिनमान BSSH	प्रति. रोग सूच. की श्रृं Range of PDI (%)
13	41.1	22.5	41.0	18.0	0.0	6.1	10.7	9.5	0.0
14	37.9	20.6	50.1	15.9	0.0	9.7	11.4	7.8	3.56-7.11
15	40.9	19.1	40.4	28.6	0.0	5.1	10.3	10.3	7.30-18.60
16	44.4	27.1	75.9	49.1	0.0	9.5	15.1	10.9	12.65-27.80
17	39.4	24.5	66.1	27.1	18.8	9.1	10.0	10.3	14.22-33.33
18	41.8	24.4	41.9	15.9	0.0	6.4	11.9	9.9	10.25-26.50
19	44.4	28.4	64.4	39.9	0.0	8.6	14	10.0	5.30-20.80

खरबूजा विल्ट

खरबूजा में फ्यूजेरियम विल्ट के पीडीआई और विभिन्न मौसम विज्ञान मानकों के बीच सहसंबंध निर्धारित किया गया। इन मानकों में से अधिकतम तापमान, न्यूनतम तापमान, अधिकतम आरएच, न्यूनतम आरएच, वर्षा, पवन वेग, वाष्पीकरण और बीएसएसएच में (आर = 0.172, 0.356, 0.574, 0.424, 0.572, 0.310, 0.175 और 0.625) न्यूनतम पीडीआई के साथ सकारात्मक सहसंबंध थे, जबकि, अधिकतम तापमान, न्यूनतम तापमान, अधिकतम आरएच, न्यूनतम आरएच, पवन वेग, वाष्पीकरण और बीएसएसएच ने सकारात्मक सहसंबंध (आर = 0.477, 0.569, 0.622, 0.087, 0.364, 0.350, 0.651) और वर्षा ने फ्यूजेरियम विल्ट के अधिकतम पीडीआई के साथ नकारात्मक सहसंबंध दिखाया (आर = –0.008) (तालिका 49 और 50) ।तालिका 49. खरबूजा प्रजाति 'दुर्गापुर मधु' में उकठा रोग के न्यूनतम प्रतिशत रोग सूचकांक का मौसमी आंकड़ो से सहसंबंध।

Muskmelon wilt

Correlation between PDI of Fusarium wilt in muskmelon and different meteorological parameters were determined. Among these parameters, maximum temperature, minimum temperature, maximum RH, minimum RH, rainfall, wind velocity, evaporation and BSSH had positive correlation (r = 0.172, 0.356, 0.574, 0.424, 0.572, 0.310, 0.175 and 0.625) with minimum PDI. While, maximum temperature, minimum temperature, maximum RH, minimum RH, wind velocity, evaporation and BSSH showed positive correlation (r =0.477, 0.569, 0.622, 0.087, 0.364, 0.350, 0.651) and rainfall showed negative correlation (r=-0.008) with maximum PDI of Fusarium wilt (Table 49&50).

तालिका 49. खरबूजा प्रजाति 'दुर्गापुर मधु' में उकठा रोग के न्यूनतम प्रतिशत रोग सूचकांक का मौसमी आंकड़ो से सहसंबंध

Table 49. Correlation matrix of minimum PDI of wilt disease with weather parameters in muskmelon var. Durgapura Madhu

	अधिक. तापमान Max. temp.	न्यूनतम तापमान Min. temp.	अ.सा. आर्द्रता Max. RH	न्यून. सा. आर्द्रता Min. RH	कुल वर्षा Total rain-fall	वायु वेग Wind velocity	वाष्पीकरण Evaporation	दिनमान BSSH	न्यून. प्र. रोग सूच. Min. PDI
अधिक. तापमान Max. temp.	1.000								
न्यूनतम तापमान Min. temp.	0.756	1.000							

	अधिक. तापमान **Max. temp.**	न्यूनतम तापमान **Min. temp.**	अ.सा. आर्द्रता **Max. RH**	न्यून. सा. आर्द्रता **Min. RH**	कुल वर्षा **Total rain-fall**	वायु वेग **Wind velocity**	वाष्पीकरण **Evaporation**	दिनमान **BSSH**	न्यून. प्र. रोग सूच. **Min. PDI**
अ.सा. आर्द्रता Max. RH	0.442	0.742	1.000						
न्यून.सा. आर्द्रता Min. RH	0.764	0.646	0.805	1.000					
कुल वर्षा Total rain-fall	-0.369	0.092	0.362	-0.024	1.000				
वायु वेग Wind velocity	-0.017	0.485	0.801	0.373	0.310	1.000			
वाष्पीकरण Evaporation	0.808	0.762	0.645	0.749	-0.436	0.463	1.000		
दिनमान BSSH	0.686	0.475	0.420	0.679	0.217	-0.190	0.309	1.000	
न्यून.प्र. रोग सूच. Min. PDI	0.172	0.358	0.574	0.424	0.572	0.310	0.175	0.625	1.000

तालिका 50. खरबूजा जननद्रव्य एएचएमएम/बीआर–48 में उकठा रोग के अधिकतम प्रतिशत रोग सूचकांक का मौसम आंकड़ो से सहसंबंध

Table 50 . Correlation matrix of maximum PDI of wilt disease with weather parameters in muskmelon genotype AHMM/BR-48

	अधिक. तापमान **Max. temp.**	न्यूनतम तापमान **Min. temp.**	अ.सा. आर्द्रता **Max. RH**	न्यून. सा. आर्द्रता **Min. RH**	कुल वर्षा **Total rain-fall**	वायु वेग **Wind velocity**	वाष्पीकरण **Evaporation**	दिनमान **BSSH**	न्यून. प्र. रोग सूच. **Min. PDI**
अधिक. तापमान Max. temp.	1.000								
न्यूनतम तापमान Min. temp.	-0.312	1.000							
अ.सा. आर्द्रता Max. RH	-0.254	0.651	1.000						
न्यून.सा. आर्द्रता Min. RH	-0.175	0.278	-0.029	1.000					
कुल वर्षा Total rain-fall	-0.024	0.043	-0.330	0.713	1.000				
वायु वेग Wind velocity	-0.156	0.317	0.822	-0.551	-0.669	1.000			
वाष्पीकरण Evaporation	-0.219	0.606	0.719	-0.072	-0.645	0.657	1.000		
दिनमान BSSH	0.541	0.184	0.386	-0.498	-0.659	0.476	0.455	1.000	
न्यून.प्र.रोग सूच. Min. PDI	0.477	0.569	0.622	0.087	-0.008	0.364	0.350	0.651	1.000

तोरई में मोजेक रोग की बढ़ोतरी पर जलवायु कारकों के प्रभावों का अध्ययन

संस्थान के पौध–व्याधि प्रखण्ड में 24 जुलाई 2017 को तोराई के 07 किस्म/जननद्रव्य (थार करणी, एएचआरजी–28, एएचआरजी–54, एएचआरजी–57, एएचआरजी–69, एएचआरजी–67 और बीकानेर स्थानीय) बोये गये। अनुकूल परिस्थितियों को जानने के लिए प्रमुख रोग पर जलवायु कारकों के प्रभाव का अध्ययन किया गया। जननद्रव्यों में मोजेक रोग 2017 के 34 वें मानक सप्ताह में देखा गया। मोजेक रोग पर प्रतिशत रोग सूचकांक (पीडीआई) की साप्ताहिक टिप्पणियों को लेकर गणना की गई थी। मौसम संबंधी आंकड़ों जैसे–अधिकतम तापमान, न्यूनतम तापमान, अधिकतम आर्द्रता, न्यूनतम आर्द्रता, वर्षा, वायु वेग, वाष्पीकरण और दिनमान (बीएसएसएच) को एआरएस, एसकेआरयू, बीकानेर की वेधशाला से लिया गया। मोजेक रोग की न्यूनतम मोजेक की प्र.रो.सूच. की श्रेणी (5.30–9.70 प्रतिशत), औसत अधिकतम तापमान (38.6°से), न्यूनतम तापमान (26.4°से), अधिकतम सापेक्ष आर्द्रता (73.0 प्रतिशत) और न्यूनतम सापेक्ष आर्द्रता (52. 0 प्रतिशत), कुल वर्षा (59.8 मिमी) और दिनमान (6.6) पर वर्ष के 34 वें मानक सप्ताह के दौरान रही जबकि अधिकतम मोजेक की प्र.रो.सूच. (15.10–38.0 प्रतिशत) औसत अधिकतम तापमान (39.8°से), न्यूनतम तापमान (19.9°से) अधिकतम सापेक्ष आर्द्रता (51.6 प्रतिशत) और न्यूनतम सापेक्ष आर्द्रता (16.7 प्रतिशत), वर्षा (0.0 मिमी) और दिनमान (9.6) पर 2017 के 41 वें मानक सप्ताह पर पायी गयी (तालिका 51)।

Effect of environmental factors on development of mosaic disease in ridge gourd

Seven ridge gourd genotypes (Thar Karni, Bikaner Local, AHRG-28, AHRG-54, AHRG-57, AHRG-67 and AHRG-69) were sown on 24th July, 2017 at experimental field during rainy season. It was found that range of minimum PDI (5.3-9.7%) of mosaic disease was recorded at average temperature (26.0-38.0°C), av. RH (52-73%), with wind velocity (6.6 km/h), evaporation (9.7), BSSH (8.5 hours per day) and total rainfall (59.8 mm) on 34th standard week while maximum PDI (15.1-38.0%) was found at average temperature (19-39°C), av. RH (16-51%), with wind velocity (3.7 km/h), evaporation (6.3), BSSH (9.6 hours/ day) and rainfall (0.0 mm) on 41th standard week of 2017 in ridge gourd genotypes. PDI (9.65-30.45%) was declined from 42th standard week of 2017 (Table 51).

तालिका 51. तोरई में मोजेक रोग की बढ़ोतरी में जलवायु कारकों का प्रभाव

Table 51. Effect of environmental factors on mosaic disease in ridge gourd genotypes

मानक सप्ताह Sta-ndard week	अधिकतम तापमान Max. temp. (°C)	न्यूनतम तापमान Min. temp. (°C)	अधिकतम सा.आर्द्रता Max. RH (%)	न्यून. स. आर्द्रता Min. RH (%)	कुल वर्षा Total rain-fall (mm)	वायु वेग Wind velocity (km/h)	वाष्पीकरण Evap-oration	दिनमान BSSH	प्रति. रोग सूच. की श्रृं Range of PDI (%)
33	38.6	26.6	72.1	36.1	0.0	12.0	8.9	10.0	0.0
34	38.6	26.4	73.0	52.0	59.8	6.6	9.7	8.5	5.30-9.70
35	34.0	25.5	85.9	60.7	26.4	6.6	4.6	5.7	7.40-16.20
36	36.5	25.4	78.1	46.3	2.0	7.4	6.3	8.2	8.75-20.70
37	37.6	24.8	77.7	42.3	4.0	4.6	6.4	9.0	10.0-25.50
38	40.1	22.3	65.9	23.6	0.0	3.4	6.6	8.3	11.35-28.20
39	39.3	23.5	61.4	24.4	0.0	6.5	8.0	9.7	13.60-30.70
40	39.4	21.0	53.4	20.4	0.0	4.8	7.1	9.9	14.25-35.50
41	39.8	19.9	51.6	16.7	0.0	3.7	6.3	9.6	15.10-38.0
42	40.2	16.8	44.7	23.4	0.0	3.3	6.9	10.3	9.65-30.45

तुरई

तुरई में मोजेक रोग के पीडीआई और विभिन्न मौसम संबंधी मानकों बीच सहसंबंध निर्धारित किया गया था। इन मानकों में से न्यूनतम पीडीआई के साथ अधिकतम तापमान, न्यूनतम तापमान, न्यूनतम आरएच और पवन वेग ने नकारात्मक सहसंबंध (आर = –0.1 9 5, –0.102, –0.006, 0.207) के साथ–साथ अधिकतम आरएच, वर्षा, वाष्पीकरण और बीएसएसएच ने सकारात्मक सहसंबंध दिखाया (आर = 0.052, 0.365, 0.676 और 0.165)। जबकि, अधिकतम तापमान, न्यूनतम तापमान, न्यूनतम आरएच, पवन वेग और बीएसएसएच में नकारात्मक संबंध था (आर = –0.129, –0.145, –0.160, –0.065 और –0.229) साथ ही साथ अधिकतम आरएच, वर्षा और वाष्पीकरण मोजेक रोग के अधिकतम पीडीआई के साथ सकारात्मक सहसंबंध दिखाता है (आर = 0.085, 0.253, 0.667) (तालिका 52 और 53)।

Ridge gourd

Correlation between PDI of mosaic disease in ridge gourd and different meteorological parameters were determined. Among these parameters, maximum temperature, minimum temperature, minimum RH and wind velocity had negative correlation (r =-0.195, -0.102, -0.006, 0.207) as well as maximum RH, rainfall, evaporation and BSSH showed positive correlation (r =0.052, 0.365, 0.676 and 0.165) with minimum PDI. While, maximum temperature, minimum temperature, minimum RH, wind velocity and BSSH had negative correlation (r =-0.129, -0.145, -0.160, -0.065 and -0.229) as well as maximum RH, rainfall and evaporation showed positive correlation (r =0.085, 0.253, 0.667) with maximum PDI of mosaic (Table 52 & 53).

तालिका 52. तोरई प्रजाति 'थार करणी' में मोजेक रोग के न्यूनतम प्रतिशत रोग सूचकांक का मौसमी आंकड़ो से सहसंबंध

Table 52. Correlation matrix of minimum PDI of mosaic disease with weather parameters in ridge gourd var. Thar Karni

	अधिक. तापमान **Max. temp.**	न्यूनतम तापमान **Min. temp.**	अ.सा. आर्द्रता **Max. RH**	न्यून. सा. आर्द्रता **Min. RH**	कुल वर्षा **Total rain-fall**	वायु वेग **Wind velocity**	वाष्पीकरण **Evaporation**	दिनमान **BSSH**	न्यून. प्र. रोग सूच. **Min. PDI**
अधिक. तापमान Max. temp.	1.000								
न्यूनतम तापमान Min. temp.	-0.008	1.000							
अ.सा. आर्द्रता Max. RH	-0.174	-0.421	1.000						
न्यून.सा. आर्द्रता Min. RH	-0.044	0.238	-0.461	1.000					
कुल वर्षा Total rain-fall	-0.021	0.018	0.308	-0.662	1.000				
वायु वेग Wind velocity	0.304	0.027	0.518	-0.680	0.250	1.000			
वाष्पीकरण Evaporation	-0.161	-0.032	0.327	0.315	-0.005	-0.255	1.000		
दिनमान BSSH	-0.036	-0.110	0.096	0.352	0.161	-0.365	0.155	1.000	
न्यून.प्र.रोग सूच. Min. PDI	-0.195	-0.102	0.052	-0.006	0.365	-0.207	0.676	0.165	1.000

तालिका 53. तोरई जननद्रव्य 'बीकानेर लोकल' में मोजेक रोग के अधिकतम प्रतिशत रोग सूचकांक का मौसम आंकड़ो से सहसंबंध

Table 53. Correlation matrix of maximum PDI of mosaic disease in ridge gourd genotype 'Bikaner Local'

	अधिक. तापमान Max. temp.	न्यूनतम तापमान Min. temp.	अ.सा. आर्द्रता Max. RH	न्यून. सा. आर्द्रता Min. RH	कुल वर्षा Total rain-fall	वायु वेग Wind velocity	वाष्पीकरण Evaporation	दिनमान BSSH	न्यून. प्र. रोग सूच. Min. PDI
अधिक. तापमान Max. temp.	1.000								
न्यूनतम तापमान Min. temp.	-0.008	1.000							
अ.सा. आर्द्रता Max. RH	-0.174	-0.421	1.000						
न्यू.सा. आर्द्रता Min. RH	-0.044	0.238	-0.461	1.000					
कुल वर्षा Total rain-fall	-0.021	0.018	0.308	-0.662	1.000				
वायु वेग Wind velocity	0.304	0.027	0.518	-0.680	0.250	1.000			
वाष्पीकरण Evaporation	-0.161	-0.032	0.327	0.315	-0.005	-0.255	1.000		
दिनमान BSSH	-0.036	-0.110	0.096	0.352	0.161	-0.365	0.155	1.000	
न्यून.प्र.रोग सूच. Min. PDI	-0.129	-0.145	0.085	-0.160	0.253	-0.065	0.667	-0.229	1.000

नीबूवर्गीय फलों में केंकर का प्रबंधन

नीबूवर्गीय फलों में कैंकर सबसे भयानक बीमारी है जो लगभग सभी प्रकार के नीबूवर्गीय फलों को प्रभावित करती है। नीबूवर्गीय में कैंकर के लक्षण से रोगग्रस्त पौधों की पत्तियों, टहनियों और फलों पर उठते हुए परिगलित उभारों को स्पष्ट रूप से देखा गया है। इन उभारों को इनकी सतह पर स्पर्श से भी अनुभव किया जा सकता है। रोगग्रसित पौधों में स्ट्रेप्टोसाइक्लिन 0.03 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव), कॉपरऑक्सीक्लोराइड 0.25 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव), बॉर्डीएक्स मिश्रण 1 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव), स्ट्रेप्टोसाइक्लिन 0.03 प्रतिशत + कॉपरऑक्सीक्लोराइड 1

Citrus Canker Management

Severe infection results in defoliation, die-back, deformation of fruit and premature fruit drop. therefore, plant treated with streptocycline 0.03% spray at 15 days intervals (three spray), copper oxychloride 0.25% spray at 15 days intervals (three spray), bordeaux mixture 1% spray at 15 days intervals (three spray), streptocycline (0.03%) + copper oxychloride (0.1%) each spray at 15 days intervals (three spray) and agrimycin 0.03% spray at 15 days intervals (three spray) and recovered as newly immersed leaves were green in colour while plant treated. Application of streptocycline (0.03%) + copper oxychloride

प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव) और एग्रीमाइसिन 0.03 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव) से रोग पर नियंत्रण के साथ ही पत्तियों का रंग नयी पत्ती जैसा दर्ज किया गया। पत्तियों पर स्ट्रेप्टोसाइक्लिन 0.03 प्रतिशत + कॉपरऑक्सीक्लोराइड 1 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव) के छिड़काव के द्वारा सबसे अधिक प्रभाव पाया गया जो तालिका 54 में दिया गया है।

(0.1%) spray at 15 days intervals (three spray) was more effective followed by streptocycline 0.03% spray at 15 days intervals (three spray), copper oxychloride 0.25% spray at 15 days intervals (three spray), agrimycin 0.03% spray at 15 days intervals (three spray) and bordeaux mixture (1%) 1% spray at 15 days intervals (three spray) as detailed in Table 54.

तालिका 54. नीबूवर्गीय फलों में केंकर के प्रकोप का प्रतिशत

Table 54. Effect of different chemicals on canker management in citrus

क्रंस. S.No	उपचार ज्तमंजउमदज (Ikanzrk Concentration)	फलों में रोग का प्रतिशत Disease Incidence fruits (%)
1	बिना उपचारित Control	65
2	स्ट्रेप्टोसाइक्लिन 0.03 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव), Streptocycline 0.03% spray at 15 days intervals (three spray)	35
3	कॉपरऑक्सीक्लोराइड 0.25 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव), Copper oxychloride 0.25% spray at 15 days intervals (three spray)	41
4	बॉर्डीएक्स मिश्रण 1 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव), Bordeaux mixture (1%) 1% spray at 15 days intervals (three spray)	47
5	स्ट्रेप्टोसाइक्लिन 0.03 प्रतिशत + कॉपरऑक्सीक्लोराइड 1 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव) Streptocycline (0.03%) + Copper oxychloride (0.1%) 0.03% +0.1% each spray at 15 days intervals (three spray)	22
6	एग्रीमाइसिन 0.03 प्रतिशत घोल का 15 दिनों के अंतराल पर (3 छिड़काव) Agrimycin 0.03% spray at 15 days intervals (three spray)	39

कीट प्रबंधन

बीकानेर

राजस्थान के शुष्क क्षेत्र में कद्दूवर्गीय सब्जियों में कीट-पतंगों एवं उनके प्राकृतिक शत्रुओं का सर्वेक्षण और कीट प्रबंधन की रणनीति

प्रत्येक पखवाड़े में शुष्क फल एवं सब्जियों के मुख्य कीट–पतंगों पर सामयिक निगरानी रखी गयी। काचरी में फल मक्खी प्रतिरोधिता का परीक्षण किया गया चित्र 63।

Pest Management

At Bikaner

Survey of insect-pests, their natural enemies and pest management strategies for cucurbits in arid region of Rajasthan.

The periodical observation on major insect-pests of arid fruits and vegetables has been carried out at fortnight intervals. The screening of kachri genotypes was done against fruit fly resistant. The major pests identified are given in Fig. 63.

सहजन पत्ती भक्षण केटरपिलर Drumstick leaf eating caterpillar, *Noorda blitealis* (Pyraustidae: Lepidoptera)

तोरई में बीट आर्मीवोर्म का प्रकोप Incidence of beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Noctuidae: Lepidoptera) in ridge gourd

चित्र 63. राजस्थान के शुष्क क्षेत्र में सहजन व तोरई फसलों के कीटों की पहचान
Fig. 63. Identify the pests of Drumstick and Ridge gourd crops in arid region of Rajasthan

बेर पत्ती कीट
Ber leaf weevil, *Amblyrrhinus poricollis* (Coleoptera: Curculionidae)

करोंदा मोथ
Karonda moth, *Digama hearseyana* (Noctuidae: Lepidoptera)

चित्र 64. राजस्थान के शुष्क क्षेत्र में बेर व करोंदा फसलों के कीटों की पहचान
Fig. 64. Identify the pests of Ber and Karonda crops in arid region of Rajasthan

काचरी में फल मक्खी के प्रति पोषित पौधा प्रतिरोध अध्ययन

काचरी में 68 जननप्रकारों को *बी कुकुरविटि* के प्रति प्रारंभिक जांच के लिए लिया गया था और फलों के प्रकोप और प्रति फल लार्वा घनत्व में महत्वपूर्ण अंतर पाए गए। प्रति फल लार्वा घनत्व प्रतिशत फल प्रकोप (आर = 0.965, पी 0.01 से कम) के साथ एक महत्वपूर्ण सकारात्मक सहसंबंध था। जननप्रकार आईसी–350933 और आईसी–373479 अत्यधिक प्रतिरोधी पाए गए आईसी–350953, आईसी–351005, आईसी–351088, आईसी –258131 और डीकेएस 2011/01 प्रतिरोधी पाए गए थे जबकि आईसी–351258, डीकेएस 2011/02 और डीकेएस 2011/03 मतीरा फल मक्खी (तालिका 55) के लिए अतिसंवेदनशील थे। लार्वा घनत्व प्रति फल 4.87 से 15.50 लार्वा तक था और संवेदनशील जननप्रकारों की तुलना में प्रतिरोधी जननप्रकारों में बहुत कम पाया गया था।

Host plant resistance study in kachri against fruit fly

The 68 kachri genotypes were taken for preliminary screening against *B. cucurbitae* and significant differences were found in percentage fruit infestation and larval density per fruit. The larval density per fruit had a significant positive correlation with percentage fruit infestation (r = 0.965; p < 0.01). The genotypes IC-350933and IC-373479 were found to be highly resistant; IC-350953, IC-351005, IC-351088, IC-258131 and DKS 2011/01 were found to be resistant whereas IC-351258, DKS 2011/02 and DKS 2011/03 were highly susceptible to melon fruit fly (Table 55). The larval densities ranged from 4.87 to 15.50 larvae per fruit and were found to be significantly lower in resistant genotypes than in the susceptible genotypes.

तालिका 55. काचरी के विभिन्न जननद्रव्यों में आरंभिक जांच प्रयोगों में फलमक्खी के प्रकोप का प्रतिशत और लार्वा घनत्व

Table 55. Larval density and per cent fruit infestation of melon fruit fly on different germplasm of *kachri*, *C. melo* var. *callosus* during preliminary screening trials

जननप्रकार Genotypes	फल प्रकोप Fruit infestation (%)	लार्वा घनत्व/फल Larval density/ fruit	प्रतिरोधी श्रेणी Resistance category	जननप्रकार Genotypes	फल प्रकोप Fruit infestation (%)	लार्वा घनत्व/फल Larval density/ fruit	प्रतिरोधी श्रेणी Resistance category
IC-350887	64.63 (53.52) *	12.13	S	IC-351213	32.53 (34.75)	8.27	MR
IC-350893	42.23 (40.51)	9.67	MR	IC-351228	40.93 (39.76)	8.93	MR
IC-350895	35.80 (36.73)	10.93	MR	IC-351242	40.53 (39.51)	8.50	MR

जननप्रकार Genotypes	फल प्रकोप Fruit infestation (%)	लार्वा घनत्व / फल Larval density/ fruit	प्रतिरोधी श्रेणी Resistance category	जननप्रकार Genotypes	फल प्रकोप Fruit infestation (%)	लार्वा घनत्व / फल Larval density/ fruit	प्रतिरोधी श्रेणी Resistance category
IC-350903	55.03 (47.88)	11.20	S	IC-351254	26.20 (30.76)	7.17	MR
IC-350919	61.87 (51.87)	13.07	S	IC-351258	76.93 (61.44)	15.27	HS
IC-350924	40.83 (39.69)	9.20	MR	IC-351270	40.77 (39.65)	8.73	MR
IC-350933	7.77 (16.12)	5.17	HR	IC-351282	31.37 (34.04)	7.93	MR
IC-350941	58.53 (49.90)	11.10	S	IC-351287	46.17 (42.78)	9.27	MR
IC-350953	18.77 (25.65)	8.57	R	IC-351297	31.50 (34.11)	7.90	MR
IC-350958	29.40 (32.79)	7.90	MR	IC-351303	44.50 (41.82)	9.53	MR
IC-350964	45.23 (42.24)	11.47	MR	IC-351368	36.43 (37.11)	8.20	MR
IC-350970	25.33 (30.16)	7.33	MR	IC-351374	23.00 (28.64)	7.27	MR
IC-350979	23.97 (29.29)	9.63	MR	IC-351382	26.73 (31.10)	7.23	MR
IC-350991	65.73 (54.17)	13.37	S	IC-351389	41.97 (40.36)	9.13	MR
IC-351000	58.27 (49.74)	11.90	S	IC-258113	59.77 (50.64)	13.37	S
IC-351005	17.20 (24.47)	8.43	R	IC-258116	54.70 (47.68)	12.63	S
IC-351012	67.27 (55.13)	13.23	S	IC-258119	32.47 (34.71)	8.40	MR
IC-351023	27.57 (31.65)	8.13	MR	IC-258122	66.13 (54.43)	13.37	S
IC-351030	69.67 (56.61)	13.87	S	IC-258125	55.87 (48.36)	11.77	S
IC-351051	65.80 (54.21)	12.47	S	IC-258128	50.85 (45.47)	10.50	S
IC-351064	39.23 (38.76)	10.57	MR	IC-258131	13.57 (21.58)	6.13	R
IC-351073	39.90 (39.14)	11.10	MR	IC-258134	34.00 (35.65)	8.37	MR
IC-351082	21.70 (27.74)	8.47	MR	IC-258137	68.07 (55.64)	13.87	S
IC-351086	29.53 (32.90)	8.73	MR	IC-258140	37.33 (37.64)	9.20	MR
IC-351088	16.97 (24.29)	8.23	R	IC-258143	58.73 (50.03)	12.60	S
IC-351091	56.60 (48.78)	12.60	S	IC-369801	35.47 (36.53)	8.60	MR
IC-351103	54.23 (47.41)	12.30	S	IC-369833	61.13 (51.43)	11.77	S
IC-351120	49.33 (44.60)	11.47	MR	IC-370479	8.47 (16.88)	4.87	HR
IC-351128	37.80 (37.92)	9.37	MR	IC-373479	30.43 (33.42)	8.07	MR
IC-351142	31.00 (33.79)	9.07	MR	IC-373523	39.47 (38.88)	8.57	MR
IC-351164	23.60 (29.05)	7.27	MR	IC-373575	22.30 (28.14)	7.43	MR
IC-351180	27.70 (31.74)	8.47	MR	DKS 2011/01	15.03 (22.75)	6.83	R
IC-351188	59.07 (50.21)	12.47	S	DKS 2011/02	75.57 (60.69)	15.17	HS
IC-351202	71.27 (57.58)	13.37	S	DKS 2011/03	76.07 (60.90)	15.50	HS
Mean+ SD					**42.56+18.01**	**10.04+2.50**	
SEm+		**1.44**	**0.50**				
LSD (P = 0.05)		**4.04**	**1.39**				
F calculated		**58.94**	**25.54**				
Error degree of freedom		**134**	**134**				

*Values in parenthesis are angular-transformed

Value following different letter down the column are significantly different using Tukey's HSD test, HR- Highly resistant, R- resistant, MR- moderately resistant, S- susceptible and highly susceptible

फ्लैविनोइड सामग्री (3.96 मिलीग्राम /ग्रा) आईसी–350933 और डीकेएस 2011/01 में अधिकतम और न्यूनतम डीकेएस 2011/02 (1.06 मिलीग्राम/ग्रा) में पाया गया। सर्वाधिक टैनिन मात्रा आईएन–370479 में (16.03 मिलीग्राम/ग्रा) और सबसे कम आईसी–258137 (8.11 मिलीग्राम/ग्रा) में पाया गया। कुल क्षारीय सामग्री आईसी–351005 (2.75 प्रतिशत) में सबसे अधिक थी और डीकेएस 2011/02 (0.77 प्रतिशत) में सबसे कम थी। फेनोल्स की मात्रा आईसी–350933 (13.69 मिलीग्राम/ग्रा) में सबसे अधिक और आईएन–351012 (7.05 मिलीग्राम/ग्रा) में सबसे कम और इनकी दर प्रतिरोधी किस्मों में अधिक और संवेदनशील जननप्रकारों में कम दर दर्ज की गयी। फल प्रकोप का प्रतिशत और प्रति फल लार्वा घनत्व के साथ फ्लैवोनॉयड (–0.9 55 और –0.938), टैनिन (–0. 891 और –0.902), फिनोल्स (–0.903 और –0.896), कुल अल्कालोइड (–0.797 और –0.759) के सहसंबंध सार्थक रूप से नकारात्मक थे।

अंडाशय प्यूब्सेंस की लंबाई, छिलके की कठोरता, छिलके की मोटाई, फल व्यास और फल की लंबाई में प्रति फल फल प्रकोप और लार्वा घनत्व के साथ महत्वपूर्ण नकारात्मक सहसंबंध थे। अंडाशय प्यूब्सेंस की लंबाई (–0.95 और –0.92), छिलके की कठोरता (–0.94 और –0.91), छिलके की मोटाई (–0.91 और –0.87), फल की लंबाई (–0.17 और –0.19) और फल व्यास (–0.31 और – 0.34) फल प्रकोप और प्रति फल लार्वा घनत्व के साथ नकारात्मक सहसंबंध था।

खजूर की विभिन्न किस्म/जननद्रव्य में छोटे-बड़े कीटों का प्रकोप

वर्ष 2017–18 के दौरान परीक्षण किए गए जननप्रकारों में छोटे पंतगों और बड़े पतंगों के फलों में नुकसान के प्रतिशत में सार्थक अंतर पाए गए। लेसर डेट मॉथ का फलों में हानि प्रतिशत जहीदी (29.97 प्रतिशत) में सबसे अधिक था। इसके बाद सुरिया (28.47 प्रतिशत) का क्रम था। बड़े कीट का फल में प्रतिशत हानि, जहीदी (20.77 प्रतिशत) किस्म में अधिकतम था। इसके बाद खुनेजी (20.10 प्रतिशत) का स्थान था। इन छोट–बड़े पतंगों का सबसे कम फल हानि प्रतिशत मिगरा (क्रमशः 5.47 और 4.43:) किस्म/जननप्रकार में दर्ज किया गया था। लेसर डेट मॉथ और ग्रेटर डेट मॉथ का प्रतिशत फल प्रकोप प्रतिरोधी जननद्रव्य में बहुत कम और संवेदनशील जननप्रकारों (तालिका 56) में अधिक था।

The flavonoid content (3.96 mg/g) was found to be maximum in IC-350933 and DKS 2011/01 and minimum in DKS 2011/02 (1.06 mg/g). The tannin content (16.03 mg/g) was found to be the highest in IC-370479 and the lowest in IC-258137 (8.11 mg/g). The total alkaloid content was highest in IC-351005 (2.75%) and lowest in DKS 2011/02 (0.77%). Phenols content was highest in IC-350933 (13.69 mg/g) and lowest in IC-351012 (7.05 mg/g) with values significantly higher in resistant and lower in susceptible genotypes. The percentage of fruit infestation and the larval density per fruit with flavonoid (-0.955 & -0.938), tannins (-0.891 & -0.902), phenols (-0.903 & -0.896) and total alkaloid (-0.797 & -0.759) had significant negative correlation.

The length of ovary pubescence, rind hardness, rind thickness, fruit diameter and fruit length had significant negative correlations with percentage fruit infestation and larval density per fruit. The length of ovary pubescence (-0.95 & -0.92), rind hardness (-0.94 & -0.91), rind thickness (-0.91 & -0.87), fruit length (-0.17 & -0.19) and fruit diameter (-0.31 & -0.34) had negative correlations with the percentage fruit infestation and the larval density per fruit.

Incidence of lesser moth and greater moth in different germplasm/ variety of Datepalm

Significant differences were found in percent fruit damage of lesser date moth, *Batrachedra amydraula* and greater date moth, *Arenipses sabella* among the tested genotypes during 2017-18. The percent fruit infestation of lesser date moth, *B. amydraula* was highest in variety/ genotype Zahidi (29.97%)) followed by Suriya (28.47%). The percent fruit infestation of greater date moth, *A. sabella* was highest in variety/ genotype Zahidi (20.77%) followed by Khuneizi (20.10%). The minimum percent fruit infestation of lesser date moth, *B. amydraula* and greater date moth, *A. sabella* were observed in Migra (5.47 & 4.43%, respectively). The percent fruit infestation of lesser date moth, *B. amydraula* and greater date moth, *A. sabella* were significantly lower in resistant germplasm and higher in susceptible genotypes (Table 56).

तालिका 56. खजूर के विभिन्न जननप्रकारों में फल बेधक कीटों के प्रकोप का फल हानि प्रतिशत

Table 56. Per cent fruit infestation of fruit borer, *Batrachedra amydraula* and *Arenipses sabella* on different genotypes of datepalm during 2017-18

क्रसं. S. No.	किस्में / जननप्रकार Varieties/ genotypes	फल हानि प्रतिशत (लघु कीट) Percent fruit infestation (Lesser moth)	फल हानि प्रतिशत (बड़े कीट) Percent fruit infestation (Greater moth)
1	हलावी Halawy	17.77 (24.90)	12.20 (20.41)
2	खलास Khalas	14.47 (22.34)	9.40 (17.83)
3	खदरावी Khaderavy	18.63 (25.56)	12.90(21.04)
4	शामरान Shamran	11.90 (20.15)	8.37 (16.79)
5	जहिदी Zahidi	29.97 (33.17)	20.77 (27.10)
6	ब्रेम Braim	13.83 (21.81)	8.40 (16.82)
7	चिप–चाप Chip-Chap	16.20 (23.70)	7.87 (16.23)
8	सेवी Sewi	11.53 (19.80)	5.83 (13.96)
9	खुनैजी Khuneizi	27.13 (31.37)	20.10 (26.61)
10	बिन्ते–अईसा Binte-Aisha	13.23 (21.30)	6.53 (14.78)
11	मेदजूल Medjool	8.87 (17.30)	5.63 (13.69)
12	हयानी Hayani	14.97 (22.74)	10.60 (18.94)
13	खैर Khair	13.93 (21.90)	10.00 (18.40)
14	दयारी Dayari	22.30 (28.16)	13.57 (21.60)
15	मेदिनी Medini	26.37 (30.87)	14.57 (22.42)
16	सइदी Saidy	13.00 (21.11)	7.93 (16.30)
17	सबीह Sabiah	16.30 (23.78)	8.37 (16.79)
18	जावंतरी Javantri	8.50 (16.92)	5.70 (13.75)
19	लोकल बीकानेर Local Bikaner	14.20 (22.11)	8.37 (16.80)
20	गुलचाती Gulchati	10.20 (18.59)	7.67 (16.05)
21	पंजाब रेड Punjab red	14.37 (22.25)	8.80 (17.24)
22	खसाब Khasab	28.37 (32.16)	17.47 (24.69)
23	मस्कत Muscat	18.47 (25.43)	12.97 (21.08)
24	सयर Sayar	13.07 (21.16)	8.43 (16.83)
25	तयर Tayer	8.53 (16.95)	5.33 (13.33)
26	नागल Nagal	25.37 (30.22)	16.33 (23.82)
27	सुरिया Suriya	28.47 (32.23)	19.93 (26.49)
28	अहमत Ahmat	18.77 (25.65)	14.70 (22.53)
29	मिग्रा Migra	5.47 (13.51)	4.43 ()12.13
30	कोथो Kotho	26.23 (30.79)	16.67 (24.08)
31	हमारा Hamara	18.87 (25.73)	11.03 (19.36)
32	सेदामी Seddani	12.17 (20.38)	7.40 (15.72)
	SEm	0.68	0.67
	LSD (P = 0.05)	1.94	1.91

बेर फल मक्खी जैव और आकारिक संरचना

मादा मक्खी ने फल की त्वचा के नीचे, ओवीपोजीटर द्वारा बनाई गई गुहाओं में अंडे दिए। अंडे छोटे, विस्तारित, धुरी के आकार और सफेद मलाई रंग में थे। अंडा अवधि 1 से लेकर 2.5 दिनों तक और माध्य अवधि 1.85 दिनों की दर्ज की गयी। अंडे की औसत लंबाई और चौड़ाई क्रमशः 0.86 मिमी और 0.20 मिमी मापी गई। अंडों के उष्मायन के तुरंत बाद, मैगॉट बहुत छोटा पाया गया। शुरुआत में, मैगॉट रंग में मलाईदार सफेद था और गूदे को खाने लगा था। उष्मायन के तुरंत बाद मगॉट की औसत लंबाई और चौड़ाई क्रमशः 1.17 और 0.44 मिमी थी। चौथे दिन मैगॉटो की औसत लंबाई और चौड़ाई क्रमशः 4.85 मिमी और 1.15 मिमी मापी गई। मैगॉट आठवें दिन को अपने अंतिम आकार पर पहुंच गया था। पूर्ण विस्तारित मैगॉटों की औसत लंबाई और चौड़ाई क्रमशः 7.72 मिमी और 1.50 मिमी मापी गई। मैगॉट फल की त्वचा की ओर बढ़ते हुए उस पर एक गोलाकार छिद्र बनाते हैं। मैगॉट्स इन गोल छेद से फल से बाहर निकले और प्यूपा अवस्था प्राप्त करने के लिए भूमि पर गिर गए। भूमि पर गिरने के बाद, मैगॉट ने एक निष्क्रिय पूर्व प्यूपा चरण से जुडे और शरीर को धीरे–धीरे रेंगाते हुए मिट्टी में घुस गये। पूर्व–प्यूपा चरण 4.30 घंटों के मध्यमान के साथ 3 से लेकर 5.5 घंटों तक के अंतर का था। प्रारंभ में प्यूपा रंग में मलाईदार सफेद और बाद में भूरे रंग में बदल गया था। प्यूपा की औसत लंबाई और चौड़ाई क्रमशः 4.02 और 1.6 9 मिमी थी। प्यूपा अवधि 8.3 दिनों के मध्यमान के साथ 7 से 9.5 दिनों तक दर्ज की गयी। वयस्क एक छोटी भूरे रंग की पीले फ्लाई में थोरैक्स की पृष्ठीय, वेंट्रल और फुफ्फुसीय सतह पर विशिष्ट भूरे रंग की अनुदैर्ध्य रेखाएं थीं। मादा और नर फलमक्खी की औसत लंबाई और चौड़ाई क्रमशः 4.82, 1.33 और 4.44, 1.21 मिमी तक दर्ज की गई। वर्तमान जांच में यह पाया गया कि बेर फलमक्खी का कुल जीवन चक्र अंडे से वयस्क में उभरने तक 24 से 34 दिनों का तथा औसत 29 .60 दिनों का होता है (तालिका 57 और 58)।

Biology and morphomatric of ber fruit fly, *Carpomyia vesuviana*

The female fly laid the eggs in the cavities made by the ovipositor, just beneath the skin of the fruit. The eggs were small, elongated, spindle shaped and creamy white in color. The egg perion varied from 1 to 2.5 days with a mean of 1.85 days. The mean length and width of egg masured 0.86 mm and 0.20 mm, respectively. Immediately after hatching of eggs, the maggot was found very small. At the beginning, the maggot was creamy white in color and started feed on pulp. The mean length and width of maggot immediately after hatching was 1.17 mm and 0.44 mm respectively. The mean length and width of the fourth day maggot measured 4.85 mm and 1.15 mm, respectively. The maggot reached its final instar on eight day. The mean length and width of full grown maggot measured 7.72 mm and 1.50 mm, respectively. The maggots move towards the skin of the fruit and made a circular hole on skin. The maggots came out of the fruit from these circular holes and fell into the ground for pupation. After fell on to the ground, maggot attached a inactive prepupal stage and entered slovely into soil by means of wriggling movement of the body. The prepupal stage varied from 3 to 5.5 hours with a mean of 4.30 hours. Initially pupa was creamy white in color later turned brown. The mean length and width of the pupa measured was 4.02 and 1.69 mm, respectively. The pupal period varied from 7 to 9.5 days with a mean of 8.3 days. The adult was a small brownish yellow fly has specific brown longitudinal lines on dorsal, ventral and pleural surface of the thorax. The mean length and width of the female and male fruit fly measured 4.82, 1.33 and 4.44, 1.21 mm, respectively. In the present investigation it was found that total life cycle of the ber fruit fly from egg to adult emergence ranged from 24 to 34 days with an average of 29.60 days (Table 57& 58).

तालिका 57. बेर फलमक्खी के विभिन्न जीवन चरणों का जीव विज्ञान

Table 57. Biology of different life stages of the ber fruit fly, *Carpomyia vesuviana*

क्रसं. S. No.	जीवन चरण Life stages	अवधि दिनों में Duration in days				
		न्यूनतम Minimum	अधिकतम Maximum	मध्यमान Mean	एसडी SD	एसईएम SEm
1	अंडा अवधि Egg period	1.00	2.50	1.85	0.58	0.18
2	मैगॉट अवधि Maggot period	8.00	9.50	8.60	0.52	0.16
3	पूर्व–प्यूपा अवधि Pre-pupal period (hours)	3.00	5.50	4.30	0.75	0.24
4	प्यूपा अवधि Pupal period	7.00	9.50	8.30	0.75	0.24
5	पूर्व–ऑविपोजिशन अवधि Pre oviposition period	2.50	4.50	3.65	0.63	0.20
6	ऑविपोजिशन अवधि Oviposition period	6.00	8.00	7.00	0.82	0.26
7	वयस्क जीवन अवधि Adult longevity	12.50	15.00	13.75	0.83	0.26
8	जीवनचक्र (अण्डे से वयस्क तक) Total Life cycle (From egg to adult emergence)	24.00	34.00	29.60	3.50	1.11

तालिका 58. बेर फलमक्खी का औसत रेखीय आकारिक माप

Table 58. Mean linear morphometric measurements of ber fruit fly, *Carpomyia vesuviana*

क्रसं. S. No.	जीवन चरण Life stages		माप (मिमी) Measurement in mm				
			न्यूनतम Minimum	अधिकतम Maximum	मध्यमान Mean	एसडी SD	एसईएम SEm
1	अंडा Egg	लम्बाई Length	0.58	1.04	0.86	0.18	0.06
		चौड़ाई Width	0.14	0.27	0.20	0.05	0.01
2	उष्मायन के तुरंत बाद मैगॉट Maggot immediately after hatching	लम्बाई Length	1.09	1.25	1.17	0.05	0.02
		चौड़ाई Width	0.40	0.47	0.44	0.02	0.01
3	उष्मायन के चौथे दिन मैगॉट Maggot at fourth day after hatching	लम्बाई Length	4.45	5.20	4.85	0.24	0.08
		चौड़ाई Width	1.06	1.22	1.15	0.06	0.02
4	उष्मायन के आठवें दिन मैगॉट Maggot at eight day after hatching	लम्बाई Length	7.60	7.80	7.72	0.06	0.02
		चौड़ाई Width	1.45	1.54	1.50	0.03	0.09
5	पूर्व–प्यूपा Pre pupa	लम्बाई Length	7.50	7.70	7.59	0.06	0.02
		चौड़ाई Width	1.62	1.73	1.67	0.04	0.01
6	प्यूपा Pupa	लम्बाई Length	3.80	4.40	4.02	0.17	0.05
		चौड़ाई Width	1.52	1.85	1.69	0.11	0.04
7	वयस्क मादा Female adult	लम्बाई Length	4.60	5.10	4.82	0.19	0.06
		चौड़ाई Width	1.24	1.38	1.33	0.05	0.02
		पंख फैलाव Wing expanse	3.60	4.20	3.91	0.21	0.07
8	वयस्क नर Male adult	लम्बाई Length	4.10	4.80	4.44	0.27	0.09
		चौड़ाई Width	1.10	1.26	1.21	0.05	0.02
		पंख फैलाव Wing expanse	3.60	4.10	3.83	0.17	0.05

प्रतिदर्शों का मध्यमान Mean values of samples

लेमन तितली के विरूद्ध विभिन्न कीटनाशकों और वनस्पतियों की प्रभावकारिता :

बेल की फसल में लेमन तितली के विरूद्ध सात प्रकार के कीटनाशकों और वनस्पतियों की प्रभावकारिता की जांच की गयी। इस जांच में स्पीनासेड 45 एससी सबसे प्रभावी रहा, इसके बाद के क्रम में मैलाथियोन 50 इसी था। एसीफेट, डाइमिथोएट और इमिडाक्लोपरिड का प्रभाव मध्यम रहा, जबकि नीम आधारित वनस्पति में एनएसकेई और नीम के तेल का प्रभाव लेमन तितली की संख्या को घटाने में सबसे कम था (तालिका 59)।

Efficacy of different insecticides and botanicals against lemon butterfly

The efficacy of seven insecticides and botanicals tested against lemon butter fly, *Papilio demoleus* in bael revealed that spinosad 45 SC proved to be the most effective, followed by Malathion 50 EC. The Acephate, dimethoate and imidacloprid were ranked middle in order of their efficacy whereas, the Neem based formulations, *viz.,* NSKE and neem oil were proved to be the least effective in reducing the lemon butter fly population (Table 59).

तालिका 59. वर्ष 2017–18 के दौरान लेमन तितली के विरूद्ध विभिन्न कीटनाशकों और वनस्पतियों की प्रभावकारिता

Table 59. Efficacy of different insecticides and botanicals against lemon butterfly during 2017-18

क्र.सं. S. No.	कीटनाशक / वनस्पतियां Insecticides/ Botanicals	लेमन तितली की संख्या में की कमी Percent reduction in lasora bug population			
		प्रथम छिड़काव First application		द्वितीय छिड़काव Second application	
		एक दिन बाद After 1day	सात दिन बाद After 7 day	एक दिन बाद After 1day	सात दिन बाद After 7 day
1.	एसीफेट Acephate	74.23	78.47	75.50	80.13
2.	मेलाथियोन Malathion	82.57	93.70	86.06	96.50
3.	डाइमिथोएट Dimethoate	70.97	74.67	71.46	77.00
4.	इमिडाक्लोपरिड Imidacloprid	68.40	67.81	65.93	68.67
5.	स्पीनासेड Spinosad	82.79	94.72	86.17	97.07
6.	एनएसकेई NSKE	47.23	51.31	48.03	53.27
7.	नीम तेल Neem oil	53.47	57.03	55.67	58.27
8.	बिना उपचारित Control	0.00	0.00	0.00	0.00

शुष्क बागवानी फसलों में मूल्य संवर्धन एवं व्यावसायीकरण

बीकानेर

मूल्य संवर्धन एवं व्यावसायीकरण के लिए शुष्क बागवानी फल एवं सब्जियों का समुपयोजन

आंवला-अदरक मुखवास का विकास

आंवला को अपने अद्वितीय गुणों के कारण 'स्वास्थ्य के लिए चमत्कारी फल' माना जाता है। यह विटामिन सी और टैनिन जैसे विभिन्न बायोएक्टिव घटकों का समृद्ध स्रोत है।

Post harvest management and value addition in arid horticultural crops

At Bikaner

Exploitation of arid fruits and vegetables for value addition and commercialization

Development of Aonla-Ginger Mouth Freshener

Aonla is considered as 'wonder fruit for health' due to its unique properties. It is a rich source of various bioactive components like vitamin C and tannins.

आंवला–अदरक मुखवास के विकास के लिए ताजा फलों का प्रयोग किया गया था। क्षतिग्रस्त हिस्सों को हटाने के बाद आंवला फलों का कद्दूकश किया गया। ताजा अदरक को भी भली प्रकार से धोकर छीला और रस बनाया गया। सामान्य नमक (1 प्रतिशत) कसे हुए आंवला पर छिड़क कर अच्छी तरह मिलाया गया। इसके बाद अदरक रस को मिश्रण में डालकर अच्छी तरह मिलाया गया। मिश्रण को लगभग 24 घंटे तक छोड़ा गया, ताकि नमक पानी छोड़ दे जो उत्पाद को विशिष्ट स्वाद प्रदान करता है। इसके बाद काली मिर्च पाउडर इस मिश्रण में मिला दिया गया था और 6–8 घंटे के लिए 60–65 डिग्री सेल्सियस पर घुमावदार ट्रे में सूखाया गया (चित्र 64)।

Fresh fruits were used for development of Aonla-Ginger mouth freshener. The aonla fruits are shredded manually/ mechanically after removal of the damaged portions. Fresh ginger is washed thoroughly, peeled, and blended into juice. Common salt (1 per cent) is sprinkled over the grated aonla and mixed thoroughly. Later ginger extract was added to the mixture and mixed thoroughly. The mixture is allowed to cure for about 24 hours where partial fermentation occurs imparting specific flavor to the product. Later black pepper powder was added to the residual mixture and dried in an air circulating tray drier at 60-65°C for 6-8 hours (Fig. 64).

पूर्ण पके आंवला फलों का चुनाव
Selection of fully mature aonla fruits

↓

फलों पर लगी मिट्टी, आदि को हटाने के लिए नल के नीचे अच्छी तरह धोना
Washing under running water for removal of adhering dust and dirt

↓

फलों के दाग–धब्बे वाले स्थान को हटाते हुए कद्दूकश करना
Removal of damaged/ diseased portion and grating the fruits using shredder

↓

ताजा अदरक को साफ कर छीलने के बाद उसका रस निकालना
Cleaning, peeling and extraction of juice from fresh ginger

↓

कद्दूकश आंवला में 1 प्रतिशत नमक और चौथाई भाग ताजा अदरक रस डालकर मिला दें
Add 1 per cent salt (NaCl) and 1/4th quantity of freshly extracted ginger extract over the grated aonla and mix thoroughly

↓

मिश्रण को 24 घण्टों के लिए रख दें
Allow the mixture to cure for 24 hours

↓

पिसी हुई काली मिर्च 10 ग्रा/किग्रा के हिसाब से छिड़ककर अच्छी तरह से मिला दें
Sprinkle black pepper powder @ 10g/kg and mix thoroughly

↓

मिश्रण को 60–65^0 सेल्सि. तापमान पर 6–8 घण्टों तक हवादार घुर्णन ट्रे में सुखाएं
Dry the mixture in an air circulating drier for 6-8 hours at 60-65 °C

फालसा फलों में एक समान परिपक्वता हेतु इथरल के प्रयोग का प्रभाव

फालसा फलों में पकने की परिपाटी छितराई होती है और उन्हें वैकल्पिक दिनों में निरंतर तुड़ाई की आवश्यकता हैं जो लगभग एक महीने तक चल सकता है। इथ्रेल दवा के उपचार ने फालसा फलों के पकने को एक सीमा तक बढ़ावा दिया है जो छिड़काव के तीसरे दिन से ही स्पष्ट दिखाई दिया था। दवा के 500 एवं 1000 पीपीएम उपचार पर पकने का प्रतिशत क्रमशः 55.44 और 88.55 था, जबकि अनोपचारित पौधों में केवल 10.77 प्रतिशत फल ही पके थे। उपचारित पौधों की तुलना में अनोपचारित पौधों में शुष्क पदार्थ संचय (30 प्रतिशत), कुल घुलनशील ठोस (19. 32^0 सेल्सियस), एस्कॉर्बिक एसिड सामग्री (6 मिग्रा/100 ग्राम एफडब्लू), फिनोल (1.74 मिग्रा कैटेचोल एफडब्लू), और एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियों जैसे सीयूपीआरएसी (4.56 मिग्रा विट सी इक्विटी/ ग्रा. एफडब्ल्यू), डीपीपीएच (1.87 मिग्रा विट सी इक्विटी/ग्रा. एफडब्ल्यू), आदि गुणवत्ता मापदण्ड की मात्रा अधिक थी। यद्धपि, पीएच (3.33) और टाइट्रेटेबल अम्लता (2.69 प्रतिशत) 1000 पीपीएम इथ्रेल उपचारित पौधों के फलों में अधिकतम पाए गए थे। यह भी पाया गया कि, इथरल के उच्च सांद्रता (1000 पीपीएम) के घोल के संपर्क में आई पत्तियां पीली और शिथिला पड़ गई थी। कृत्रिम रूप से पकाए हुए फलों के फलों को एक दिन में तोड़ा जाना चाहिए, अन्यथा 80–90 प्रतिशत फल देरी के कारण झड़ जाते हैं (तालिका 60अ और 60ब)।

छुआरा बनाने की प्रक्रिया और भंडारण के दौरान उनके भूरेपन को कम करना

खजूर की मेडजूल किस्म के डोका चरण के फलों से छुआरा बनाने के एक नवाचार (प्रोटोकॉल) को मानकीकृत किया गया सभी उपचारों में, 5 मिनट के लिए केएमएस (1500 पीपीएम) के साथ गर्म पानी में डुबोना तथा डुबोने के बाद एस्कॉर्बिक एसिड (1000 पीपीएम) ब्लैंचिंग ब्राउनिंग प्रतिक्रियाओं को कम करने में प्रभावी पाया गया (चित्र 65)।

Effect of ethrel application in promoting uniform ripening in Phalsa fruits

Phalsa fruits exhibit typical pattern of staggered ripening and they demand continuous harvesting on alternate days which might last for almost a month. The ethrel treatments have significantly promoted the ripening of phalsa fruits which was evident within 3rd day after spraying. The ripening percentage was 55.44 and 88.55 in 500 and 1000 ppm treatments, respectively while the untreated control fruits exhibited only 10.77 percentage of ripening. The quality parameters such as dry matter accumulation (30 %), total soluble solids (19.32°B), ascorbic acid content (6 mg/100 g FW), phenols (1.74 mg catechol equi. wt/g FW), and antioxidant activities *viz.* CUPRAC (4.56 mg Vit C equi./ g FW), DPPH (1.87 mg Vit C equi./ g FW) were found to be high in the untreated ripe fruits compared to the treated fruits, however, the pH (3.33) and titratable acidity (2.69 %) were found to be maximum in the fruits subjected to 1000 ppm ethrel treatment (Table 60 a&b). It was also found that, the yellowing and senescence of the leaves exposed with higher concentration of ethrel (1000 ppm). The artificially ripened phalsa fruits should be harvested within a day, else 80-90 per cent fruit drop is observed with delayed harvest.

Browning reduction during preparation and storage of dry dates (*chhuhara*)

A protocol was standardized for preparation of dry dates (*chhuhara*) from the *doka* staged date fruits of cultivar Medjool at ICAR-CIAH (Fig. 65). Among all the treatments, addition of ascorbic acid (1000 ppm) during hot water dip or post blanching dip with KMS (1500 ppm) for 5 minutes was found to be effective in reducing the browning reactions of dried dates.

तालिका 60अ. इथ्रेल से कृत्रिम रूप से पकाए फालसा फलों का गुणवत्ता विश्लेषण

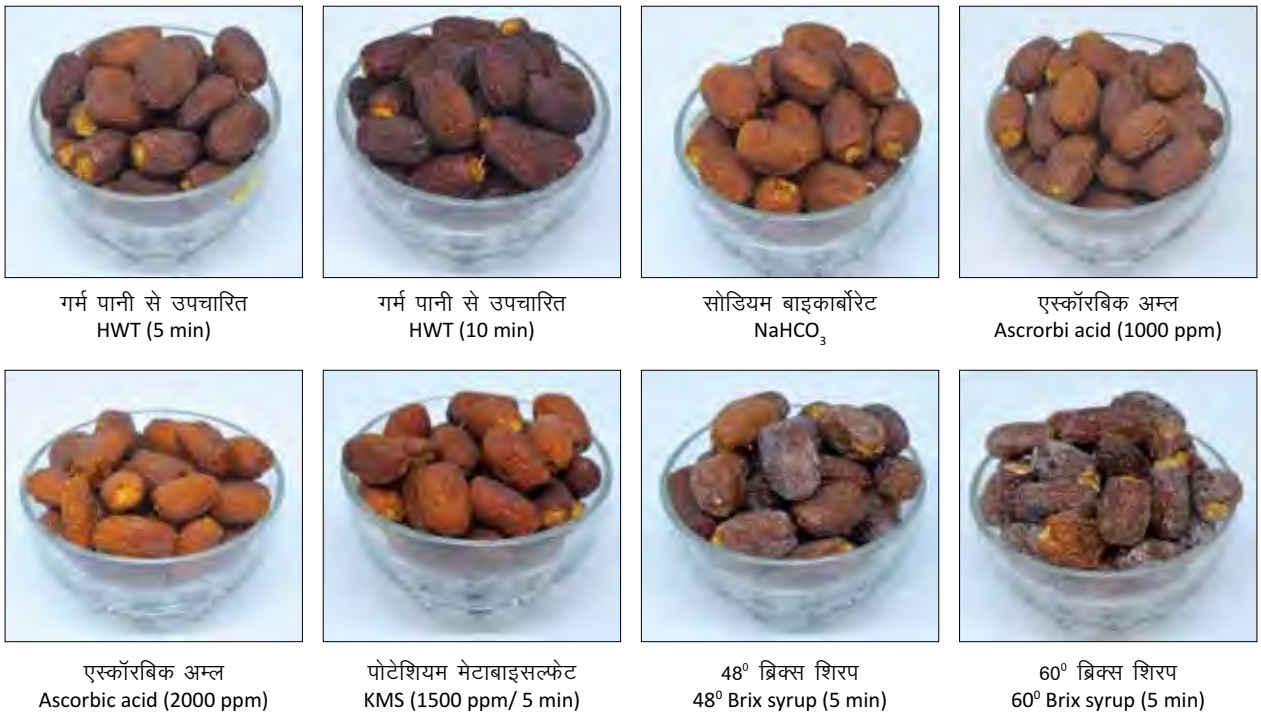
Table 60a . Quality analysis of the phalsa fruits ripened artificially using ethrel

इथ्रेल Ethrel	नमी (प्रतिशत) Moisture (%)	टीएसएस TSS (°B)	पकने की दर (प्रतिशत) Ripening rate (%)	अम्लता (प्रतिशत) Acidity (%)	पीएच pH	विटामिन सी (मिलीग्राम /100 ग्राम एफडब्ल्यू) Vitamin C (mg/100g FW)
0 पीपीएम 0 ppm	69.99	19.32	10.77	2.04	3.23	6
500 पीपीएम 500 ppm	79.04	15.83	55.44	1.92	3.29	3.6
1000 पीपीएम 1000 ppm	72.84	16.77	88.55	2.69	3.33	5.4

तालिका 60ब. इथ्रेल से कृत्रिम रूप से पकाए फालसा फलों का गुणवत्ता विश्लेषण

Table 60b. Quality analysis of the phalsa fruits ripened artificially using ethrel

इथ्रेल Ethrel	फिनॉल Phenols (mg catechol equi. wt/g FW)	फ्लैवोनोइड्स Flavonoids (mg equicatechin /g FW)	सीयूपीआरएसी CUPRAC (mg Vit C equi./ g FW)	डीपीपीएच DPPH (mg Vit C equi./ g FW)	पीएमए PMA (mg equi. Vit C/g FW)	शुष्क पदार्थ (प्रतिशत) Dry Matter (%)
0 पीपीएम 0 ppm	1.74	0.397	4.56	1.87	0.676	30.01
500 पीपीएम 500 ppm	0.89	0.136	2.19	1.29	0.534	20.96
1000 पीपीएम 1000 ppm	1.44	0.214	3.09	1.59	0.611	27.16



गर्म पानी से उपचारित HWT (5 min) | गर्म पानी से उपचारित HWT (10 min) | सोडियम बाइकार्बोरेट $NaHCO_3$ | एस्कॉरबिक अम्ल Ascrorbi acid (1000 ppm)

एस्कॉरबिक अम्ल Ascorbic acid (2000 ppm) | पोटेशियम मेटाबाइसल्फेट KMS (1500 ppm/ 5 min) | 48^0 ब्रिक्स शिरप 48^0 Brix syrup (5 min) | 60^0 ब्रिक्स शिरप 60^0 Brix syrup (5 min)

चित्र 65. विभिन्न उपचारों से तैयार छुआरा (खजूर के सुखाए गए फल)
Fig. 65. Dry dates prepared after exposing to various pre-treatments

खजूर फलों का फसलोपरान्त प्रबंधन

छुआरा बनाने के लिए जहीदी किस्म के डोका स्तर के फलों को 8–10 मिनट के लिए पानी में उबालकर सुखाया गया। यह पाया गया कि 8–10 मिनट के लिए डोका फलों को पानी उबालने से फलों के छुआरा बनने का प्रतिशत 46.8–52.5 और छआरों की गुणवत्ता के अच्छे परिणाम प्राप्त किए गए। यद्धपि, कक्ष के तापमान में 5–6 महीने के भंडारण के बाद भी छआरों के रंग (ब्लैकिंग) में कोई बदलाव नहीं आया था। एस्कोरबिक एसिड उपचार में अधिकतम छआर बनने का प्रतिशत 52.5 था, इसके बाद सोडियम बाई–कार्बोनेट (1 प्रतिशत) और नियंत्रण (बिना रसायन) में 47 प्रतिशत था।

Post harvest management of date fruits

The *doka* stage fruit of cv. Zahidi were used to prepare dry dates (*chhuhara*) by dipping of fruits in boiling water for 8-10 and drying. It was observed that dipping of doka fruits in boiling water for 8-10 minutes gave good results in respect of recovery percentage 46.8 -52.5 % and quality of dry dates. However, after 5-6 month storage under room temperature, there was no change in colour (blackening) was seen in dry dates. The maximum recovery percentages were 52.5 % in Ascorbic acid treatment followed by 47 % in Sodium bi-carbonate (1%) and control (no chemical).

जहीदी किस्म के डोका फलों से पिण्ड खजूर बनाने का प्रयास किया गया जिसमें फलों को फ्रिज में (72 घण्टों के लिए –10^0 से. पर) रखा गया था। इस प्रयोग में पाया गया कि खजूर के डोका स्तर के कठोर फलों को 72 घण्टों के लिए –10^0 से तापमान पर रखकर और सुखाए गए फल नरम तो हो गए थे परन्तु उनमें मिठास कम थी, अच्छी गुणवत्ता के पिंड खजूर बनाने के लिए तकनीक को मानकीकृत किया जा सकता है। देर से परिपक्व होने वाली किस्म सेवी के डोका फलों से भी पिंड बनाने का प्रयास किया गया था, परन्तु सफलता बहुत कम और स्वाद में मिठास न्यून था।

बेर फलों के प्रचालन सह भण्डारण के लिए डिब्बों का निर्माण

उपभोक्ताओं के मध्य आकर्षण और स्वीकार्यता में सुधार के लिए एक नया प्रचालन सह भण्डारण डिब्बा बनाया गया। डिब्बे (23 x 23 x 4 सेमी) को गत्ते और अंदर नालीदार फाइबर बोर्ड (सीएफबी) के तीन खांचे बनाए गए थे, यह बाहर से लेमिनेशन किया हुआ और हवा तथा नमी के समुचित प्रसारण के लिए 1 प्रतिशत हवादार बनाया गया था। डिब्बे के अंदर, बेर फल रखने के लिए उचित स्थान बनाया गया था। डिब्बे के ढक्कन के मध्य में एक पारदर्शी छोटा खांचा (10 x 8 सेमी) रखा गया था, जिसमें से भण्डारित फलों को देखा जा सकता था। बनाए गए डिब्बे में 750–800 ग्राम ताजा बेर फल रखे जा सकते थे। इस डिब्बे में ताजा परिपक्व हरे बेर फलों (कैथली किस्म) को कक्ष में 4 दिनों के लिए सफलतापूर्वक संभाला और भण्डारित किया गया था। डिब्बे के बाहरी

Doka fruits cv. Zahidi was also tried to prepare soft date (pind) by giving low temperature (keeping in freez at -10 ^{0}c for 72hrs.) treatment and drying. It was observed that keeping at -10 ^{0}C for 72hrs and drying treatment was suitable to make softness of doka hard fruits but sweetness was low, Techniques for soft date/pind khajoor making may be standardized to achieve good quality pind. The doka fruits of late maturing cv.Sewi was also tried to make soft date but recovery was low and sweetness was low in taste.

Designing of handling cum storage box for ber fruits

A new handling cum storage box was designed for improving the consumer appeal and acceptability. The box (23 x 23 x 4 cm) was made using three ply corrugated fiber board (CFB) material laminated on outer side and is equipped with 1 per cent ventilation for proper exchange of gases and diffusion of transpired water. Inside the box, a ridge-furrow type septal frame was designed for holding of the fruits in appropriate place. The top cover of the box contained a transparent window slit (10 x 8 cm) showcasing the freshly packed ber fruits. The designed box could hold 750-800 g of fresh ber fruits. Freshly harvested mature green ber fruits (Kaithli) was found to be successfully handled and stored for 4 days under ambient conditions. A labelling provision was made on one side of the box which gives the basic information *viz*. variety

चित्र 66. बेर फलों के प्रचालन और भण्डार के लिए बनाया गया डिबा
Fig. 66. Newly designed ber handling cum storage box

ओर बेर किस्म का नाम, कुल वजन, पैकिंग की तारीख इत्यादि जानकारी की एक पर्ची लगाई गई थी। बनाए गये इस नए डिब्बे को संस्थान में दिनांक 17 मार्च 2018 को आयोजित क्षेत्रीय शुष्क बागवानी मेला के दौरान जारी किया गया था (चित्र 66)।

गोधरा

सीताफल की भण्डारण क्षमता पर शुन्य उर्जा शीत कक्ष और फसलोपरांत उपचारों का प्रभाव

सीताफल फलों के भंडारण क्षमता पर शून्य ऊर्जा शीतकक्ष और फसलोपरान्त के उपचारों के प्रभाव का पता लगाने के लिए यह उपचार किए गए थे। अध्ययन के परिणास्वरूप पाया कि जीए$_3$ 200 पीपीएम + जेडईसीसी के उपचार से इसकी भंडारण क्षमता (6–7 दिन) और फल की गुणवत्ता सबसे अच्छी थी, इसके बाद केल्शियम क्लोराइड 1.5 प्रतिशत+जेडईसीसी का क्रम था। अनोपचारित फलों में केवल 3 दिन की भण्डारण क्षमता होती है। यद्धपि, शून्य ऊर्जा शीतकक्ष में भण्डारण क्षमता 5 दिनों की दर्ज की गयी।

पश्चिमी भारत की अर्धशुष्क परिस्थितियों में जामुन और सीताफल के फलों के परिवहन हेतु डिब्बाबंदी और भण्डारण का मूल्यांकन

इस प्रयोग के दौरान, जामुन फलों के अनुरूप ही सीताफल फलों की डिब्बाबंदी के लिए विभिन्न उपचार किए गए थे। इनमें, सीएफबी के साथ समाचार पत्र में रखे गए फलों में कम से कम हानि दर्ज की गई, इसके बाद पॉलीथीन लाइनर के साथ सीएफबी की डिब्बाबंदी का क्रम दर्ज किया गया।

बेल एवं काष्ठ सेव से अचार बनाने पर अध्ययन

काष्ठ सेव (वुड एपल) अचार

घटक (1 किलो गूदा)

1. 250 ग्राम मिर्च पाउडर
2. 130 ग्राम मेथी
3. 30 ग्राम हल्दी
4. 170 ग्राम नमक
5. 280 ग्राम सरसों का तेल
6. 15 ग्रा. हींग
7. 10 ग्राम साबुत सरसों

Wood apple pickles from mature fruits

of ber, net weight, date of packing *etc.* The newly designed ber handling cum storage box was released during the Regional Arid Horticultural Fair held at ICAR-CIAH, Bikaner on 17th March 2018 (Fig. 66).

At Godhra

Effect of Zero Energy Cool Chamber and post harvest treatments on storage life of custard apple

The effect of zero energy cool chamber and post harvest treatments on storage life of custard apple was studied. The result of study revealed that treatment GA3 200 ppm+ ZECC is found superior in storage life of custard apple (6-7days) and quality of fruit followed by Calcium chloride 1.5 %+ ZECC while untreated control had 3 days shelf life. However, Zero Energy Cool Chamber alone recorded 5 days shelf life.

Evaluation of packages for transportation and storability of custard apple and jamun under semiarid environment of western India

During this experiment, different treatments were applied for packaging of custard apple as in jamun. Minimum spoilage loss was recorded in the fruits kept in CFB with news paper liner and closely followed by CFB with polythene liner.

Studies on preparation of pickles of wood apple and Bael

Wood apple pickles

***Ingredient* (1kg pulp)**

1. 250 g chilli powder
2. 130 g fenugreek
3. 30 g turmeric
4. 170 g salt
5. 280 g gingly or mustard oil
6. 15 g asafetida
7. 10g mustard seeds

Wood apple pickles from ripen fruits

प्रक्रिया

पूरी तरह से परिपक्व फल का चयन करें– फलों को तोड़ें और गूदा निकाल कर इकट्ठा करें– गूदे को अच्छी तरह से मथ लें– अम्लता की जांच करे– मेथी को भूनकर पीस लें और इसमें मिर्च पाउडर, हल्दी, नमक अच्छी तरह से मिलाएं– खमीर उठाने के लिए 4–5 दिनों तक रख दें– साबुत सरसों और हींग मिलाकर–अंत में तेल डालें। काष्ठ सेव का अचार नमक और मसालों के साथ नमी के बाध्यकारी के सिद्धांत पर आधारित है।

काष्ठ सेव (वुड एपल) चटनी

घटक

1. काष्ठ सेव – 5
2. स्वादानुसार नमक
3. जीरा – 4 चम्मच
4. लाल मिर्च पाउडर – 5 चम्मच
5. गुड़, – 2–3 बड़ा चम्मच।

प्रक्रिया

काष्ठ सेव को तोड़कर गूदा निकालें और और इसे खरल में रखें। स्वादानुसार नमक, जीरा और लाल मिर्च पाउडर को इसमें डालकर मिक्सी में पीस लें। इसमें गुड़ और आवश्यकतानुसार थोड़ा पानी मिलाकर फिर से एक बाद पीस लें। इस प्रकार तैयार काष्ठ सेव फल चटनी 13–15 व्यक्तियों को परोसने के लिए पर्याप्त है।

Procedure

The pulps of fully mature ripe fruits were mixed with roasted fenugreek, chilly powder, termaric, salt and ferment for 4-5 days. Subsequently, mustard seeds, asafoetida oil were added. Wood apple pickle is based on the principle of binding of moisture with salt and spices.

Wood apple chutney

Ingredient

1. Wood apple - 5
2. Salt to taste
3. Cumin seeds - 4 tsp
4. Red chili powder - 5 tsp
5. Jaggery (gur), grated - 2-3 tbsp.

Procedure

Break open the wood apple and scoop out the flesh and place it in a mortar. Add salt to taste, cumin seeds and red chili powder and well blend. Add the jaggery and a little water to get a chutney consistency (Fig. 67). Five wood apple fruit chutney is sufficient for serving of 13-15 persons.

चित्र 67. काष्ठ सेव की गुड़ सहित और गुड़ रहित चटनी
Fig. 67. Woodapple cheney without jaggery and with jaggery

कृषि विस्तार गतिविधियां

शुष्क फलों और सब्जियों की उपयोगी क्षेत्रीय किस्में/जननद्रव्य/जंगली प्रजातियाः किसानों/उत्तरदाताओं (20) की सामाजिक–आर्थिक और मनोवैज्ञानिक विशेषताओं से संबंधित आंकड़ें/जानकारियां एकत्र कर उनका मूल्यांकन किया गया। कुछ अनूठी जातियां/जननद्रव्य या परंपरागत शुष्क फल और सब्जियां जैसे केर (*कैपरिस डेसिडुआ* एड्यू), और बीजू आम (*मेगीफेरा इंडिका*) और सहजन, गर्मियों में उगाने वाली स्थानीय खिंप के खिंपोली (*लेप्टाडेनिया पायरोटेक्निक*, फोग का फोगला (*कैलिगोनम पॉलीगोनोइड्स*), स्थानीय मशरूम *(एगारिकस* स्पेसीज), तुम्बा, काकोडा, स्थानीय कांटेदार बैंगन (*सोलनम* एसपीपी।), बरसाती पत्तेदार सब्जियां, भिण्डी, कैक्टस (*ओपंटिया फिकस इंडिका*), और कुछ अन्य स्थानीय सब्जियों के रूपों को स्थानीय यात्राओं/सर्वेक्षणों के दौरान किसानों के खेतों में देखा गया और उनके आंकड़ों को दर्ज किया गया। उपरोक्त जातियां/जननद्रव्य/जंगली प्रजातियां या जननप्रकार शुष्क बागवानी के क्षेत्र में नई किस्म, जननप्रकार या नई फसल के फसल सुधार/प्रवेश में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। उपरोक्त स्थानीय किस्में/जंगली प्रजातियां या शुष्क सब्जियों की जातियां प्रजनन/फसल सुधार कार्यक्रम, नई किस्मों के विकास, बागवानी फसलों के क्षेत्र में देश की शुष्क बागवानी में वरदान साबित हो सकती हैं।

ग्रामीण ज्ञान आधारित परम्परागत तकनीकी का संग्रहण, प्रलेखन, पुष्टिकरण और शोधन/मानकीकरणः प्रतिवेदन अवधि के दौरान, ग्रामीणों के परम्परागत ज्ञान के आधार पर विभिन्न गांवों में किसान को फल व सब्जियों की उन्नत प्रजातियों तथा उनकी कृषि तकनीक की जानकारी दी गयी। इसके आधार पर शोधन व मानकीकरण का कार्य आरंभ किया गया। शुष्क बागवानी की विकसित उन्नत तकनीकियों को व्यवसायिक स्तर पर प्रशस्त करने हेतु प्रयास किए जा रहे हैं। इसके लिए शुष्क बागवानी फसलों के मूल्य संवर्धित उत्पादों और परम्परागत प्रक्रियाओं का शोधन/मानकीकरण के लिए प्रयास किये गये। इसके अंतर्गत आंवला व करौंदा का अचार, काचरी, सांगरी का निर्जलीकरण, आंवला पंधारी के व्यवसायीकरण का प्रयास किया जा रहा है। अवधि के दौरान किसान प्रशिक्षण, किसान अंतराफलक बैठकों, गतिविधि प्रदर्शनों, कृषि नवीन आविष्कारों आदि विभिन्न माध्यमों के द्वारा शुष्क फल और सब्जियों की उन्नत प्रौद्योगिकी को किसानों तक पॅहुचाने का प्रयास किया गया। अध्ययन अवधि के दौरान, अनुसंधानकर्ताओं के द्वारा शुष्क बागवानी की ग्रामीण ज्ञान आधारित परम्परागत

Agricultural Extension

Useful land races/germplasm/wild species of arid fruits and vegetables: The data / information related to socio-economic and psychological characteristics of the farmers/ respondents (20) were collected and evaluated. Some of the unique land races/germplasm or traditional arid fruits and vegetables like ker (*Capparis deciduas* Edgew), and seedlings of mango (*Mangifera indica*) and moringa, summer growing spiny local brinja and *khinpoli* of *khimp* (*Leptadenia pyrotechnica*), *phogala* of *phog (Calligonum polygonoides* L.), *local mushroom (Agaricus spp), tumba, kakoda,* spiny local brinjal (*Solanum spp.),* leafy vegetables of rainy season, okra, cactus (*Opuntia ficus indica*), and some other forms of local vegetables were observed at farmers' fields during the local visits/surveys and documeted with their imortance in local areas. The above land races/germplasm/wild species or genotypes may play a crucial role in crop improvement/introduction of new variety, genotype or new crop in the field of arid horticulture. The above land races/ wild species or genotypes of arid vegetables may be boon for breeding/crop improvement programme and introduction of new variety, genotype or new crops of vegetable in the field of arid horticultural crops of the country.

Collection and documentation of the potential rural wisdom based traditional technologies: The further data/information were collected and enriched about the targeted rural wisdom based technologies (RWBT)/tradtional technologiies and products like the techniques/ processes of dehydration of tendril (pre- stone formation stage of fruits) and preserving the *lasoda* fruits for long use, the pickle of cluster bean, *ker* (processed), snap melon, kachri, sweets of bael fruits, toffee of ber and bael, dehydration of bael pulp, dehydration of tendril fruits (Pre-stage of stone formation in fruits) of *lasora*, pickle of mature *sangari (*pods), leathery *papad* of snapmelon, nuddles (*Gatte*) of sangari, kachari and pods of cluster bean for vegetables purpose, pickle and sauce of kachri and snapmelon, pickle of cactus pear, sweet slice and pickle of snapmelon, pickle and sweets/toffee/ jaggery like products of date fruits, *etc.*, from local people, farmers,

मूल्य संवर्धन की तकनीक एकत्रित कर काचरी का अचार, हाजमोला चटनी, बेर की टोफी व चॉकलेट, करौंदा, आंवला, सहजन का अचार, आंवला के पंधारी, शहतूत का शहद आदि के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी व आंकड़े लिए गये। इसके आधार पर शोधन व मानकीकरण का कार्य आरंभ किया गया।

अब तक एकत्रित उत्पादों को बनाने की विधि का पुष्टिकरण, शोधन और मानकीकरण: प्रतिवेदन अवधि के दौरान, ग्रामीणों के परम्परागत ज्ञान के आधार पर विभिन्न गांवों में किसान को फल व सब्जियों की उन्नत प्रजातियों तथा उनकी कृषि तकनीक की जानकारी दी गयी। इसके आधार पर शोधन व मानकीकरण का कार्य आरंभ किया गया। आरंभिक प्रयासों को सूक्ष्म रूप में यहां दिया जा रहा है। तकनीकी हस्तक्षेप और प्रभाव के आकलन के लिए किसानों से प्राप्त प्रतिक्रियाओं एवं व्यक्तिगत अवलोकन को समझाया गया है (चित्र 68 व 69)।

ग्रामीण ज्ञान आधारित परंपरागत प्रक्रिया/तकनीकों के प्रमाणीकरण और परिष्करण/मानकीकरण के संबंध में किए गए अन्य प्रयासों में शुष्क फलों और सब्जियों के उत्पादों के मूल्यवर्धन शामिल थे: जैसे केर, ग्वारफली, लसोड़ा, फूटककड़ी, काचरी इत्यादि का अचार तैयार करना, स्थानीय लोगों, किसानों, माध्यमिक स्रोतों, क्षेत्र श्रमिकों से एकत्रित किए गए थे और परिष्करण/मानकीकरण के लिए लेखबद्ध किए गए थे (चित्र 70–72)। लसोड़ा के कच्चें फलों का निर्जलिकरण और लंबे समय तक उपयोग के लिए संरक्षित लसोडा फलों से अचार बनाना, तुम्बा फलों का मुरब्बा, बेल फलों की मिठाई, बेर और बेल की टॉफी, बेल गूदे को सुखाकर पाउडर बनाना, परिपक्व सांगरी (फली) का अचार, फूटकाकड़ी के फोफले, सांगरी नुडल्स, काचरी और ग्वारफली की सब्जी, काचरी की सूखी चटनी, काचरी व फूटककड़ी का सोस, कैक्टस का अचार, और खजूर फलों की टोफी जैसे उत्पादों की तैयारी के बारे में पारंपरिक तकनीक/विचार एकत्र किए गए और रिपोर्ट की अवधि के दौरान इसकी प्रक्रियाओं को सत्यापित और परिशोधित करने की कोशिश की गई थी। इस प्रकार, मूल्यवर्धन और शुष्क फलों और सब्जियों की प्रसंस्करण की कुछ नई अवधारणाओं/पद्धतियों का विकास किया गया था।

secondary sources, field workers and documented for refinement /standardization. The works of validation, refinement and standardization on some of the so collected rural wisdom based technologies (RWBT)/traditional technologies/ processes were under taken. Some tradtional techniques related to eco-friendly pesticides/bio-pesticides like extract of *khinp*, moringa leaves and seed kernels, *tumba* fruits and leaves, spray of kerosene and *kapoor*, extract of leaves of arniya and oak, dusting of powder of tobacco leaves, smoging, *etc.* were also collected, documented for validation, refinement and experimentation in future. Thus, some new concepts/methodologies of value addition and processing of arid fruits and vegetables were generated during the reported period of time.

Initiation on validation, refinement and standardization of the processes and products so collected: During the period of the study, we collected information/ data (from respondents, secondary and online sources) on rural wisdom based traditional technologies/ ideas and also self developed hypothesizes/ ideas to develop an innovative processes /techniques and value added products of arid horticultural crops. Further, the work of validation, refinement and standardization on so collected traditional technologies/ ideas and self developed hypothesizes/ ideas was carried out. During the reported period, the following efforts were made in this direction (Fig. 68 & 69).

The other initiation carried out with respect to validation and refinement/standardization of rural wisdom based traditional process/ techniques value addition of arid fruits and vegetables products like preparing the pickle of ker, cluster bean, lasora, snap melon, kachri, *etc.*, were collected from local people, farmers, secondary sources, field workers and documented for refinement /standardization (Fig. 70-72). The traditional techniques/ideas about preparing the products like dehydrated tendril (pre- stone formation stage of fruits) and preserved *lasoda* fruits for long use, *murabba* of *tumba* fruits, sweets of bael fruits, toffee of ber and bael, dehydration of bael pulp, pickle of mature *sangari (*pods), leathery *papad* of snapmelon, noodles (*Gatte*) of sangari, kachari and pods of cluster bean for vegetables

लसोडा के कच्चे फलों के निर्जलीकरण की मानकीकृत प्रक्रिया / पद्धति
Standardized processes /methodology of dehydration of tendril fruits of *lasoda*

लसोडा के कच्चे फलों का चुनाव एवं तुड़ाई
Selection and harvesting of healthy tendril (pre- stone formation stage of fruits) of *lasora*

⇩

फलों छिलके सहित साफ पानी से धोना
Washing the fruits with the clear water (don't remove the cap of fruits)

⇩

फलों को 4–5 मिनट तक फिटकरी के पानी में उबालें Blanching//boiling the fruits for 4 – 5 minutes in water having alum (8-10g / lit. water)

⇩

उबले हुए पानी से फलों को निकालकर ठण्डा करें। Take out fruits from boiling water and cool down

⇩

अब फलों के केप को उतारकर उन्हें धूप में पूरी तरह से सुखाएं। Now, remove the cap of all fruits and dry them completely by using the solar energy

⇩

चित्र. 68 लसोड़ा के कच्चे फलों का निर्जलीकरण
Fig.68 Dehydrated tendril (pre- stone formation stage of fruits) of *lasora* fruits

लसोड़ा फलों को लम्बे समय तक संरक्षित रखने के लिए तकनीकी का मानकीकरण
Standardized the technique to preserve the *lasora frutis for long time*

⇩

लसोडा के परिपक्व व स्वस्थ फलों का चुनाव एवं तुड़ाई
Selection and harvesting of healthy mature fruits of *lasora.*

⇩

नल का साफ पानी में सरसों का पाउडर (एक चम्मच/ली. पानी), नमक (आधा चम्मच/ली. पानी) और एक चूंठी हल्दी पाउडर मिला लें।
Take tap water and mix the mustard powder (@1 teaspoon/lit. water), common salt (@ half teaspoon/lit. water) and a pinch of turmeric powder in the water

⇩

इस मिश्रण को पानी के साथ 8 से 10 मिनट तक उबालें
Boil the water (having mustard powder, and common salt) for 8-10 minutes

⇩

लसोडा के परिपक्व व स्वस्थ फलों को इसमें डालकर 4से5 मिनट तक उबालें
Put the selected fruits of *lasora* in boiling water (having mustard powder, common salt and turmeric powder) and boil them for 4-5 minutes

⇩

पानी में उबालें फलों को बाहर निकालकर उसी पानी से उन्हे अच्छी तरह धो लें।
Remove the boiled fruits from the boiling water solution and make them clean by washing with same boiled water

⇩

अब इस उबलें पानी को किसी कपड़े अथवा छलनी से छान लें।
Now, filter the boiled water with good quality of cloth/sieve to remove the wastage of mustard and turmeric powder from the boiled water

⇩

अब इस उबलें पानी को 3–4 मिनट तक फिर से उबालकर ठण्डा कर लें।
Now, boiled the filtered water solution again for 3 - 4 minutes and cool down

⇩

अब इस छने हुए उबलें ठण्डे पानी को किसी उपयुक्त बर्तन में भर लें।
Filled the boiled filtered and cooled water solution in suitable pot

⇩

अब उपरोक्त पानी में उबलें साफ किए हुए फल डाल दें।
Now, put the boiled cleaned fruits in pot having finally boiled, cooled and filtered water solution (of powder of mustard and turmeric and common salt)

⇩

अब इस फल डाले हुए बर्तन में 3–4 चम्मच सरसों तेल डाल दें।
Now, pouring 3- 4 teaspoon mustard oil in glassware/pot having processed fruits with finally filtered water solution so prepared

⇩

इस प्रकार तैयार लसोड़ा फलों को किसी साफ स्थान पर कमरे में रख दें और लम्बे समय तक इन फलों को अचार, चटनी और सब्जी बनाने में उपयोग किया जा सकता है।
Put the pot of finally processed fruits of *lasora* at neat and clean place at room temperature for long use like preparing pickle, chutney, vegetable, etc.

⇩

चित्र.69 लम्बे समय तक प्रयोग करने के लिए लसोड़ा प्रसंस्करित फल
Fig. 69: Processed *lasora* fruits for long use.

purpose, and dry chutney of *kachri,* sauce of kachri and snapmelon, pickle of cactus pear, sauce and sweet slice snapmelon, pickle and sweets/gaggerry and toffee of date fruits were also collected and tried to validate and refine the processes of the same during the reported period. Thus, some new concepts/ methodologies of value addition and processing of arid fruits and vegetables were generated.

चित्र 70 फूटककड़ी का सॉस बनाने का लेखाचित्र
Fig. 70. Flow chart of preparing sauce of snapmelon

चित्र 71 तुम्बा फलों का मुरब्बा बनाने का लेखाचित्र
Fig. 71. Flow chart of preparing *murbba* of *tumba* fruits

चित्र 72 तुम्बा फलों का अचार बनाने का लेखाचित्र
Fig. 72. Flow chart of preparing pickle of *tumba* fruits

विस्तार कार्यक्रम और गतिविधियां

किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम

प्रतिवेदन अवधि के के दौरान, परिसर एवं परिसर के बाहर किसानों के निम्नलिखित प्रशिक्षण कार्यक्रमों (06) आयोजित किए गये थेः–

1. दिनांक 22.08.2018 को बीकानेर जिले के 11 जेएमडी भरू खेरा गांव में ''समस्याग्रस्त खरपतवार को नियंत्रित करने के वैज्ञानिक तरीके'' ''कांग्रेस घास'' पर एक दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (परिसर से बाहर), आयोजित किया गया।
2. दिनांक 28.08.2017 को बीकानेर जिले के 8 जेएमडी, सरहरूपायत गांव में ''स्वस्थाने कलिकायन द्वारा खेजड़ी की उन्नत किस्म (थार शोभा) के बगीचे का विकास'' विषय पर एक दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (परिसर से बाहर) (श्री लाल जी यादव फार्म) में आयोजित किया गया।

Extension Programmes and Activities

Farmers' training programmes

During the reported period of time, the following on/off campus farmers' training programmes (06) were conducted.

1. One day farmers' training programme (off campus) was conducted at 11 JMD, Bharu Khera village of Bikaner district on 22.08.2018 entitled as " Scientific methods of controlling of problematic weed: Congress grass".
2. One day farmers' training programme (off campus) was conducted at 8 JMD, Sarahrupayat village (Sh. Lal ji Yadav farm) of Bikaner district from 28.08.2017 entitled as "Orchard development of improved variety (*Thar Shobha*) of *khejri* through *in-situ* budding technique".

3. दिनांक 29.09.2017 को बीकानेर जिले के कानसर गांव में श्रीमती रश्मी गुप्ता के कृषि फार्म ''बरसात के मौसम के दौरान फूटककड़ी उत्पादन की बेहतर उत्पादन प्रौद्योगिकियों'' पर एक दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (परिसर से बाहर) आयोजित किया गया।

4. दिनांक 23.02.18 को केवीके, फतहपुर, जिला–सीकर (राज।) में ''ग्रीष्मकालीन सब्जियों की बेहतर और अभिनव उत्पादन प्रौद्योगिकियों'' विषय पर एक दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (कैंपस सहयोगी प्रशिक्षण से बाहर) आयोजित किया गया।

5. दिनांक 24.02.18 को केवीके, सरदारशहर, जिला–चूरू (राज।) में ''ग्रीष्मकालीन सब्जियों की बेहतर और अभिनव उत्पादन प्रौद्योगिकियों'' विषय पर एक दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (कैंपस सहयोगी प्रशिक्षण से बाहर) आयोजित किया गया।

6. दिनांक 27.02.2018 से 28.02.2018 तक संस्थान (आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर) में ''गर्म शुष्क जलवायु स्थिति में फलों एवं सब्जियों की उन्नत उत्पादन तकनीकियां'' विषय पर दो दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (आत्मा, बीकानेर के सहयोग से परिसर में) आयोजित किया गया ।

किसान स्कूल

खरीफ मौसम 2017–18 के दौरान अमर चंद माली, 4 केएचएम, खींचिया और श्रीमती रश्मी गुप्ता फार्म, कानासर, बीकानेर के खेतों पर (आत्मा, बीकानेर के सहयोग से) 'फूटककड़ी के बेहतर किस्म (एएचएस –82) पर दो किसान स्कूल आयोजित किए गए।

अग्रिम पंक्ती प्रदर्शन/ग्रहणीय परीक्षण/विधि प्रदर्शन का आयोजन

प्रतिवेदन अवधि के दौरान शुष्क बागवानी फसलों की बेहतर किस्मों, काचरी (एएचके –119) और फूटककड़ी (एएचएस–82) में प्रत्येक के 06, तोरई (थार करणी) के 02, मतीरा (थार मानक) के दो, खेजेरी की उन्नत किस्म के 02 तथा बेल की उन्नत किस्म के 02 अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन बीकानेर जिले के विभिन्न गांव (खींचिया, सरहरुपायत, कानासर, अक्कासर) केवीके, सरदार शाहर, जिला चूरु, केवीके, फतहपुर, सीकर के माध्यम से सीकर जिले के कांसवाली और रघुनाथपुरा गांव और केवीके, नागौर, के सहयोग से नागौर जिले के बाग्नदा गांवों में आयोजित किए गए थे। इसके अलावा, शुष्क फल और

3. One day farmers' training programme (off campus) was conducted at Smt. Rashmi Gupta Krishi Farm, Kanasar village of Bikaner district on 29.09.2017 entitled as " Improved production technologies of snap melon production during rainy season ".

4. One day farmers' training programme (off campus collaborative training) was conducted at KVK, Fetahpur, district- Sikar (Raj.) on 23.02.18 entitled as" Improved and innovative production technologies of summer vegetables."

5. One day farmers' training programme (off campus collaborative training) was conducted at KVK, Sardarshahar, distrct-Churu (Raj.) on 24.02.18 entitled as" Improved and innovative production technologies of summer vegetables."

6. Two days farmers' training programme (on campus in collaborative of ATMA, Bikaner) was conducted at the Institute (ICAR-CIAH, Bikaner) (Raj.) from 27.02.2018 to 28.02.2018 entitled as" Advance production technologies of fruits and vegetables under hot arid climatic conditions."

Farmers' school

Two farmers' school on improved variety of (AHS-82) of snap melon were organised (with the help of ATMA, Bikaner) during the *kharif* season 2017-18 at the field of Amar Chand Mali, 4 KHM, Khinchiya village and Smt. Rashmi Gupta farm, Kanasar village of Bikaner district (Raj.).

Conducting front line demonstrations/adoptive trial/ method demonstrations

Six front line demonstration of each improved variety of *kachri* (AHK-119) and snapmelon (AHS-82), 03 FLDs of ridge gourd (Thar Karni), 02 of mateera (Thar Manak), 02 of *khejri,* 02 of bael were conducted at different villages (Khinchiya, Sararupayat, Kanasar, Akkasar) of Bikaner district, KVK, Sardar Shahar, district Churu, Kanswali and Raghunathpura village of Sikar district (through KVK, Fatahpur, Sikar district) of Rajasthan and Bagnada village of Nagaur district (KVK, Nagaur) of Rajasthan. In addition, 43 method demonstrations about improved agro-techniques

सब्जी उत्पादन, मूल्यवर्धन, स्वस्थाने कलिकायन, आदि के बेहतर कृषि तकनीक के बारे में 43 विधि प्रदर्शन, किसानों के खेतों/सम्पर्क दौरे के दौरान किसानों/विस्तार कार्यकर्ताओं और संस्थान में आने वाले किसानों को दिए गए थे।

क्षेत्रीय शुष्क बागवानी मेला आयोजन

संस्थान में दिनांक 17.03.2018 को ''क्षेत्रीय शुष्क बागवानी मेला''का आयोजन किया। डॉ. विश्वनाथ मेघवाल, संसदीय सचिव, और विधायक खाजुवाला, बीकानेर मुख्य अतिथि और श्री सही राम दुसाद, देहात भाजपा जिला अध्यक्ष और श्री नारायण चोपड़ा, महापौर, बीकानेर मेले के विशेष अतिथि तथा संस्थान के निदेशक प्रोफेसर (डॉ) पी एल सरोज मेले के अध्यक्ष, एवं डॉ. एस. आर. मीना, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि विस्तार) और डॉ. एस. एम. हलधर, वैज्ञानिक (कीट विज्ञान) मेले के संयोजक थे। मेले में, 800 से अधिक किसान, वैज्ञानिक, पेशेवर, खेतीहर श्रमिक, छात्र और जन–प्रतिनिधियों/गणमान्य व्यक्तियों ने भाग लिया। इस दौरान 30 तकनीकी प्रदर्शनी (सरकारी और प्राइवेट दोनों संगठनों सहित) किसानों/आगंतुकों के हितार्थ लगाई गई थीं। किसानों/आगंतुकों के ज्ञान को समृद्ध करने के लिए देश की गर्म शुष्क जलवायु स्थितियों में बागवानी की बेहतर/अभिनव उत्पादन प्रणाली के बारे में वैज्ञानिक–किसानों की बातचीत और प्रश्नोत्तरी संगोष्ठी भी इस दौरान आयोजित की गयी। किसानों के लिए फसल प्रतियोगिता कार्यक्रम भी आयोजित किया गया था और विजेता किसानों को अपने क्षेत्रों/खेतों पर आधुनिक तकनीकों को अपनाने के लिए प्रेरित करने के लिए सम्मानित भी किया गया।

संस्थान द्वारा ''मेरा गांव मेरा गौरव'' कार्यक्रम के अंतर्गत अंगीकृत किए गांवों में की गई गतिविधियां

संस्थान ने भाकृअनुप की मेरा गांव मेरा गौरव (एमजीएमजी) योजना के तहत पांच गांवों को अपनाया है। बीकानेर जिले के यह गांव हैं:– (1) बच्छासर (2) कोलासर (3) खींचिया (2, 3 केएचएम) (4) ढोलेरा (4,5 केएचएम) (5) सरहरूपायत (7, 8, 9 जेएमडी)। इस योजना के अंतर्गत किसानों में शुष्क बागवानी की उन्नत तकनीकियों के प्रति जागरूकता और रुचि बनाने के लिए वर्तमान परिस्थितियों, संसाधनों और बाधाओं, अंतर्फलक बैठक/संगोष्ठी, सहित विभिन्न गतिविधियां आयोजित की गयी। अन्य गतिविधियों जैसे कि किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम और किसान स्कूल, बेहतर प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन, मिट्टी के नमूने एकत्रित करना, सॉयल हैल्थ कार्ड बनाना और वितरित करना, मोबाइल आधारित और

of arid fruits and vegetable production, value addition, in-situ budding, *etc.* were given to the Institute visiting farmers/ extension functionaries and on farmers' field during the visits to farmers' fields or interaction.

Organization of Regional Arid Horticulture Fair

The Institute (ICAR - CIAH, Bikaner) organized the "Regional Arid Horticultural Fair" at the ICAR-CIAH, Bikaner on 17.03.2018. Dr Vishawnath Meghwal, Parliamentary Secretary, & MLA Khajuwala, Bikaner was the chief guest. Prof. (Dr). P. L. Saroj, Director of the Institute was the Chairman of the fair and Dr. S. R. Meena, Principal Scientist (Agricultural Extension) and Dr. S. M. Haldhar, Scientist (Entomology) were the conveners of the fair. In this fair, more than 800 farmers, scientist, professional, field workers, students and public representatives/dignitaries were participated. During the fair 30 technological exhibitions (including both Govt. and Private organizations) were organized/ displayed for the benefits of the farmers/visitors. Scientist-farmers interaction meet and question-answers s*angosthi* were also organized to enrich the knowledge of the farmers/visitors about improved/innovative production system of horticulture, particularly in hot arid climatic conditions of the country. Crop competition programme was organized for the farmers and winner farmers were awarded to motivate them to adopt the modern technologies on their fields/farms.

Activities carried out under MGMG scheme in adopted villages

The Institute has adopted five villages under *Mera Gaon Mera Gaurav (MGMG)* Scheme of ICAR. These villages are: (1) Bachchhasar (2) Kolasar (3) Khinchiya (2, 3 KHM) (4) Dholera (4,5 KHM) (5) Sarayrupayat (7, 8, 9 JMD) village of Bikaner district. Under programme/scheme various activities like visits and discussion with farmers about existing situation, resources and constraints, interface meeting/*Sangothi,* group discussion to create awareness and interest about desirable improved technologies. Other activities like conducting farmers training programmes and farmers school, demonstration of improved technologies, collecting soil samples, preparation

पारस्परिक सलाहकार कार्य, तकनीकी साहित्य और अन्य सहायता प्रदान करना (जैसे शुष्क बागवानी फसलों की सब्जी बीज और पौध सामग्री) आदि कार्य इस की अवधि के दौरान गोद लिए गए गांवों के किसानों की आवश्यकता के अनुसार किया गया।

किसान मेलों में भाग लेकर प्रदर्शनी लगाना

इस अवधि के दौरान संस्थान ने 06 कृषक मेला प्रदर्शनी में भाग लेकर शुष्क बागवानी से संबंधित तकनीकी को प्रदर्शित किया। इसके अतिरिक्त संस्थान द्वारा दिनांक 17 मार्च 2018 को आयोजित शुष्क बागवानी मेला में यहां के 04 विभागों ने प्रदर्शनी लगाई थी। अन्य प्रदर्शिनियों का विवरण इस प्रकार है :–

- दिनांक 07.09.2017 को बीकानेर जिले के कोटड़ा गांव में केभेवऊअसं, मरु क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर द्वारा आयोजित ''मगरा भेड़ पर आयोजित एक दिवसीय प्रक्षेत्र दिवस'' कार्यक्रम के दौरान संस्थान की तकनीकियों का प्रदर्शन किया।
- दिनांक 06.10.2017 को राजुवास कैंपस, बीकानेर में ''आत्मा'', बीकानेर और राजुवास, के संयुक्त तत्वावधान में आयोजित ''जिला स्तरीय कृषि और पशु विज्ञान मेला'' के दौरान तकनीकी प्रदर्शनी में भाग लिया और संस्थान की तकनीकियों को प्रदर्शित किया।
- दिनांक 07.10.2017 को केभेवऊअसं, मरु क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर द्वारा आयोजित ''मूंगफली पर किसान मेला'' के दौरान तकनीकी प्रदर्शनी में भाग लिया और संस्थान की तकनीकियों को प्रदर्शित किया।
- दिनांक 08.12.2017 को भाकृअनुप–केभेवऊअसं, अविकानगर, टोंक द्वारा आयोजित ''राष्ट्रीय भेड़ और ऊन मेला'' के दौरान तकनीकी प्रदर्शनी में भाग लिया और संस्थान की तकनीकियों को प्रदर्शित किया।
- दिनांक 11.12.2017 को टेक्नो सर्व कंपन्नी द्वारा डूंगरगढ़ तहसील के मानकसर गांव में आयोजित ''किसान संवाद कार्यक्रम में भाग लेकर संस्थान की तकनीकियों को प्रदर्शित किया।
- दिनांक 28.01.2018–31.01.2018 तक जोधपुर कृषि विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित ''पश्चिम क्षेत्रीय किसान मेला'' के दौरान तकनीकी प्रदर्शनी में भाग लिया और संस्थान की तकनीकियों को प्रदर्शित किया।
- दिनांक 17.03.2018 को भाकृअनुप–केशुवासं, बीकानेर द्वारा आयोजित ''क्षेत्रीय शुष्क बागवानी मेला'' के

of soil health cards and distribution among farmers, mobile based and interpersonal advisory work, providing technological literature and input support (like seeds of vegetable and planting materials arid fruit crops) were also performed to needy the farmers of the adopted villages during the reported period of time.

Participation in farmer's fair and arranging technological exhibitions

During the reported period of time, the following 06 exhibitions of arid horticultural technologies were organized/ displayed. In addition, 04 exhibitions were displayed by four division of the Institute during the "Regional Arid Horticultural Fair" organized by the Institute (ICAR-CIAH, Bikaner) on 17.03.2018. The details about these exhibitions are as follows.

- Participated and displayed the technological exhibition of the Institute during "A Field Day Programme on Magra Sheep" held by CSWRI, RRS, Bikaner at Kotda village of Bikaner district on 07.09.2017.
- Participated and displayed the technological exhibition of the Institute during "District Level Agriculture and Animal Science Fair" organized by ATMA, Bikaner and RAJUVAS, Bikaner at RAJUVAS Campus, Bikaner on 06.10.2017
- Participated and displayed the technological exhibition of the Institute during "Kisan Mela on Groundnut" organized by CSWRI, RRS, Bikaner at its campus on 07.10.2017.
- Participated and displayed the technological exhibition of the Institute during " National Sheep and Wool Fair" organized by ICAR-CSWRI, Avikanagar, Tonk on 08.12.2017
- Participated and displayed the technological exhibition of the Institute during "Farmers Interaction Meet" organized by Techno-serve Company at Mankrasar village of Dungargarh Tehsil, district, Bikaner on 11.12.2017.
- Participated and displayed the technological exhibition of the Institute during "Western Regional Farmers Fair" organized by Jodhpur Agriculture University at Jodhpur from 28.01.2018 to 31.01.2018.

दौरान संस्थान के 04 विभागों ने तकनीकी प्रदर्शनी में भाग लिया और संस्थान की तकनीकियों को प्रदर्शित किया।

संस्थान में किसानों/अन्यों के दौरे के दौरान अनुसंधान-विस्तार-किसान- आपसी बैठक (आरईएफआईएम)

प्रतिवेदन अवधि के दौरान, 800 से अधिक किसान (पुरुष और महिला दोनों), 200 से अधिक स्कूल के छात्रों, 100 अधिक पर्यवेक्षकों, पेशेवरों, और अन्य कर्मियों ने संस्थान के खेत/प्रयोगात्मक खण्डों का भ्रमण किया और संस्थान द्वारा विकसित नवीनतम शुष्क बागवानी प्रौद्योगिकियों के साथ उन्हें परिचित/जानकारी देने के लिए उनके साथ 33 अनुसंधान–विस्तार–किसान– आपसी बैठक (आरईएफआईएम) की गयी।

किसानों के खेतों में अनुसंधान-विस्तार-किसान- आपसी बैठक (आरईएफआईएम)

प्रतिवेदन अवधि के दौरान, किसानों और उनके साथी किसानों के साथ अपने खेतों का दौरा करते हुए 30 से अधिक अनुसंधान–विस्तार–किसान– आपसी बैठक (आरईएफआईएम) आयोजित की गई। इस तरह की बैठकें प्रदर्शनी और किसान स्कूल की के दौरान भी आयोजित की गई थीं।

किसान के खेतों का भ्रमण और किसान हित समूहों/जिंस समूहों स्वयं/सहायता समूह का गठन

तीस से अधिक किसानों के खेतों का दौरा कर उन्हें शुष्क बागवानी फसल उत्पादन से संबंधित समस्याओं के निदान में तकनीकी मार्गदर्शन सहायता प्रदान की गई। किसानों के साथ बैठक बातचीत में उनकी समस्याओं के निदान हेतु उन्हें निर्देशित और सहायता प्रदान की गई। प्रतिवेदन अवधि के दौरान, किसान हित समूह जिंस हित समूह/स्वयं–सहायता समूहों का बीकानेर जिले के विभिन्न स्थानों/गांवों में जहां शुष्क फलों/सब्जियों की फसल और उनकी कृषि तकनीक प्रदर्शनी आयोजित की गई थी, वहां पर इनके गठन पर भी काम शुरू किया गया। बेर, किन्नौ, अनार, बेल, खेजड़ी (थार शोभा), काचरी (एएचके–119), फूटककड़ी (एएचएस–82) और मतीरा (थार माणक), आदि के प्रवर्धन/बहुलीकरण में रुचि रखने वाले किसानों के ग्यारह समूह भी आयोजित किए गए थे। बाद में, इन समूहों ने संस्थान में भ्रमण किया और उनके लाभार्थ आवश्यक तकनीकी बातचीत/चर्चा की गई। उन्हें अपने–अपने क्षेत्रों में उन्नत शुष्क बागवानी प्रौद्योगिकियों को अपनाने के लिए भी प्रेरित किया गया।

- Participated and displayed the technological exhibitions (04 by departments of the Institute) of the Institute during "Regional Arid Horticulture Fair" organized by ICAR-CIAH, Bikaner at its campus on 17.03.2018.

Farmers'/others' visits and Research-Extension -Farmers-Interface-Meetings (REFIM) held at the Institute

More than 800 farmers (both men & women), >200 school students, >100 supervisors, professionals, and other personnel were visited to the Institute's farm/experimental blocks and held >33 Research- Extension- Farmers- Interface-Meetings (REFIM) with them to acquaint/ expose them with latest arid horticultural technologies as developed by the Institute.

Research- Extension - Farmers- Interface- Meetings (REFIM) held at farmer's fields

During the reported period, held > 30 Research-Extension-Farmers- Interface- Meeting (REFIM) with farmers and their fellow farmers while visiting their fields. Such kind of meetings was also held at the site of the demonstrations and farmers school.

Visit to farmer's fields and organization of farmer's interest groups / commodity groups/SHG

More than 30 farmer's fields were visited and they were provided with technical guidance/ assistance in overcome their problems related to arid horticultural crop production. The farmer's meeting/ interactions were carried out to guided and provided solution to their problems. During the reported period, the work on organization of Farmer's Interest Groups / Commodity Interest Groups/ Self-Help Groups were also initiated at the different sites/ locations/ villages of Bikaner districts (Rajasthan) where front line demonstrations of improved varieties of arid fruits/vegetables crops and their agro-techniques were conducted. Eleven Groups of farmers which had interest in propagation/ multiplication and growing of the improved varieties of ber, kinnow, pomegranate, bael, *khejri* (*Thar Shobha*), *ber, kachri* (*A*HK-119), snapmelon (AHS-82) and *mateera* (Thar manak), *etc.* were also organized. Later on, these groups were fallow upped and they were visited to the Institute and had essential technological

अंतर-संस्थान संपर्क/कार्यक्रमों का आयोजन

बीकानेर, फतहपुर, सरदारशहर, नागौर के कृषि विज्ञान केन्द्रों, काजरी उपकेन्द्र, आदि भाकृअनुप के बीकानेर स्थित सह–संस्थानों/संस्थाओं और बीकानेर स्थित स्वामी के.राकृविवि, राज्य कृषि विभागों, सीएडी/इंगानप, गैर सरकारी संगठनों आदि में मध्य संपर्क/सांजस्य स्थापित किया गया। इन संस्थाओं के माध्यम से संस्थान की तकनीकियों का विस्तार कर उन्हें किसानों तक पहुँचाने का प्रयास किया गया। इन संस्थाओं ने विभिन्न तकनीकी कार्यक्रम, प्रशिक्षण, प्रदर्शनी, आदि विस्तार कार्यक्रम के आयोजन में समय–समय पर सहायता की और मार्गदर्शन प्रदान किया।

मोबाइल सलाहकार सेवा/आईसीटी आधारित/ई विस्तार आधारित गतिविधियां

इस अवधि के दौरान विभिन्न किसानों से मोबाईल संवाद स्थापित कर उनके सवालों के जवाब दिए और बागवानी फसलों के उत्पादन से संबंधित उनकी समस्याओं का समाधान किया गया। टेलीफोन पर बातचीत का उपयोग करते हुए निर्देशित किया गया। कुछ अग्रिम किसानों को ई–मेल के माध्यम से तकनीकी मार्गदर्शन किया गया। संस्थान के छः माही समाचार पत्रक का संस्थान की वेब साइट पर पृष्ठ देते हुए उसको रखा गया। संस्थान की सीडी/डीवीडी से भी विस्तार गतिविधियां की गयी।

विस्तार शिक्षण/ई शिक्षण साम्रगी का विकास

संस्थान से संबंधित कार्यकलापों, अनुसंधान कार्यों की रेखांकन चार्ट, तकनीकी फिल्में, समाचार पत्र, स्लाइड/सीडी/डीवीडी आदि माध्यमों के द्वारा प्रस्तुति विभिन्न अवसरों पर दी गयी। किसानों के लिए प्रशिक्षण सामग्री लिखित रूप में तैयार कर उन्हें दी गयी।

interaction/ discussion with them to meet their interest. They were also motivated to adopt other improved arid technologies on their fields.

Inter-Intuitional linkages/programmes organised/ assisted:

Strengthen functional linkage with sister organization/Institutions of the ICAR, KVK-Bikaner; KVK- Fatehpur, Sikar; KVK- Sardarsahar, Churu; KVK-Nagur district of Rajasthan, ATIC and Directorate of Extension of SKRAU, Bikaner, CAZRI regional station Bikaner, State Govt. Deptt. of agriculture/ horticulture; CAD/IGNP departments; press media persons; NGOs, *etc.* to facilitate the transfer of CIAH technologies on local farmer's field and to encourage the arid horticultural development. The above institutions were assisted and cooperated as and when they required our assistance and help in successful completion of their programmes like extension programmes, trainings, interface meetings, assistance in technological campaign/ programmes, technological support and advice, other issues related to human resource development.

Mobile advisory service/ ICT based/ e-extension based activities:

Various farmers were answered & guided using mobile service, online telephonic conversation to solve their existing based problems related to horticultural crop production. Some advance farmers are replied for their technical guidance through e- mail, Institute's film show on computer system/ TV for client's knowledge, production of online (Institute's website) technological news through six monthly newsletter, providing CD/ DVD of the Institute's film and other programmes to needy clients, *etc.*

Extension teaching- learning aids and e-learning materials developed:

Posters, technological photographs, charts, materials for training programmers, slides/ CD/ DVD for presentation of technical matter/ films, newsletters, *etc.* were prepared and communicated to needy clients.

तकनीकी साहित्य उपलब्ध करवाना

इस अवधि के दौरान विभिन्न प्रदर्शनियों, बैठकों और किसान भ्रमणों के दौरान किसानों/एनजीओ/विस्तार कार्यकर्ताओं आदि को 1500 से अधिक संस्थान द्वारा प्रकाशित विभिन्न तकनीकी साहित्य की प्रतियां वितरित की गयी।

शुष्क बागवानी प्रौद्योगिकियों को लोकप्रिय और व्यावसायिक बनाने की पहल

संस्थान द्वारा विकसित शुष्क बागवानी प्रौद्योगिकियों को लोकप्रिय बनाने के लिए किसान मेला (क्षेत्रीय शुष्क बागवानी मेला–17.03.2018), प्रदर्शनियों, दैनिक समाचार पत्रों/प्रेस –मीडिया मास मीडिया के माध्यम से किसानों/ग्राहकों के बीच तकनीकी जागरूकता लाने तथा संस्थान द्वारा विभिन्न गतिविधियों के माध्यम से प्रयास किये गये। अवधि के दौरान किसान प्रशिक्षण, किसान अंतराफलक बैठकों, गतिविधि प्रदर्शनों, कृषि नवीन आविष्कारों आदि विभिन्न माध्यमों के द्वारा शुष्क फल और सब्जियों की उन्नत प्रौद्योगिकी को किसानों तक पॅहुचाने का प्रयास किया गया। शुष्क बागवानी से संबंधित तकनीकियों को किसानों तक पहुॅचाने के लिए ई–मीडिया, मोबाइल फोन, ई–विस्तार कार्यक्रमों की सहायता भी ली गयी। संस्थान द्वारा विकसित तकनीकी के हस्तक्षेप और प्रभाव का आकलन किया गया। इस प्रक्रिया में किसानों से चर्चा की गयी, उनके द्वारा अपनाई गयी तकनीकी के प्रभाव के बारे में जाना गया और उनकी प्रतिक्रियाएं ली गयी। संस्थान द्वारा विकसित शुष्क क्षेत्रीय सब्जी फसलों (काचरी–एएचके 119, फूटककड़ी–एएचएस– 82 और खेजड़ी की थार शोभा) उन्नत किस्मों और उनकी कृषि तकनीकी। जहां पर अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन और प्रशिक्षण आयोजित किये गये हैं वहां के साठ प्रतिशत से भी अधिक किसानों के ज्ञान, जागरूकता और शुष्क क्षेत्रीय सब्जियों को उगाने के प्रति रूचि जागृत हुई है।

Providing technical literatur:

More than1500 copies of technical folders and bulletins (technical literature) were provided to the farmers /extension workers/ NGOS, during their visit, farmer's fair, exhibitions, meetings, *etc.*

Initiatives for popularization and commercialization of arid horticultural technologies

For the popularization of innovative arid horticultural technologies developed by the institute, various activities creating technological awareness, interest and knowledge amongst the farmers/clients through organizing the "Regional Arid Horticultural fair (17.03.18), through daily news papers/ press media/ mass media time to time during the reported time. Other important activities like farmer's visits and research-extension-farmers-interfacemeetings,conduction of technological front line demonstrations/ adaptive trials on farmer's fields, method demonstrations, farmer's trainings, celebration of farm innovators day, visit to farmer's fields and organization of farmers interest groups to acquaint them with latest improved technologies arid fruits and vegetables crop production, organization of technological exhibitions, providing technical literature to farmers/ clients, online technical guidance and mobile advisory service/ ICT / e-extension based programmes, *etc.* were carried out during the reported time for the popularization of innovative arid horticultural technologies amongst the farmers / clients. As a result of above activities, several farmers have started the commercial production of improved varieties of arid vegetables and fruits at large scale. Some of the farmers have started the production of seeds of the improved varieties of arid vegetables and planting materials of arid fruits like ber, bael, khejri, kinnow, limon, *etc.*, for commercial and business point of view. Moreover, the initiatives were taken for the popularization and commercialization of scientifically refined/ standardized and processed value added products of arid fruits and vegetables.

केबापके, गोधरा

जनजातीय उप योजना (टीएसपी)

किसानों (जनजातियों) का चयन करने तथा उनकी पारिवारिक आय बढ़ाने में आवश्यकता अनुसार सहायता प्रदान करने के लिए गुजरात राज्य के पंचमहल और दाहोद जिलों के विभिन्न जनजातीय गांवों का जनजातीय उप योजना के तहत व्यापक सर्वेक्षण किया गया।

शैक्षिक भ्रमण

नवसारी कृषि विश्वविद्यालय के इकतीस (31) बागवानी पॉलिटेक्निक छात्रों को दिनांक 21.02.2018 को उनके शैक्षिक भ्रमण के दौरान सीताफल और काष्ठ सेव की खेती और वैज्ञानिक तकनीकियों के बारे में जानकारी दी गयी।

जूनागढ़ कृषि विश्वविद्यालय के पेंतीस (35) बीएससी (ऑनर्स) बागवानी पॉलिटेक्निक छात्रों को दिनांक 31.03.2018 को उनके शैक्षिक भ्रमण के दौरान सीताफल और काष्ठ सेव की खेती और वैज्ञानिक तकनीकियों के बारे में जानकारी दी गयी।

प्रदर्शनी/किसान मेला

दिनांक 1–3 फरवरी, 2018 के दौरान एएयू, आनंद में में आयोजित 'पश्चिमी क्षेत्र में मृदा और जल संसाधनों के संरक्षण के लिए किसानों को प्राथमिका'' पर एक सम्मेलन में भाग लिया और प्रदर्शनी स्टॉल लगाई गई।

तकनीकी हस्तांतरण

गुजरात के किसानों और गुजरात के विभिन्न कृषि विश्वविद्यालयों के ''रॉवे'' छात्रों को से आपसी चर्चाएं की गई और व्याख्यान दिए गए:

CHES, Godhra

Tribal sub plan (TSP)

Extensive Survey was made under Tribal sub plan to the different tribal villages of district Panchmahals and Dahod of Gujarat State for selecting the farmers (tribes) for providing the need based helps for their up liftment of family income.

Educational Visit

Conduct a field visit with thirty one (31) horticulture polytechnic student of Navsari Agriculture University and gave knowledge about scientific production of custard apple and wood apple (under educational tour) on 21.02.2018.

Conduct a field visit with thirty five (35) B.Sc (Hons.) horticulture polytechnic student of Junagarh Agriculture University and gave knowledge about scientific production of custard apple and wood apple (under educational tour) on 31.03.2018.

Exhibition/Farmer Fair

Participated and show exhibition stall on a conference on "Farmers First for Conserving Soil and Water Resources in Western Region" at AAU, Anand during 1-3 Feb., 2018.

Transfer of technologies

Interacted and delivered lectures to the Gujarat farmers and RAWE students of different Agricultural Universities of Gujarat:

दिनांक **Date**	व्याख्यान का विषय **Topic of lecture**	संस्था/विश्वविद्यालय **Agency/University**	भाग लेने वाले किसानों/छात्रों की संख्या **No. of farmers /students attended**
20/02/2018	बेल की उत्पादन तकनीक Production technology of bael	उप.निदे. बागवानी, महिसागर, गुजरात Dy. Dir. Horticulture, Mahisagar, Gujarat	40
13/3/2018	बेल में फसलोपरांत प्रबंधन Post harvest management of bael	नाबार्ड वाटरशेड लाभार्थि, जिला दाहोद NABARD watershed beneficiaries of District Dahod.	32
14/3/2018	आंवला एवं बेल की उत्पादन तकनीक Production technology of bael and aonla	नाबार्ड वाटरशेड लाभार्थि, जिला दाहोद NABARD watershed beneficiaries of District Dahod.	30
16/3/2018	आंवला की उत्पादन तकनीक Production technology of aonla	नाबार्ड वाटरशेड लाभार्थि, जिला दाहोद NABARD watershed beneficiaries of District Dahod.	32

दिनांक Date	व्याख्यान का विषय Topic of lecture	संस्था / विश्वविद्यालय Agency/University	भाग लेने वाले किसानों / छात्रों की संख्या No. of farmers /students attended
20/03/2018	बेल में फसलोपरांत प्रबंधन Post harvest management of bael	नाबार्ड वाटरशेड लाभार्थि, जिला दाहोद NABARD watershed beneficiaries of District Dahod.	32
21/03/2018	बेल में फसलोपरांत प्रबंधन Post harvest management of bael	नाबार्ड वाटरशेड लाभार्थि, जिला दाहोद NABARD watershed beneficiaries of District Dahod.	32
बागवानी पॉलिटेक्निक और ''रॉवे'' के विद्यार्थियों का भ्रमण Visit of RAWE & Polytechnic in Horticulture students			
22/08/2017	आंवला एवं बेल की उत्पादन तकनीक Production problems of bael and aonla	कृषि और कृषि पॉलिटेक महाविद्यालय, एएयू, वासो कैंपस खेड़ा College of Agriculture& Polytech in Agric., AAU, Vaso Campus Kheda	53
04/10/2017	बारानी भूमि (बारानी फल) में उगने वाली उपयुक्त प्रजातियां Varieties suitable to grow under dryland conditions (Dryland fruits)	कृषि महाविद्यालय, एएयू, आनंद College Of Agriculture, AAU, Anand	45
21/02/2018	बेल, आंवला और नॉनी की पौधशाला बनाना Nursery raising of bael, aonla and noni.	कृषि पॉलिटेक महाविद्यालय, एएसपीईई, सीओएचएफ, एनएयू, नवसारी Polytechnic in Horticulture, ASPEE COHF, NAU, Navsari	31
26/02/2018	आंवला और बेल में फसलोपरांत प्रबंधन Post harvest management of aonla and bael	एएसपीईई, सीओएचएफ, एनएयू, नवसारी ASPEE COHF, NAU, Navsari	63
26/03/2018	आंवला और बेल में आनुवंशिक संसाधन Genetic resources of aonla and bael	कृषि महाविद्यालय, एएयू, आनंद COA, AAU, Anand	40
31/03/2018	आंवला एवं बेल की उत्पादन तकनीक Production technology of aonla and bael	कृषि महाविद्यालय, जेएयू, जूनागढ़ COA, JAU, Junagarh	35
अध्ययन स्नातकों के एक मासिक प्रशिक्षण में दिए गए व्याख्यान Lectures delivered in one month training course for Bachelor of Studies (BRS) students			
12/01/2018	आंवला एवं बेल में सुधार की उन्नत तकनीक Advances in crop improvement of bael and aonla	केबापके (भाकृअनुप–केशुबासं, बीकानेर), गोधरा CHES (ICAR-CIAH, Bikaner), Godhra	
15/01/2018	आंवला में जननद्रव्य प्रबंधन एवं बेल में कायिक असंतुतलन Germplasm management of aonla and physiological disorders of bael	केबापके (भाकृअनुप–केशुबासं, बीकानेर), गोधरा CHES (ICAR-CIAH, Bikaner), Godhra	
08/01/2018	अनार में फसल उत्पादन तकनीक Crop production technology of pomegranate	केबापके (भाकृअनुप–केशुबासं, बीकानेर), गोधरा CHES (ICAR-CIAH, Bikaner), Godhra	
18/01/2018	आंवला में रोपण प्रणाली, बडिंग और ग्राफ्टिंग Planting systems, and budding and grafting in aonla	केबापके (भाकृअनुप–केशुबासं, बीकानेर), गोधरा CHES (ICAR-CIAH, Bikaner), Godhra	
22/01/2018	आंवला की खेती के प्रबंधन की रणनीति और फालस तथा जामुन की उत्पादन तकनीक Strategic management of aonla cultivation and Production technology of Jamun and Phalsa	केबापके (भाकृअनुप–केशुबासं, बीकानेर), गोधरा CHES (ICAR-CIAH, Bikaner), Godhra	
24/1/2018	आंवला एवं बेल की उत्पादन तकनीक में नवोन्वेषण Recent advances in production technology of bael and aonla	केबापके (भाकृअनुप–केशुबासं, बीकानेर), गोधरा CHES (ICAR-CIAH, Bikaner), Godhra	

- दिनांक 12.12.2017 को बीआरएस छात्रों को केवीके, पंचमहल, वेजलपुर, गुजरात में 'अर्ध शुष्क पारिस्थितिक तंत्र के तहत एकीकृत कृषि प्रणाली' विषय पर एक महीने के प्रशिक्षण के दौरान 'शुष्क क्षेत्र में सहजन की खेती' विषय पर व्याख्यान दिया गया।
- दिनांक 02.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में 'ककड़ी में कीट कीट प्रबंधन की अवधारणा' पर व्याख्यान दिया गया।
- दिनांक 03.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में 'कद्दूवर्गीय के उत्पादन तकनीकी में नव अवधारणा' पर व्याख्यान दिया गया।
- दिनांक 04.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में 'सहजन का आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन' पर व्याख्यान दिया गया।
- दिनांक 04.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में 'सहजन की उत्पादन तकनीक में नव अवधारणा' पर व्याख्यान दिया गया।
- दिनांक 04.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण में 'टमाटर में हस्त पुंसत्वहरण और परागण' पर प्रायोगिक शिक्षण करवाया गया।
- दिनांक 16.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण में 'कद्दूवर्गीय में पोषण तत्वों की कमी के लक्षण और उनका प्रबंधन' पर व्याख्यान दिया गया।
- दिनांक 17.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण में 'टमाटर की उत्पादन तकनीकी में नव अवधारणा' पर व्याख्यान दिया गया।

- On 12.12.2017, lecture was given "Drumstick cultivation in arid region" to BRS students under one month training coarse "Integrated Farming System under Semi Arid Ecosystem" at KVK, Panchmahal, Vejalpur, Gujarat.
- On 02.01.2018, lecture was given "Concept of insect pest management in cucurbits" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.
- On 04.01.2018, lecture was given "Recent advances in production technology of cucurbits" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.
- On 04.01.2018, lecture was given "Genetic resource management of moringa" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.
- On 04.01.2018, lecture was given "Recent advances in production technology of moringa" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.
- On 04.01.2018, Practical on "Hand emasculation and pollination in tomato" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.
- On 16.01.2018, lecture was given "Nutrient deficiency symptoms and its management in cucurbits" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.
- On 17.01.2018, lecture was given "Advances in production technology of tomato" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.

- दिनांक 18.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण में 'कद्दूवर्गीय फसलों में पौधशाला प्रबंधन' पर व्याख्यान दिया गया।
- दिनांक 19.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण में 'सब्जी फसलों में जैविक कृषि' पर व्याख्यान दिया गया।
- दिनांक 19.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण में 'सब्जी फसलों में प्रजनन तकनीक' पर व्याख्यान दिया गया।
- दिनांक 22.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण में 'कद्दू में फसल उत्पादन तकनीक' पर व्याख्यान दिया गया।
- दिनांक 25.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बागवानी महाविद्यालय, एसडीएयू, जगुदान से आए 40 छात्रों को सब्जी प्रखण्ड का अवलोकन करवाया तथा 'सहजन का पोषणोषधीय महत्व' पर व्याख्यान दिया।
- दिनांक 27.01.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बीआरएस छात्रों के 01.01.2018 से 31.01.2018 तक एक महीने के बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण में 'सब्जी फसलों में फसलोपरान्त तकनीक' पर व्याख्यान दिया।
- दिनांक 13.02.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में एसपी बागवानी महाविद्यालय, एनएयू, नवसारी से आए 17 छात्रों को सब्जी प्रखण्ड का अवलोकन करवाया तथा 'कुंदरू और ककौड़ा में फसल सुधार में नव अवधारणा' विषय पर व्याख्यान दिया।
- दिनांक 13.02.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में एसपी बागवानी महाविद्यालय, एनएयू, नवसारी से आए 30 छात्रों को सब्जी प्रखण्ड का अवलोकन करवाया।
- दिनांक 14.02.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में आत्मा, दाहोद से आए 30 किसानों को 'सहजन का पोषणीय महत्व और वैज्ञानिक उत्पादन तकनीक' विषय पर व्याख्यान दिया।

- On 18.01.2018, lecture was given "Nursery management in cucurbitaceous vegetable crops" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.
- On 19.01.2018, lecture was given "Organic farming in vegetable crops" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.
- On 19.01.2018, lecture was given "Breeding techniques of vegetable crops" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.
- On 22.01.2018, lecture was given "Crop production techniques in pumpkin" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.
- On 25.01.2018, Visit to 40 students of College of Horticulture, SDAU, Jagudan to vegetable experimental block of the station and lectured on nutraceutical importance of drumstick.
- On 27.01.2018, lecture was given "Post harvest technology of vegetable crops" to BRS students under one month training course "Training on Horticultural Crops" from 01.01.2018 to 31.01.2018 at CHES, Vejalpur, Gujarat.
- On 13.02.2018, Visit to 17 students of Aspee College of Horticulture, NAU, Navsari, Gujarat to vegetable experimental block of the station and lectured on Recent advances on crop improvement of ivy gourd and spine gourd vegetables.
- On 13.02.2018, Visit to 31 students of Aspee College of Horticulture, NAU, Navsari, Gujarat to vegetable experimental block of the station.
- On 14.03.2018, lecture was delivered to the thirty farmers of ATMA, Dahod on Nutritional importance and scientific production technology of drumstick.

- दिनांक 19.03.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में आत्मा, दाहोद से आए किसानों को 'कुंदरू और ककौड़ा में फसल सुधार में नव अवधारणा'' विषय पर व्याख्यान दिया।
- दिनांक 23.03.2018 को, केबापके, वेजलपुर, गुजरात में बागवानी महाविद्यालय, एसडीएयू, जगुदान से आए 24 छात्रों को' गर्म अर्धशुष्क स्थिति में कुंदरू और ककौड़ा में अजैविक और जैविक प्रतिदाब प्रबंधन' पर व्याख्यान दिया।

सब्जी बीज एवं पौध सामग्री उत्पादन

वर्ष 2017–18 के दौरान आनुवंशिक शुद्धता और गुणवत्ता उपज अध्ययनों को समझने के लिए, प्रयोगात्मक परीक्षण आयोजित किए गए और फूटककड़ी–एएचएस–82 (23.5 किग्रा), काचरी–एएचके–117 (67 किग्रा), लौकी–थार समृद्धि (67.5 किग्रा) ग्वारफली–थार भादवी (310 किग्रा), भारतीय सेमफली–थार माघी/थार कार्तिकी (1.4 किलो) और बैंगन–थार रचित (1.20 किग्रा) में बीज उत्पादन किया गया। संस्थान किस्मों की शुष्क क्षेत्रीय सब्जी फसलों के लगभग 460 किलोग्राम बीज का उत्पादन कर किसानों, एनजीओ, केवीके और राष्ट्रीय, राज्य और निजी एजेंसियों को प्रसरण और बीज श्रृंखला बनाने के लिए वितरित किया गया। इसी प्रकार फल फसलों की बेहतर किस्मों की रोपण सामग्री अर्थात नीबू (कागजी व पंत नीबू), लसोडा (थार बोल्ड), अनार (भगवा), करोंदा (थार कमल), फालसा (थार प्रगति), खेजड़ी (थार शोभा), बेर (गोमा कीर्ति, गोला, उमरान), बेल (गोमा यशी, थार दिव्या, एनबी–9), आम (केसर, राजपुरी, दशहरी, मल्लिका), शहतूत (थार हरित), जामुन (गोमा प्रियंका) और आंवला (एनए–7) इत्यादि के कुल 89,920 पौधे आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर और सीईईएस, वेजलपुर, गोधरा में उत्पादित किए गए थे।

- On 19.03.2018, lecture was delivered to the thirty farmers of ATMA, Dahodon scientific production technology of spine gourd and ivy gourd vegetable crops.
- On 23.03.2018, lecture was given to 24 students of College of Horticulture, SDAU, Jagudan on abiotic and biotic stress management in ivy gourd and spine gourd under hot semi arid conditions.

Vegetable seed and planting material production

During 2017–18 for understanding genetic purity and quality yield studies, experimental trials were conducted and seed production was done in snap melon-AHS-82 (23.5 kg), kachri-AHK-119 (67 kg), bottle gourd-Thar Samridhi (67.5 kg), cluster bean-Thar Bhadavi (310 kg), Indian bean-Thar Maghi / Thar Kartiki (1.4 kg) and brinjal-Thar Rachit (1.20 kg). About 460 kg seed of arid vegetable crops was produced and distributed to farmers, NGO's, KVK's and national, state and private agencies for spread and further seed chain of institute varieties. Similarly the planting material of improved varieties of fruit crops *i.e.* lime (Kagzi Lime), lemon (Pant Lemon), lasoda (Thar Bold), pomegranate (Bhagwa), karonda (Thar Kamal), phalsa (Thar Pragati), khejri (Thar Sobha), ber (Goma Kirti, Gola, Umran), bael (Goma Yashi, Thar Divya, NB-9), mango (Kesar, Rajapuri, Deshehari, Mallika), Mulberry (Thar Harit), Jamun (Goma Priyanka) aonla (NA-7) kinnow, mosambi *etc.* (Total 89,920 plants) were produced at ICAR-CIAH, Bikaner and CHES, Vejalpur, Godhra.

संकल्प से सिद्धि कार्यक्रम दिनांक 19-8-2017

कृषि विज्ञान केन्द्र–पंचमहल एवं केन्द्रीय बागवानी परीक्षण केन्द्र वेजलपुर के सामुहिक तत्वाधान में संकल्प से सिद्धि कार्यक्रम का गरिमा मय आयोजन किया गया। कार्यक्रम में मुख्य अतिथि के रुप में क्षेत्र के सांसद श्री प्रभातसिंह चौहाण उपस्थित हुए। वरिष्ठ अधिकारियों में भा.कृ.अनु.संधान परिषद् के डॉ. ए. के. सिंह, उप महानिदेशक बागवानी विज्ञान, भाकृअनुप–केन्द्रीय शुषक बागवानी संस्थान बीकानेर के निदेशक डॉ. पी. एल. सरोज, डॉ. आर. सुब्बैया, प्राचार्य एवं अधिष्ठाता, कृषि अभियांत्रिक महाविद्यालय, आ.कृ.यू. आणंद, डॉ. पी. मणीवेल, निदेशक, औषधीय एवं सुगंधीय पादक अनुसंधान निदेशालय, आणंद डॉ. पी. के. मिश्रा, निदेशक, भारतीय मृदा एवं पानी संरक्षण संस्थान, देहरादुन कार्यक्रम में उपस्थित रहे।

कृषि विज्ञान केन्द्र, पंचमहल, गोधरा/KVK-Panchmahal, Godhra

प्रक्षेत्र परीक्षण / On farm trials

क्र.सं. S. No.	शीर्षक Title	सीजन Season	फसलों का नाम Name of Crops	महत्वपूर्ण सामग्री Critical Input	किसानों की संख्या No. of Farmers
1	काला चना में पोषण प्रबंधन Nutrient management in Black gram	खरीफ Kharif	काला चना Black gram	बीज Seed	8
2	पंचमहल में उत्पादन और उत्पादकता पर प्रत्यारोपित बीटी कपास का प्रभाव Effect of transplanted Bt cotton on production and productivity in Panchmahal	खरीफ Kharif	कपास cotton	बीज Seed	8
3	नीबू की कागजी नीबू किस्म के उपज और गुणात्मक गुणों पर आरडीएफ और जैव उर्वरकों का प्रभाव Effect of RDF and bio fertilizers on yield and qualitative attributes of Acid Lime cv. Kagzi lime	खरीफ Kharif	नीबू Acid lime	उर्वरक Fertilizers	5
4	बीटी कपास पर गुलाबी बॉलवार्म का प्रबंधन Management of Pink bollworm on Bt cotton	खरीफ Kharif	कपास Cotton	प्रोफेनोफोस और फेरोमोन जाल Profenophos and Pheromones traps	5
5	पूरक सांद्रित खुराक के माध्यम से बढ़ती बकरियों की वृद्धि दर में वृद्धि Increase growth rate of growing goats through supplement concentrate feeding	रबी Rabi	-	सांद्रित मिश्रण Concentrate mixture	10
6	खनिज मिश्रण की पूरक खुराक द्वारा दूध उत्पादन में वृद्धि और भैंस में एनेस्ट्रस समस्या में कमी Increment of milk production and reduction of anestrous problem in buffalo by supplementing of mineral mixture in the feed	रबी Rabi	-	खनिज मिश्रण Mineral mixture	10

अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन / Front line demonstrations

क्रसं. S. No.	अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन का विवरण Particular of the FLDs	मौसम Season	फसल का नाम Name of Crops	किस्म का नाम Name of Variety	महत्वपूर्ण सामग्री Critical Input	क्षेत्रफल (हे/इ) Area (Ha./ Unit)	किसानों की संख्या No. of Farmers
1.	सप्रोप्र में एचवाईवी का प्रयोग Use of HYV with INM	खरीफ Kharif	सोयाबीन Soybean	जे एस–335 J S- 335	बीज Seed	05	10
2.	सप्रोप्र में एचवाईवी का प्रयोग Use of HYV with INM	खरीफ Kharif	अरहर Pigeonpea	एजीटी–2 AGT-2	बीज Seed	20	50
3.	सप्रोप्र में एचवाईवी का प्रयोग Use of HYV with INM	खरीफ Kharif	अरण्डी Castor	जीसीएच–7 GCH-7	बीज Seed	50	132
4.	उन्नत प्रणाली में एचवाईवी का प्रयोग Use of HYV with improved practices	खरीफ Kharif	मिर्च Chilli	श्री वंडर Shree Wonder	बीज Seed	04	10
5.	उन्नत प्रणाली में एचवाईवी का प्रयोग Use of HYV with improved practices	रबी Rabi	बैंगन Brinjal	एनएससी 626 बी NSC 626 B	बीज Seed	08	20

क्रसं. S. No.	अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन का विवरण Particular of the FLDs	मौसम Season	फसल का नाम Name of Crops	किस्म का नाम Name of Variety	महत्वपूर्ण सामग्री Critical Input	क्षेत्रफल (हे / इ) Area (Ha./ Unit)	किसानों की संख्या No. of Farmers
6.	चावल में आभासी स्मट का प्रबंधन Management of false smut of rice	खरीफ Kharif	धान Paddy	जीआर–13 GR-13	मेन्कोजेब 75 प्रतिशत Mancozeb 75%	02	08
7.	हराचारा उत्पादन Green fodder Production	रबी Rabi	बरसीम Lucerne	आनंद–2 Anand-2	बीज Seed	05	20

प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन / Training programme organized

क्रसं. S. No.	प्रशिक्षण का विषय Title of training	प्रशिक्षण दिनांक Date of Training
1.	सूक्ष्म सिंचाई और उर्वरक प्रौद्योगिकी Technology of Micro-irrigation and Fertigation	26-29.06.2017
2.	जैविक खेती Organic Farming	22-25.08.2017
3.	कम पानी की स्थिति में विभिन्न फसलों में एकीकृत पोषण प्रबंधन Integrated Nutrient Management in different Crops under Low Water Condition	15-18.11.2017
4.	बागवानी फसलों का पौधशाला प्रबंधन Nursery Management of Horticultural crops.	16-19.09.2017
5.	बीजू सब्जी फसलों की खेती में नव अवधारणा Advances in Cultivation of Seed Sowing Vegetable Crops	09-12.10.2017
6.	सब्जी, फूल और बीजीय मसालों की खेती Cultivation of Vegetable, Flowers and Seed Spices	07-10.11.2017
7.	कपास फसल के लिए समेकित कीट–व्याधि प्रबंधन IPM for Cotton Crop	21-24.08.2017
8.	वनस्पति कीटनाशकों के घरेलू पैमाने पर उत्पादन तकनीक और कीट प्रबंधन में उनके उपयोग Home scale Production Techniques of Botanical Pesticides and their use in Pest Management.	18-21.09.2017
9.	मधुमक्खी पालन पर प्रशिक्षण Training on bee Keeping	11-14.12.2017
10.	केवीके, पंचमहल में आयोजित डेयरी पशु का वैज्ञानिक प्रबंधन Scientific Management of Dairy Animals held at KVK, Panchmahal	11-14.09.2017
11.	केवीके, पंचमहल में आयोजित डेयरी गो का पोषण प्रबंधन Nutrition Management of Dairy Bovines held at KVK, Panchmahal	20-23.12.2017
12.	दुधवा गांव में आयोजित प्रक्षेत्र स्थिति में बकरियों की उत्पादकता में वृद्धि कैसे करें How to increase the Productivity of Goats in Field Condition held at Dudhva Village	10-13.10.2017
13.	कृषि और संबद्ध क्षेत्रों में सरकारी योजनाओं और सब्सिडी के आवेदन और तरीके Applications and Methods of Government Schemes and Subsidy in Agriculture and Allied Sectors	22-25.08.2017
14.	कृषि और सहयोगी क्षेत्रों के लिए आईसीटी उपकरण का उपयोग Use of ICT tools for Agriculture and Allied Sectors.	27-30.12.2017

रेडियो वार्ता / Radio Talk

क्रस. S. No.	नाम Name	शीर्षक Title	रिकॉर्डिंग की तारीख Date of recording	प्रसारण- Broadcasting
1	डॉ कनक लता, अध्यक्ष Dr. Kanak Lata, Head	स्वच्छ गांव स्वस्थ किसान Swachchh gaon swasth kisan	3.12.2017	आकाशवाणी केंद्र, गोधरा AIR, Godhra
2	श्री जे के जादव, एसएमएस (कृषि विस्तार) Sh. J. K. Jadav, SMS (Ext. Edu.)	सौर प्रौद्योगिकी नी खेती मा उपयोगिता Solar technology ni kheti ma upyogita	3.12.2017	आकाशवाणी केंद्र, गोधरा AIR, Godhra
3	डॉ बी एस खड्डा, एसएमएस (एएच) Dr. B. S. Khadda, SMS (AH.)	अधिक दुध उत्पादन की विद्याएं Adhik dudh utpadan ki vidhiya	02.10.2017	आकाशवाणी केंद्र, गोधरा AIR, Godhra
4	डॉ ए के राय, एसएमएस (मृदा विज्ञान) Dr. A. K Rai, SMS (Soil Sci.)	गेहूं की वैज्ञानिक खेती Scientific Cultivation of Wheat	02.10.2017	आकाशवाणी केंद्र, गोधरा AIR, Godhra
5	डॉ राज कुमार, एसएमएस (बागवानी) Dr. Raj Kumar, SMS (Hort.)	बेर की वैज्ञानिक खेती Scientific cultivation of ber	02.10.2017	आकाशवाणी केंद्र, गोधरा AIR, Godhra
6	डॉ एस खजुरिया एसएमएस (प्लांट प्रोटेक्शन) Dr. S. Khajuria, SMS (Pl. Prot.)	विषमुक्त खेती Vishmukt Kheti	27.12.2017	आकाशवाणी केंद्र, गोधरा AIR, Godhra

संकल्प से सिद्धि कार्यक्रम का दृश्य / A view of programme on Sankalp Se Sidhi

''स्वच्छता कार्यक्रम'' की झलक/Glimps of "Swachhta karyekram"

स्वच्छ भारत पखवाड़ा 15 सितम्बर से 02 अक्टूबर 2017/Swachh Bharat Pakhwada 15-to 2nd October 2017

कृविके प्रशिक्षण कक्ष में शपथ ग्रहण / *Sapat graham* at KVK training hall

कृविके में सफाई कार्य / Cleaning at KVK

दुघवा ग्राम के प्राथमिक स्कूल में सफाई कार्य / Cleaning at Primary school at Vill. Dudhva

घुसर ग्राम के गुप्तेश्वर महादेव मंदिर में सफाई कार्य / Cleaning at *gupteshwar mahadev mandir* at Vill. Ghussar

स्वच्छता पखवाड़े के दौरान माननीय सांसद सदस्य श्री पी.पी. चौहान
Participation of Sh. P.P. Chauhan, M.P. during *swachhta pakhwada*

भारत में दालों का देशी उत्पादन बढ़ाने के लिए बीज केन्द्र का निर्माण
Creation of Seed Hubs for Increasing Indigenous Production of Pulses in India

मौसम और वर्ष Season & Year	फसल Crop	बीज उत्पादन (क्विं) Seed Production (q)		उपयोग की गयी किस्म Variety used	बीज उत्पादन केंद्र / किसान के खेत पर Seed producing centres/Farmer's Field	बुवाई क्षेत्र (हेक्ट़) Area sown (in ha)	बुवाई की तारीख Date of Sowing
		लक्ष्य Target	प्राप्ति Achievement				
रबी, 2017—18 Rabi, 2017-18	चना Gram	300	प्रगति में In Progress	जीजेजी —3 GJG-3	किसान के खेत पर Farmer's Field	16.19	8/11/2017

निदेशक केशुबासं, बीकानेर प्रो. पी. एल. सरोज का एनएफएसएम का दौरा
NFSM project Visit of Prof. P.L. Saroj, Director CIAH-Bikaner

कृषि मंत्रालय के प्रतिनिधियों द्वारा एनएफएसएम की निगरानी
Monitoring of NFSM project by representative of agricultural ministry

संस्थान के बीकानेर परिसर में सफाई कार्य / Cleaning at the Institute's Bikaner Campus

संस्थान के बीकानेर परिसर में योग दिवस आयोजन / Yoga Day celebration at Institute's Bikaner Campus

विभिन्न दिवसों का आयोजन / Celebration of special day.

क्रस. S. No.	दिनांक Date	कार्यक्रम Particulars
1	21.06.2017	योग दिवस Yoga day
4	19.08.2017	मधुमक्खी पालन दिवस Bee Keeping day
5	15.10.2017	कृषि में महिला दिवस Women in agriculture day
6	24.11.2017	कृषि में महिला दिवस Women in Agriculture (Communal Harmony)
7	05.01.2018	विश्व मृदा स्वास्थ्य दिवस World Soil health day

खेती दूरदर्शन किसान चेनल के हैलो किसान कार्यक्रम में प्रसारण
Telecast in DD Kisan Programme of Hello Kisan

क्रस. S.N	शीर्षक Title	स्थान Venue	विशेषज्ञ Experts
1	कस्टम हायरिंग सेवा Custom hiring service	केवीके KVK	डॉ कनक लता डॉ. जे.के. जादव Dr. Kanak Lata, J.K. Jadav
2	फूलों की खेती और स्वीटकॉर्न की वैज्ञानिक खेती Floriculture and scientific cultivation of baby corn	भीमा Bhima	डॉ कनक लता डॉ. ए.के. राय Dr. Kanak Lata. Dr. A.K. Rai

कृविके में योग दिवस का आयोजन
Celebration of yoga day at KVK on dated 21.06.2017

किसान मेला सह प्रदर्शनी में सर्वोत्तम स्टॉल का पुरस्कार
Best stall award in Kisan mela cum exhibition on 04.01.2018

प्रशिक्षण तथा सामर्थ्य संधारण
TRAINING AND CAPACITY BUILDING

प्रशिक्षण लिया गया

डॉ ए के राय, एसएमएस (मृदा विज्ञान)

मृदा और कृषि रसायन विज्ञान, विभाग जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्व विद्यालय, जबलपुर– 482004 (एमपी) द्वारा 05 से 25 सितंबर 2017 तक ''उच्च उत्पादन और मानव स्वास्थ्य के लिए अपनी प्रजनन क्षमता के संबंध में मिट्टी के स्वास्थ्य के प्रबंधन'' नामक सीएएफटी प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया गया।

डॉ बी एस खड्डा, एसएमएस (पशुपालन)

आईसीएआर प्रायोजित ''पशुधन की स्वदेशी नस्लों के संरक्षण और उन्नति'' पर पशुधन उत्पादन और प्रबंधन विभाग, सीवीएएस, राजुवास, बीकानेर, राजस्थान द्वारा 30 अक्टूबर से 19 नवंबर 2017 तक आयोजित शीतकालीन प्रशिक्षण में भाग लिया।

डॉ एस खजुरिया, एसएमएस (पादप संरक्षण)

दिनांक 28 अक्टूबर से 17 नवंबर 2017 तक सीआईएएच, बीकानेर में 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दोगुनी आय'' नामक शीतकालीन विद्यालय में भाग लिया।

डॉ विकास यादव

दिनांक 19 नवंबर, 2017 से एमपीकेवी, राहुरी, महाराष्ट्र, में ''शुष्क क्षेत्रीय फल फसलों के सुधार और उत्पादन प्रौद्योगिकी में नव अवधारणा'' नामक सीएएफटी प्रशिक्षण में भाग लिया।

डॉ लालू प्रसाद यादव

दिनांक 6 से 26 सितंबर, 2017 तक उन्नत संकाय प्रशिक्षण केंद्र, डॉ वाईएस परमार विश्वविद्यालय बागवानी और वानिकी विश्वविद्यालय, नौनी–सोलन 173230 (एचपी) में 'सब्जी फसल उत्पादन के गुणवत्तायुक्त बीज उत्पादन में नव अवधारणा'' विषय पर 21 दिवसीय शीतकालीन प्रशिक्षण में भाग लिया।

डॉ गंगाधारा के

दिनांक 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 तक सीआईएएच–बीकानेर में आयोजित शुष्क क्षेत्र में फल

Training Attended

Dr. A. K Rai, SMS (Soil Science)

Participated in CAFT Training Programme entitled "Management of soil health with respect to its fertility for higher production and human health" was organized by Department of Soil Science & Agricultural Chemistry, Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur- 482004 (M.P.) from September 05 to 25, 2017.

Dr. B. S. Khadda, SMS (Animal Husbandry)

Participated in ICAR sponsored winter school on "Conservation and promotion of indigenous breeds of live stock" was organized by Department of Livestock Production and management, CVAS, RAJUVAS, Bikaner, Rajasthan from 30 Oct. to 19 Nov. 2017.

Dr. S. Khajuria, SMS (Plant Protection)

Participated in winter school entitled "Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid region"at CIAH, Bikaner from 28 Oct to 17 Nov 2017.

Dr. Vikas Yadav

Participated CAFT training "Recent Advances in Improvement and Production Technology of Arid Zone Fruit Crops" from 1-20th November, 2017 at MPKV, Rahuri, Maharastra, India.

Dr. Lalu Prasad Yadav

Participated 21 days winter school training programme on "Advances in Quality Seed Production of Vegetable Crops" from 6th September to 26th September, 2017 at Centre of Advanced Faculty Training, Dr. Y. S. Parmar University of Horticulture & Forestry, Nauni-Solan 173230 (HP).

Dr. Gangadhara K

Participated 21 days winter school training programme on "Doubling income through

और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दोहरी आय'' विषय पर 21 दिवसीय शीतकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. अजय कुमार वर्मा

दिनांक 13 फरवरी से 05 मार्च, 2018 तक आईसीएआर–आईएआरआई, नई दिल्ली में सब्जी फसलों में उत्पादकता, गुणवत्ता, खाद्य रंगों, न्यूट्रास्यूटिकल और बायोएक्टिव स्वास्थ्य यौगिकों के लिए आण्विक प्रजनन विषय पर आईसीएआर प्रायोजित 21 दिवसीय शीतकालीन प्रशिक्षण में भाग लिया।

श्री रूप चंद बालाई

दिनांक 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 तक सीआईएएच–बीकानेर में आयोजित शुष्क क्षेत्र में फल और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दोहरी आय'' विषय पर 21 दिवसीय शीतकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ अनीता मीना

दिनांक 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 तक सीआईएएच–बीकानेर में आयोजित शुष्क क्षेत्र में फल और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दोहरी आय'' विषय पर 21 दिवसीय शीतकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ मुकेश कुमार बेरवाल

दिनांक 4–24 सितम्बर, 2017 के दौरान बायोटेक्नोलॉजी विभाग, जुनागढ़ कृषि विश्वविद्यालय, जूनागढ़, गुजरात में ''फसल सुधार में जीनोमिक, प्रोटीमिक और मेटाबोल्मिक अनुप्रयोग'' पर 21 दिवसीय आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ रामकेश मीना

दिनांक 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 तक सीआईएएच–बीकानेर में आयोजित शुष्क क्षेत्र में फल और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दोहरी आय'' विषय पर 21 दिवसीय शीतकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ विजय राकेश रेड्डी एस.

दिनांक 4–24 दिसंबर, 2017 के दौरान आईसीएआर–सीआईपीएचईटी, लुधियाना में आयोजित ''कृषि उपज के उपयोग के प्रसंस्करण और उप–उत्पादों में तकनीकी नवाचार'' पर आईसीएआर प्रायोजित 21 दिवसीय शीतकालीन प्रशिक्षण में भाग लिया।

advance approaches for fruit and vegetables in arid region held at CIAH-Bikaner from 28th October to 17th November, 2017.

Dr. Ajay Kumar Verma

Participated in ICAR sponsored 21 days winter school on Molecular breeding for higher productivity, quality, food colorants, nutraceutical and bioactive health compounds in vegetable crops at ICAR-IARI, New Delhi from 13thFebruary to 05th March, 2018.

Mr. Roop Chand Balai

Participated 21 days winter school training programme on "Doubling income through advance approaches for fruit and vegetables in arid region held at CIAH-Bikaner from 28th October to 17th November, 2017.

Dr. Anita Meena

Participated 21 days winter school training programme on "Doubling income through advance approaches for fruit and vegetables in arid region held at CIAH-Bikaner from 28th October to 17th November, 2017.

Dr. Mukesh Kumar Berwal

Attended 21 days ICAR Sponsored winter school training programme on "Genomic, proteomic and Metabolomic applications in crop improvement" at Department of Biotechnology, Junagadh Agricultural University, Junagadh, Gujarat, During September 4-24, 2017.

Dr. Ramkesh Meena

Participated 21 days winter school training programme on "Doubling income through advance approaches for fruit and vegetables in arid region held at CIAH-Bikaner from 28th October to 17th November, 2017.

Dr. Vijay Rakesh Reddy S.

Participated in 21 days ICAR sponsored winter school training on "Technological innovations in processing and by-products utilization of agricultural produce" held during 4-24 December, 2017 at ICAR-CIPHET, Ludhiana.

प्रशिक्षण एवं जागरूकता कार्यक्रम आयोजन
TRAINING & AWARNESS PRROGRAMME CONDUCTED

डॉ आर एस सिंह

दिनांक 03.12.2017 को कृषि शिक्षा दिवस कार्यक्रम का आयोजन किया गया, जिसमें 80 छात्रों/शिक्षकों/अधिकारियों ने भाग लिया था।

पार्थेनियम (गाजरघास) जागरूकता सप्ताह कार्यक्रम (16–22 अगस्त 2017) के अंतर्गत बीकानेर के 11 जेएमडी गांव में 16.8.2017 को सीआईएएच, बीकानेर सप्ताह के दौरान कार्यक्रम आयोजित किया गया।

डॉ डी एस मिश्रा

सीएचईएस, गोधरा, गुजरात में इन–हाउस प्रशिक्षण ''एसएसएस कर्मचारियों के लिए योग्यता विकास'' प्रशिक्षण में दिनांक 11–16 अक्टूबर 2017 के दौरान कार्यक्रम समन्वयक के रूप कार्य किया।

डॉ विकास यादव

दिनांक 01.01.2018 से 31.01.2018 तक बीआरएस छात्रों के लिए एक महीने के प्रशिक्षण 'बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण' में कोर्स समन्वयक के रूप में कार्य किया।

डॉ. लालू प्रसाद यादव

दिनांक 01.01.2018 से 31.01.2018 तक बीआरएस छात्रों के लिए एक महीने के प्रशिक्षण 'बागवानी फसलों पर प्रशिक्षण' में कोर्स समन्वयक के रूप में कार्य किया।

डॉ एम के जाटव

दिनांक 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 तक सीआईएएच–बीकानेर में आयोजित शुष्क क्षेत्र में फल और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दोहरी आय'' विषय पर 21 दिवसीय शीतकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करवाया गया।

डॉ एस एम हलधर

दिनांक 17 मार्च, 2018 को आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर में आयोजित ''क्षेत्रीय शुष्क बागवानी किसान मेला'' में संयोजक के रूप में कार्य किया गया।

Dr. R. S. Singh

Organized Agricultural Education Day programme on 03.12.2017 in which 80 students/ teachers/ officials were participated.

Organized Parthenium (Gajarghas) Awareness Week programme (16-22 August 2017) at 11JMD village, Bikaner on16.8.2017 and CIAH, Bikaner during the week.

Dr. D. S. Mishra

Worked as Program Coordinator for at CHES, Godhra, Gujarat in-house training "Competency development for Skill Support Staff" held w.e.f. Oct. 11-16, 2017.

Dr. Vikas Yadav

Act as Course Coordinator in conducting of one month training "Training on Horticultural Crops" for BRS students from 01.01.2018 to 31.01.2018.

Dr. Lalu Prasad Yadav

Act as Course Coordinator in conducting of one month training "Training on Horticultural Crops" for BRS students from 01.01.2018 to 31.01.2018.

Dr. M. K. Jatav

Conducted 21 days ICAR-winter School on "Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid religions" held at the Institute conducted during 28.10.2017 to 17.11.2017.

Dr. S. M. Haldhar

Conducted one day farmers mela as convener on 'Regional Arid Horticulture Farmers Fair' at ICAR-CIAH, Bikaner during 17, March, 2018.

दिनांक 22.08.2018 को बीकानेर जिले के 11 जेएमडी भरू खेरा गांव में ''समस्याग्रस्त खरपतवार को नियंत्रित करने के वैज्ञानिक तरीके'' ''कांग्रेस घास'' पर एक दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (परिसर से बाहर), आयोजित किया गया।

दिनांक 28.08.2017 को से बीकानेर जिले के 8 जेएमडी, सरहरूपायत गांव में ''स्वस्थाने कलिकायन द्वारा खेजड़ी की उन्नत किस्म (थार शोभा) के बगीचे का विकास'' विषय पर एक दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (परिसर से बाहर) (श्री लाल जी यादव फार्म) में आयोजित किया गया।

दिनांक 29.09.2017 को बीकानेर जिले के कानसर गांव में श्रीमती रश्मी गुप्ता के कृषि फार्म ''बरसात के मौसम के दौरान फूटककड़ी उत्पादन की बेहतर उत्पादन प्रौद्योगिकियों'' पर एक दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (परिसर में) आयोजित किया गया।

दिनांक 23.02.18 को केवीके, फतहपुर, जिला–सीकर (राज.) में ''ग्रीष्मकालीन सब्जियों की बेहतर और अभिनव उत्पादन प्रौद्योगिकियों'' विषय पर एक दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (कैंपस सहयोगी प्रशिक्षण से बाहर) आयोजित किया गया।

दिनांक 24.02.18 को केवीके, सरदारशहर, जिला–चूरू (राज.) में ''ग्रीष्मकालीन सब्जियों की बेहतर और अभिनव उत्पादन प्रौद्योगिकियों'' विषय पर एक दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (कैंपस सहयोगी प्रशिक्षण से बाहर) आयोजित किया गया।

दिनांक 27.02.2018 से 28.02.2018 तक संस्थान (आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर राज.) में ''गर्म शुष्क जलवायु स्थिति में फलों एवं सब्जियों की उन्नत उत्पादन तकनीकियां'' विषय पर दो दिवसीय किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम (आत्मा, बीकानेर के सहयोग से परिसर में) आयोजित किया गया ।

खरीफ मौसम 2017–18 के दौरान अमर चंद माली, 4 केएचएम, खींचिया गांव और श्रीमती रश्मी गुप्ता फार्म, कानसर गांव, बीकानेर के खेतों पर (आत्मा, बीकानेर के सहयोग से) 'फूटककड़ी के बेहतर किस्म (एएचएस –82) पर दो किसान स्कूल आयोजित किए गए।

डॉ डी के सरोलिया

दिनांक 11–13 और 16 अक्टूबर 2017 के दौरान आईसीएआर–सीआईएएच में कौशल सहायक कर्मचारियों (श्री महेश मीना, श्री मनोज व्यास, श्री डब्बूभाई, श्री शिव लाल, श्री मोहन लाला) के लिए कम्प्यूटर की मूलभूत बातें में दक्षता विकास पर चार दिन का प्रशिक्षण आयोजित किया गया।

Dr. S. R. Meena

One day farmers' training programme (off campus) was conducted at 11 JMD, Bharu Khera village of Bikaner district on 22.08.2018 entitled as " Scientific methods of controlling of problematic weed: Congress grass".

One day farmers' training programme (off campus) was conducted at 8 JMD, Sarahrupayat village (Sh. Lal ji Yadav farm) of Bikaner district from 28.08.2017 entitled as "Orchard development of improved variety (Thar Shobha) of khejri through in-situ budding technique ".

One day farmers' training programme (on campus) was conducted at Smt. Rashmi Gupta Krishi Farm, Kanasar village of Bikaner district on 29.09.2017 entitled as " Improved production technologies of snap melon production during rainy season ".

One day farmers' training programme (off campus collaborative training) was conducted at KVK, Fetahpur, district- Sikar (Raj.) on 23.02.18 entitled as" Improved and innovative production technologies summer vegetables."

One day farmers' training programme (off campus collaborative training) was conducted at KVK, Sardarshahar, distrct- Churu (Raj.) on 24.02.18 entitled as" Improved and innovative production technologies summer vegetables ."

Two days farmers' training programme (on campus in collaborative of ATMA, Bikaner) was conducted at the Institute (ICAR-CIAH, Bikaner) (Raj.) from 27.02.2018 to 28.02.2018 entitled as "Advance production technologies of fruits and vegetables under hot arid climatic conditions."

Two farmers' school on improved variety of (AHS-82) of snap melon were organised (with the help of ATMA, Bikaner) during the kharif season 2017-18 at the field of Amar Chand Mali, 4 KHM, Khinchiya village and Smt. Rashmi Gupta farm, Kanasar village of Bikaner district (Raj.).

Dr. D. K. Sarolia

Conducted four days training on Competency development in basics of computer for skill supporting staff (Sh. Mahesh Meena, Sh. Manoj Vyas, Sh. Dabhubhai, Sh. Shiv Lal, Sh. Mohan) at ICAR-CIAH from 11-13 & 16 Oct., 2017.

महिला सशक्तिकरण
WOMEN EMPOWERMENT

महिला कृषकों के सशक्तिकरण हेतु कार्यक्रम/ गतिविधियां

प्रतिवेदन की अवधि के दौरान, 200 से अधिक कृषक महिलाओं ने संस्थान में दौरा किया और इस दौरान उनके साथ अनुसंधान–विस्तार–किसान–इंटरफेस मीटिंग आयोजित की गई। उन्हें व्याख्यान द्वारा और संस्थान में भ्रमण करवाकर शुष्क बागवानी फसल उत्पादन की आधुनिक प्रौद्योगिकियों, शुष्क फलों और सब्जियों की मूल्यवर्धन तकनीक के बारे में बताया गया। दिनांक 24.02.18 को केवीके, सरदारसाहर चुरु (राज) में विशेष रूप से कृषक महिलाओं के लिए ''ग्रीष्मकालीन सब्जियों की बेहतर और अभिनव उत्पादन प्रौद्योगिकियों'' पर एक प्रशिक्षण और प्रदर्शन कार्यक्रम आयोजित किया गया था। विभिन्न अवसरों पर 300 से अधिक कृषक महिलाओं को संस्थान की तकनीकी प्रदर्शनी एवं अन्य अवसरों पर आधुनिक शुष्क बागवानी फसल उत्पादन प्रौद्योगिकियों, शुष्क फलों और सब्जियों की मूल्यवर्धन तकनीक के बारे में जानकारी देते हुए प्रशिक्षित किया गया। इसी तरह, कई कृषक महिलाओं को आधुनिक शुष्क बागवानी प्रौद्योगिकियों के बारे में जानकारी देते हुए सिखाया गया और एमजीएमजी योजना में और किसानों के खेतों में चर्चा/ग्रामीण इलाकों में व्याख्यान देने के दौरान फसल उत्पादन और फसल प्रबंधन में कठिन परिश्रम को कैसे कम किया जा सकता है, की जानकारी दी गई। इसके अलावा, उन्हें शुष्क बागवानी विकास कार्यक्रमों और सरकारी और गैर–सरकारी संगठन की गतिविधियों की मुख्य धारा में सक्रिय रूप से भाग लेने के लिए भी प्रेरित किया।

Programmes/Activities for Empowerment of Farm Women

During the reported period of time, > 200 farm women were visited to the Institute and held research-extension-farmers-interface meetings with them. They were exposed and educated about modern arid horticultural crop production technologies, value addition techniques of arid fruits and vegetables by delivering lectures and visiting them to the Institute. A training and demonstration programme was conducted on "Improved and innovative production technologies summer vegetables" specially for farm women at KVK, Sardarsahar Churu (Raj.) on 24.02.18. More than 300 farm women were also exposed and educated about modern arid horticultural crop production technologies, value addition techniques of arid fruits and vegetables by during displaying the technological exhibitions of the Institute at different occasions. Similarly, many farm women were exposed and taught about modern arid horticultural technologies and how can they reduce the drudgery in crop production and post harvest management under the MGMG scheme and during farmers' field visit/ in-situ discussion/ delivering lecture in rural areas. Moreover, they were motivated to participate actively in main stream of arid horticultural developmental programmes and activities of the Government and Non- Govern organization.

वर्ष 2017–18 के दौरान 60 से अधिक कृषक महिलाओं और लड़कियों को आधुनिक अर्धशुष्क फसलों जैसे सीताफल और काष्ठफल की उत्पादन तकनीकों और मूल्य संवर्धन तकनीकों के बारे में जानकारी और जागरूक किया गया।

During 2017-18, more than 60 farm women and girls were exposed and educated about modern semi-arid crops like custard apple and wood apple production technologies and value addition techniques of these crops.

पुरस्कार और सम्मान
AWARDS AND RECOGNITIONS

प्रो. पी.एल. सरोज

पुरस्कार

केशुबासं, बीकानेर में राजभाषा के कार्यान्वयन में उत्कृष्ट कार्यों के लिए अध्यक्ष, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, बीकानेर द्वारा प्रशस्ति–पत्र प्रदान किया गया।

इंटरनेशनल सोसाइटी नोनी साइंस, चेन्नई, भारत के द्वारा फैलो सम्मान दिया गया।

सम्मान

अक्टूबर, 2016 से इंडियन सोसाइटी फॉर एरिड हॉर्टिकल्चर, आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान) के अध्यक्ष के रूप में कार्यरत।

हॉर्टिकल्चर सोसाइटी ऑफ इंडिया, नई दिल्ली के कार्यकारी सभासद के रूप लगातार तीसरे वर्ष कार्यरत।

डीकेएमए, नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित इण्डियन हार्टिकल्चर के संपादकीय मंडल के सदस्य के रूप में कार्य किया गया।

बागवानी निदेशालय, उत्तराखंड सरकार की संस्था इंडियन सोसाइटी ऑफ हॉर्टिकल्चरल रिसर्च एंड डेवलपमेंट (आईएसएचआरडी), के कार्यकारी सदस्य के रूप पिछले पांच वर्षों से कार्यरत।

पीपीवी और एफआरए, नई दिल्ली द्वारा डीयूएस दिशानिर्देशों को अंतिम रूप देने के लिए गठित कार्य बल समूह के सदस्य के रूप में कार्य किया गया।

अखिल भारतीय शुष्क क्षेत्र फल समन्वित अनुसंधान परियोजना की इसके अनंतपुर (एपी) केन्द्र पर आयोजित 22वीं वार्षिक बैठक में दिनांक 17 फरवरी, 2018 ''चंदवा प्रबंधन, रोपण घनत्व और पादप प्रवर्धन'' पर संचालित तकनीकी सत्र की अध्यक्षता की गई।

डॉ आरएस पारोदा, पूर्व सचिव डेयर और महानिदेशक, आईसीएआर के मुख्य आतिथ्य में दिनांक 25.04.2017 को आयोजित भाकृअनुप–केशुबास, बीकानेर के स्थापना दिवस में उद्घाटन समारोह की अध्यक्षता की गई।

Prof. P. L. Saroj

Awards

Received Certificate of Appreciation by Chairman, Town Official Language Implementation Committee, Bikaner for outstanding works in implementation of Rajbhasha in CIAH, Bikaner.

Confers Fellow of International Society for Noni Science, Chennai, India.

Recognitions

Working as President, Indian Society for Arid Horticulture, ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan) from October, 2016 onwards.

Working as Executive Councilor, The Horticulture Society of India, New Delhi for the third consecutive terms.

Working as Member of Editorial Board, Indian Horticulture, Pub. DKMA, New Delhi.

Working as Executive Member of Indian Society of Horticultural Research and Development (ISHRD), Directorate of Horticulture, Govt. of Uttarakhand, Circuit House, Dehradun-248142 (Uttarakhand) for the last five terms.

Working as Member Task Force Group, PPV&FRA, New Delhi for finalization of DUS guidelines.

Chaired Technical Session on "Canopy Management, Planting Density and Plant Propagation" during Annual Group Meeting AICRP on Arid Zone Fruits at AICRP Centre Anantapur, AP on 17 February, 2018.

Presided over the Inaugural Function of Foundation Day of ICAR-CIAH, Bikaner on 25.04.2017. On this occasion, Dr. R.S. Paroda, Former Secretary DARE & DG ICAR was the Chief Guest.

भारत सरकार के जल संसाधन और संसदीय मामलों के माननीय राज्य मंत्री श्री अर्जुन राम मेघवाल के मुख्य आतिथ्य में दिनांक 25.12.2017 को आयोजित मृदा स्वास्थ्य दिवस के उद्घाटन समारोह की अध्यक्षता की गई।

राजस्थान में किसानों की आय दोगुनी करने के लिए बनाई गई राज्य समन्वय समिति (एससीसी) के सदस्य के रूप में कार्य किया और इस हेतु दस्तावेज तैयार करने के लिए सहयोग दिया गया।

दिनांक 31.10.2017 को एसपी मेडिकल कॉलेज, बीकानेर में आयोजित सरदार वल्लभ भाई पटेल जयंती कार्यक्रम में मुख्य अतिथि के रूप में संबोधित किया।

एआईसीआरपी–आईएफएस की दिनांक 2 नवंबर, 2017 को कृषि अनुसंधान केंद्र, दुर्गापुर, जयपुर में आयोजित बैठक में सम्माननीय अतिथि के रूप में भाग लिया और तकनीकी सत्र की अध्यक्षता की।

दिनांक 21.11.2017 को काजरी, जोधपुर में सरकार द्वारा प्रायोजित बागवानी प्रशिक्षण कार्यक्रम के समापन समारोह में सम्माननीय अतिथि के रूप में भाग लिया।

दिनांक 08.12.2017 को केभेऊअनुसं, अविकानगर में आयोजित किसान मेला में विशेष अतिथि के रूप में भाग लिया।

दिनांक 10 जनवरी, 2018 को केवीके पंचमहल, वेजलपुर में आयोजित वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठक की अध्यक्षता की गई।

दिनांक 19 जनवरी, 2018 को राबीमकेन्द्र, अजमेर के स्थापना दिवस कार्यक्रम दौरान विशेष अतिथि के रूप में भाग लिया और सभा को संबोधित किया।

दिनांक 23.01.2018 को काजरी, जोधपुर में आयोजित बेर और शुष्क फल दिवस का मुख्य अतिथि के रूप में भाग लेकर उद्घाटन किया और किसानों को संबोधित किया।

दिनांक 26–2–2018 को काजरी उपकेन्द्र, बीकानेर द्वारा आयोजित आईसीएआर–आईसीएआरडीए परियोजना के अंतर्गत ''गर्म शुष्क क्षेत्र में फसल जल उत्पादकता'' चुनौतियां और अवसर'' पर ब्रेनस्टॉर्मिंग सत्र के दौरान सम्मानीय अतिथि के रूप में भाग लिया।

महाराणा प्रताप बागवानी विश्वविद्यालय, करनाल, हरियाणा की सलाहकार समिति के सदस्य के रूप में कार्य किया गया।

Presided over the Inaugural Function of Soil Health Day organized at ICAR-CIAH, Bikaner Foundation Day on 25.12. 2017. On this occasion, Sh. Arjun Ram Meghwal, Union Minister of State for Water Resources and Parliamentary Affairs, Govt. of India was the Chief Guest.

Acted as a Member of State Coordination Committee (SCC) for Doubling Farmers Income in Rajasthan and gave our inputs for preparation of document.

As Chief Guest, addressed Sardar Vallabh Bhai Patel Jayanti Programme at S.P. Medical College, Bikaner on 31.10.2017.

Participated as Guest of Honour in the AICRP-IFS and Chair the Technical Session at Agriculture Research Station, Durgapura, Jaipur on 2nd November, 2017.

Participated as Guest of Honour in valedictory function of Govt. sponsored Training Programme on Horticulture at CAZRI, Jodhpur on 21.11.2017.

Participated in Kisan Mela as Special Guest at CSWRI, Avikanagar on 08.12.2017.

Chaired the Scientific Advisory Committee Meeting at KVK Panchmahal, Vejalpur on 10th January, 2018.

Participated as Special Guest during Foundation Day Programme at NRCSS, Ajmer and addressed the gathering on 19th January, 2018.

As Chief Guest, inaugurated and participated in the Ber and Arid Fruits Day at CAZRI, Jodhpur on 23.01.2018 and addressed farmers.

Participated as Guest of Honour during Brainstorming Session on "Crop Water Productivity in Hot Arid Region: Challenges and Opportunities" under ICAR-ICARDA Project and Chaired Valedictory Session, organized by CAZRI RS Bikaner on 26-2-2018.

Working as Member, Advisory Committee, Maharana Pratap Horticulture University, Karnal, Haryana.

डॉ बी डी शर्मा

पुरस्कार

जेएयू, जुनागढ़ में किसानों की आय बढ़ाने के लिए कृषि में तकनीकी हस्तक्षेप पर (28–31 मई 2017) आयोजित पानी की बेहतर उत्पादकता के लिए सिंचाई के समुचित प्रबंधन के राष्ट्रीय सम्मेलन में तकनीकी सत्र 6 में प्रस्तुत ''पश्चिमी राजस्थान के गर्म शुष्क क्षेत्र में किन्नौ मेंडारिन में उर्वरक अनुसूचि का प्रभाव'' विषय पर दिए व्याख्यान को सर्वश्रेष्ठ व्याख्याान प्रस्तुतिकरण का पुरस्कार दिया गया।

सम्मान

जेएयू, जुनागढ़ में किसानों की आय बढ़ाने के लिए कृषि में तकनीकी हस्तक्षेप पर (28–31 मई 2017) आयोजित पानी की बेहतर उत्पादकता के लिए सिंचाई के समुचित प्रबंधन के राष्ट्रीय सम्मेलन में तकनीकी सत्र 7 में संयोजक के रूप में कार्य करने के लिए सराहना प्रमाणपत्र दे कर सम्मानित किया।

डॉ आर एस सिंह

सम्मान

राजस्थान सरकार के निदेशक, बागवानी, द्वारा गठित समिति के सदस्य के रूप में दिनांक 28.4.2017 को हनुमानगढ, जिला के पीलीबंगा क्षेत्र में किसानों के खेत में खजूर का प्रदर्शन और ऊतक संवर्धित किस्मों में फलने की समस्याएं देखने के लिए गए।

रजिस्ट्रार, एसकेआरयू द्वारा गठित एसकेआरयू परिसर/कॉलेज में स्वच्छता अभियान के कार्यो के लिए पुरस्कार हेतु निरीक्षण समिति में दिनांक 14.8.17 को (15 अगस्त, 2017 के अवसर) सदस्य के रूप में कार्य किया।

वर्ष 2014–18 के दौरान एचवाईपीएम लक्ष्यों और उपलब्धियों को ऑन लाइन रिपोर्टिंग के लिए नोडल अधिकारी, के रूप में कार्य किया।

दिनाक 13.2.2018 को, काजरी, आरआरएस, बीकानेर में वाईपी–।। की चयन समिति में विशेषज्ञ सदस्य के रूप में कार्य किया।

Dr. B. D. Sharma

Awards

Best Oral Presentation Award: Oral paper entitle Response of Fertigation Scheduling to Kinnow Mandarin in Hot Arid Region of Western Rajasthan presented in Technical Session 6 on Smart Management of Irrigation for Improved Productivity of Water of Nat. Conf. on Technological Interventions in Agriculture for Enhancing Farmers' Income at JAU, Junagarh (28-31 May 2017).

Recognitions

Certificate of Appreciation for the Convener: Acted as Convener of Technical Session No. 7 entitled Strategic Management of Nutrients for Improved Production of Quality of Produce. In: Nat. Conf. on Technological Interventions in Agriculture for Enhancing Farmers' Income at JAU, Junagarh (28-31 May 2017).

Dr. R. S. Singh

Recognitions

Worked as Member of Committee constituted by Director, Horticulture, Govt of Rajasthan for to see field performance & problems in fruiting in tissue culture date palm plantations at farmers field at Pilibamga, Distt. Hanumangarh on 28.4.2017.

Worked as Member of Committee constituted by Registrar, SKRAU for inspection of Swachhta Abhiyan in SKRAU, Campus/college for Award on14.8.17 (occasion of 15th August, 2017).

Worked as Nodal officer, HYPM for on line reporting of targets and achievements during the year 2017-18.

Worked as expert member in Selection committee of YP-II at CAZRI, RRS, Bikaner on 13.2.2018.

श्री अजय कुमार वर्मा

सम्मान

एएयू, जोरहाट, असम में फरवरी, 23–24, 2018 के दौरान आईसीएआर, एआईएएसए और एएयू, असम द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित कृषि कौशल विकास के लिए कृषि कौशल विकास के तीसरे राष्ट्रीय युवा सम्मेलन के लिए आयोजन समिति के सदस्य के रूप में कार्य किया।

राजूवास और एआईएएसए, राजस्थान द्वारा संयुक्त रूप से 7 अक्टूबर, 2017 को 'किसानों की दुगनी आय के लिए कृषि कौशल विकास' आयोजित दूसरे राष्ट्रीय कृषि सम्मेलन (एएसडीएफआई) के लिए आयोजन समिति के सदस्य के रूप में कार्य किया।

डॉ बी आर चौधरी

पुरस्कार

दिनांक 02–04 दिसंबर, 2017 से एमपीयूएटी, उदयपुर में आयोजित सतत कृषि और संबद्ध विज्ञान के लिए वैश्विक अनुसंधान पहल पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के दौरान, कृषि और प्रौद्योगिकी वैज्ञानिक विकास समिति, मेरठ (यूपी) द्वारा युवा वैज्ञानिक पुरस्कार द्वारा सम्मानित किया गया।

सम्मान

सोसाइटी फॉर हॉर्टिकल्चरल रिसर्च एंड डेवलपमेंट, गाजियाबाद द्वारा प्रकाशित 'करन्ट हार्टिकल्चर'' के संपादक के रूप में मनोनीत।

डॉ कमलेश कुमार

पुरस्कार

राजूवास और एआईएएसए, राजस्थान द्वारा संयुक्त रूप से 7 अक्टूबर, 2017 को आयोजित दूसरे राष्ट्रीय कृषि सम्मेलन में एआईएएसए युवा वैज्ञानिक पुरस्कार 2017 प्राप्त किया गया।

डॉ. एम. के. जाटव

पुरस्कार

राजूवास और एआईएएसए, राजस्थान द्वारा संयुक्त रूप से 7 अक्टूबर, 2017 को आयोजित दूसरे राष्ट्रीय कृषि सम्मेलन में एआईएएसए साईंटिस्ट ऑफ द ईयर पुरस्कार 2017 से सम्मानित किया गया।

Mr. Ajay Kumar Verma

Recognitions

Member of organizing committee for 3rdNational Youth Convention on 'Agricultural Skill Developmentfor Doubling Farmer's Income (ASDFI) jointly organized by ICAR, AIASA and AAU, Assam from February, 23-24, 2018 at AAU, Jorhat, Assam.

Member of organizing committee for second National Agricultural Convention on'Agricultural Skill Developmentfor Doubling Farmer's Income (ASDFI)' jointly organized by RAJUVAS and AIASA, Rajasthan on October 7, 2017.

Dr. B. R. Choudhary

Awards

Awarded by Young Scientist Award by Society for Scientific Development in Agriculture & Technology, Meerut (U.P.) during International Conference on Global Research Initiatives for Sustainable Agriculture & Allied Sciences held from 02-04 December, 2017 at MPUAT, Udaipur.

Recognitions

Nominated as editor of Current Horticulture published by Society for Horticultural Research and Development, Ghaziabad.

Dr. Kamlesh Kumar

Awards

Received 'AIASA Young Scientist Award 2017' during National Agriculture Convention held on 7.10.2017 organized by AIASA Rajasthan Unit at RAJUVAS, Bikaner.

Dr. M. K. Jatav

Awards

Received scientist of the year award on the occasion of II National Agriculture Convection on Agriculture Skill Development for doubling farmer income at RAJUVAS on 07.10.2017 from a society of AIASA.

डॉ एस एम हलधर

पुरस्कार

ऑल इंडिया एग्रीकल्चरल स्टूडेंट्स एसोसिएशन (एआईएएसए), नास कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली द्वारा 07.10. 2017 को युवा वैज्ञानिक पुरस्कार –2017 प्रदान किया गया।

सम्मान

कृषि विज्ञान के अंतर्राष्ट्रीय जर्नल के संपादक।

इंटरनेशनल जर्नल ऑफ हॉर्टिकल्चर के संपादक।

ट्रेंड्स इन हार्टिकल्चर, यूएसए के संपादक।

डॉ डी के सरोलिया

पुरस्कार

दिनांक 7 अक्टूबर 2017 को बीकानेर पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान, राजस्थान विश्वविद्यालय में एआईएएसए द्वारा आयोजित दोगुनी किसान आय (एएसडीएफआई–2017) के लिए कृषि कौशल विकास पर दूसरे राष्ट्रीय सम्मेलन में युवा वैज्ञानिक पुरस्कार 2017 से सम्मानित किया गया।

सामान्य ज्ञान प्रतियोगिता में पहला पुरस्कार और हिंदी निबंध लेखन प्रतियोगिता में दूसरा पुरस्कार (26 सितंबर 2017)

डॉ कनक लता

पुरस्कार

दिनांक 7 अक्टूबर 2017 को बीकानेर पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान, राजस्थान विश्वविद्यालय में एआईएएसए द्वारा आयोजित दोगुनी किसान आय (एएसडीएफआई–2017) के लिए कृषि कौशल विकास पर दूसरे राष्ट्रीय सम्मेलन में विशिष्ट वैज्ञानिक पुरस्कार 2017 से सम्मानित किया गया।

डॉ बी. एस. खड्डा

पुरस्कार

दिनांक 7 अक्टूबर 2017 को बीकानेर पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान, राजस्थान विश्वविद्यालय में एआईएएसए द्वारा आयोजित दोगुनी किसान आय (एएसडीएफआई–2017) के लिए कृषि कौशल विकास पर दूसरे राष्ट्रीय सम्मेलन में साईंटिस्ट ऑफ द ईयर पुरस्कार 2017 से सम्मानित किया गया।

Dr. S. M. Haldhar

Awards

Young Scientist Award-2017 given by All India Agricultural Students Association (AIASA), NASC Complex, New Delhi dated 07.10.2017.

Recognitions

Editor of International Journal of Agriculture Sciences (https://bioinfopublication.org).

Editor of International Journal of Horticulture (http://www.journalnetwork.org/ journals/ international-journal-of-horticulture).

Editor of Trends in Horticulture, USA (http:// systems.enpress-publisher.com/ index.php/TH/index).

Dr. D. K. Sarolia

Awards

Received Young scientist award 2017 in 2nd National Convention on Agricultural Skill Development for Doubling Farmers Income (ASDFI-2017) organized by AIASA at Rajasthan university of veterinary and animal science, Bikaner on 7 Oct. 2017.

Awarded first prize in General Knowledge competition and second prize in Hindi Essay writing competition (26 Sep. 2017)

Dr. Kanak Lata

Awards

Received Distinguish Scientist Award by All India Agriculture Students Association (AIASA) during 2nd National Agricultural Convention on Agricultural Skill Development for Doubling farmers Income (ASDFI-2017), held on 7th October, 2017 at Rajasthan University of Veterinary and Animal Science, Bikaner.

Dr. B. S. Khadda

Awards

Received Scientist of the year award from All India Agriculture Students Association (AIASA) during 2nd National Agricultural Convention on Agricultural Skill Development for doubling farmers Income (ASDFI-2017), held on 7th October, 2017 at Rajasthan University of Veterinary and Animal Science, Bikaner.

डॉ. राज कुमार

पुरस्कार

दिनांक 7 अक्टूबर 2017 को बीकानेर पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान, राजस्थान विश्वविद्यालय में एआईएएसए द्वारा आयोजित दोगुनी किसान आय (एएसडीएफआई–2017) के लिए कृषि कौशल विकास पर दूसरे राष्ट्रीय सम्मेलन में साईंटिस्ट ऑफ द ईयर पुरस्कार 2017 से सम्मानित किया गया।

डॉ. आर भार्गव

पुरस्कार

भारत विद्या रतन द्वारा आदर्श विद्या सरस्वती राष्ट्रीय पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

डॉ. रामकेश मीना

पुरस्कार

दिनांक 07 अक्टूबर 2017 को बीकानेर पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान, राजस्थान विश्वविद्यालय में एआईएएसए द्वारा आयोजित दोगुनी किसान आय (एएसडीएफआई–2017) के लिए कृषि कौशल विकास पर दूसरे राष्ट्रीय सम्मेलन में युवा वैज्ञानिक पुरस्कार 2017 प्राप्त किया गया।

डॉ. विजय राकेश रेड्डी एस

पुरस्कार

कृषि और संबद्ध विज्ञान में उत्कृष्ट डॉक्टरेट थीसिस रिसर्च के लिए प्रतिष्ठित जवाहरलाल नेहरू पुरस्कार दिनांक 16 जुलाई 2017 को आईसीएआर के 89 वें फाउंडेशन दिवस के दौरान प्राप्त हुआ।

सोसाइटी फॉर एडवांसमेंट ऑफ ह्यूमन एण्ड नेचर, डॉ वाईएस परमार विश्वविद्यालय बागवानी और वानिकी विश्वविद्यालय, नौनी, सोलन, एचपी द्वारा जर्नल ऑफ फूट साइन्स एण्ड टेक्नोलॉजी (डीओआई 10.1007/एस 13197–017–2874–3) में प्रकाशित शोध पत्र के लिए कुंवर वीरेंद्र सिंह मेमोरियल अखिल भारतीय सर्वश्रेष्ठ फल विज्ञान 2017 प्रकाशन पुरस्कार से सम्मानित किया।

दिनांक 4–24 दिसंबर, 2017 के दौरान आईसीएआर–सीआईपीएचईटी, लुधियाना में आयोजित ''कृषि उपज के उपयोग के प्रसंस्करण और उप–उत्पादों में तकनीकी नवाचार'' पर आईसीएआर प्रायोजित 21 दिवसीय शीतकालीन प्रशिक्षण के दौरान आवंटित टीम असाइनमेंट के लिए सर्वश्रेष्ठ पीपीटी और कुल मिलाकर सर्वश्रेष्ठ प्रस्तुति पुरस्कार के साथ सम्मानित किया गया।

Dr. Raj Kumar

Awards

Received Scientist of the year award by All India Agriculture Students Association (AIASA) during 2nd National Agricultural Convention on Agricultural Skill Development for doubling farmers Income (ASDFI-2017), held on 7th October, 2017 at Rajasthan University of Veterinary and Animal Science, Bikaner.

Dr. R. Bhargava

Awards

Awarded Adarsh Vidya Saraswati Rashtriya Puraskar by Bharat Vidya Rattan Award

Dr. Ramkesh Meena

Awards

Received Young scientist award 2017 in 2nd National Convention on Agricultural Skill Development for Doubling Farmers Income (ASDFI-2017) organized by AIASA at Rajasthan university of veterinary and animal science, Bikaner on 7 Oct. 2017.

Dr. Vijay Rakesh Reddy S.

Awards

Received the prestigious Jawaharlal Nehru Award for Outstanding Doctoral Thesis Research in Agricultural and Allied Sciences during 89th foundation day of ICAR on 16th July 2017.

Awarded with KanwarVirender Singh Memorial All India Best Publication Awards in Fruit Science 2017 for the research paper published in Journal of food science and Technology (DOI 10.1007/s13197-017-2874-3) by Society for Advancement of Human and Nature (SADHNA)®; Dr YS Parmar University of Horticulture and Forestry, Nauni, Solan, HP

Honored with Best PPT and Overall best presentation Award for team assignment allotted during 21 days winter school on "*Technological innovations in processing and by-products utilization of agricultural produce*" at ICAR-CIPHET, Ludhiana during 4-24 December 2017.

डॉ. संजय सिंह

पुरस्कार

नॉनी विज्ञान, 2018 के लिए अंतर्राष्ट्रीय समिति की फैलोशिप प्राप्त हुई।

शुष्क बागवानी के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान और मान्यता के लिए जिला प्रशासन पंचमहल द्वारा मेरिट पुरस्कार, 2018 के अंतर्गत प्रमाण पत्र प्राप्त हुआ।

बागवानी के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान और मान्यता के लिए हाई टेक बागवानी समिति द्वारा उत्कृष्ट उपलब्धि बागवानी पुरस्कार –2018 प्रदान किया गया।

अखिल भारतीय कृषि छात्र संघ (पंजीकृत समिति) द्वारा शुष्क बागवानी के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान और मान्यता के लिए विशिष्ट वैज्ञानिक पुरस्कार –2017 प्राप्त हुआ।

सम्मान

दिनांक 16–2–2018–18–2–2018 के दौरान अनंतपुर में एआईसीआरपी शुष्क फलों की वैज्ञानिक समूह की बैठक में ''पादप आनुवांशिक संसाधनों (जननद्रव्य सर्वेक्षण और संग्रह, मूल्यांकन और प्रजातिगत परीक्षण) सत्र के लिए रेपोटियर के रूप में कार्य किया।

दिनांक 10–1–2018 को केवीके, पंचमहल, वेजलपुर की एसएसी बैठक में सदस्य के रूप में कार्य किया।

दिनांक 14–16 अक्टूबर, 2017 के दौरान आईसीएआर–आईआईएसआर लखनऊ में आयोजित किसान केंद्रित सिनेमा पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में संयोजक के रूप में कार्य किया।

डॉ. ए के सिंह

पुरस्कार

दिनांक 07 अक्टूबर 2017 को बीकानेर पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान, राजस्थान विश्वविद्यालय में एआईएएसए द्वारा आयोजित दोगुनी किसान आय (एएसडीएफआई–2017) के लिए कृषि कौशल विकास पर दूसरे राष्ट्रीय सम्मेलन में वर्ष का वैज्ञानिक पुरस्कार 2017 प्राप्त किया गया।

दिनांक 26 जनवरी, 2018 को बारानी भूमि बागवानी (बेल और आंवला) के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान के लिए जिला प्रशासन, गोधरा द्वारा गणतंत्र दिवस उत्सव पर मेरिट प्रमाण पत्र से सम्मानित किया गया।

दिनांक 16 दिसंबर, 2017 को नई दिल्ली में आयोजित एजीएम बैठक के दौरान भारत की बागवानी सोसाइटी की राष्ट्रीय फैलोशिप प्राप्त की गई।

Dr. Sanjay Singh

Awards

Received fellowship of International society for noni science, 2018.

Received certificate of merit award, 2018 by district administration Panchmahal for outstanding contribution and recognition in the field of arid horticulture.

Received outstanding achievement in horticulture award-2018, by Hi Tech Horticultural society for outstanding contribution and recognition in the field of horticulture.

Received distinguished scientist award-2017 for outstanding contribution and recognition in the field of arid horticulture, by All India Agricultural students Association (registerd society).

Recognition

Acted as rapporteur for the session 'plant genetic resources (Germplasm survey and collection, evaluation and varietal trials)' in Group workers meeting of AICRP Arid Fruits at Anantpur AP, during 16-2-2018-18-2-2018.

Acted as member in the SAC meeting of KVK, Panchmahals, Vejalpur on 10-1-2018.

Acted as convener in the national seminar on farmer centric cinema held at ICAR-IISR Lucknow during 14-16 October, 2017.

Dr. A. K. Singh

Awards

Recipient of Scientist of the Year Award by All India Agricultural Student Association (AIASA) during 2nd National Agricultural Convention on "Agricultural Skill Development for Doubling Farmers Income (ASDFI)" held on 7th October, 2017 at Rajasthan University of Veterinary and Animal Science, Bikaner, Rajasthan.

Recipient of Certificate of Merit on Republic Day celebration by District Administration for outstanding contribution in the field of Dryland Horticulture (*bael and aonla*) on 26th January, 2018.

Recipient of National Fellowship of Horticulture Society of India during the AGM Meeting held at New Delhi on 16th December, 2017.

दिनांक 24–25 मार्च, 2018 को बागवानी महाविद्यालय, एमपीकेवी, पुणे में आयोजित 12 वीं नोनी सर्च–2017–18 के दौरान इंटरनेशनल सोसाइटी ऑफ नोनी साइंस द्वारा उत्कृष्ट शोध वैज्ञानिक नोनी–2017 सम्मान प्राप्त किया गया।

दिनांक 24–25 मार्च, 2018 को बागवानी महाविद्यालय, एमपीकेवी, पुणे में आयोजित 12 वीं नोनी सर्च–2017–18 के दौरान इंटरनेशनल सोसाइटी ऑफ नोनी साइंस द्वारा नेशनल फैलोशिप प्रदान की गयी।

सम्मान

सीएचईएस, वेजलपुर, पंचमहल, गुजरात में आयोजित 26–27 जुलाई, 2017 को सीएचईएस (आईसीएआर–सीआईएएच), वेजलपुर, पंचमहल, गुजरात के एमएसीपी मामलों पर विचार करने के लिए विभागीय स्क्रीनिंग कमेटी के अध्यक्ष के रूप में कार्य किया।

डॉ. वी वी एप्पाराव

पुरस्कार

कृषि और प्रौद्योगिकी में वैज्ञानिक विकास सोसायटी द्वारा एमपीयूएटी–आरसीए, उदयपुर (राज), भारत में दिनांक 02–04 दिसंबर 2017 के दौरान आयोजित जीआईआईएसएएएस–2017 पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में वर्ष के वैज्ञानिक के रूप में सम्मानित किया गया।

डॉ. डी एस मिश्रा

पुरस्कार

आईसीएआर–आईआईएसआर, लखनऊ में 14–16 अक्टूबर, 2017 के दौरान समग्र विकास कल्याण सोसाइटी और आईसीएआर–आईआईएसआर, लखनऊ द्वारा आयोजित किसान केंद्रित सिनेमा पर राष्ट्रीय सेमिनार के दौरान युवा वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त हुआ।

बायोसाइंसेस एंड एग्रीकल्चरल एडवांसमेंट सोसाइटी (बीएएएस), मेरठ द्वारा प्रकाशित हॉर्ट फ्लोरा रिसर्च आलेख 1 (1): 80–82 (2012) ''रॉज सेंटेड लीची में जीए3 और बीए का फल भार, गुणवत्ता और परिपक्वता पर प्रभाव'' के लिए बेस्ट पेपर उद्धरण पुरस्कार –2017 प्राप्त हुआ।

बायोसाइंसेस एंड एग्रीकल्चरल एडवांसमेंट सोसाइटी (बीएएएस), मेरठ द्वारा प्रकाशित हॉर्ट फ्लोरा रिसर्च आलेख 1 (1): 60–63 (2012) ''इफेक्ट आफ प्री–हार्वेस्ट एप्लीकेशन ऑफ माइक्रोन्यट्रेंट्स आन क्वालिटि आफ गुवावा'' के लिए बेस्ट पेपर उद्धरण पुरस्कार –2017 प्राप्त हुआ।

Recipient of Outstanding Research Scientist of Noni-2017 by International Society of Noni Science during 12th Noni Search-2017-18 held at College of Horticulture MPKV, Pune on 24th and 25th March, 2018.

Recipient of National Fellowship of International Society of Noni Scienc-2018 during 12th Noni Search-2017-18 held at College of Horticulture MPKV, Pune on 24th and 25th March, 2018.

Recognition

Acted as Chairman of Departmental Screening Committee to consider MACP cases of Staff of CHES (ICAR-CIAH), Vejalpur, Panchmahals, Gujarat on 26th and 27th July, 2017, held at CHES, Vejalpur, Panchmahals, Gujarat.

Dr. V. V. Apparao

Awards

Awarded as Scientist of the Year in international conference on GRISAAS-2017 conducted from 02-04 December 2017 at MPUAT-RCA, Udaipur (Raj), India by Society for Scientific Development in Agriculture and Technology.

Dr. D. S. Mishra

Awards

Received Young Scientist Award during National Seminar on Farmer Centric Cinema held at ICAR-IISR, Lucknow w.e.f. 14-16 Oct., 2017 organized by Samagra Vikas Welfare Society and ICAR-IISR, Lucknow.

Received Best Paper Citation Award-2017 for the research article 'Effect of GA_3 and BA on fruit weight, quality and ripening of 'Rose Scented' Litchi' published in *HortFlora Res. Spec.*, 1(1):80-82 (2012) by Biosciences & Agricultural Advancement Society (BAAS), Meerut.

Received Best Paper Citation Award-2017 for the research article 'Effect of pre-harvest application of micronutrients on quality of guava (*Psidium guajava* L.) published in *HortFlora Res. Spec.*, 1(1):60-63 (2012) by Biosciences & Agricultural Advancement Society (BAAS), Meerut.

बायोसाइंसेस एंड एग्रीकल्चरल एडवांसमेंट सोसाइटी (बीएएएस), मेरठ द्वारा प्रकाशित हॉर्ट फ्लोरा रिसर्च रिसर्च आलेख 1 (4): 300–305 (2012) ''फालिअर एप्लीकेशन आफ पोटेशियम, केल्सियम, जिंक औ बोरान एंहांस इल्ड, क्वालिटि एण्ड शेल्फ लाईफ ऑफ मेंगों'' के लिए बेस्ट पेपर उद्धरण पुरस्कार –2017 प्राप्त हुआ।

सम्मान

नास रेटेड जर्नल (राष्ट्रीय) ने हॉर्ट फ्लोरा रिसर्च स्पेक्ट्रम (बायोसाइंसेस एंड एग्रीकल्चर एडवांसमेंट सोसाइटी), मेरठ, के संपादक के रूप में चुना गया।

बायोइन्फो प्रकाशनों द्वारा प्रकाशित नास रेटेड जर्नल 'इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एग्रीकल्चर साइंसेज' (आईएसएसएनः 0975–3710 ईआईएसएसएनः 0975–9107) के एसोसिएट संपादक के रूप में कार्य किया गया।

डॉ. विकास यादव

पुरस्कार

दिनांक 10–11 फरवरी, 2018 को बीबीएयू, लखनऊ, यूपी, में आयोजित राष्ट्रीय सेमिनार 'किसानों की आय को दोगुना करने के लिए कृषि में परिवर्तन', में युवा वैज्ञानिक पुरस्कार– 2017 से सम्मानित किया गया।

दिनांक 10–11 फरवरी, 2018 को बीबीएयू, लखनऊ, यूपी, में आयोजित राष्ट्रीय सेमिनार 'किसानों की आय को दोगुना करने के लिए कृषि में परिवर्तन', में सर्वश्रेष्ट पत्रवाचन पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

डॉ. लालू प्रसाद यादव

पुरस्कार

झारखंड के धनबाद में 29 –31, मार्च, 2018 को आयोजित खाद्य एवं कृषि (आईसीएफए) पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में युवा वैज्ञानिक पुरस्कार –2018 से सम्मानित किया गया।

डॉ. गंगाधरा के.

पुरस्कार

दिनांक 07 अक्टूबर 2017 को बीकानेर पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान, राजस्थान विश्वविद्यालय में एआईएएसए द्वारा आयोजित दोगुनी किसान आय (एएसडीएफआई–2017) के लिए कृषि कौशल विकास पर दूसरे राष्ट्रीय सम्मेलन में युवा वैज्ञानिक पुरस्कार– 2017 से सम्मानित किया गया।

Received Best Paper Citation Award-2017 for the research article 'Foliar application of potassium, calcium, zinc and boron enhanced yield, quality and shelf life of mango' published in *HortFlora Res. Spec.*, 1(4):300-305 (2012) by Biosciences & Aagricultural Advancement Society (BAAS), Meerut.

Recognitions

Editor (National) of the NAAS rated Journal *HortFlora Research Spectrum* (Biosciences & Agriculture Advancement Society), Meerut.

Acted as Associate Editor of NAAS rated Journal published by Bioinfo Publications "International Journal of Agriculture Sciences" (ISSN: 0975-3710EISSN:0975-9107).

Dr. Vikas Yadav

Awards

Awarded Young Scientist Award 2017 in national seminar "Transforming Agriculture to Doubling of Farmers Income", 10-11 Feb., 2018 at BBAU, Lucknow, UP, India.

Awarded Best Oral Presentation Award in national seminar "Transforming Agriculture to Doubling of Farmers Income", 10-11 Feb., 2018 at BBAU, Lucknow, UP, India

Dr. Lalu Prasad Yadav

Awards

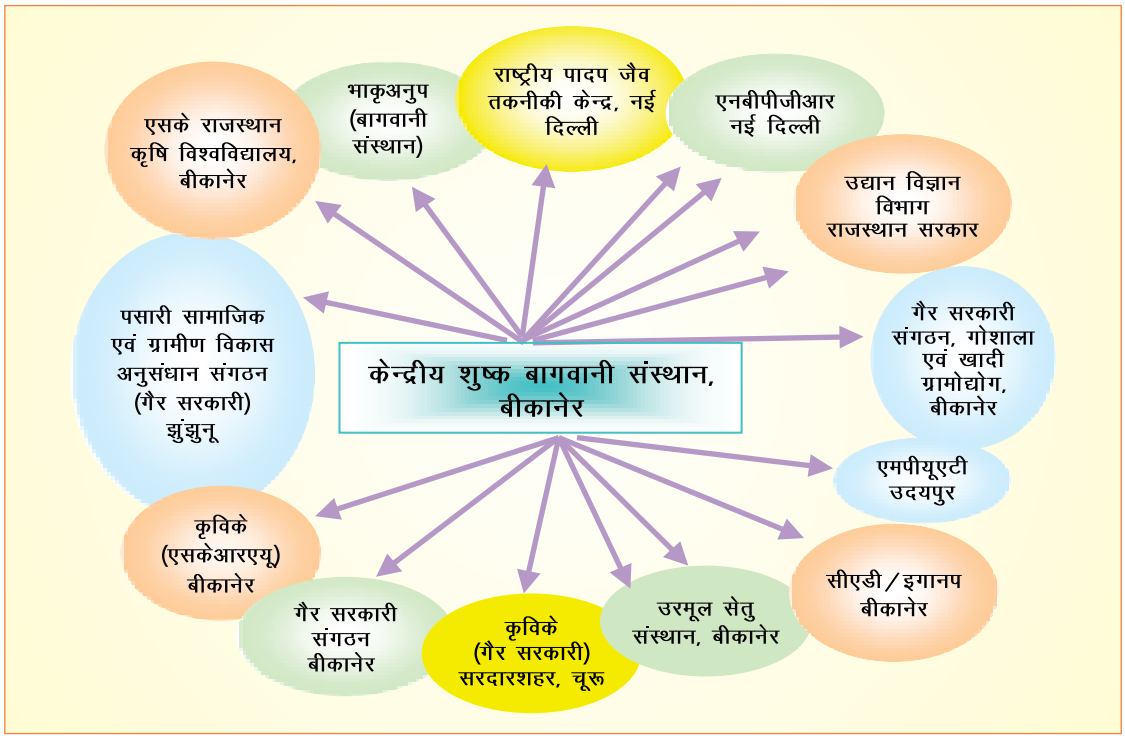
Awarded with Young Scientist Award-2018 in International Conference on Food and Agriculture (ICFA), held on 29-31, March, 2018 at Dhanbad, Jharkhand.

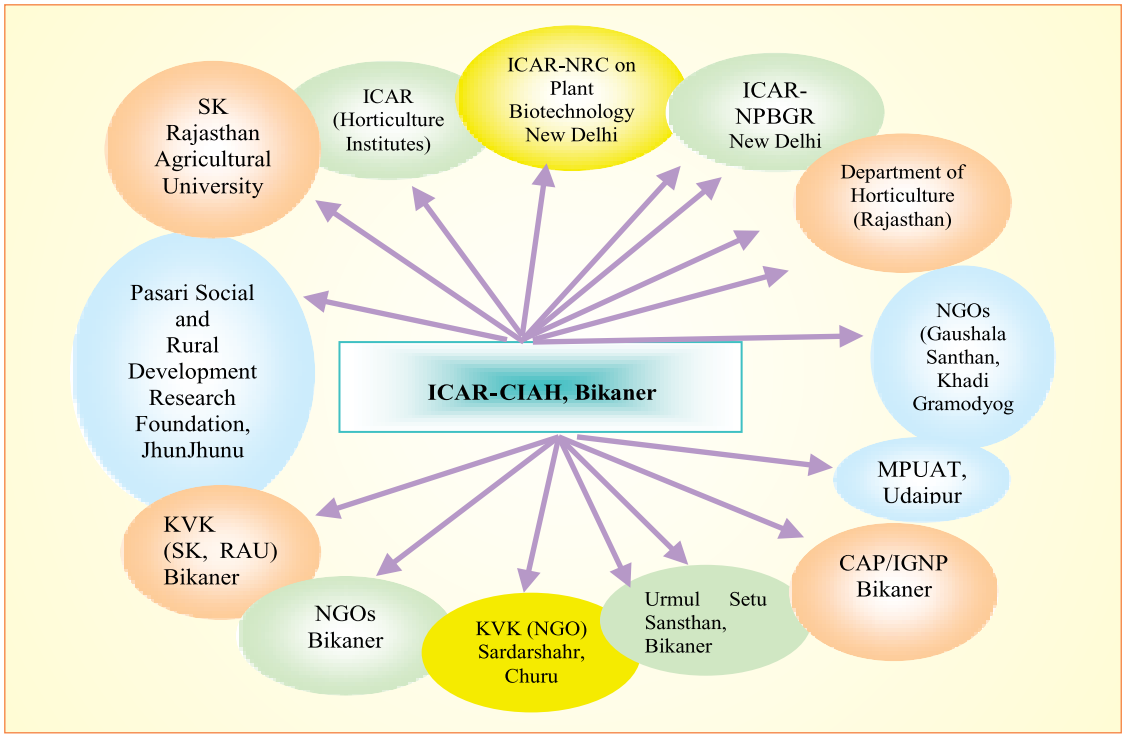
Dr. Gangadhara K.

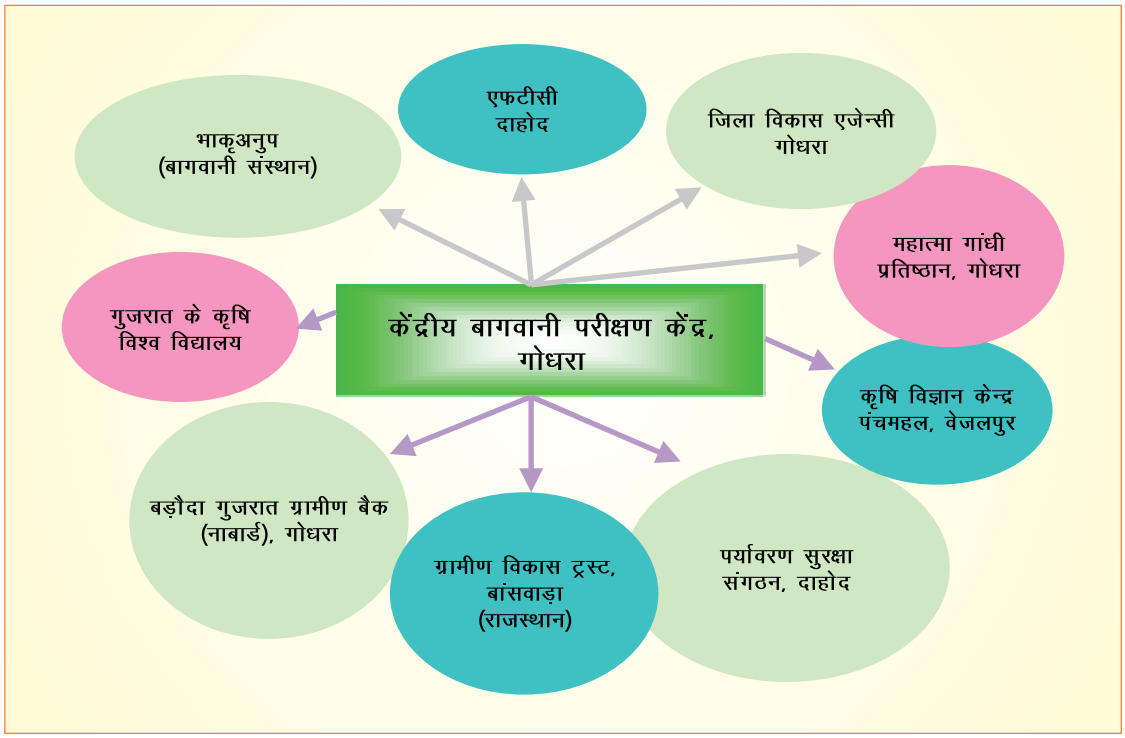
Awards

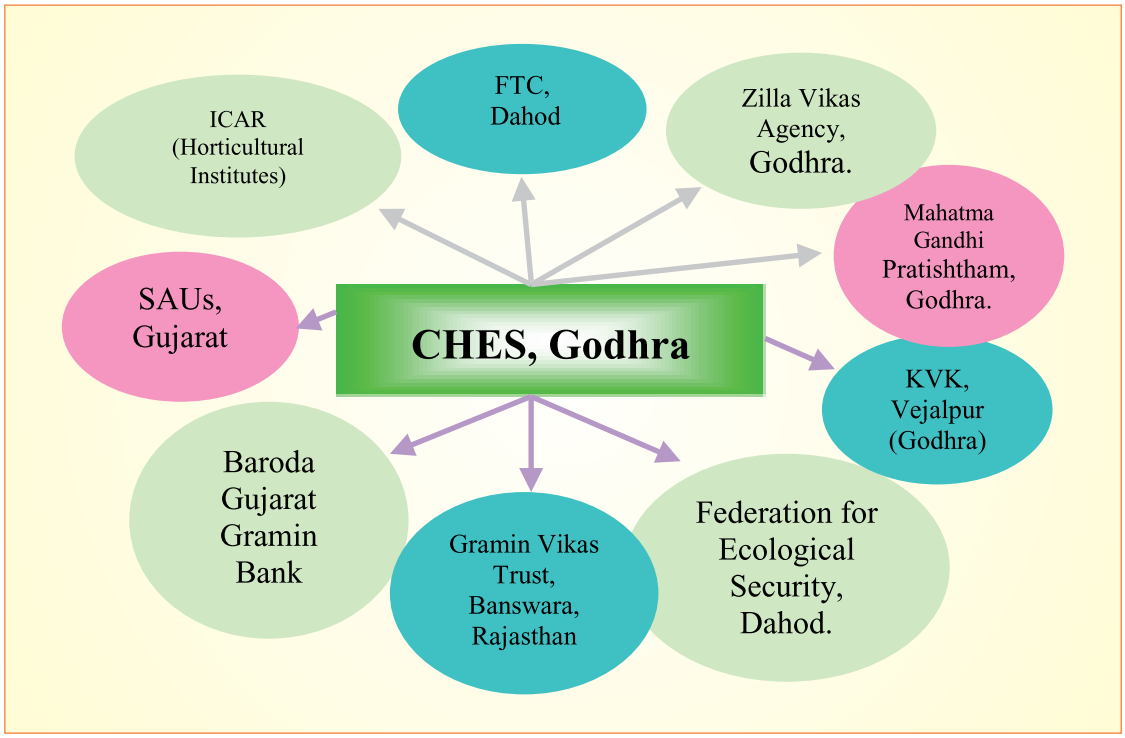
Awarded with Young Scientist Award-2017 by AIASA on the occasion of 2nd National conference on Agriculutural Skill Development for doubling farmers income (ASDFI-2017) held on 7/10/2017 at RAJUVAS, Bikaner, Rajasthan.

सम्पर्क एवं सहयोग
LINKAGES AND COLLABORATIONS






केंद्रीय बागवानी परीक्षण केंद्र, गोधरा
एफटीसी दाहोद
जिला विकास एजेन्सी गोधरा
महात्मा गांधी प्रतिष्ठान, गोधरा
कृषि विज्ञान केन्द्र पंचमहल, वेजलपुर
पर्यावरण सुरक्षा संगठन, दाहोद
ग्रामीण विकास ट्रस्ट, बांसवाड़ा (राजस्थान)
बड़ौदा गुजरात ग्रामीण बैक (नाबार्ड), गोधरा
गुजरात के कृषि विश्व विद्यालय
भाकृअनुप (बागवानी संस्थान)


CHES, Godhra
FTC, Dahod
Zilla Vikas Agency, Godhra.
Mahatma Gandhi Pratishtham, Godhra.
KVK, Vejalpur (Godhra)
Federation for Ecological Security, Dahod.
Gramin Vikas Trust, Banswara, Rajasthan
Baroda Gujarat Gramin Bank
SAUs, Gujarat
ICAR (Horticultural Institutes)

बाह्य वित्त-पोषित परियोजनाएं
EXTERNALLY FUNDED PROJECTS

बीकानेर

1. खीरावर्गीय सब्जियों (तरबूज एवं खरबूजा) में विशिष्टता, एकरूपता, और स्थिरता के जाँच मापदण्डों का पुष्टिकरण

प्रधान अन्वेषकः डॉ. बी. आर. चौधरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक

वित्त पोषक संस्थाः पौधा किस्म एवं किसान अधिकार संरक्षण अभिकरण, नई दिल्ली

वर्ष 2017 के ग्रीष्म मौसम के दौरान तरबूज की 4 एवं खरबूजा की 3 जननप्रकारों के लक्षणों की विशिष्टता के निर्धारण के लिए परिणामों के आधार पर समूह लक्षणों की पहचान कर विशिष्टता, एकरूपता व स्थिरता निर्देश हेतु भेजी गयी। तरबूज के 08 तथा खरबूजा 12 किस्मों के बीजों का अन्तर्प्रजनन से अनुरक्षण किया गया।

2. बेर (*जिजिफस* जाति) के लिए विशिष्टता, एकरूपता और स्थिरता वर्णनावली का पुष्टिकरण

मुख्य अन्वेषकः डॉ. हरे कृष्ण, वरिष्ठ वैज्ञानिक
सह मुख्य अन्वेषकः डॉ. आर. भार्गव, प्रधान वैज्ञानिक

वित्त पोषक संस्थाः पौधा किस्म एवं किसान अधिकार संरक्षण अभिकरण, नई दिल्ली

इस अवधि के दौरान दिशानिर्देश प्रारूप में प्रकाशित संदर्भित बेर किस्मों को अनुरक्षित किया जा रहा है। संदर्भित किस्मों के आकारिक लक्षणों को विशिष्ठता, एकरूपता और स्थिरता वाले गुणों की निश्चितता के लिये दर्ज किया जा रहा है।

3. खजूर बागवानी फसलों के लिए विशिष्टता, एकरूपता और स्थिरता केन्द्र

मुख्य अन्वेषकः डॉ. आर. एस. सिंह, प्रधान वैज्ञानिक

सह मुख्य अन्वेषकः डॉ. राकेश भार्गव, प्रधान वैज्ञानिक

वित्त पोषक संस्थाः पौधा किस्म एवं किसान अधिकार संरक्षण अभिकरण, नई दिल्ली

Bikaner

1. Validation of DUS testing guidelines for cucurbits *i.e.* watermelon and muskmelon

Name of PI: Dr. B. R. Choudhary, Sr. Scientist

Funding Agency: Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Authority, New Delhi

Conducted DUS testing of 03 candidate varieties of muskmelon and 04 of watermelon during summer 2017 and submitted the report to PPV&FRA, New Delhi. Maintained the seed of 08 reference varieties of watermelon and 12 of muskmelon through inbreeding for further use in DUS testing.

2. DUS Centre on *Ber*

Name of PI: Dr. Hare Krishna, Sr. Scientist

Co-PI: Dr. R. Bhargava, Principal Scientist

Funding Agency: Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Authority, New Delhi

During the reported period, reference varieties of Indian jujube (*Ber*) as mentioned in National DUS Test Guidelines for *Ber* are being maintained. Morphological characteristics of these reference varieties were also recorded so as to confirm the distinctness, uniformity and stability in the described characters.

3. DUS Centre on Date palm Horticultural crop

Name of PI: Dr. R. S. Singh, Principal Scientiest

Co-PI: Dr. R. Bhargava, Principal Scientiest

Funding Agency: Protection of Plant Varietyes and Farmers' Rights Authority, New Delhi

खजूर पर डीयूएस केंद्र के तहत खजूर के आकारिक आंकड़ों को दर्ज किया गया। डस निर्देशावली तैयार कर 24 अक्टूबर, 2017 को आयोजित कार्य दल बैठक में प्रस्तुत किया गया। इसमें संशोधन/सुझावों को सम्मिलित करते हुए इसे अंतिम रूप में डस निर्देशों के प्रारूप को पीपीवी और एफआरए को आवश्यक कार्य के लिये भेज दिया गया।

4. बेल के लिए विशिष्टता, एकरूपता और स्थिरता वर्णनावली का पुष्टिकरण

मुख्य अन्वेषकः डॉ. ए के सिंह

वित्त पोषक संस्थाः पौधा किस्म एवं किसान अधिकार संरक्षण अभिकरण, नई दिल्ली

बेल की संदर्भित किस्मों गोमा यशी, थार दिव्या, एनबी–5, एनबी–7, एनबी–9, एनबी–16, एनबी–17, पंत अपर्णा, पंत सुजाता, पंत शिवानी, पंत उर्वशी सीआईएसएचबी–1, और सीआईएसएचबी–2 को किसानों की किस्मों के लाक्षणिक चित्रण करने के लिए अनुरक्षित किया गया।

5. विशिष्टता, एकरूपता और स्थिरता जांच निर्देशावली विकसित करने हेतु आंवला किस्मों का चित्रण

को–नोडल केन्द्रः केबापके, गोधरा

मुख्य अन्वेषकः डॉ. ए के सिंह

वित्त पोषक संस्थाः पौधा किस्म एवं किसान अधिकार संरक्षण अभिकरण, नई दिल्ली

आंवला की संदर्भित किस्मों– एनए–7, एनए–6, बनारसी, चकैया, फ्रांसिस, आनंद–1, आनंद–2, –एनए–4, और एनए–5, का किसानों की किस्मों हेतु परीक्षण एवं अनुरक्षण कार्य किया जा रहा है।

6. उत्तक संवर्धित पौधों का उत्पादन और तीन स्थानों पर उत्तक संवर्धित पौधों का प्रदर्शन तथा खजूर के उन्नत जननद्रव्य के पौधों का संग्रहण और अनुरक्षण

मुख्य अन्वेषकः डॉ. धुरेन्द्र सिंह

वित्त पोषक संस्थाः भाकृअनुप

समन्वय केंद्रों द्वारा आपूर्ति किये गये उत्तक संवर्धित पौधों का खेत में वृद्धि, पुष्पन और उपज मापदण्डों पर मूल्यांकन

Draft DUS guidelines on Date palm was prepared and presented in Task force meeting held on 24 October, 2017 to finalize the DUS test guidelines. After doing corrections/incorporation of suggestions made during meeting, the final DUS test guidelines has submitted to PPV&FRA for further needful action.

4. Validation of DUS descriptor for bael

Name of PI : Dr. A. K. Singh

Funding Agency : Protection of Plant Varietyes and Farmers' Rights Authority, New Delhi

Reference varieties *viz.*, Goma Yashi, Thar Divya, NB-5, NB-7, NB-9, Nb-16, NB-17, Pant Aparna, Pant Sujata, Pant Shivani, pant Urvashi, CISH-B-1 and CISH-B-2 are being maintained at the station to characterize the farmers varieties.

5. Characterization of aonla varieties for developing DUS test guidelines

Co-Nodal Centre : CHES, Godhra

Name of PI : Dr. A. K. Singh

Funding Agency : Protection of Plant Varietyes and Farmers' Rights Authority, New Delhi

Reference varieties *viz.*, NA-7, NA-6, Banarasi, Chakaiya, Francis, Anand-1, Anand-2, NA-4 and NA-5 are being maintained at the station to characterize the farmer's varieties.

6. Production and demonstration of tissue culture raised plants under three locations and collection and maintenance of elite germplasm of date palm.

Name of PI : Dr. Dhurendra Singh

Funding Agency : ICAR Scheme

Field evaluation of tissue culture plants for growth, flowering and yield attributes supplied by coordinating centres under field conditions

आनंद लोकल (लाल रंग फल वाली) के पांच वर्षीय उत्तक संवर्धित पौधों के आकारिक, पुष्पन, फलन और वृद्धि के प्रोत्साहित परिणाम प्राप्त हुए।

पहली रोपण में स्थापना की सफलता दर 100 प्रतिशत थी, इन पौधों की 5 वर्षो में प्रारंभिक पौधों की ऊंचाई 2.46 मी. तक पहुंच गई। प्रति पौधों में पत्तियों की संख्या 36–46 तक दर्ज की गई थी। पौधों का फैलाव उ–द और पूर्व–पश्चिम 3.70 x 3.48 मी. तक दर्ज किया गया। वानस्पतिक वृद्धि और विकास के संबंध में उत्साहजनक परिणाम प्राप्त किए गए। स्थापना की सफलता दर 100 प्रतिशत थी और पौधों की ऊंचाई शुरुआती पौधों से लगभग को तिगुनी हो गई थी। पांचवे वर्ष में प्रति पौधा में पत्तियों की संख्या 6–7 से बढ़कर 36–46 हो गई। पौधों के चंदवा का आकार बढ़कर उ–द और पूर्व–पश्चिम में क्रमशः 3.70 x 3.48 मी. तक दर्ज किया गया। कुछ पौधों में दीमक और चूहों का प्रकोप देखा गया (तालिका 56)।

Encouraging results were obtained with respect to morphometric, flowering, fruiting and yield related parameters of 05 years date palm TC plants of Anand local elite genotype (Red colour type) planted in the field.

The success rate of establishment was 100 per cent with this plantation and average height of plants reached up to 2.46 m after 05 years of planting. Number of leaves per plant were 36-46. Average canopy size (north-south x east-west) of the plants was recorded 3.70 x 3.48 m. Good results were obtained with respect to vegetative growth and development of the plants. The success rate of establishment was 100 per cent and height of plants reached to almost triple to the initial height of the plants (Table 56). Number of leaves per plant were also increased from 6-7 to 36-46 per plant at 5th year growth of the plants. Canopy size of the plants was also increased and reached up to 3.70 x 3.48 m. Further, attack of termite, rodents and wild pigs noticed in some plants.

तालिका 56. खेत की स्थिति में 25 ऊतक संवर्धित पौधों का मूल्यांकन

Table 56. Evaluation of 25 tissue culture plants under field condition

मापदण्ड Parameters	रोपाई पर (जुलाई 2013) During planting (July 13)	दिसम्बर 2013 December 2013	जून 2014 June 2014	दिसम्बर 2014 December 2014	दिसम्बर 2015 December 2015	दिसम्बर 2016 December 201616	दिसम्बर 2017 December 20176
स्थापना की सफलता Establishment success	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%
औसत पौधे की ऊंचाई Average Plant Height (cm)	45	64	74	90	186	196	246
प्रति पौधा पत्तों की संख्या No. of leaves per plant	6-7	8-10	9-14	12-18	22-28	26-34	36-46.
पौधों के फैलाव का आकार Canopy size (cm x cm)	55x60	70x74	110x116	156x170	212x218	243 x 339	348 x 370
कीट का प्रकोप Incidence of pest	शून्य Nil	शून्य Nil	शून्य Nil	शून्य Nil	शून्य Nil	दीमक Termite	दीमक, चुहे Termite, rodents
रोग का प्रकोप Incidence of disease	शून्य Nil	शून्य Nil	शून्य Nil	शून्य Nil	शून्य Nil	शून्य Nil	शून्य Nil

स्पेथ एवं पुष्पों का उद्भव

उत्तक संवर्धित तैतीस पौधों में स्पेथ उद्भव हुआ और इन 33 पौधों में पुष्पन भी दर्ज किया गया था। इस वर्ष (फरवरी–मार्च 2018) तक केवल सात पौधों में ही पुष्पन हुआ।

फलन

खजूर में ऊतक संवर्धित स्थानीय उन्नत प्रकार के पौधों में पुष्पन, फलन और उपज से संबंधित मापदण्डों में उत्साहजनक परिणाम प्राप्त किए गए। तैंतीस पौधों में अत्यधिक फलन दर्ज किया गया (चित्र 73)।

Emergence of spathe and flowering

Spathes were emerged in thirty three plants and flowering was recorded in these 33 plants while, this year (February to March, 2018) flowering commenced only in 07 plants.

Fruiting

The encouraging results were obtained in case of flowering, fruiting and yield related parameters of date palm TC plants elite local genotype. Bumper fruiting was recorded in the 33 plants (Fig. 73).

चित्र 73. खजूर के ऊतक संवर्धित किस्म आनंद लोकल में भरपूर फलन
Fig. 73. Bumper fruiting in tissue culture date palm variety Anand Local

कृंतक और जंगली जानवरों से संरक्षण

जंगली जानवरों और कृन्तकों से फलों की रक्षा के लिए फलों के गुच्छों वाले पौधों को मसलिन कपड़ा बैग में एकल गुच्छा बांधने के साथ ही सभी बैग को हरी छाया नेट के द्वारा ढककर संरक्षित किया गया था, क्योंकि पिछले साल फलों पर जंगली सूअरों, हिरणों और कृंतक के गंभीर हमले हुए थे।

उपज संबंधित डेटा

जून 2017 के आखिरी सप्ताह में फल परिपक्व हो गये और तुड़ाई हेतु फसल तैयार थी। पकने की अवधि के दौरान फल लाल रंग में थे (चित्र 74)। पांच वर्ष पुराने पौधों में प्रति पौधा 3 – 5 किलोग्राम फल उपज दर्ज की गई।

Protection from rodents and wild animals

Fruit bearing plants were protected with packing individual bunch in muslin cloth bag followed by all bags covered with green shade net for protecting fruits from wild animals and rodents because last year severe attack of wild pigs, roses deers and rodents were noticed.

Yield related data

Fruits were matured and ready for harvest in the last week of June 2017. Fruits were red in colour during ripening period (Fig. 74). The fruit yield weight per plant was recorded 3- 5 kg in 5 year old plants.

चित्र 74 . रंग परिवर्तन स्तर पर फल
Fig. 74. Fruits at colour change stage

सितम्बर 2014 के दौरान आनंद लोकल उन्नत प्रकार के उत्तक संवर्धित 133 पौधों को लगाया गया था। खरगोश और चींटियों के आक्रमण देखे गये थे। खरगोश और चींटियों की समस्या का प्रबंधन करने के लिए, क्लोरोप्रोफॉस 2मिली/ लि. पानी के घोल को खाईयों में दिया गया था। पौधों का विकास अच्छा है और सिंचाई, खरपतवार और निराई की नियमित प्रबंधन व्यवस्था की जा रही है।

पुष्पन एवं फलन

चार वर्ष के 23 पौधों में पुष्पन और फलन दर्ज किया गया, लेकिन फलन कम था और प्रति पौधा उपज में 1–2 किग्रा का अंतर था, लेकिन इस वष इन चार वर्षीय पौधों में से किसी में भी पुष्पन नहीं हुआ (तालिका 57)।

हरितगृह के अंतर्गत बरही किस्म के उत्तक संवर्धित पौधों की वृद्धि और विकास

एएयू, आनंद से नवंबर 2015 के दौरान द्वितीयक अनुकूलन अवस्था पर बरही किस्म के 160 पौधों को मंगवाया गया था। पौधों को आगे अनुकूलन, वृद्धि और विकास के लिए ग्रीन हाउस में रखा गया। पौधों में पत्तियों के नीचे दोनों ओर छोट धब्बे और पीले चकतों लक्षणों के साथ ग्राफियोला पत्ती रोग (ग्राफियोला फोनीसिस) द्वारा संक्रमित देखा गया था। इसके प्रबंधन के लिए, संक्रमित पौधों की पत्तियों में कांट–छांट की गयी और पौधों को कॉपर ऑक्सीक्लोराइड और बावेस्टिन कीटनाशक का साप्ताहिक छिड़काव किया गया। लगभग 120 पौधों में 7 से 12 नई पत्तियां आईं।

In another lot of 133 TC plants of Anand local elite type of date palm were planted during September 2014. Problems of ants, rabbit and termite attack was noticed. To manage the problem chloropyrophos @ 2ml/L of water was drenched. The plants are growing well and regular management practices of watering, weeding and hoeing are being done.

Flowering and fruiting

Flowering and fruiting were recorded in 23 plants of 4 year old plantation but fruiting was less and yield per plant varied from 1-2 kg but this year no flowering was observed in any of the plants of 4 year old plantation (Table 57).

Growth and development of tissue culture plants of Barhee variety under greenhouse

One hundred sixty plants of Barhee variety were procured from AAU, Anand at secondary hardening stage during the month of November 2015. The plants kept under greenhouse for further hardening and growth and development of plants. The plants were infected by Graphiola leaf spot (*Graphiola phoenicis*) with the symptoms of small spots on both sides of leaves and yellow spore masses on underneath of leaves. The leaves of infected plants were pruned out and plants were sprayed weekly with copper oxychloride and bavastin fungicides alternatively. In about 120 plants 7 to 12 developed leaves have been emerged.

तालिका 57. खेत में लगाए गए 133 पौधों का मूल्यांकन

Table 57. Evaluation of 133 tissue culture plants under field condition

मापदण्ड Parameters	सितम्बर 2014 में रोपाई पर During planting (September, 2014)	दिसम्बर 2014 December 2014	दिसम्बर 2015 December 2015	दिसम्बर 2016 December 2016	दिसम्बर 2017 December 2017
स्थापना की सफलता Establishment success		98.45%	98.45%	90%	90%
औसत पौधे की ऊंचाई Average Plant Height (cm)	30	45	76	84	135
प्रति पौधा पत्तों की संख्या No. of leaves per plant	4-5	6-7	11-16	13-17	14-23
पौधों के फैलाव का आकार Canopy size (cm x cm)	45x47	60x58	94-98	174x167	204 x 205
कीट का प्रकोप Incidence of pest	शून्य Nil	चींटी और खरगोश का आक्रमण Ants and Rabbit attack	चींटी और खरगोश का आक्रमण Ants and Rabbit attack	चींटी, खरगोश और दीमक का आक्रमण Ants, Rabbit and termite attack	चींटी, खरगोश और दीमक का आक्रमण Ants, Rabbit and termite attack
रोग का प्रकोप Incidence of disease	शून्य Nil	दो पौधों में जड़ गलन रोग Root rot in 02 plants	शून्य Nil	शून्य Nil	शून्य Nil

प्रकाशन
PUBLICATIONS

शोध पत्र

अदीगा, जे डी, मोहन, जी एस, इरादासप्पा, ई., मीना, आर के और सरोज, पी एल 2017. डवलपमेंट ऑफ जंबो नट हाइब्रिड और कैरेक्टर एसोसिएशन स्टडीज इन केश्यू (*अनाकार्डियम ओसीडेंटेल* एल)। *वेगेटोस–इंटरनेशनल जर्नल ऑफ प्लांट रिसर्च,* (विशेष अंक): 336–339।

अप्पाराव, वी वी, सिंह, एस और राजा, एस 2017. इफेक्ट ऑफ डिफरेंट आर्गेनिक मेन्योर एण्ड बायोफर्टिलाइजर ऑन ग्रोथ एण्ड इल्ड ऑफ ओकरा एण्ड न्यट्रिएंट अपटेक। *हॉर्ट फ्लोरा रिसर्च स्पेक्ट्रम,* 6 (2): 114–118।

अवस्थी, जी डी, सिंह, आर एस और भार्गव, आर 2016. असेसमेंट ऑफ मोर्फोलोजिकल एण्ड बायोकेमिकल करक्टर्स ऑफ डेट पॉम कल्टिवर। *इंडियन जर्नल ऑफ एरिड हॉर्टिकल्चर,* 11 (1 और 2): 59–63 (2017 में प्रकाशित)।

बाबिता रानी, शशि, एम, शर्मा, के डी, पूजा, बेरवाल, एम के और कुमार, ए 2017. इफेक्ट ऑफ माईकोरिजल कोलोनाइजेशन ऑन नाइट्रोजन और फॉस्फोरस मेटाबोलिस्म इन व्हीट (*ट्रिटिकम एस्थिवम* एल) अंडर वाटर डेफिशिट स्ट्रेश। *इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ करंट मेटाबोलिज्म एण्ड एप्लाइड साइन्स* 6 (10): 916–929।

बेरवाल, एम के, वर्मा, के, गोयल, पी, चुग, एल के 2017. इम्पेक्ट ऑफ डिकोर्टिकेशन ऑन फाइटेट कंटैट इन पर्ल मिलिट ग्रेन्स। *जर्नल ऑफ न्यूट्रिशन एंड फूड साइंस,* 2: 006।

बेरवाल, एम के, गोयल, पी, चुग, एल के, कुमार, आर 2017. इम्पेक्ट आफ फ्लेग लीफ रिमूवल आन ग्रेन डवलपमेंट एण्ड न्युट्रिएंट्स डिपोजिशन इन पर्ल मिलेट डवलपिंग ग्रेन्स। *वेजेटोस* 31:1. डीओआई: 10.4172 / 2229–4473.1000370।

भार्गव, आर., गुर्जर, के, हलधर, एस एम, सिंह, आर एस और शर्मा, बी डी 2016. इम्पेक्ट आफ वाटर स्ट्रेस आन फोटोसिंथेसिस एण्ड सेकण्डरी मेटाबोलाइट्स इन स्नैप मिलोन एण्ड मस्क मिलोन। *इंडियन जनरल एरिड हॉर्टीकल्चर,* 11: 30–35 (2017 में प्रकाशित)।

Research Papers

Adiga, J. D., Mohana, G. S., Eradasappa, E., Meena, R. K. and Saroj, P. L. 2017. Development of jumbo nut hybrid and character association studies in cashew (*Anacardium occidentale* L). *Vegetose-An International Journal of Plant Research*, (Special Issue): 336-339.

Apparao, V. V., Singh, S. and Raja, S. 2017. Effect of different organic manures and biofertilizers on growth and yield of okra and nutrient uptake. *Hort flora Reserch Spectrum*, 6(2):114-118.

Awasthi, G. D., Singh, R. S. and Bhargava, R. 2016. Assessment of morphological and biochemical characters of date palm cultivars. *Indian Journal of Arid Horticulture*, 11(1& 2): 59-63 (Published in 2017).

Babita Rani, Shashi, M., Sharma, K. D., Pooja, Berwal, M. K. and Kumar, A. 2017. Effect of mycorrhizal colonization on nitrogen and phosphorous metabolism in wheat (*Triticum aestivum* L.) under water deficit stress. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science* 6(10): 916- 929.

Berwal, M. K., Verma, K., Goyal, P., Chugh, L. K. 2017. Impact of decortication on phytate content in pearl millet grains. *Journal of Nutrition and Food Science*, 2: 006.

Berwal, M. K., Goyal, P., Chugh, L. K., Kumar, R. 2017. Impact of flag leaf removal on grain development and nutrients deposition in pearl millet developing grains. *Vegetos* 31:1. DOI: 10.4172/2229-4473.1000370.

Bhargava, R., Gurjar, K., Haldhar, S. M., Singh, R. S. and Sharma, B. D. 2016. Impact of water stress on photosynthesis and secondary metabolites in snap melon and musk melon. *Indian Journal of Arid Horticulture*, 11: 30-35 (Published in 2017).

दुआ वीके, कुमार, एस और जाटव, एम के 2017. इफेक्ट आफ नाइट्रोजन एप्लीकेशन टू इंटरक्राप आन इल्ड, कम्पीटिशन, न्यूट्रिएंट यूस एफिसिएंसी इन पोटेटो (सोलनम ट्यूबरोसम एल.) + फ्रेंच बीन (*फेजोलस वल्गारिस* एल.) सिसटम इन नॉर्थ–वेस्टर्न हिल्स आफ इण्डिया। *लेग्यूम रिसर्च,* 40 (4): 698–703।

दुबे, ए के, सिंह, डी, राजपूत, पी एस, कुमार, वाई, वर्मा, ए के और चन्द्रकर, एस के 2017. इफेक्ट आफ एनपीके आन प्लांट ग्रोथ, ईल्ड एण्ड क्वालिटि आफ कैप्सिकम (*कैप्सिकम सालाना* एल.) कल्टिवर स्वर्ण अंडर शेड नेट कंडिशन। *इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ करंट मेटाबोलिज्म एण्ड एप्लाइड साइन्स* 6 (3): 1085–1091।

गंगाधारा, के और पिचौमुथु, एम 2018. इवेल्यूशन ऑफ कूकूम्बर जीनोटाइप फॉर देयर इल्ड एण्ड क्वालिटी अंडर लो कोस्ट पॉली हाउस कंडिशंन्स। *इण्डियन जर्नल ऑफ हार्टिकल्चर* (संचारित)।

गोयल, पी, बेरवाल, एम के, प्रूद्युमन और चुघ, एल के 2017. पेरोक्साइडस एक्टविटी, इट्स आइसोजिम एण्ड डिटेरिओरेशन आफ पर्ल मिलेट (*पेनिसेटम ग्लाउकम* (एल.) आर बीआर, ड्यूरिंग स्टोरेट। *जर्नल ऑफ एग्रिकल्चर एण्ड इकोलोजी,* 3: 41–51।

हलधर एस एम, बीहरे जी टी, भार्गव आर, सिंह आर एस, कृष्णा एच, जाट जी एल और सिंह डी 2016. ऑबजरवेशन ऑन द पायनियर व्हाइट बटरफ्लाई, *बेलेनोइस ऑरोटा* (लेपिडोप्टेरा पाइरिडी) इन केर (*कैपरिस डेसिडुआ*) प्लाट इन एरिड रीजन ऑफ इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एरिड हॉर्टिकल्चर,* 11: 108–112 (2017 में प्रकाशित)।

हलधर एस एम, भार्गव आर, कृष्णा एच, बेरवाल एम के, सरोज पी एल 2018. बॉटम अप इफेक्ट्स आफ डिफरेंट हॉस्ट प्लांट रेसिटेंट कल्टिवर्स आन बेर (*जिजिफस मॉरीशियाना*) –फ्रूट फ्लाई (*कार्पोमीया वेसुवियाना*) इंटरेक्शन। क्रॉप प्रोटेक्शन, 106: 117–124।

हलधर एस एम, समदिया डी के, भार्गव आर और सिंह डी 2017. हॉस्ट प्लांट जीनोटाइप डिटरमाइन बॉटम अप इफेक्ट आफ *कुकुमिस मेलो* वेराइटी *कॉलोसस* अगेंस्ट मेलन फ्रूट फ्लाई। *क्राप प्रोटेक्शन,* 98: 157–165।

हलधर एस एम, समादिया, डी के, भार्गव, आर और सिंह, डी 2016. स्क्रीनिंग आफ स्नैपमेलन (*कुकुमिस मेलो* वैर. मोमोर्डिका) जीनोटाईप फोर रेसिटेंस अगेंस्ट फ्रूट

Dua V. K., Kumar, S. and Jatav, M. K. 2017. Effect of nitrogen application to intercrops on yield, competition, nutrient use efficiency and economics in potato (*Solanum Tuberosum* L.) + French bean (*Phaseolus Vulgaris* L.) system in north-western hills of India. *Legume Research*, 40(4) 2017: 698-703.

Dubey, A. K., Singh, D., Rajput, P. S., Kumar, Y., Verma, A. K. and Chandraker, S. K. 2017. Effect of NPK on plant growth, yield and quality of capsicum (*Capsicum annum* L.) c.v. Swarna Under Shade Net Condition. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science,* 6 (3): 1085-1091.

Gangadhara, K. and Pitchaimuthu, M. 2018. Evaluation of cucumber genotypes for their yield and quality under low cost poly house conditions. *Indian Journal of Horticulture* (communicated).

Goyal, P., Berwal, M. K., Praduman and Chugha, L. K. 2017. Peroxidase actvity, its isozymes and deterioration of pearl millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R. BR.] flour during storage. *Journal of Agriculture and Ecology*, 3: 41-51.

Haldhar S. M., Behere G. T., Bhargava R., Singh R. S., Krishna H., Jat G. L. and Singh D. 2016. Observations on the Pioneer White Butterfly, *Belenois aurota* (Lepidoptera: Pieridae) in Ker (*Capparis decidua*) Plant in Arid Region of India. *Indian Journal of Arid Horticulture*, 11:108-112 (Published in 2017).

Haldhar S. M., Bhargava R., Krishna H., Berwal M. K., Saroj P. L. 2018. Bottom-up effects of different host plant resistance cultivars on ber (*Ziziphus mauritiana*)-fruit fly (*Carpomyia vesuviana*) interactions. *Crop Protection*, 106: 117-124.

Haldhar S. M., Samadia D. K., Bhargava R. and Singh D. 2017. Host plant genotypes determine bottom-up effect of *Cucumis melo* var. *callosus* against melon fruit fly. *Crop Protection*, 98: 157-165.

Haldhar S. M., Samadia, D. K., Bhargava, R. and Singh, D. 2016. Screening of snapmelon (*Cucumis melo* var. momordica) genotypes

फ्लाई (*बैक्ट्रोसेरा क्यूक्रबिटि* (कोक्विलालेट) इन हॉट एरिड रीजन ऑफ राजस्थान। *अंतर्राष्ट्रीय जर्नल ऑफ हॉर्टिकल्चर*, कनाडा 6 (19): 1–7 (2017 में प्रकाशित)।

कंचन, के के, कुशवाह, एस एस, मिश्रा, एस एन, नरुका आई एस और सिंह, पी पी 2017. स्टडीज आन सीड प्रॉडक्शन ऑफ पी (*पिसम सतीवम* एल.) वेराइटीस विद फॉस्फोरस लेवल्स अंडर मालवा प्लेटू कंडीशंस। *लेग्यूम रिसर्च*: एन इंटरनेशनल जर्नल, 1–6।

करुपय्या, वी, कृष्ण, एच और शर्मा, एस के 2017. फेक्टर्स इंफ्लूसिंग स्टोन वीविल (*एब्यूस हिमालयियस* वास) इंफेसटेशन इन इण्डियन जुजुबे. *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी एंड एप्लाइड साइंसेज*, 6 (6): 483–486।

कथुरिया, के, भार्गव, आर, यादव, पी के और गुर्जर, के 2017. मॉलिक्यूलर स्टडीज एसरटेनिंग द फाइलोजिनेटिक रिलेशनशिप इन पोमेग्रेनेट (*पुणिका ग्रेनाटम* एल) कल्टिवर्स यूजिंग आरएपीडी मार्केर्स। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी एंड एप्लाइड साइंसेज*, 6 (9): 1282–1291।

खंडित, आर, जैन, पी के, वर्मा, ए के, सेनगुप्ता, एस के और मेहता, ए के 2017. परफोरमेंस आफ काउपी (*विग्ना अनगुइकुलाटा*) जीनोटाइप इन काइमोर प्लेटू एण्ड सतपुड़ा हिल्स ऑफ मध्य प्रदेश। जर्नल ऑफ एग्रिकल्चर एण्ड इकोलोजी, 3: 25–32।

कृष्णा, एच, सिंह, आर एस, भार्गव, आर और शर्मा, बी डी 2016. जेनेटिक डाइवर्सिटी इन वुड एप्पल (*फेरोनिया लिमोनिया*) जर्मप्लाज्म कलक्टेड फ्रॉम गुजरात। *इंडियन जर्नल ऑफ एरिड हॉर्टिकल्चर*, 11 (1 और 2): 137–139 (2017 में प्रकाशित)।

कुमार, डी, समादिया, डी के, जाटव, एम के, मीना, एस आर, शर्मा, बी डी और सिंह, डी 2017. स्कॉप आफ इंप्रूवमेंट इन सॉयल फर्टिलिटि बिल्ड अप विद खेजड़ी बेस्ड क्रॉप प्रोडक्शन सिसटम अंडर हॉट एरिड एग्रो क्लाइमेट। *इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ करंट मेटाबोलिज्म एण्ड एप्लाइड साइन्स*, 6 (7): 1107–11015।

कुमार, जे, कुमार, आर, राय, आर, मिश्रा, डी एस, सिंह, एस के और निंबोलकर, पी के 2017. इंफ्लूएंस आफ फोलिअर एप्लिकेशन आफ मिनरल न्यूट्रिएंट्स एट डिफरेंट स्टेजेज ऑ गुवावा। *जर्नल ऑफ प्लांट न्यूट्रेशन*, 40 (5): 656–661।

for resistance against fruit fly (*Bactrocera cucurbitae* (Coquillett)) in Hot Arid Region of Rajasthan. *International Journal of Horticulture*, Canada 6 (19): 1-7 (Published in 2017).

Kanchan, K. K., Kushwah, S. S., Mishra, S. N., Naruka I. S. and Singh, P. P. 2017. Studies on seed production of pea (*Pisum sativum* L.) varieties with phosphorus levels under Malva Plateau conditions. *Legume Research*: *An International Journal*, 1-6.

Karuppaiah, V., Krishna, H. and Sharma, S. K. 2017. Factors Influencing Stone Weevil (*Aubeus himalayanus* Voss) Infestation in Indian Jujube. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(6): 483-486.

Kathuria, K., Bhargava, R., Yadav, P. K. and Gurjar, K. 2017. Molecular studies ascertaining the phylogenetic relationships in Pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars using RAPD markers. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(9): 1282-1291.

Khandait, R., Jain, P. K., Verma, A. K., Sengupta, S. K. and Mehta, A. K. 2017. Performance of cowpea (*Vigna unguiculata*) genotypes in Kymore plateau and Satpura Hills of Madhya Pradesh. *Journal of Agriculture and Ecology*, 3: 25-32.

Krishna, H., Singh, R. S., Bhargava, R. and Sharma, B. D. 2016. Genetic diversity in wood apple (*Feronia limonia*) germplasm collected from Gujarat. *Indian Journal of Arid Horticulture*, 11(1& 2): 137-139 (Published in 2017).

Kumar, D., Samadia, D. K., Jatav, M. K., Meena, S. R., Sharma, B. D. and Singh, D. 2017. Scope of improvement in soil fertility build-up with khejri based crop production systems under hot arid agro-climate. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6 (7): 1107-11015.

Kumar, J., Kumar, R., Rai, R., Mishra, D. S., Singh, S. K. and Nimbolkar, P. K. 2017. Influence of foliar application of mineral nutrients at different stages of guava. *Journal of Plant Nutrition*, 40(5):656-661.

कुमार, आर, जादव, जे के, राय, ए के, खजुरिया, एस और लता, के 2017. एफिकेसी ऑफ इंटिग्रेटेड न्यूट्रिएंट मेनेजमेंट इन मेंगो (*मंजीफेरा इंडिका*) कल्टिवर केसर अंडर सेमी एरिड कंडीशंस ऑफ सेन्ट्रल गुजरात. *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसेज,* 87 (7): 947–52।

कुमार, आर, जादव, जे के, राय, ए के, खजुरिया, एस और लता, के 2017. इवेल्युएशन आफ एफएलडी आन द इल्ड आफ टोमेटो (*लाइकोपर्सिकॉन एस्कुलेंटम* मिल) अंडर सेमी एरिड कंडीशंस आफ मिडिल गुजरात। *करंट हार्टिकल्चर,* 5 (1): 40–42।

कुमार, आर, लता, के, खड्डा, बी एस, जादव, जे के, और राय, ए के 2017. इंफ्लूएंस ऑफ प्लांटिंग डेंसिटि ऑन वेजिटेटिव मोर्फोमेट्रिक्स, इल्ड एण्ड इकनोमिक्स आफ ड्रमस्टिक (*मोरिंगा ओलीफेरा* लैम) कल्टिवर पीकेएम–1 अंटर रेनफेड कंडीशन ऑफ सेमी एरिड इकोसिस्टम। *इण्डियन जर्नल ऑफ एग्रिकल्चरल साइंसेस,* 87 (7): 866–9।

महेश्वरी, एस के, चौधरी, बी आर, शर्मा, बी डी और सरोज, पी एल 2017. मेनेजमेंट आफ आल्टररिया लीफ ब्लाइट ऑफ बोटल गार्ड इन वेस्टर्न राजस्थान, इण्डिया। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी एंड एप्लाइड साइंसेज,* 6 (6): 1272–1277।

मीना, कुमारी, सिंह, आर एस और भार्गव, आर और यादव, पी के 2016. स्टडी ऑन फ्रूट ग्रोथ एण्ड बंच करेक्टरस्टिक इन डेट पॉम कल्टिवर्स। *इण्डियन जर्नल आफ एरिड हार्टिकल्चर,* 11: 81–85 (2017 में प्रकाशित)।

मिश्रा, डी एस, थापा, के, निंबोलकर, पी के, त्रिपाठी, ए और सिंह, एस के 2017. एफिकेसी ऑफ डिफरेंट रूटिंग मीडिया एण्ड रेपिंग मेटेरिअल ऑन एअर लेअर्स इन लिची (*लिची चिननेसिस* एल) कल्टिवर रोज सेंटेड। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ केमिकल स्टडीज,* 5 (6): 2004–2009।

मुरलीधर, बी एम, सिंह, आर एस और वीना जी एल 2017. इफेक्ट ऑफ प्लांट ग्रोथ रेगूलेटर्स एण्ड केमिकल्स आन सीड जर्मीनेशन आफ केर (*कैप्परिस डेसिडुआ*) और फालसा (*ग्रुविया सबएनिकलिस*) *प्रोग्रेसिव हॉर्टीकल्चर,* 49 (1): 24–26।

Kumar, R., Jadav, J. K., Rai, A. K., Khajuria, S. and Lata, K. 2017. Efficacy of integrated nutrient management in mango *(Mangifera indica*) cv. kesar under semi-arid conditions of central Gujarat *Indian Journal of Agricultural Sciences,* 87 (7): 947–52.

Kumar, R., Jadav, J. K., Rai, A. K., Khajuria, S. and Lata, K. 2017. Evaluation of FLD on the yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) under semi arid conditions of middle Gujarat *Current Horticulture,* 5(1): 40–42.

Kumar, R., Lata, K., Khadda, B. S., Jadav, J. K., and Rai, A. K. 2017. Influence of planting density on vegetative morphomatrix, yield and economics of drumstick (*Moringa oleifera* Lam) cv. PKM-1 under rainfed condition of semi-arid ecosystem *Indian Journal of Agricultural Sciences,* 87 (7): 866–9.

Maheswari, S. K., Chaudhary, B. R., Sharma, B. D. and Saroj, P. L. 2017. Management of *Alternaria* leaf blight of bottle gourd in western Rajasthan, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(6): 1272-1277.

Meena, Kumari, Singh, R. S., Bhargava, R. and Yadav, P. K. 2016. Study on fruit growth and bunch characteristic in date palm cultivars. *Indian Journal of Arid Horticulture*, 11: 81-85 (Published in 2017).

Mishra, D. S., Thapa, K., Nimbolkar, P. K., Tripathi, A. and Singh, S. K. 2017. Efficacy of different rooting media and wrapping material on air-layers in litchi (*Litchi chinenesis* L.) cv. Rose Scented. *International Journal of Chemical Studies*, 5(6): 2004-2009.

Muralidhara, B. M, Singh, R. S. and Veena G. L. 2017. Effect of plant growth regulators and chemicals on seed germination of ker (*Capparis decidua*) and phalsa (*Grewia subaeniqualis*) *Progressive Hort*iculture, 49 (1): 24-26.

मुरलीधर, बी एम, सिंह, आर एस, हरे कृष्ण, भार्गव, आर और वीना, जी एल 2017. असेसमेंट आफ बायोकेमिकल एण्ड न्यूट्रसुटिकल कम्पोनेट्स इन डेट पॉम (*फीनिक्स डैक्टिलिफेरा* एल) कल्टिवर्स. इन्टरनेशनल जर्नल आफ प्योर एण्ड एप्लाइड बायोसाइन्स, 5: 311–317।

मुथुसामी, एस के, शिवलिंगम, पी एन, श्रीधर, जे, सिंह, डी, हलधर, एस एम 2017. बायोटिक स्ट्रेस इंड्यूसिबल प्रमोटर इन क्रॉप प्लांट्स–ए रिव्यू। *जर्नल ऑफ एग्रिकल्चर एण्ड इकोलोजी,* 4: 14–24।

पांडे, पी, कुमार, आर, मिश्रा, डी एस और जेना, ए एस 2017. मोर्फोलॉजिकल एण्ड मोलिक्यूलर करक्टराइजेशन ऑफ गुवावा। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ केमिकल स्टडीज,* 5 (4): 533–538।

पांडे, एस, अंसारी, डब्ल्यू ए, चौधरी, बी आर, पांडे, एम, जेना, एस एन, सिंह, ए के, दुबे, आर के और सिंह, बी 2017. माइक्रोसैटेलाइट एनेलेसिस आफ जेनेटिक डाइवर्सिटी एण्ड पोप्यूलेशन स्ट्रक्चर आफ का उपग्रह विश्लेषण और हरमाफ्रोडाइट रिज गौर्ड (*लुफा हरमाफ्रोडाइटं*)। *बायोटेक,* 8: 17।

राय, ए के, खजुरिया, एस, कुमार, आर, खड्डा, बी एस, जादव, जे के और लता, के 2017. इफेक्ट आफ इंटिग्रेटेड प्लांट न्यूट्रिइएंट मेनेजमेंट आन इल्ड एण्ड इकोनोमिक्स ऑफ बनाना। *इण्डियन जर्नल ऑफ एग्रिकल्चरल साइंसेज,* 87 (7): 862–5।

राय, ए के, खजुरिया, एस, लता, के, कुमार, आर, और जादव, जे के 2017. एफिकेसी ऑफ जिंक आन इल्ड, इकोनोमिक्स एण्ड सॉयन प्रोपर्टीज आफ व्हीट (ट्रिटिकम एस्टिवम) इन ब्लेक सॉइल्स ऑफ सेंट्रल गुजरात। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसेज,* 87 (8): 1062–5।

रेड्डी, एस वी आर, शर्मा, आर आर, और बर्थकुर, एस 2017. इंफ्लूएंस ऑफ 1–एमसीपी ऑन टेक्चर रिलेटेड एंजाइम्स, क्वालिटी एण्ड देयर रिलेटिव जीन एक्सप्रेशन इन 'अम्रपाली' मेंगो (*मैंगिफर इंडिका* एल) फ्रूट्स। *जर्नल ऑफ फूड सांइसेस टेक्नालोजी,* 54 (12): 4051–4059।

समादिया, डी के और हलधर, एस एम 2017. ब्रीडिंग स्ट्रेटजीज एण्ड स्कोप आफ इंप्रूवमेंट इन एरिड जोन फ्रूट क्रॉप प्लांट अंडर एबायोटिक स्ट्रेस्ड एग्रो–क्लाइमेट: एन एनालेसिस। *जर्नल ऑफ एग्रिकल्चर एण्ड इकोलॉजी,* 4: 1–13।

Muralidhara, B. M., Singh, R. S., Hare Krishna, Bhargava, R. and Veena, G. L. 2017. Assessment of biochemical and nuatraceutical components in date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars. *International Journal of Pure & Applied Bioscince,* 5: 311-317.

Muthusamy, S. K., Sivalingam, P. N., Sridhar, J., Singh, D., Haldhar, S. M. 2017. Biotic stress inducible promoters in crop plants-a review. *Journal of Agriculture and Ecology* 4, 14-24.

Pandey, P., Kumar, R., Mishra, D. S. and Jeena, A. S. 2017. Morphological and molecular characterization of guava. *International Journal of Chemical Studies*, 5(4): 533-538.

Pandey, S., Ansari, W. A., Choudhary, B. R., Pandey, M., Jena, S. N., Singh, A. K., Dubey, R. K. and Singh, B. 2017. Microsatellite analysis of genetic diversity and population structure of hermaphrodite ridge gourd (*Luffa hermaphrodita*). *Biotch*, 8:17.

Rai, A. K., Khajuria, S., Kumar, R., Khadda, B. S., Jadav, J. K. and Lata, K. 2017. Effect of integrated plant nutrient management on yield and economics of banana *Indian Journal of Agricultural Sciences,* 87 (7): 862–5.

Rai, A. K., Khajuria, S., Lata, K., Kumar, R., and Jadav, J. K. 2017. Efficacy of zinc on yield, economics and soil properties of wheat (*Triticum aestivum*) in black soil of central Gujarat. *Indian Journal of Agricultural Sciences,* 87 (8): 1062-5.

Reddy, S. V. R., Sharma, R. R., and Barthakur, S. 2017. Influence of 1-MCP on texture, related enzymes, quality and their relative gene expression in 'Amrapali' mango (*Mangifer indica* L.) fruits. *Journal of Food Science Technology*, 54 (12): 4051-4059.

Samadia, D. K. and Haldhar, S. M. 2017. Breeding strategies and scope of improvement in arid zone fruit crop-plant under abiotic stressed agro-climate: an analysis. *Journal of Agriculture and Ecology*, 4: 1–13.

सिंह, एच, देशवाल, एच एल, हलधर, एस एम और सिंह, वी. 2017. बायो–एफिकेसी ऑफ सम इंसेक्टिसाइड्स एण्ड बोटनिकल्स अगेंस्ट मस्टर्ड एफिड, *लिपाफिस एरिसिमी* काल्ट. (हेमिप्टेरा एफीडिडी) आन इण्डियन मस्टर्ड। *जर्नल ऑफ एक्सपेरिमेंटल जूलॉजी,* 20 (1): 25 9–253।

सिंह, एच, देशवाल एच, एल और हलधर, एस एम 2017. पापूलेशन डायनमिक्स ऑस द मस्टर्ड एफिड एण्ड इट्स कोक्सीनेलिड प्रिडेटर्स। *जर्नल ऑफ एक्सपेरिमेंटल जूलॉजी,* 20 (1): 53–55।

सिंह, एच, स्वामीनाथन, आर और हलधर, एस एम 2016. फोरेजिंग बिहेविअर आफ इंसेक्ट पॉलिनेटर्स ऑन कोरिएण्डर। *इंडियन जर्नल ऑफ एरिड हॉर्टिकल्चर,* 11: 74–80 (2017 में प्रकाशित)।

सिंह, आर पी, अग्रवाल, वी और वर्मा, ए के 2017. इफेक्ट आफ बायो फर्टिलाइजर्स एण्ड आर्गेनिक मेन्योर ऑन एसेन्सियल ऑयल कंटेट ऑफ टर्मरिक। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ केमिकल स्टडीज,* 5 (3): 38–40।

सिंह, आर पी, जैन, पी के, गोंटिया, ए एस और वर्मा, ए के 2017. फिजियोलोजिकल इवेल्यूएशन ऑफ डिफरेन्ट जीनोटाइपों एण्ड देयर एफ 1 प्रोजेनिज इन बॉटल गॉर्ड (*लेगेनियासिसेरियारिया* मोल स्टैंडल)। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ केमिकल स्टडीज,* 5 (3): 74–76।

सिंह, आर पी, जैन, पी के, गोंटिया, ए एस और वर्मा, ए के 2017. वेरिबिलिटि एनालेसिस फोर फिजियोलोजिकल टी ट्रेट्स इन डिफरेंट बोटल गॉर्ड (*लाइनेजेरिया साइसेरेरिया* मोल स्टैंडल) जीनोटाइप एण्ड देयर एफ 1 प्रोजनीज. *इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबिल एण्ड एप्लाइड सांइसेस,* 6 (6): xx-xx।

सिंह, एस के, मल्होत्रा, एस के, भार्गव, आर, सिंह, आर एस और शुक्ला, ए के 2017. मोर्फोलॉजिकल एण्ड फिजियोजिकल करक्ट्राइजेशन ऑफ गुवावा (*साइडिया गुवाजवा*) अंडर हॉट एरिड जॉन आफ राजस्थान। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसेज,* 87 (4): 491–5।

शिवलिंगम, पी एन, सिंह डी, चतुर्वेदी ए, अरोडा ए, परीहार एस, और भार्गव आर 2016. डेट पॉम प्रोपेगेशन थ्रू टिश्यू कल्चर। *इंडियन जर्नल ऑफ एरिड हॉर्टिकल्चर,* 11 (1–2): 1–14 (2017 में प्रकाशित)।

Singh, H., Deshwal, H. L., Haldhar, S. M. and Singh, V. 2017. Bio-efficacy of some insecticides and botanicals against mustard aphid, *Lipaphis erysimi* Kalt. (Hemiptera: Aphididae) on Indian mustard. *Journal of Experimental Zoology*, 20 (1): 259-253.

Singh, H., Deshwal H, L. and Haldhar, S. M. 2017. Population dynamics of the mustard aphid and its coccinellid predators. *Journal of Experimental Zoology*, 20 (1): 53-55.

Singh, H., Swaminathan, R and Haldhar, S.M. 2016. Foraging behavior of insect pollinators on coriander. *Indian Journal of Arid Horticulture*, 11: 74-80 (Published in 2017).

Singh, R. P., Agrawal, V. and Verma, A. K. 2017. Effect of bio-fertilizers and organic manures on essential oil content of turmeric. *International Journal of Chemical Studies,* 5(3): 38-40.

Singh, R. P., Jain, P. K., Gontia, A. S. and Verma, A. K. 2017. Physiological evaluation of different genotypes and their F_1 progenies in bottle gourd (*Lagenariasiceraria* Mol. Standl). *International Journal of Chemical Studies,* 5(3): 74-76.

Singh, R. P., Jain, P. K., Gontia, A. S. and Verma, A. K. 2017. Variability analysis for physiological traits in different bottle gourd (*Lagenaria siceraria* Mol. Standl) genotypes and their F1 progenies. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science,* 6(6): xx-xx.

Singh, S. K., Malhotra, S. K., Bhargava, R., Singh, R. S. and Shukla, A. K. 2017. Morphological and physiological characterization of guava (*Psidium guajava*) under hot-arid zone of Rajasthan. *Indian Journal of Agricultural Sciences,* 87 (4): 491–5.

Sivalingam, P. N., Singh D., Chaturvedi A., Aroda A., Parihar S. and Bhargawa R. 2016. Date palm propagation through tissue culture. *Indian Journal of Arid Horticulture,* 11 (1-2): 1-14 (Published in 2017).

सुगनी, डी, चौधरी, बी आर और वर्मा, आई एम 2017. हीट्रोसिस फॉर फ्रूट इल्ड एण्ड इल्ड कांट्रिब्यूटिंग करक्टर्स इन ओकरा (*एबेलमोस्चस एस्कुलेंटस*)। *करंट हार्टिकल्चर,* 5 (2): 29–35।

सुगनी, डी., चौधरी, बी आर और वर्मा, आई एम 2017. कंबाइनिंग एबिलिटि एनालेसिस फोर इल्ड एण्ड इल्ड कांट्रिब्यूटिंग करक्टर्स इन ओकरा (*एबेलमोस्चस एस्कुलेंटस*)। *बायोस्केन,* 12 (3): 1589–1592।

उचोई, जे, सिंह, आर एस, भार्गव, आर. कृष्णा, एच, वेंकटेशन, के .कुमार, ए और पाटीदार, ए 2018. इफेक्ट आफ हार्वेस्टिंग ऑफ फ्रूट्स एट डिफरेंट स्टेजेज ऑफ मेचोरिटी आन न्यूट्रेशनल क्वालिटी ऑफ किन्नौं इन हॉट एरिड जोन आफ नॉर्थ –वेस्टर्न इण्डिया। *ग्रीन फार्मिंग,* 9 (2): 375–378।

वर्मा, ए के और नायडू, ए के 2018. पर सी परफोरमेंस ऑफ पेरेन्ट्स एण्ड हाइब्रिड्स ऑफ काउपी (*विग्ना अनगुइकुलाटा* एल) *इण्डियन जर्नल ऑफ इकोलॉजी,* 45 (1): 152–157।

यादव, वी, सिंह, ए के, सिंह, एस और अप्पा राव, वी. वी. 2017. वेरिएबिलिटि इन कस्टर्ड एपल (*एनोना स्क्वमोसा*) जीनोटाइप फॉर क्वालिटी करक्टर्स फ्रोम गुजरात। *इंडियन जर्नल एग्रीकल्चर साइंस,* 87 (12): 1627–32।

यशवंती, शर्मा, एम के, सिंह, डी, कुमार, के और वर्मा, ए के 2017. इफेक्ट आफ ऑक्सिन एण्ड साइटोकिनिन आन बडिंग एण्ड ग्रोथ आफ सेपलिंग्स ऑफ बेल (*एगले मार्मेलोस* कोर्रिया)– ए मेडिसिनल प्लांट। *जर्नल ऑफ एग्रिकल्चर एण्ड इकोलोजी,* 3: 12–18।

यादव, वी, सिंह, एस और अप्पा राव, वी.वी. 2018. कस्टर्ड एपल (*एनोना स्क्वमोसा*) वेरिएबिलिटि इन सेमी एरिड रीजन ऑफ गुजरात। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एग्रीकल्चर साइंसेस,* 14 (1): 274–277।

लोकप्रिय लेख

अनीता मीना, जाटव, एम के, वर्मा, ए के, चंद, आर और शर्मा, बी डी 2017. कृषि क्रांति के लिये एक वरदान मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजनाः सॉयल हैल्थ कार्ड स्कीम। *मरू बागवानी* 2016–17।

Sugani, D., Choudhary, B. R. and Verma, I. M. 2017. Heterosis for fruit yield and yild contributing characters in okra (*Abelmoschus esculentus*). *Current Horticulture,* 5(2):29-35.

Sugani, D., Choudhary, B.R. and Verma, I.M. 2017. Combining ability analysis for yield and yield contributing characters in okra (*Abelmoschus esculantus* (L.) Moench). *The Bioscan*, 12(3): 1589-1592.

Uchoi, J., Singh, R. S., Bhargava, R.; Krishna, H., Venkatesan, K.; Kumar, A. and Patidar, A. 2018. Effect of harvesting of fruits at different stage of maturity on nutritional quality of kinnow in hot arid zone of North- Western India, *Green Farming* , 9 (2): 375-378.

Verma, A. K. and Naidu, A. K. 2018. Per Se performance of parents and hybrids of cowpea (*Vigna unguiculata* L.) *Indian Journal of Ecology*, 45(1): 152-157.

Yadav, V., Singh, A. K, Singh, S. and Appa Rao, V.V. 2017. Variability in custard apple (*Annona squamosa*) genotypes for quality characters from Gujarat. *Indian Journal of Agricultural Sciences,* 87 (12): 1627-32.

Yashwanti, Sharma, M. K., Singh, D., Kumar, K. and Verma, A. K. 2017. Effect of auxins and cytokinin on budding and growth of saplings of bael (*Aegle marmelos* Correa.)- a medicinal plant. *Journal of Agriculture and Ecology,* 3: 12-18.

Yadav, V., singh, S. and Appa Rao, V.V. 2018. Custard apple (*Annona squamosa* L.) variability in semi arid region of Gujarat. *International journal of agricultural Sciences*, 14(1): 274-277.

Popular articles

Anita Meena, Jatav, M. K., Verma, A. K., Chand, R. and Sharma, B. D. 2017. Krishi kranti ke liye ek Vardan Soil Health card scheme: Soil Health Card Scheme. Maru Bagwani 2016-17.

चंद, एस, चंदोला, जे सी और मिश्रा, डी एस 2018. लिची में सिंचाई की विधियां और महत्व। *किसान भारती,* 49 (7): 28–30।

गजानन, जी, और रेड्डी, एस वी आर 2017. फ्रूट एण्ड बेजिटेबल बेस्ड स्पोर्ट्स ड्रिंक। *केरल करशंकन ई–जर्नल,* 5 (1): 45–47।

गजानन, जी, भीमप्पा, बी बी और रेड्डी, एस वी आर 2017. वर्माउथ–द मेडिसिनल वाइन। *केरल करशंकन ई–जर्नल,* 4 (11): 45–46।

गजानन, जी, भीमप्पा, बी बी, और रेड्डी, एस वी आर। 2017. ऑलिव हनू (ऑलिव फ्रूट)। *नेगीला मिधिथा* (कन्नड़ फार्म पत्रिका), 3 (9): 25।

गजानन, जी, रेड्डी, एस वी आर और भीमप्पा, बी बी 2017. काजू फेनी – हेरिटेज स्प्रिट आफ इण्डिया। *केरल करशंकन ई–जर्नल,* 4 (11): 32–33।

गजानन, जी, रेड्डी, एस वी आर और भीमप्पा, बी, 2018. ओजोनेटेड वाटर फोर सरफेस डिसइनफेक्शन ऑफ फ्रूट्स एण्ड वेजीटेबल्स। *इण्डियन फूट इण्डस्ट्री मेगजीन,* 36 (1): 22–24।

गजानन, जी, रेड्डी, एस वी आर, और भीमप्पा, बी बी 2017. कोयोलिगी मॉडलु हनीगे कवरु हाकी। (प्री–हार्वेस्ट फ्रूट बैगिंग)। *नेगीला मिथिता,* कन्नड़ फार्म पत्रिका, 3 (5): 26–27।

मिश्रा, डी एस, चंदोला, जे सी और चंद, एस 2018. लिची के मूल्यवर्धन के लिए प्रसंस्करण। *इंडियन फार्मर्स डाइजेस्ट,* 51 (4): 30–33।

नाथ, वी, गुप्ता, ए के, पांडे, एस डी, सिंह, ए, श्रीवास्तव के और मिश्रा, डी एस 2017. गंडकी संपदा: ए न्यू लीची वेराइटी। *इण्डियन हार्टिकल्चर,* 62 (2): 21–22।

निथिन, के, नामदेव, बी, कुर्मी, ए और वर्मा, ए के 2017. इंसेक्ट–पेस्ट्स ऑफ जैक फ्रूट एण्ड देयर मेनेजमेंट। *पोपूलर खेती,* 5: 102–104।

राजा, एस, यादव, एल पी, सिंह, एस और शर्मा, बी डी 2017. थार कवी: ए न्यू पम्पकिन वेराइटी। *इण्डियन हार्टिकल्चर* आईसीएआर, नई दिल्ली। मार्च–अप्रैल: 17–18।

Chand, S., Chandola, J. C. and Mishra, D. S. 2018. Litchi mein sinchayee ki vidhiyan aur mahatava. *Kisan Bharti*, 49(7): 28-30.

Gajanan, G., and Reddy, S. V. R. 2017. Fruit and Vegetable based sports drinks. *Kerala Karshakan e-journal*, 5(1): 45-47.

Gajanan, G., Bhimappa, B. B. and Reddy, S. V. R. 2017. Vermouth-The Medicinal Wine. *Kerala Karshakan e-journal*, 4(11): 45-46.

Gajanan, G., Bhimappa, B. B., and Reddy, S.V.R. 2017. Olive Hannu (Olive fruit). *NegilaMiditha* (Kannada Farm Magazine), 3(9): 25.

Gajanan, G., Reddy, S. V. R. and Bhimappa, B. B. 2017. Cashew Feni – Heritage Spirit of India. *Kerala Karshakan e-journal*, 4(11): 32-33.

Gajanan, G., Reddy, S. V. R. and Bhimappa, B., 2018. Ozonated water for surface disinfection of fruits and vegetables. *Indian Food Industry Magazine*, 36(1): 22-24.

Gajanan, G., Reddy, S. V. R., and Bhimappa, B. B. 2017. Kooyligae Modalu Hannigae Coveru Haaki. (Pre-harvest fruit bagging). *NegilaMiditha, Kannada Farm Magazine*, 3(5): 26-27.

Mishra, D. S., Chandola, J. C. and Chand, S. 2018. Processing for value addition of litchi. *Indian Farmers' Digest*, 51(4):30-33.

Nath, V., Gupta, A. K., Pandey, S. D., Singh, A., Srivastava. K. and Mishra, D. S. 2017. Gandaki sampada: a new litchi variety. *Indian Horticulture*, 62(2):21-22.

Nithin, K., Namdev, B., Kurmi, A. and Verma, A. K. 2017. Insect-pests of Jack fruit and their Management. *Popular Kheti*, 5: 102-104.

Raja, S., Yadav, L. P., Singh, S. and Sharma, B. D. 2017. Thar Kavi: a new pumpkin variety. *Indian Horticulture*. ICAR, New Delhi. March-April: 17-18.

सरोज, पी एल, शर्मा, बी डी और हरे कृष्णा 2017. एरिड हॉर्टिकल्चरः एन ऑप्शन फोर एनहांसिंग इंकम इन ड्राई जोन ऑफ इण्डिया। *शोध चिंतन,* 9: 77–86।

सरोज, पी एल, सिंह, डी और कुमार, के 2017. क्लीनेरी एक्सप्लोइटेशन आफ नॉपल कैक्टस पिअर इन एरिड रीजन, *इण्डियन हार्टिकल्चर,* 62 (4): 13–16।

सरोज, पी एल, सिंह, आर एस और चौधरी, बी आर 2018. गर्म शुष्क क्षेत्र में उद्यानिक फसलों की उत्पादन तकनीकी (हिंदी), उत्तर भारत में कृषि उत्पादन की तकनीकें–विभिन्न आयाम। आईवीवीआर, वाराणसी (यूपी) द्वारा प्रकाशित। पीपी 71–79।

सरोज, पी एल और शर्मा, बी डी 2017. कल्टीवार भगवाः रिवोल्यूनाइजिंग पोमेग्रेनेट सिनेरियो इन इण्डिया। (डीजी, आईसीएआर, नई दिल्ली को प्रस्तुत तकनीकी लेख) 17 पी।

सरोलिया, डी के 2017 बागवानी (बगीचे की स्थापना की योजना) एग्रो भास्कर, दैनिक भास्कर (30 मई 2017): पी 6

सरोलिया, डी के, मीना, एम के और सिंह, वी, 2017. अती सघन बागवाणी विधि से अमरूद में अधिक उत्पादान (हिंदी)। *किसान इंटरनेशनल:* 2 9–30।

सिंह संजय, सिंह, ए के अप्पा राव, भार्गव, आर और शर्मा बी.डी. 2017. थार क्रांति– ए न्यू जामुन वेराइटी। *इण्डियन हार्टिकल्चर:* मार्च–अप्रैल, 2017, पीपी 19–20।

सिंह, ए के सिंह, संजय और सरोज, पी एल 2017. कल्टिवेटिंग क्लाइमेट रेसिलिएंट बेल फॉर फ्यूचर। *इण्डियन हार्टिकल्चर,* 62 (4): कवर ।।, 43–45।

सिंह, ए के सिंह, संजय, मिश्रा, डी एस और सरोज, पी एल 2018. आंवला फोर इकोनॉमी एण्ड हैल्थ सिक्योरिटी इन ड्राईलेण्ड, इण्डियन हार्टिकल्चर, 63 (1): कवर पेज 2 और 36–40।

सिंह, एम, देवी, ई एल और वर्मा, ए के 2017. लिंकिंग एग्रोबायोडाइवर्सिटी टू फूट सिक्योरिटी एण्ड न्यूट्रिशन। *इण्डियन फार्मर्स डाइजेस्ट,* 50 (5): 40–41।

वर्मा, ए के, चौधरी, बी आर, सिंह, एम, लामा लक्ष्मी डी और 2017. एग्रोबायोडाइवर्सिटी फोर रेसिसटेंट अगेन्स्ट बायोटिक स्ट्रेसेस। *इण्डियन फार्मर्स डाइजेस्ट:* 10–12।

Saroj, P. L., Sharma, B. D. and Hare krishna 2017. Arid Horticulture: An option for enhancing income in dry zone of India. *Shodh Chintan*, 9: 77-86.

Saroj, P. L., Singh, D. and Kumar, K. 2017. Culinary exploitation of nopal cactus pear in arid region, *Indian Horticulture*, 62(4): 13-16.

Saroj, P. L., Singh, R. S. and Chaudhary, B. R. 2018. Garm Shuska Kshetron mei audyanik phasalon ki utpadan takniki (hindi), In: Uttar Bharat mein krishi utpadan ki taknike-bibhinna aayam, Pub. IIVR, Varanasi (UP). pp. 71-79.

Saroj, P. L. and Sharma, B. D. 2017. Cultivar Bhagwa: Revolutionizing Pomegranate Scenario in India. (Technical article submitted to DG, ICAR, New Delhi) 17p.

Sarolia, D. K. 2017 Bagwani (Planning of orchard establishment) AgroBashkar, Denik Bhasker (Monday 30 May 2017): p6

Sarolia, D. K., Meena, M. K. and Singh, V. 2017. Ati saghan bagwani vidhe se amrood me adhik utpadan (H). *Kisan International*: 29-30.

Singh Sanjay, Singh, A K. Appa Rao, Bhargawa, R. and Sharma B.D. 2017. Thar kranti- A New jamun variety; *Indian Horticulture*. March-April, 2017, pp 19-20.

Singh, A. K. Singh, Sanjay and Saroj, P. L. 2017. Cultivating climate resilient bael for future, *Indian Horticulture*, 62(4): Cover II, pp.43-45.

Singh, A. K. Singh, Sanjay, Mishra, D. S. and Saroj, P. L. 2018. Aonla for economic and health security in drylands, *Indian Horticulture*, 63(1): Cover page 2 and pp. 36-40.

Singh, M., Devi, E. L. and Verma, A. K. 2017. Linking agrobiodiversity to food security and nutrition. *Indian Farmers Digest,* 50 (5): 40-41.

Verma, A. K., Choudhary, B. R. Singh, M. and Lamalakshmi, D. 2017. Agro-Biodiversity for resistance against Biotic Stresses. *Indian Farmers Digest*, 10-12.

शर्मा, रामरोशन, कृष्णा, हरे, रेड्डी, विजय राकेश एवं शर्मा, स्वाति 2017. फल वृक्षों के बागों में जुलाई–अगस्त में किए जाने वाले प्रमुख कृषि कार्य। *फल–फूल,* 38(4): 29–32.

शर्मा, रामरोशन, कृष्णा, हरे, रेड्डी, विजय राकेश एवं शर्मा, स्वाति 2017. फल वृक्षों के बागों में मई–जून के आवश्यक कृषि कार्य। *फल–फूल,* 38(3): 32–35.

शर्मा, रामरोशन, कृष्णा, हरे, रेड्डी, विजय राकेश एवं शर्मा, स्वाति 2017 मार्च–अप्रैल में बागामें में की जाने वाली कृषि क्रियायें। *फल–फूल,* 38(2): 34–36

दिलीप कुमार समादिया 2016. खेजड़ी आधारित कृषि–बागवानी–पशुधन उत्पादन व्यवस्थाएँ विकसित कर आय करें दोगुनी। *करभ*–वार्षिक हिन्दी पत्रिका, भाकृअनुप–राष्ट्रीय उष्ट्र अनुसंधान केन्द्र, बीकानेर (राजस्थान)। 36–41 पेज।

दिलीप कुमार समादिया (2017). जनजातीय क्षेत्र में बागवानी फसल उत्पादन की नवोन्वेषित व्यवस्थाएँ। पुस्तक लेखः *जनजातीय क्षेत्रों में पशुपालन,* भाकृअनुप–राष्ट्रीय उष्ट्र अनुसंधान केन्द्र, बीकानेर (राजस्थान)। 84–90 पेज।

दिलीप कुमार समादिया, एस एम हलधर व प्रेम प्रकाश पारीक 2016. काचरी फसल एवं बीज उत्पादन तकनीक। *मरु बागवानी*–वार्षिक राजभाषा पत्रिका, भाकृअनुप–केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर (राजस्थान)। 1–8 पेज।

कुमार, आर, कौल, एम. के. एवं सिंह, ए. के. 2017. "सेहत एवं आमदनी के लिये किन्नौ उगाए" *मरु बागवाणी* द्शम अंक पी. पी. 20–22.

कुमार, आर, लता, के., खद्दा, बी. एस., राय, ए. के., जादव, जे. के. एवं एस. खजुरिया 2017. "आहार में सब्जियों का महत्व" *मरु बागवाणी* द्शम अंक पी. पी. 29–30.

कुमार, एस., कुमार, आर एव सिह, जे. 2017. बहु उपयोगी है नीम, *राजस्थानी खेती,* जुलाई, 2017, पे. न. 47–49.

कुमार, एस., कुमार, आर. एव सिह, जे. 2017. मरु क्षेत्र का उपयोगी वृक्ष व गूंदा (लहसुवा), *राजस्थानी खेती* अगस्त, 2017, पे. न. 08–09.

चौधरी, बी. आर. एवं वर्मा, ए. के. 2017. अधिक मुनाफे के लिए कैसे करें सब्जी ग्वार की खेती. *कृषि किरण,* 3: 1–4.

दीपक गुप्ता, धुरेन्द्र सिंह, एस. एम. हलधर एवं रूपचंद बलाई. 2017. पत्ता गोभी में कीट एवं रोग नियन्त्रण, *कृषि किरण,* अंक–4, दिसंबर, 4–10.

पुष्पेंद्र प्रताप सिंह और सुशील कुमार माहेश्वरी (2016). बैंगन की उन्नत खेती। मरु बागवाणी 10: 14–19. (2017 में प्रकाशित)।

बी. एल जाखड, नरेन्द्र सिह, भानुप्रिया चोयल एव एस एम हलधर. 2017. खीरा वर्गीय फसलों के मुख्य कीट, रोग तथा उनका प्रबन्धन, कृषि किरण, अंक–3, जून, 1–3.

विकास यादव और पी. एन. सिंह 2017. कैसे लें आड़ू की अधिक उपज, फल फूल, नवम्बर–दिसंबर, 23–25।

विकास यादव, ए. के. सिंह, संजय सिंह, डी. एस. मिश्रा और वी.वी. अप्पा राव 2016. कैंथः सूखे क्षेत्र के लिए उपयोगी फल वृक्ष, *मरु बागवानी,* 10, पेज 34–36, 2015–16।

विकास यादव, ए. के. सिंह, संजय सिंह, डी. एस. मिश्रा और वी. वी. अप्पा राव 2016. सीताफल की व्यावसायिक खेती. *मरु बागवानी,* 10, पेज 31–33, 2015–16।

शर्मा, आर. आर., कृष्ण, हरे 2018. फल के बागों पर ध्यान जरूरी। *फल फूल,* 39(2): 11–14।

सिंह, एम., दुबे, आर. के., सिंह, पी. एम., सिंह, बी. एवं वर्मा, ए. के. 2017. पंखिया या चौकोनी सेमः गृहवाटिका वाली फसल सब्जी, *किरण,* 11(1–2): 7–13।

सम्मेलन/संगोष्ठी के कार्यवृत्तों में प्रकाशित सारांश पत्र

हलधर, एस एम 2017. होस्ट प्लांट रेसिसटेंट स्टडी इन इण्डियन चेरी (*कॉर्डिया माईक्सए* एल) अगेन्स्ट *डिक्टिला चेरियानी* ड्रेक (हेमिप्टेरारू टिंगिडे) इन एरिड रीजन आफ राजस्थान। बागवानी पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में प्रकाशित सारांशः प्राइयोरिटीज एण्ड इमरजिंग ट्रेंड्स, 5–8 सितंबर 2017 , बेंगलुरु, भारत पीपी 113।

मिश्रा, डी एस, सिंह, एस, सिंह और सरोज, पी एल 2017. पोमेग्रेनेटः क्रॉप इम्प्रूवमेंट एण्ड प्रोडक्शन टेक्नॉलोजी फोर इम्प्रूविंग फार्मर्स इनकम। आईसीएआर–आईआईएसआर, लखनऊ में आयोजित किसान केंद्रित सिनेमा पर राष्ट्रीय सेमिनार, दिनांक 14–16 अक्टूबर, 2017. पीपी 46–47।

मिश्रा, डी एस, सिंह, वी पी और कुमार। 2017. अमरूद की सुनियोजित बागवानी। जीबीपीयूएटी, पंतनगर में आयोजित किसानों की आय को दोगुनी करने के लिए प्रेसिजन बागवानी पर राज्य स्तरीय कार्यशाला सह सेमिनार मार्च 09, 2018. पीपी 63–71।

सरोज, पी एल, शर्मा, बी डी और कुमार, आर 2017. पोमेग्रेनेट फ्लावर रेगुलेशन एण्ड इट्स फिजियोलोजी। दूसरी राष्ट्रीय संगोष्ठी–सह–किसान मेला : स्वास्थ्य, विकास और समृद्धि (स्मारिका) के लिए अनार (अप्रैल 28–30, 2017), भाकृअनुप– एनआरसीपी, सोलापुरः पीपी.87–94।

सरोज, पी एल, शर्मा, बी डी और कृष्ण, एच 2017. एरिड हॉर्टिकल्चरः एन ऑप्सन फॉर एन्हांसिंग इनकम इन ड्राई जॉन्स ऑफ इण्डिया। किसानों की आय बढ़ाने के लिए कृषि में तकनीकी परिवर्तन और नवाचारों पर राष्ट्रीय सम्मेलन (सार की पुस्तक): पृष्ठ 10–11।

सरोज, पी एल और चौधरी, बी आर 2018. टनल टेक्नॉलाजी फोर ग्रोविंग कुकरबिट्सः ए बून फोर फार्मर्स आफ एरिड रीजन। बीज मसाले, बीजीय मसालों के लिए संरक्षित खेती और सटीक संसाधन प्रबंधन पर मॉडल प्रशिक्षण पाठ्यक्रम की प्रशिक्षण पुस्तिका। एनआरसीएसएस, अजमेर (राजस्थान), पीपी. 55–60।

शर्मा, बी डी, सिंह, आर एस और भार्गव आर 2017. रेशपोंस टू फर्टिगेशन सिड्युल्स टू किन्नौ मेंडेरीन इन हॉट एरिड रीजन ऑफ वेस्टर्न राजस्थान। किसानों की

Abstract of paper published in proceedings of seminar/symposium

Haldhar, S. M. 2017. Host plant resistance study in Indian cherry (*Cordia myxa* L.) against *Dictyla cheriani* Drake (Hemiptera: Tingidae) in arid region of Rajasthan published abstract in International Symposium on Horticulture: Priorities and emerging trends, 5-8 September 2017, Bengaluru, India pp. 113.

Mishra, D. S., Singh, S., Singh and Saroj, P. L. 2017. Pomegranate: crop improvement and production technologies for improving farmers' income. National Seminar on Farmer Centric Cinema held at ICAR-IISR, Lucknow w.e.f. 14-16 Oct., 2017. pp. 46-47.

Mishra, D. S., Singh, V. P. and Kumar. 2017. Amrud ki Suniyojit Bagvani. State level Workshop cum Seminar on Precision Horticulture for doubling Farmers' Income held at GBPUAT, Pantnagar w.e.f. March 09, 2018. pp. 63-71.

Saroj, P. L., Sharma, B. D. and Kumar, R. 2017. Pomegranate flower regulation and its physiology. In: 2nd National seminar-cum-farmers' fair: Pomegranate for health, growth & prosperity (Souvenir) (April 28-30, 2017), NRC on Pomegranate, Solapur: pp.87-94.

Saroj, P. L., Sharma, B. D. and Krishna, H. 2017. Arid Horticulture: An Option for Enhancing Income in Dry Zones of India. In; National Conference on Technological Changes and Innovations in Agriculture for Enhancing Farmers' Income (Book of Abstract): p.10-11

Saroj, P. L. and Choudhary, B. R. 2018. Tunnel technology for growing cucurbits: A boon for farmers of arid region. In: Training Manual of Model Training Course on "Protected cultivation and precision resource management for horticultural crops and seed spices" at NRC on Seed Spices, Ajmer (Rajasthan), pp.55-60.

Sharma, B. D., Singh, R. S. and Bhargava. R. 2017. Response to fertigation scheduling to kinnow mandarin in hot arid region of western Rajasthan. In: National Conference

आय बढ़ाने के लिए कृषि में तकनीकी परिवर्तन और नवाचारों पर राष्ट्रीय सम्मेलन (सार की पुस्तिका): पृष्ठ. 88–83।

सिंह डी, कुमार, के और वर्मा, ए के 2017. सोमेटिक एम्ब्रायोजेनेसिस फॉर इम्प्रूवमेंट ऑफ फ्रूट क्रॉप्स आफ एरिड जोन। 'कृषि में आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी अवधारणाएं'' पर राष्ट्रीय सेमिनार की पुस्तिका में। सुरेश ज्ञान विहार विश्वविद्यालय, जयपुर द्वारा आयोजित 17–16 नवंबर, 2017. पीपी 1–2।

सिंह संजय, सिंह, ए के और मिश्रा, डी एस 2017. शुष्क और अर्ध शुष्क क्षेत्र में उपयोग किए गए फलों के तहत किसानों की आय में वृद्धि। जेएयू, जुनागढ़ में 28 से 30 मई, 2017, के दौरान एएसएम फाउण्डेशन द्वारा आयोजित किसानों की आय बढ़ाने के लिए कृषि में तकनीकी परिवर्तनों और नवाचारों पर राष्ट्रीय सम्मेलन, पीपी. 110।

सिंह संजय, सिंह, ए के और मिश्रा, डी एस 2017. पोटेंसिअल ऑफ जामुन एज फ्यूचर क्रॉप अंडर सेमी एरिड इकोसिस्टम ऑफ वेस्टर्न इण्डिया। टिकाऊ कल्याण के लिए नॉनी और हर्बल संपदा पर राष्ट्रीय संगोष्ठी। एमपीकेवी, पुणे. और डब्ल्यूएनआरएफ, नोनी बायोटेक के सहयोग से अंतर्राष्ट्रीय सोसाइटी फॉर नॉनी साइंस द्वारा 24–25 मार्च, 2018 के दौरानकृषि पुणे कॉलेज में आयोजित, पीपी 52 ।

सिंह, ए के, सिंह, संजय और सरोज, पी एल 2018. इवेल्युएशन ऑफ मोरिंडा टोमेंटोसा हैने एक्स रोथ जीनोटाइप फोर देयर लीफ एण्ड फ्रूट करक्टर्स अंडर रेनफेड सेमी एरिड कंडिशंन्स। टिकाऊ कल्याण के लिए नॉनी और हर्बल संपदा पर राष्ट्रीय संगोष्ठी। एमपीकेवी, पुणे. और डब्ल्यूएनआरएफ, नोनी बायोटेक के सहयोग से अंतर्राष्ट्रीय सोसाइटी फॉर नॉनी साइंस द्वारा 24–25 मार्च, 2018 के दौरानकृषि पुणे कॉलेज में आयोजित, पीपी 51।

सिंह, ए के, सिंह, संजय और सरोज, पी एल 2018. फिल्ड इवेल्युएशन ऑफ बेल (*एगल मार्मेलोस* कोर्रिया) एक्सेसन कलक्टेड फ्रोम गुजराज। टिकाऊ कल्याण के लिए नॉनी और हर्बल संपदा पर राष्ट्रीय संगोष्ठी। एमपीकेवी, पुणे. और डब्ल्यूएनआरएफ, नोनी बायोटेक के सहयोग से अंतर्राष्ट्रीय सोसाइटी फॉर नॉनी साइंस द्वारा 24–25 मार्च, 2018 के दौरानकृषि पुणे कॉलेज में आयोजित, पीपी 50।

on Technological Changes and Innovations in Agriculture for Enhancing Farmers' Income (Book of Abstract): p.82-83.

Singh D., Kumar, K. and Verma, A. K. 2017. Somatic embryogenesis for improvement of fruit crops of arid zone. In Souviner of National Seminar on "Recent Biotechnological Advances in Agriculture" organized by Suresh Gyan Vihar University, Jaipur during17 -18 November, 2017.pp 1-2

Singh Sanjay, Singh, A. K. and Mishra, D. S. 2017. Enhancing farmers income through under utilized fruits in arid and semi arid region. National conference on technological changes and innovations in agriculture for enhancing farmers income organised by ASM foundation at J.A.U., Junagadh from 28 to 30 May, 2017, pp.110.

Singh Sanjay, Singh, A. K. and Mishra, D. S. 2017. Potential of Jamun as future crop under semi arid ecosystem of western India. National symposium on noni and herbal wealth for sustainable wellness during 24-25 March, 2018 at college of Agriculture Pune, organized by International society for noni science, WNRF, Noni biotech in collaboration with MPKV, Pune. pp 52.

Singh, A. K., Singh, Sanjay and Saroj, P. L. 2018. Evaluation of *Morinda tomentosa* Heyne ex roth genotypes for their leaf and fruit characters under rainfed semi-arid conditions. In: Twelfth National Symposium on Noni Health Wealth for Sustainable Wellness held at MPKV, College of agriculture, Pune during March 24-25, pp. 51.

Singh, A. K., Singh, Sanjay and Saroj, P. L. 2018. Field evaluation of bael (*Aegle marmelos* Correa) accessions collected from Gujarat. In: Twelfth National Symposium on Noni Health Wealth for Sustainable Wellness held at MPKV, College of agriculture, Pune during March 24-25, pp.50.

शिवलिंगम पीएन और सिंह, डी 2017. ट्रांसक्रिप्ट एक्सप्रेशन ड्यूरिंग लो मॉइस्चर स्ट्रेस इन *जिजिफस नमुलेरिया* (बर्म.एफ) व्हाइट एण्ड अर्न। 17–16 नवंबर, 2017. के दौरान सुरेश ज्ञान विहार विश्वविद्यालय, जयपुर द्वारा आयोजित 'कृषि में आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी अवध ारनाएं'' पर राष्ट्रीय सेमिनार के सौविनर में मुद्रित, पीपी 56।

शिवलिंगम पीएन, सिंह, डी, कुमार, के और वर्मा, एके 2017. सेल ससपेंशन कल्चर एण्ड सोमैटिक एंब्रायोजनेसिस इन डेट पॉम(*फीनिक्स डक्टिलिफेरा* एल।) 17–16 नवंबर, 2017. के दौरान सुरेश ज्ञान विहार विश्वविद्यालय, जयपुर द्वारा आयोजित 'कृषि में आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी अवधारनाएं'' पर राष्ट्रीय सेमिनार के सौविनर में मुद्रित, पीपी 17–18।

तिवारी, ए के, मिश्रा, डी एस, कुमार, एस और गुनाथिलेक, सी 2017. हार्नेसिंग द अनहार्नेस्ड पोटेंशियल आफ माइनर ट्रोपिकल फ्रूट्स क्राप्स इन फिजी आइलेण्ड। इंटरनेशनल सिंपोजियम ऑन ट्रोपिकल फ्रूट्स आन फूट सिक्योरिटी एमिडस्ट ए चेंजिंग क्लाईमेटः टुवर्ड्स ए सस्टेनेबल एण्ड रेसिलिएंट ट्रोपिकल फ्रूट इण्डस्ट्री, नाडी, फीजी में अक्टूबर 23–25, 2017 के दौरान आयोजित। पीपी 16।

वर्मा, ए के, सिंह, डी, समादिया, डी के और चौधरी, बी आर 2018. लो टनल कल्टिवेशनः ए टेक्नोलॉजी फोर अर्ली एण्ड आफ सीजन प्रोडक्शन आफ कुकरबिट्स। एनएयू, नवसारी, गुजरात में उच्च मूल्य वाली सब्जी फसलों के लिए संरक्षित खेती की प्रौद्योगिकियों और स्थायित्व पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, फरवरी 1–3, 2018 ।

यादव, एल पी, राजा, एस, और सिंह, एस 2017. थार हर्षाः क्लाइमेट रेसिलिएंट वेराइटी आफ ड्रमस्टिक। जलवायु परिवर्तन के लिए सब्जी फसलों के संबंध में खाद्य और पोषण सुरक्षा पर राष्ट्रीय सम्मेलन (एनसीवीईजी–17), आईसीएआर–आईआईवीआर, वाराणसी, यूपी। सारांश पुस्तक, पीपी–118।

यादव, वी और सिंह, ए के 2018. एफिकेसी आफ जीए$_3$ आन सीड जर्मीनेशन एण्ड सीडलिंग विगर आफ वुड एपल। किसान आय की दोगुना करने के लिए कृषि को बदलने पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, फरवरी 10–11, 2018 बीबीएयू, लखनऊ, यूपी, भारत।

Sivalingam P.N. and Singh, D. 2017. Transcript expression during low moisture stress in *Ziziphus nummularia* (Burm.f) Wight & Arn. In Souviner of National Seminar on "Recent Biotechnological Advances in Agriculture" organized by Suresh Gyan Vihar University, Jaipur during17 -18 November, 2017.pp56

Sivalingam P.N., Singh, D., Kumar, K. and Verma, A. K. 2017. Cell suspension cultures and somatic embryogenesis in date palm (*Phoenix dactylifera* L.) In Souviner of National Seminar on "Recent Biotechnological Advances in Agriculture" organized by Suresh Gyan Vihar University, Jaipur during17 -18 November, 2017.pp 17-18.

Tiwari, A.K., Mishra, D. S., Kumar, S. and Gunathilake, C. 2017. Harnessing the unharnessed potential of minor tropical fruit crops in Fiji Ilands. International Symposium on Tropical fruits (ISTF 2017) on Food security amidst a changing climate: towards a sustainable and resilient tropical fruit industry held at Nadi, Fiji during Oct. 23-25, 2017 (www.itfnet.org). pp. 16.

Verma, A. K.,Singh, D, Samadia, D. K. and Choudhary, B. R. 2018. Low tunnel cultivation: A technology for early and off-season production of cucurbits. In: National Seminar on Technologies and sustainability of protected cultivation for hi-valued vegetable crops from February1-3, 2018 at NAU, Navsari, Gujarat.

Yadav, L. P., Raja, S., and Singh, S. 2017. Thar Harsha: Climate resilient variety of drumstick. Book of Abstracts, National Conference on Food and nutritional security through vegetable crops inrelation to climate change (NCVEG-17), ICAR-IIVR, Varanasi, U.P. Pp. 118.

Yadav, V. and Singh, A. K. 2018. Efficacy of GA$_3$ on seed germination and seedling vigour of wood apple. National seminar on transforming agriculture to doubling of farmers income, Feb. 10-11, 2018 at BBAU, Lucknow, U.P., India.

पुस्तक एवं पुस्तक अध्याय

बागती, एस, राय जी के, भड़वाल डी और बेरवाल एम के 2017. बायोटेक्नोलोजिकल एप्रोचेज फॉर द डवलपमेंट आफ हीट स्ट्रेस टालरेंस इन क्राप प्लांट्स। पौधों में एबियोटिक तनाव सहिष्णुता तंत्र (जीके राय, आरआर कुमार और एस बागती एड) पेजः 85–126।

बालासुब्रमण्यम, डी और सरोज, पी एल 2017. पोस्ट हार्वेस्ट मेनेजमेंट ऑफ केश्यू.: द केश्यू, डीकेएमए, आईसीएआर, नई, दिल्ली, द्वारा प्रकाशित। पीपी 239–255।

बेरवाल, एम के 2017. सीड प्राइमिंग एप्लीकेशंस फोर एबायोटिक स्ट्रेस मेनेजमेंट। ई–कॉम्पेंडियम 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दोगुना आय'' आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर में 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 के दौरान आयोजित शीतकालीन प्रशिक्षण। (सम्पादक पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव)। पेजः 324–334।

भट्ट, एम जी, अदीगा, जे डी, सरोज, पी एल, मोहन, जी एस और इरदासप्पा, ई. 2017. काजू में फसल सुधार, काजू, डीकेएमए, आईसीएआर, नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित। पीपी. 62–86।

चौधरी, बी आर 2018. सब्जी फसलों का प्रजनन। कल्याणी पब्लिशर्स, नई दिल्ली। आईएसबीएन 978–93–272–8504–8। पीपी 1–202।

चौधरी, बी आर और बैरवा, एस के 2017. तरबूजः जैविक फसल उत्पादन–सिद्धांत और व्यवहार। वॉल्यूम– 2. जेपी शर्मा द्वारा संपादित। कल्याणी पब्लिशर्स, नई दिल्ली। पीपी 452–461।

चौधरी, बी आर, कासवान, पी के और वर्मा, ए के. 2018. प्याज और लहसुन की कार्यात्मक खाद्य गुणवत्ता। बागवानी फसलों और उत्पादों के न्यूट्रास्यूटिकल मूल्य। सम्पा. सिंह, डी, शिवलिंगम, पी एन, आचार्य, पी और मीना, एसआर, न्यू इंडिया पब्लिशिंग एजेंसी, नई दिल्ली, भारत, पीपी 167–170।

गोयल, एम, चौधरी, बी आर और वर्मा, ए के, 2018. शुष्क फल और सब्जियों का न्यूट्रस्यूटिकल मूल्य। बागवानी फसलों और उत्पादों के न्यूट्रस्यूटिकल मूल्य। सम्पा. सिंह, डी, शिवलिंगम, पी एन, आचार्य, पी और मीना, एसआर, न्यू इंडिया पब्लिशिंग एजेंसी, नई दिल्ली, भारत, पीपी 157–165।

Books and Book Chapters

Bagati, S., Rai G. K., Bhadwal D. and Berwal M. K. 2017. Biotechnological approaches for the development of heat stress tolerance in crop plants. In: Abiotic Stress Tolerance Mechanism in Plants (G.K. RAi. R.R. Kumar & S. Bagati Eds.) Pages: 85-126.

Balasubramanian, D. and Saroj, P. L. 2017. Post-harvest Management of Cashew, In: The Cashew, Pub, DKMA, ICAR, New, Delhi. Pp. 239-255.

Berwal, M. K. 2017. Seed priming applications for abiotic stress management. In: e-Compendium "Doubling Income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region" (Eds. P.L. Saroj, B.D. Sharma & M.K. Jatav) of winter school conducted during Oct. 28 to Nov. 17, 2017 at ICAR-CIAH Bikaner. Pages: 324-334.

Bhat, M. G., Adiga, J. D., Saroj, P. L., Mohana, G. S. and Eardasappa, E. 2017. Crop Improvement in Cashew, In: The Cashew, Pub, DKMA, ICAR, New, Delhi. Pp. 62-86.

Choudhary, B. R. 2018. Breeding of Vegetable Crops. Kalyani Publishers, New Delhi. ISBN 978-93-272-8504-8. pp. 1-202.

Choudhary, B. R. and Bairwa, S. K. 2017. Watermelon: In: organic crop production-principles and practices. Vol. 2. Edited by J.P. Sharma. Kalyani Publishers, New Delhi. pp. 452-461.

Choudhary, B. R., Kaswan, P.K. and Verma, A.K. 2018. Functional food quality of onion and garlic. In: nutraceutical values of horticultural crops and products. Eds. Singh, D., Sivalingam, P.N. and Acharya, P. and Meena, S.R., New India Publishing Agency, New Delhi, India, pp. 167-170.

Goyal, M., Choudhary, B. R. and Verma, A.K. 2018. Nutraceutical value of arid fruit and vegetables. In: Nutraceutical values of horticultural crops and products. Edited by Dhurendra Singh *et al.* New India Publishing House, New Delhi. pp. 157-165.

हलधर, एस एम 2018. शुष्क बागवानी फसलों में एकीकृत कीट प्रबंधन। ''ईको–फ्रेंडली एकीकृत कीट प्रबंधन'' नामक ई–पुस्तक, 13–20 फरवरी, 2018 के दौरान कुलदीप सिंह, निशा पटेल और केबी चौधरी द्वारा संपादित मॉडल प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के दौरान दिए गए व्याख्यान की पांडुलिपि में शामिल। आईसीएआर–सीएजेआरआई, जोधपुर द्वारा प्रकाशित पृष्ठः 124–144।

कृष्ण कुमार, एन के और सरोज, पी एल 2017. द केश्यू: ग्लोबल प्रेसीक्टिव, द केश्यू। डीकेएमए, आईसीएआर, नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित पीपी। 14–40।

कुमार, आर, लता, के और जादव, जे के 2017. सब्जी फसलों की खेती में मंडप और सहायक प्रणाली में कुकरबिटेशस सब्जी की खेती। डीईई, एएयू आनंद द्वारा प्रकाशित पीपी 158–163 (गुजराती में)।

मलिक, एस के, भंडारी, डी सी, सिंह, डी और राठी, वाई एस 2018. न्यूट्रास्यूटिकल्स के लिए फलों और सब्जियों के जर्मप्लाज्म संग्रह के दृष्टिकोण। बागवानी फसलों और उत्पादों के न्यूट्रस्यूटिकल्स वैल्यू पर सिंह डी। एट अल एडिटर्स बुक में। एनआईपीए, नई दिल्ली, द्वारा प्रकाशित पीपी 55–66

मोहन, जी एस, इरादासप्पा, ई और सरोज, पी एल 2017. वनस्पति विज्ञान, वर्गीकरण और आनुवंशिक संसाधन, द केश्यू, डीकेएमए, आईसीएआर, नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित। पीपी– 41–61।

रेड्डी, एस वी आर, राव, डी वी एस और शर्मा, आर आर 2018. ओजोन ट्रीटमेंट्स। नॉवल पोस्ट हार्वेस्ट ट्रीटमेंट ऑफ फ्रेश प्रोड्यूस। (सम्पादक) पारीक, एस सीआरसी प्रेस, टेलर और फ्रांसिस समूह, पीपी 217–239।

सरोज, पी एल और दागाढ़खैर, आर ए 2017. न्यूट्रिशनल एण्ड न्यूट्रास्यूटिकल प्रोपर्टीज। द केश्यू, डीकेएमए, आईसीएआर, नई, दिल्ली, द्वारा प्रकाशित। पीपी 268–280।

सरोज, पी एल 2017. प्लांट प्रोपेगेशन एंड नर्सरी मैनेजमेंट। द केश्यू, डीकेएमए, आईसीएआर, नई, दिल्ली, द्वारा प्रकाशित। पीपी। 138–151।

सरोज, पी एल 2017. द केश्यू: एन इण्डियन सिनेरियो, एक भारतीय परिदृश्य, द केश्यू, डीकेएमए, आईसीएआर, नई, दिल्ली, द्वारा प्रकाशित। पीपी। 1–13।

Haldhar, S. M. 2018. Integrated pest management in arid horticultural crops. E-book entitled "Eco-friendly integrated pest management in arid crops" comprised of manuscript of lectures delivered during Model Training Course edited by Kuldeep Singh, Nisha Patel & K. B. Choudhary during February 13-20, 2018. Published by ICAR-CAZRI, Jodhpur Page: 124-144.

Krishna Kumjar, N. K. and Saroj, P. L. 2017. The Cashew: Global presctive, In: The Cashew, Pub. DKMA, ICAR, New Delhi Pp. 14-40.

Kumar, R., Lata, K. and Jadav, J. K. 2017. Cultivation of cucurbitaceous vegetable in *mandap* and support system in cultivation of vegetable crops published by DEE, AAU Anand. Pp 158-163 (in Gujarati).

Malik, S. K., Bhandari, D. C., Singh, D. and Rathi, Y. S. 2018. Prespectives of germplasm collection of fruits and vegetables for nutraceuticals. In Singh D. et al Editors Book on Nutraceuticals Values of Horticultural Crops & Products. Pub : NIPA, New Delhi, Pp 55-66

Mohana, G. S., Eradasappa, E. and Saroj, P. L. 2017. Botany, taxonomy and genetic resources, In: The Cashew, Pub, DKMA, ICAR, New, Delhi. Pp. 41-61.

Reddy, S. V. R., Rao, D. V. S. and Sharma, R. R. 2018. Ozone treatments. In Novel Postharvest treatments of fresh produce. (Ed.) Pareek, S. CRC Press, Taylor and Francis group, pp. 217-239.

Saroj, P. L. and Dagadkhair, R. A. 2017. Nutritional and nutraceutical properties. In: The Cashew, Pub, DKMA, ICAR, New, Delhi. Pp. 268-280.

Saroj, P. L. 2017. Plant propagation and nursery management. In: The Cashew, Pub, DKMA, ICAR, New, Delhi. Pp. 138-151.

Saroj, P.L. 2017. The cashew: an indian scenario, In: The Cashew, Pub, DKMA, ICAR, New, Delhi. Pp. 1-13.

सरोज, पी एल और चौधरी, बी आर 2018. टनल टेक्नॉलाजी आफ ग्रोविंग कुकुरबिट्सः ए बून फोर फारमर्स आफ एरिड रीजन। एनआरसीएसएस, अजमेर में जनवरी 1 9 –26, 2018 के दौरान आयोजित बागवानी फसलों और बीज मसालों के लिए संरक्षित खेती और सटीक संसाधन प्रबंधन पर प्रशिक्षण पुस्तिका। पीपी 55–60।

सरोज, पी एल, सिंह, आर एस और चौधरी, बी आर 2018. गर्म शुष्क क्षेत्र में बागवानी फसलों की उत्पादन तकनीक (हिंदी)। बीजेंद्र सिंह एट आल द्वारा संपादित। निदेशक, आईसीएआर–आईआईवीआर, वाराणसी। पीपी 71–79।

सरोज, पी एल सिंह, आर एस और चौधरी, बी आर 2018. गर्म शुष्क क्षेत्रों में उद्यानिक फसलों की उत्पादन ताकनीक, (हिंदी) उत्तर भारत में कृषि उत्पादन की तकनीक–के विभिन्न आयाम, पुस्तक में: (संकलित–संपादित सिंह एट अल), आईसीएआर–आईआईवीआर, वाराणसी, पेज, 71–79।

सरोलिया डी के, बेरवाल एम के और मीना आर 2017. स्टोमेटल एक्टीविटी अगेन्स्ट एबायोटिक स्ट्रेस एण्ड सलेक्शन आफ पोटेन्शियल टोलरेन्ट हार्टिकल्चरल क्राप्स। पौधों में एबियोटिक तनाव सहिष्णुता तंत्र (सम्पा. जी के राय आर आर कुमार और एस बागती): 341–356।

शर्मा, आर आर और रेड्डी, एसवीआर 2018. बागवानी उपज की बेहतर सुरक्षा और फसलोपरांत गुणवत्ता के लिए प्री–हार्ववेस्ट फल बैगिंग। प्री–हार्वेस्ट मॉड्यूलेशन आफ पोस्टहार्वेस्ट फ्रूट एण्ड वेजीटेबल क्वालिटी में। (सम्पादक) सिद्दीकी, एम डब्ल्यू। अकादमिक प्रेस, एल्सेवियर, पीपी 455–489।

सिंह, डी, नायर, एम जी, शिवलिंगम, पीएन और आचार्य, पी 2018. खेजड़ी में बायोएक्टिव यौगिक प्रोफाइल। सिंह डी एवं अन्य एडिटर्स बुक ऑन न्यूट्रस्यूटिकल्स ऑन हॉर्टिकल्चरल क्राप्स एंड प्रोडक्ट्स, एनआईपीए, नई दिल्ली, द्वारा प्रकाशित पीपी 137– 144

सिंह, डी, शिवलिंगम, पी एन और कुमार, के 2018. इन विट्रो प्रोडक्शन आफ सेकण्डरी मेटाबोलाइट्स। सिंह डी एवं अन्य एडिटर्स बुक ऑन न्यूट्रस्यूटिकल्स ऑन हॉर्टिकल्चरल क्राप्स एंड प्रोडक्ट्स, एनआईपीए, नई दिल्ली, द्वारा प्रकाशित पीपी 201–214

सिंह, डी, शिवलिंगम, पी एन, आचार्य, पी और मीना, एस आर 2018. कैक्टस पीअर फोर न्यूट्रास्यूटिकल एण्ड फंक्शनल फूड। सिंह डी एवं अन्य एडिटर्स बुक

Saroj, P. L. and Choudhary, B. R. 2018. Tunnel technology of growing cucurbits: A boon for farmers of arid region. In: Training Manual on Protected cultivation and precision resource management for horticultural crops and seed spices held from Jan. 19-26, 2018 at NRCSS, Ajmer. pp. 55-60.

Saroj, P. L., Singh, R. S. and Choudhary, B. R. 2018. Production technology of horticultural crops in hot arid region (Hindi). Edited by Bijendra Singh *et al.* Director, ICAR-IIVR, Varanasi. pp. 71-79.

Saroj, P. L. Singh, R. S. and Choudhary, B. R. 2018. Garm Shushk Kshetro mein Aaudyonik Phasalon ki Utpadan Taknike, (in hindi) In book: Uttar Bharat mein krishi utpadan ki Taknike –Vibhinn Aayam (compiled & edited by Singh *et al,* IIVR,Varanasi), ICAR-IIVR,Varanasi, page,71-79.

Sarolia D. K., Berwal M. K. and Meena R. 2017. Stomatal activity against abiotic stress and selection of potential tolerant horticultural crops. In: Abiotic Stress Tolerance Mechanism in Plants (G.K. Rai. R.R. Kumar & S. Bagati Eds.): 341-356.

Sharma, R. R. and Reddy, S.V.R. 2018. Preharvest fruit bagging for better protection and postharvest quality of horticultural produce. In Preharvest modulation of postharvest fruit and vegetable quality. (Ed.) Siddiqui, M.W. Academic Press, Elsevier, pp 455-489.

Singh, D., Nair, M. G., Sivalingam, P. N. and Acharya, P. 2018. Bioactive compound profile of khejri In Singh D. et al Editors Book on Nutraceuticals Values of Horticultural Crops & Products Pub: NIPA, New Delhi, Pp 137-144

Singh, D., Sivalingam, P. N. and Kumar, K. 2018. In vitro production of secondary metabolites. In Singh D. et al Editors Book on Nutraceuticals Values of Horticultural Crops & Products. Pub : NIPA, New Delhi, Pp 201-214

Singh, D., Sivalingam, P. N., Acharya, P. and Meena, S. R. 2018. Cactus pear for nutraceutical and functional food. In Singh D. et al Editors Book

ऑन न्यूट्रस्यूटिकल्स ऑन हॉर्टिकल्चरल क्राप्स एंड प्रोडक्ट्स, एनआईपीए, नई दिल्ली, द्वारा प्रकाशित, पीपी 145–156

सिंह संजय और सिंह, ए के 2017. गोरगन नट (*यूरियल फेरोक्स*): माइनर फ्रूट: न्यूट्रस्यूटिकल इंपोरटेंस एण्ड कल्टीवेशन पार्ट–।।। (संपादक– एस एन घोष,), जया पब्लिशिंग हाउस, दिल्ली, से प्रकाशित पीपी 451–457।

सिंह संजय और सिंह, ए के 2017. वाटरचेस्टनट (*ट्रैपा बिस्पिनोसा* रोक्सब): अंडर यूटिलाईज्ड फ्रूट क्राप: इंपोर्टेश एण्ड कल्टीवेशन, पार्ट–2। (सम्पादक– एस एन घोष, अक्त सिंह और अनिरुद्ध ठाकुर), दिल्ली के जया पब्लिशिंग हाउस से प्रकाशित पीपी 1345–1351।

सिंह संजय, सिंह, एके और लता के 2017. इंप्रूवमेंट इन अंडर युटिलाइज्ड फ्रूट क्राप्स रिच इन बायोएक्टिव कम्पाउण्ड एण्ड देयर इकनॉमिक कल्टीवेशन (लेखक धूरेंद्र सिंह, पीएन शिवलिंगम, पिनाकी आचार्य और एस आर मीना), द्वारा प्रकाशित न्यू इंडिया पब्लिशिंग एजेंसी, दिल्ली, पीपी 25–32।

सिंह, आर एस सिंह, ए के, सिंह, संजय और यादव, वी 2017. गर्म शुष्क क्षेत्र के अंडर्यूटिलाइज्ड फल। बागवानी फसलों में जैव विविधता, वॉल्यूम 6 (संपादक–के वी पीटर), दया पब्लिशिंग हाउस, नई दिल्ली, पीपी 75–92।

वर्मा, ए के, सिंह, डी, कछारे, एस और सिंह, एम 2017. बायोटेक्नोलॉजिकल दृष्टिकोण के माध्यम से सब्जी फसलों में सुधार। फसल सुधार और कृषि उत्पादकता के लिए उन्नत टेक्नोलॉजीज, शबीर एच वानी, द्वारा संपादित एग्रोबियोस, भारत।

यादव, वी, सिंह, ए के, मिश्रा, डी एस और सिंह, एस 2017. रामफल (*अन्नोना रेटिकुलता*)। एस एन घोष, माइनर फ्रूट न्यूट्रस्यूटिकल महत्व और खेती, वॉल्यूम 3, पीपी 829–836।

पुस्तिकाएं/पत्रक/खण्ड-पत्रक

हलधर, एस एम और महेश्वरी, एस के 2018. शुष्क और अर्द्ध शुष्क बागवानी फसलों में कीट–पतंगों का प्रबंधन। सीआईएएच /तक/प्रकाशन संख्या: 64, पीपी 1–42।

राजा एस, यादव, एल पी, गंगाधरा के, अप्पा राव, वी वी, सिंह, एस और सरोज, पी एल 2018. थार

on Nutraceuticals Values of Horticultural Crops & Products Pub : NIPA, New Delhi, Pp145-156.

Singh Sanjay and Singh, A. K. 2017. Gorgan nut (*Euriale ferox*): Minor fruits: Nutraceutical Importance and cultivation Part II. (Edt. S N Ghosh,), published from Jaya Publishing House,Delhi,pp 451-457.

Singh Sanjay and Singh, A. K. 2017. Waterchestnut (*Trapa bispinosa* Roxb): under utilized fruit crops: Importance and cultivation Part II. (Edt. S N Ghosh, Akath Singh and Anirudh Thakur), published from Jaya Publishing House, Delhi, pp 1345-1351.

Singh Sanjay, Singh, A. K. and Lata K. 2017. Improvement in underutilized fruit crops rich in bioactive compounds and their economic cultivation: Nutraceuticals in horticultural plants: (Edt. Dhurendra Singh, PN Sivalingam, Pinaki Acharya and S R Meena), published from New India Publishing Agency,Delhi,pp 25-32.

Singh, R. S. Singh, A. K., Singh, Sanjay and Yadav, V. 2017. Underutilized fruits of hot arid region. In: Biodiversity in Horticultural Crops, Vol. 6 (Ed. K. V. Peter), Daya Publishing House, New Delhi, Pp.75-92.

Verma, A. K., Singh, D., Kachare, S. and Singh, M. 2017. Improvement of vegetable crops through biotechnological approaches. In: Advanced Technologies for Crop Improvement and Agricultural Productivity edited by Shabir H. Wani, Agrobios, India.

Yadav, V., Singh, A. K., Mishra, D. S. and Singh, S. 2017. Ramphal (*Annona reticulata*). In: S. N. Ghosh, Minor Fruits: Nutraceutical Importance and Cultivation, Vol III, PP 829-836.

Bulletin/Leaflets/Folder

Haldhar, S. M. and Maheshwari, S. K. 2018. Insect-pests management in arid and semi-arid horticultural crops. CIAH/ Tech/Pun/No: 64, pp 1-42.

Raja S., Yadav, L. P., Gangadhara K., Apparao, V. V., Singh, S. and Saroj, P. L. 2018. Thar Kavi-

कवि– शुष्क भूमि के लिए एक उच्च उपज, मिनी बॉक्स प्रकार कैरोटीन समृद्ध कद्दू किस्म । विस्तार खण्ड–पत्रक, सीएईएस (सीआईएएच) – वेजलपुर, गोधरा। 1–6।

राजा एस, यादव, एल पी, गंगाधर के, अप्पा राव, वी वी, सिंह, एस और सरोज, पीएल 2018. थार हर्ष – ए न्यू ड्राउट टालरेंस वेराइटी आफ ड्रमस्टिक। विस्तार खण्ड–पत्रक, आईसीएआर–केबापके, (सीआईएएच) वेजलपुर, गुजरात। 1–6।

सरोज, पी एल और पारीक, पी पी 2018. केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान–एक परिचय (हिंदी)। भाकृअनुप–केशुबासं, बीकानेर द्वारा प्रकाशित खण्ड–पत्रक।

सरोज, पी एल और स्वामी, के आर एम 2017. द केश्यू, डीकेएमए, आईसीएआर, नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित पुस्तक। पीपी। 1–312।

सरोज, पी एल, भार्गव, आर, सिंह, आर एस और हरे कृष्ण 2018. आईसीएआर–सीआईएएच – एन ऑवरव्यू, तकनीकी बुल नं. 06। (पुनर्मुद्रण) सीआईएएच, बीकानेर, 29 पी।

संजय सिंह और सिंह, ए के, 2018. आइडेन्टीफिकेशन, कलेक्शन, करक्टराइजेशन, इवोल्यूशन एण्ड कंजरवेशन आफ नॉनी (*मोरिन्डा* स्पी) आफ वेस्टर्न इण्डिया (गुजरात एण्ड एमपी)। डब्लूएनआरएफ, चेन्नै, पीपी 1–28।

दिलीप कुमार समादिया (2017) काचरी फसल एवं बीज उत्पादन तकनीकी। तकनीकी पत्रक, भाकृअनुप – केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर (राजस्थान)। 1–6 पेज।

सार-संग्रहावल

गंगाधारा, के और यादव, एल पी 2018. प्रोडक्शन टेक्नॉलाजी ऑफ क्लस्टरबीन– कॉम्पेंडियमः केवीके, वेजलपुर.पंचमहल द्वारा आयोजित मासिक बीआरएस छात्र इंटर्नशिप कोर्स।

गंगाधारा, के और यादव, एलपी 2018. प्रोडक्शन टेक्नॉलाजी ऑफ काउपी– कॉम्पेंडियमः केवीके, वेजलपुर.पंचमहल द्वारा आयोजित मासिक बीआरएस छात्र इंटर्नशिप कोर्स।

a high yielding, mini box type carotene rich pumpkin variety for dryland. *Extension folder,* CHES (CIAH)-Vejalpur, Godhra. 1-6.

Raja S., Yadav, L. P., Gangadhara K., Apparao, V. V., Singh, S. and Saroj, P. L. 2018. Thar Harsha - a new drought tolerant variety of drumstick. *Extension folder,* ICAR- Central Horticultural Experiment Station (CIAH) Vejalpur, Gujarat. 1-6.

Saroj, P. L. and Pareek, P. P. 2018. Kendriya Suska Bagwani Sansthan-Ak Prichaya (Hindi), Pub. CIAH, Bikaner.

Saroj, P .L. and Swamy, K. R. M. 2017. The Cashew, Pub. DKMA, ICAR, New Delhi. Pp. 1-312.

Saroj, P. L., Bhargava, R., Singh, R. S. and Hare Krishna 2018. ICAR-CIAH - An Overview, Tech. Bull.No.60. (reprint) CIAH, Bikaner, 29p.

Singh Sanjay and Singh, A. K. 2018. Identification, collection, characterization, evaluation and conservation of Noni (*Morinda* spp) of Western India (Gujarat and M.P.) Pub. WNRF, Chennai, pp.1-28.

Compendium

Gangadhara, K. and Yadav, L. P. 2018. Production technology of Clusterbean- Compendium: BRS students internship course (one month) conducted by KVK, Vejalpur.Panchmahal.

Gangadhara, K. and Yadav, L.P. 2018. Production technology of cowpea. Compendium: BRS students internship course (one month) conducted by KVK, Vejalpur, Panchmahal.

गंगाधरा, के. और यादव, एलपी 2018. प्रोडक्शन टेक्नॉलाजी ऑफ डॉलीचोसबीन– कॉम्पेंडियमः केवीके, वेजलपुर. पंचमहल द्वारा आयोजित मासिक बीआरएस छात्र इंटर्नशिप कोर्स।

सरोज, पी एल, शर्मा, बी डी और जाटव, एम 2017. आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 1–527।

सार सग्रहावल में अध्याय/प्रतिवेदन

अप्पा राव, वीवी, संजय सिंह, सिंह, ए के, मिश्रा, डी एस, विकास यादव और सरोज, पी एल 2017. आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' के ई–कॉम्पेडियम इम्प्रुविंग प्रोफिटेबिलिटि थ्रू एंहांस्ड न्यूट्रिएंट यूज एफिसिएंसी इन एरिड हार्टिकल्चरल क्राप्स, आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 53–63।

बलाई, आर सी, जाटव, एम के, वर्मा, ए के और मीना अनीता, 2017. उच्च उत्पादकता और लाभप्रदता के लिए फल और सब्जी फसलों में जल प्रबंधन और सूक्ष्म सिंचाई। आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित।

बेरवाल, एम के, कुमार आर, प्रकाश, के, राय जी के और हेब्बर, के बी बी 2017. एंटीऑक्सीडेंट डिफेंस सिस्टम इन प्लांट्स अगेन्स्ट एबायोटिक स्ट्रेस। एबियोटिक स्ट्रेस टोलरेंस मेकेनिज्म इन प्लांट्स (सम्पादक– जी के रॉय, आर आर कुमार और एस बागती) पेज : 175–202।

चेत राम 2017. जीनोमिक और बायोटेक्नोलॉजिकल इंटरवेंशन कुकरबिटियस क्राप्स फार क्वालिटी एण्ड इल्ड एंहान्समेंटः प्रजेंट स्टेटस एण्ड फ्यूचर थ्रस्ट। आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित। पेजः 529–531।

Gangadhara, K. and Yadav, L.P. 2018. Production technology of dolichosbean and peas. Compendium: BRS students internship course (one month) conducted by KVK, Vejalpur, Panchmahal

Saroj, P. L., Sharma, B. D. and Jatav, M. 2017. E-compendium of ICAR sponsored Winter School on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid region' at ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan), 28 October to 17 November, 2017, pp. 1-527.

Reports/Chapters in Compendium

Appa Rao, V. V., Sanjay Singh., Singh, A. K., Misra, D. S., Vikas Yadav and Saroj, P. L. 2017. Improving profitability through enhanced nutrient use efficiency in arid horticulture crops in e-compendium of ICAR sponsored Winter School on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid region' at ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan), 28 October to 17 November, 2017, pp 53-63.

Balai, R. C., Jatav, M. K., Verma, A. K. and Meena Anita. 2017. Water management and micro-irrigation in fruit and vegetable crops for higher productivity and profitability. Arid Horticulture: Status and Prospects "Doubling Income through Advance Approaches for Fruit and Vegetables in the Arid Region edited by PL Saroj, BD Sharma and MK Jatav published by ICAR-CIAH, Bikaner

Berwal, M. K., Kumar R., Prakash, K., Rai G. K. and Hebbar, K. B. 2017. Antioxidant defense system in plants against abiotic stress. In: Abiotic Stress Tolerance Mechanism in Plants (Eds.: G.K. RAi. R.R. Kumar & S. Bagati Eds.) Pages: 175-202.

Chet Ram. 2017. Genomic and Biotechnological interventions cucurbitaceous crops for quality and yield enhancement: present status and future thrust. In: e-Compendium "Doubling Income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region" (Eds. P.L. Saroj, B.D. Sharma and

चौधरी, बी आर, समादिया, डी के और सरोज, पी एल 2017. वेराइटल डवलपमेंट इन एरिड बेजिटेबल क्राप्स फोर हायर प्रोडक्टीविटी। आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित। पीपी 231–238।

गोरा, जे एस, सरोलिया, डी के, कुमार, आर, मीना, आर के, कुमार, के और चेत राम 2017. किन्नो की हाई–टेक खेती। ''हाई–टेक इंटरवेंशन इन फ्रूट प्रोडक्शन टुवर्डस हेस्टेनिंग प्रोडक्विटि, न्युट्रिशनल क्वालिटी एण्ड वेल्यू एडिशन (सम्पादक– जितेंद्र सिंह, प्रेरक भटनागर और सीबी मीना) नवंबर 01–21, 2017 के दौरान आयोजित आईसीएआर–शीतकालीन प्रशिक्षण, कृषि विश्वविद्यालय, कोटा–324,001 के कम्पेडियम में पेजः 552–562।

हलधर, एस एम और देशवाल, एच एल 2017. आईपीएम स्ट्रटजीज इन एरिड हार्टिकल्चर क्राप्स फोर हायर रिटर्न। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित। पृष्ठः 240–261।

जाटव, एम के और बलाई, आर सी 2017. बागवानी फसलों में पोषक प्रबंधन। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित।

जाटव, एम के, बलाई, आर सी और मीना अनीता 2017. उच्च उत्पादकता और शुद्ध रिटर्न के लिए सब्जी फसलों में औचित्यपूर्ण पोषक प्रबंधन। पी एल सरोज, बी डी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित।

M.K. Jatav) of ICAR-winter school conducted during Oct. 28 to Nov. 17, 2017 at ICAR-CIAH Bikaner-334006. Pages: 529-531.

Choudhary, B. R., Samadia, D. K. and Saroj, P. L. 2017. Varietal development in arid vegetable crops for higher productivity in e-compendium of ICAR sponsored Winter School on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid region' at ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan), 28 October to 17 November, 2017, pp 231-238.

Gora, J. S., Sarolia, D. K., Kumar, R., Meena, R. K., Kumar, K. and Chet Ram. 2017. Hi-tech cultivation of kinnow. In: Compendium "Hi-tech interventions in fruit production towards hastening productivity, nutritional quality and value addition" (Eds. Jitendra Singh, Prerak Bhatnagar and C. B. Meena) of ICAR-winter school conducted during November 01-21, 2017 at Agriculture university, Kota-324001. Pages: 552-562.

Haldhar, S. M. and Deshwal, H. L. 2017. IPM strategies in arid horticultural crops for higher returns. E-compedium entitled 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetablels' edited by PL Saroj, BD Sharma and MK Jatav. Published by ICAR-CIAH, Bikaner in winter school e-compendium. Page: 240-261.

Jatav, M. K. and Balai, R. C. 2017. Nutrient Management in Horticultural Crops. Arid Horticulture: Status and Prospects "Doubling Income through Advance Approaches for Fruit and Vegetables in the Arid Region edited by PL Saroj, BD Sharma and MK Jatav published by ICAR-CIAH, Bikaner

Jatav, M. K., Balai, R. C. and Meena Anita. 2017. Judicious nutrient management in vegetable crops for higher productivity and net return. Arid Horticulture: Status and Prospects "Doubling Income through Advance Approaches for Fruit and Vegetables in the Arid Region edited by PL Saroj, BD Sharma and MK Jatav published by ICAR-CIAH, Bikaner.

कृष्णा, एच, सरोज, पी एल, महेश्वरी, एस के, हलधर, एस एम और कुमार, एल 2017. शुष्क क्षेत्रों में बेर से किसानों की आय में वृद्धि। पीएल सरोज, बी डी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित। पीपी 453–464।

कुमार, के, सिंह, डी और बेरवाल, एम के 2017. कैक्टस पीअरः शुष्क क्षेत्र में उच्च आय के लिए एक बहुउद्देश्यीय जलवायु स्मार्ट फसल। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित।

कुमार, के, श्रीवास्तव, एम, सिंह, एस के और विनोद 2017. बहुरूपता के लिए सूक्ष्मउपग्रही मार्करों की स्क्रीनिंग और पहचान और आम जीनोटाइप में आनुवंशिक विविधता के मूल्यांकन। स्कूल ऑफ एग्रीकल्चर, सुरेश ज्ञान विहार विश्वविद्यालय, जयपुर, राजस्थान द्वारा प्रकाशित ''कृषि में आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी अवधारणाएं (आरबीएए)'' नामक स्मारिका में प्रकाशित। पीपी 25।

कुमार, आर, सरोज, पीएल और शर्मा, बीडी 2017. शुष्क जलवायु के तहत अनार (*पुनिका ग्रेनाटम* एल) में पुष्प विनियमन पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित। पीपी 445–452।

महेश्वरी, एस के, कृष्ण, एच, जाटव, एमके और सरोज, पीएल 2017. अधिक उत्पादन के लिए गर्म शुष्क प्रणाली में समेकित व्याधि प्रबंधन। पी एल सरोज, बी डी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित। पीपी 260–278।

Krishna, H., Saroj, P. L., Maheshwari, S. K., Haldhar, S. M. and Kumar, L. 2017. Increasing farmer's income from *ber* in arid regions in e-compendium of ICAR sponsored Winter School on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid region' at ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan), 28 October to 17 November, 2017, pp 453-464.

Kumar, K., Singh, D. and Berwal, M. K. 2017. Cactus pear: A multipurpose climate smart crop for higher income in arid zone. In the compendium entitled "Doubling Income through Advance Approaches for Fruits and Vegetables in the Arid Region" (Eds. Saroj, P.L., Sharma, B.D. and Jatav, M.K.), ICAR-CIAH, Bikaner, Rajasthan.

Kumar, K., Srivastav, M., Singh, S. K. and Vinod. 2017. Screening and identification of microsatellite markers for polymorphism and evaluation of genetic variation in mango genotype. In Souvenir entitled "Recent Biotechnological Advances in Agriculture (RBAA)" published by School of Agriculture, Suresh Gyan Vihar University, Jaipur, Rajasthan. Pp. 25

Kumar, R., Saroj, P. L. and Sharma, B. D. 2017. Flower regulation in pomegranate (*Punica granatum* L.) under hot arid climate in e-compendium of ICAR sponsored Winter School on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid region' at ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan), 28 October to 17 November, 2017, pp 445-452.

Maheshwari, S. K., Krishna, H., Jatav, M. K. and Saroj, P. L. 2017. Integrated Disease Management in Arid Horticulture Crops under Hot Arid System for higher returns in e-compendium of ICAR sponsored Winter School on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid region' at ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan), 28 October to 17 November, 2017, pp 260-278.

मलिक, एस के, चौधरी, आर और सिंह, डी 2018. सेफ कंजरवेशन टेक्नोलोजीज फोर इलाइट प्लांट जर्मप्लाज्म। बागवानी फसलों और उत्पादों के न्यूट्रस्यूटिकल्स वैल्यू पर सिंह डी एवं अन्य द्वारा संमादित पुस्तक में। एनआईपीए, नई दिल्ली, द्वारा प्रकाशित पीपी 67–74।

मीना आर के, रेड्डी, एस वी आर, सरोलिया, डी के और कुमार, आर 2017. पश्चिमी राजस्थान के हॉट एरिड पारिस्थितिक में फल फसलों का शारीरिक विकार। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 398–406।

मीना, एस आर 2017. एक प्रभावी प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करनाः विधियां और प्रतिपादन कौशल। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 515–524।

मीना, एस आर और बलाई आर सी 2017. शुष्क क्षेत्रों में तकनीकी प्रभाव मूल्यांकन और इसका अध्ययन। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 511–514।

मिश्रा, डी एस, संजय सिंह, सिंह, एके, अप्पा राव, वी वी, विकास यादव और सरोज, पीएल 2017. किसानों की गुणवत्ता और आय में सुधार के लिए फल फसलों में फसल विनियमन पी एल सरोज, बी डी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 157–172।

Malik, S. K., Chaudhury, R. and Singh, D. 2018. Safe conservation technologies for elite plant germplasm. In Singh D. et al Editors Book on Nutraceuticals Values of Horticultural Crops & Products. Pub : NIPA, New Delhi, Pp 67-74

Meena R. K., Reddy, S. V. R., Sarolia, D. K. and Kumar, R. 2017. Physiological Disorder of Fruits Crops under Hot Arid Ecosystem of Western Rajasthan. In: Compendium winter school on doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region published by P. L. Saroj, B. D. Sharma& M. K. Jatav at ICAR-Central Institute for Arid Horticulture, Bikaner during (28 Oct-17 Nov): pp 398-406.

Meena, S. R. 2017. Organizing an effective traning programme: methods and delivery skills. Published in compendium of 21 days winter School on "Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid religions" held at the Institute conducted during 28.10.2017 to 17.11.2017. Edited by P. L. Saroj, B. D. Sharma and M. K. Jatav. Published by Director, ICAR-CIAH, Bikaner. PP. 515 - 524

Meena, S. R. and Balai R. C. 2017. Technological impact assessment and case study in arid regions. Published in compendium of 21 days winter School on "Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid religions" held at the Institute conducted during 28.10.2017 to 17.11.2017. Edited by P. L. Saroj, B. D. Sharma and M. K. Jatav. Compedium/book published by Director, ICAR-CIAH, Bikaner. PP. 511 - 514

Mishra, D. S., Sanjay Singh, Singh, A. K., Appa Rao, V.V., Vikas Yadav and Saroj, P. L. 2017. Crop regulation in fruit crops for improving quality and income of farmers in e-compendium of ICAR sponsored Winter School on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid region' at ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan), 28 October to 17 November, 2017, pp 157-172.

समादिया, डी के 2017. राजस्थान राज्य की बारानी भूमि में बागवानी क्षमताओं के लिए खेजड़ी और सहजन का समुपयोजन। पी एल सरोज, बी डी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 10।

समादिया, डी के 2017. शुष्क वातावरण में संसाधनों की कमी में बागवानी उत्पादकता को दोगुना करने के लिए खेजड़ी आधारित फसल प्रणालियां। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 483–495।

समडिया, डी के 2017. सब्जी फसल उपज में सुधार और अजैविक प्रतिदाब वाले शुष्क वातावरण में उच्च आय प्राप्त करने के कार्यक्षेत्र और रणनीतियां। पी एल सरोज, बी डी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित। पीपी 78–94।

समडिया, डी के 2017. राजस्थान राज्य की जलवायु परिवर्तनशीलता में सब्जी फसल उत्पादन के लिए रणनीतियां। बागवानी विभाग, एसकेएन कृषि विश्वविद्यालय, जॉबनेर, जयपुर (राजस्थान) में 01–21 नवंबर, 2017 से आयोजित ''अंतर्निहित और विदेशी बागवानी फसलों के उत्पादन, संरक्षण और प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों के उत्पादन, संरक्षण और प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों में वर्तमान अवधारणा'' पर आईसीएआर शीतकालीन विद्यालय के सार संग्रह के लिए अध्याय, पीपी 8।

सरोज, पी एल और बेरवाल, एम के 2017. किसानों की आय दुगनी करने हेतु अवधारणा और रणनीतियां: पी एल सरोज, बी डी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र

Samadia, D. K. 2017. Exploitation of khejri and Moringa for horticultural potentialities under dry-lands of Rajasthan state. Chapter for compendium of ICAR winter school on "Recent advances in production, protection and processing technologies of underutilized and exotic horticultural crops" organized at Department of Horticulture, SKN Agriculture University, Jobner, Jaipur (Rajasthan) from 01-21 November, 2017. 10p.

Samadia, D. K. 2017. Khejri based cropping models for doubling horticultural productivity under resource constraints arid environment. Chapter in compendium of ICAR winter school on "Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region" organized at CIAH, Bikaner from 28 October to 17 November, 2017. pp 483-495.

Samadia, D. K. 2017. Status, scope and strategies for improving vegetable crop yield and getting higher income under abiotic stressed arid environment. Chapter in compendium of ICAR winter school on "Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region" organized at CIAH, Bikaner from 28 October to 17 November, 2017. pp 78-94.

Samadia, D. K. 2017. Strategies for vegetable crop production under climatic variability of Rajasthan state. Chapter for compendium of ICAR winter school on "Recent advances in production, protection and processing technologies of underutilized and exotic horticultural crops" organized at Department of Horticulture, SKN Agriculture University, Jobner, Jaipur (Rajasthan) from 01-21 November, 2017. pp 8.

Saroj, P. L. and Berwal, M. K. 2017. Concept and Strategies for Doubling Farmers Income: Focus on Horticulture in e-compendium of ICAR sponsored Winter School on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid region' at ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan), 28 October to 17 November, 2017, pp. 1-11.

में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 1–11।

सरोज पी एल और जावतव, एम के 2017. एरीड हॉर्टिकल्चरः स्टेटस एंड प्रॉस्पेक्ट्स। पी एल सरोज, बी डी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 12–35।

सरोलिया डी के 2017. शुष्क और अर्ध शुष्क क्षेत्र में अमरूद की उच्च घनत्व रोपण और मीडो बगीचा : संभावनाएं, अखथ सिंह, प्रदीप कुमार, एसपीएस तंवर और पी एस खापटे द्वारा संपादित ''शुष्क बागवानी में कृषि आय को दोगुना करने के नए विकल्प के प्रशिक्षण मॉडल। 14–21 नवंबर में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम, आईसीएआर–सेंट्रल एरिड जोन रिसर्च इंस्टीट्यूट, जोधपुर (राज), पीपी 42–45।

सरोलिया, डी के, गोरा, जे एस, मीना, आर के, कुमार, आर और रेड्डी वी आर 2017. फल उत्पादन में उर्वरकीकरणः ''हाई–टेक इंटरवेंशन इन फ्रूट प्रोडक्शन टुवर्डस हेस्टेनिंग प्रोडक्विटि, न्युट्रिशनल क्वालिटी एण्ड वेल्यू एडिशन (सम्पादक– जितेंद्र सिंह, प्रेरक भटनागर और सीबी मीना) नवंबर 01–21, 2017 के दौरान आयोजित आईसीएआर–शीतकालीन प्रशिक्षण, कृषि विश्वविद्यालय, कोटा–324,001 के कम्पेडियम में, पीपी 207–215।

सरोलिया, डी के, मीना, आर के और गोरा, जे एस 2017. उच्च उत्पादकता के लिए बागवानी फसलों में गुणवत्तायुक्त पौध सामग्री का बहुलीकरण। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 302–308।

सरोलिया, डी के, विजय आर रेड्डी और मीना, आर 2017. उच्च आय प्राप्त करने के लिए पौधाशाला की मान्यता। पी एल सरोज, बी डी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन

Saroj P. L. and Jatav, M. K. 2017. Arid horticulture: status and prospects "Doubling Income through Advance Approaches for Fruit and Vegetables in the Arid Region edited by PL Saroj, BD Sharma and MK Jatav published by ICAR-CIAH, Bikaner, pp. 12-35.

Sarolia D. K. 2017. High density planting and meadow orcharding of guava in arid and semi-arid region: Prospects In: Newer Options in Arid Horticulture for Doubling Farm Income Model Training Course compendium edited by Akath Singh, Pradeep Kumar, S.P.S. Tanwar & P. S. Khapte at ICAR-Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur (Raj.) from November 14-21: pp 42-45

Sarolia, D. K., Gora, J. S., Meena, R. K., Kumar, R. and Reddy V. R. 2017. Fertigation in fruit production In: ICAR sponsored winter school compendium on Hi-tech interventions in fruit production towards hastening productivity, nutritional quality and value addition, Nov. 1-21 edited by Jitendra Singh, Bhatnagar P.& Meena CB at CH&F, Jhalawar (Raj.): pp 207-215.

Sarolia, D. K., Meena, R. K. and Gora, J. S. 2017. Mass multiplication of quality planting material in horticulture crops for higher productivity. In: Compendium winter school on Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region published by P. L. Saroj, B. D. Sharma & M. K. Jatav at ICAR-Central Institute for Arid Horticulture, Bikaner during (28 Oct-17 Nov): 302-308.

Sarolia, D. K., Vijay R. Reddy and Meena, R. 2017. Nursery accreditation for getting higher income. In: Compendium winter school on Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region published by P. L. Saroj, B. D. Sharma & M. K. Jatav, ICAR-Central Institute for Arid Horticulture, Bikaner during (28 Oct-17 Nov): 29-30.

स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 29–30।

सरोलिया, डी के, विजय आर रेड्डी, अनीता मीना और सिंह। डी 2017. गर्म शुष्क पारिस्थितिक तंत्र में अमरूद, जामुन और शहतूत की संभावनाएं और विवेचन। पी एल सरोज, बी डी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 498–501।

शर्मा, बी डी 2017. शुष्क बागवानी फसलों की उत्पादकता और लाभप्रदता में सुधार के लिए मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन। पी एल सरोज, बी डी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित।

शिवलिंगम, पी एन, सिंह, डी, कुमार, के और वर्मा, ए के 2017. सेल ससपेंशन एण्ड सोमैटिक एब्रोइजेनेसिस इन डेट पाम (*फीनिक्स डैक्टिलिफेरा* एल।)। स्कूल ऑफ एग्रीकल्चर, सुरेश ज्ञान विहार विश्वविद्यालय, जयपुर, राजस्थान द्वारा प्रकाशित ''कृषि में नव अवधारण जैव प्रौद्योगिकी (आरबीएए)'' नामक स्मारिका में, पीपी 17–18।

सिंह, ए के सिंह, एस, सरोज, पी एल 2017. बेलः अधिक आय के लिए शुष्क क्षेत्र की उभरती हुई फसल। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 465–481।

सिंह, ए के, सिंह, संजय और सरोज, पी एल 2017. आनुवांशिक सुधार और आंवला के उच्च घनत्व उत्पादन। दिनांक 1–21 नवंबर, 2017, के दौरान

Sarolia, D. K., Vijay R. Reddy, Anita Meena and Singh. D. 2017. Possibilities & prospectus of guava, jamun & mulberry in hot arid ecosystem. In: Compendium winter school on Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region published by P. L. Saroj, B. D. Sharma & M. K. Jatav at ICAR-Central Institute for Arid Horticulture, Bikaner during (28 Oct-17 Nov): 498-501.

Sharma, B. D. 2017. Soil health management for improving productivity and profitability of arid horticultural crops. In: Doubling Income through Advance Approaches for Fruit and Vegetables in the Arid Regions. Eds. P. L. Sharma, B D Sharma and M K Jatav.

Shivlingam, P. N., Singh, D., Kumar, K. and Verma, A. K. 2017. Cell suspension and somatic embryogenesis in date palm (*Phoenix dactylifera* L.). In Souvenir entitled "Recent Biotechnological Advances in Agriculture (RBAA)" published by School of Agriculture, Suresh Gyan Vihar University, Jaipur, Rajasthan. Pp. 17-18.

Singh, A. K. Singh, S., Saroj, P. L. 2017. Bael: a emerging crop of arid region for getting higher return (Saroj *et al*.,). In: Compendium of Winter School on Doubling Income througha Avance Approaches for Fruits and Vegetable in the Arid Region held at CIAH, Bikaner from 18 Oct to 17 Nov, 2017, pp.465-481.

Singh, A. K., Singh, Sanjay and Saroj, P. L. 2017. Genetic improvement and high density production of aonla. In: Compendium of Winter School on High –tech Intervention in Fruit Production towards Hastening Productivity, Nutritional Quality and Value Addition held at College of Horticulture and Forestry during November 1-21, 2017, Pp. 149-161.

बागवानी और वानिकी कॉलेज में आयोजित उत्पादकता, पोषण गुणवत्ता और मूल्य वृद्धि के लिए फलों के उत्पादन में हाईटेक हस्तक्षेप पर शीतकालीन विद्यालय का संग्रह, पीपी 149–161।

सिंह, ए के, सिंह, संजय, सिंह, आर एस, यादव, वी और सरोज, पी एल 2017. आनुवंशिक सुधार और बेल के उच्च घनत्व उत्पादन। दिनांक 1–21 नवंबर, 2017, के दौरान बागवानी और वानिकी कॉलेज में आयोजित उत्पादकता, पोषण गुणवत्ता और मूल्य वृद्धि के लिए फलों के उत्पादन में हाईटेक हस्तक्षेप पर शीतकालीन विद्यालय का संग्रह, पीपी 162–175।

सिंह, डी, हरे कृष्ण, कमलेश कुमार और वर्मा, ए के 2018. हाई–टेक प्लांट प्रोपेगेशन–ए मेथेडोलोजी आफ मिटिगेटिंग स्ट्रेस। ड्राईलैंड फार्मिंग रिसर्च स्टेशन, एमपीयूएटी, भीलवाड़ा द्वारा आयोजित आईसीएआर–शीतकालीन प्रशिक्षण के सार–संग्रह में प्रकाशित।

सिंह, डी कुमार, के और वर्मा, ए के 2017. गुणवत्तायुक्त पौध सामग्री के लिए फल फसलों में ऊतक संवर्धन। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित।

सिंह, डी, हरे कृष्ण, कमलेश कुमार और वर्मा, ए के, 2018. शुष्क और अर्ध शुष्क क्षेत्रों के लिए उपयुक्त फल फसलों में सुधार। ड्राईलैंड फार्मिंग रिसर्च स्टेशन, एमपीयूएटी, भीलवाड़ा द्वारा आयोजित आईसीएआर–शीतकालीन प्रशिक्षण के सार–संग्रह में प्रकाशित।

सिंह, डी, कुमार, के और वर्मा, ए के 2017. शुष्क क्षेत्र की फल फसलों के सुधार के लिए सोमेटिक एब्रायोंजिनेसिस। स्कूल ऑफ एग्रीकल्चर, सुरेश ज्ञान विहार विश्वविद्यालय, जयपुर, राजस्थान द्वारा प्रकाशित ''कृषि में नव जैव प्रौद्योगिकी अवधारणाएं (आरबीएए)'' नामक स्मारिका में। पीपी 17–18।

सिंह, आर एस 2017. भारत के गर्म शुष्क क्षेत्र में खजूर की खेती द्वारा किसान की आय को दोगुना करना। आईसीएआर प्रायोजित 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 के दौरान आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा आयोजित शीतकालीन स्कूल के ई–कॉम्पेडियम में प्रकाशित।

Singh, A. K., Singh, Sanjay, Singh, R. S., Yadav, V. and Saroj, P. L. 2017.Genetic improvement and high density production of bael. In: Compendium of Winter School on High –tech Intervention in Fruit Production towards Hastening Productivity, Nutritional Quality and Value Addition held at College of Horticulture and Forestry during November 1-21, 2017, Pp. 162-175.

Singh, D, Hare Krishna, Kamlesh Kumar and Verma, A. K. 2018. Hi-tech plant propagation-A methodology of mitigating stresses. In compendium of ICAR-Winter school organised by Dryland Farming Research Station, MPUAT, Bhilwara.

Singh, D. Kumar, K. and Verma, A.K. 2017. Tissue culture of fruit crops for quality planting material. In the compendium entitled "Doubling Income through Advance Approaches for Fruits and Vegetables in the Arid Region" (Eds. Saroj, P.L., Sharma, B.D. and Jatav, M.K.), ICAR-CIAH, Bikaner, Rajasthan.

Singh, D., Hare Krishna, Kamlesh Kumar and Verma, A. K. 2018. Improvement of fruit crops suitable for arid and semi-arid regions. In compendium of ICAR-Winter school organised by Dryland Farming Research Station, MPUAT, Bhilwara.

Singh, D., Kumar, K. and Verma, A.K. 2017. Somatic embryogenesis for improvement of fruit crops of arid region. In Souvenir entitled "Recent Biotechnological Advances in Agriculture (RBAA)" published by School of Agriculture, Suresh Gyan Vihar University, Jaipur, Rajasthan. Pp. 17-18.

Singh, R.S. 2017. Doubling farmer's income through date palm cultivation in hot arid region of India. In: e- compendium of winter school held at ICAR-CIAH, Bikaner held during 28 October- 17 November, 2017.

सिंह, संजय सिंह, ए के, अप्पा राव, वी.वी. और यादव, वी। 2017. उच्च उपज और आय के लिए अर्द्ध शुष्क फल फसलों में उच्च घनत्व रोपण के विकास की रणनीतियां। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 146–151।

सिंह, संजय सिंह, ए के, मिश्रा, डी एस और अप्पा राव, वी वी, 2017. अर्द्ध शुष्क क्षेत्रों के ग्रामीण किसानों की अवप्रयोगी फलों द्वारा पोषण सुरक्षा। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 140–145।

सिंह, संजय, सिंह, ए के और अप्पा राव, वी.वी. 2017. शुष्क और अर्द्ध शुष्क फलों में उच्च घनत्व रोपण और छत्रक प्रबंधन की संभावनाएं। 1–21 नवंबर, 2017 के दौरान बागवानी और वानिकी कॉलेज, झलवाड में फलों के उत्पादन में उत्पादकता में तेजी लाने, पोषण गुणवत्ता और मूल्य संवर्धन में उच्च प्रौद्योगिक हस्तक्षेपों पर आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन विद्यालय में, पीपी 307–312।

सिंह, संजय, सिंह, ए के और मिश्रा, डी एस 2017. पश्चिमी भारत के अर्द्ध शुष्क पारिस्थितिक तंत्र में अवप्रयोगी फल। 1–21 नवंबर, 2017 के दौरान बागवानी और वानिकी कॉलेज, झलवाड में फलों के उत्पादन में उत्पादकता में तेजी लाने, पोषण गुणवत्ता और मूल्य संवर्धन में उच्च प्रौद्योगिक हस्तक्षेपों पर आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन विद्यालय में, पीपी 301–306।

सिंह, पी पी, वर्मा ए के और बरछया जयश्री 2017. उच्च उत्पादकता के लिए अधिक महत्व वाली सब्जी की संरक्षित खेती। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित।

Singh, Sanjay, Singh, A. K., Appa Rao, V.V. and Yadav, V. 2017. Strategies for developing high density planting in semi arid fruit crops for higher yield and returns. In compendium of winter school (ICAR sponsored) on doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid regions during 28 october- November 2017 at ICAR-CIAH Bikaner pp 146-151.

Singh, Sanjay Singh, A. K., Mishra, D. S. and Appa Rao, V. V. 2017. Nutritional security for rural population of semi arid farmers through under utilized fruits. In compendium of winter school (ICAR sponsored) on doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid regions during 28 October- November 2017 at ICAR-CIAH Bikaner pp 140-145.

Singh, Sanjay, Singh, A. K. and Appa Rao, V.V. 2017. Prospects of high density planting and canopy management in arid and semi arid fruits. In compendium of winter school(ICAR sponsored) on Hi tech interventions in fruit production towards hastening productivity, nutritional quality and value addition during 1-21 November, 2017 at College of horticulture and forestry, Jhalawar pp 307-312.

Singh, Sanjay, Singh, A. K. and Mishra, D. S. 2017. Under utilized fruits under semi arid ecosystem of Western India. In compendium of winter school (ICAR sponsored) on Hi tech interventions in fruit production towards hastening productivity, nutritional quality and value addition during 1-21 November, 2017 at College of horticulture and forestry, Jhalawad pp 301-306.

Singh, P. P., Verma A. K. and Barchhaiya Jayashri 2017. Protected cultivation of higher value vegetable for higher productivity "Doubling income through advance approaches for fruit and vegetable in the arid region Edited by P.L.Saroj, B.D.Sharma and M. K.Jatav.

विजय आर रेड्डी, एस, रामकेश मीना और सरोलिया, डी के 2017. शुष्क बागवानी फसलों के मूल्य संवर्धन। पीएल सरोज, बीडी शर्मा और एमके जाटव द्वारा संपादित एवं आईसीएआर प्रायोजित शीतकालीन स्कूल 28 अक्टूबर से 17 नवंबर, 2017 'शुष्क क्षेत्र में फलों और सब्जियों के लिए अग्रिम दृष्टिकोण के माध्यम से दुगनी आय'' का ई–कॉम्पेडियम आईसीएआर–सीआईएएच, बीकानेर (राजस्थान), द्वारा प्रकाशित, पीपी 385–389।

टेलीविजन/रेडियो वार्ता

डॉ संजय सिंह

डीडी किसान नई दिल्ली से दिनांक 9–5–2017 को इमली, खिरनी और शहतूत फसलों पर बातचीत का सीधा प्रसारण।

डीडी किसान नई दिल्ली से दिनांक 23–1–2018 को जामुन और आम की फसलों पर बातचीत का सीधा प्रसारण।

दिनांक 21–4–2017 को स्वच्छ पानी के महत्व विषय पर गोधरा रेडियो स्टेशन से रेडियो वार्ता प्रसारित की गई।

दिनांक 09–8–2017 को पेड़ उगाओ जीवन बचाओ विषय पर गोधरा रेडियो स्टेशन से रेडियो वार्ता प्रसारित की गई।

डॉ. ए. के. सिह

दिनांक 06–5–2017 को हमारे आस–पास के औषधीय पौधों को जाने विषय पर गोधरा रेडियो स्टेशन से रेडियो वार्ता प्रसारित की गई।

डॉ. डी. एस. मिश्रा

दिनांक 09–5–2017 को रसोई की बगीया के लिए फलदार पौधे विषय पर गोधरा रेडियो स्टेशन से रेडियो वार्ता प्रसारित की गई।

डीडी न्यूज, अहमदाबाद द्वारा दिनांक 11–9–2017 को अमरूद की खेती का महत्व विषय पर बातचीत रिकोर्ड की गई।

Vijay R. Reddy, S., RamkeshMeena and Sarolia, D. K. 2017. Value addition of arid horticultural crops. In E-compendium on ICAR sponsored winter school on Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region published by P. L. Saroj, B. D. Sharma & M. K. Jatav at ICAR-Central Institute for Arid Horticulture, Bikaner during (28 Oct-17 Nov): pp385-389.

TV/Radio Talk

Dr. Sanjya Singh

Delivered talk on DD Kisan New Delhi on 9-5-2017 (Direct telecast) on the crops tamarind, khirni and mulberry.

Delivered talk on DD Kisan New Delhi on 23-1-2018 (Direct telecast) on the crops jamun and mango.

On 21-4-2017 delivered radio talk at Godhra Radio Station on the topic importance of clean water.

On 9-8-2017 delivered radio talk at Godhra Radio Station, Godhra on the topic "Grow trees and save the life.

Dr. A.K. Singh

Delivered radio talk on the topic "*Hamare ash pas ke aushdhiya paudho ko jane*" 6 May, 2017, AIR, Godhra.

Dr. D. S. Mishra

Delivered a radio talk on "fruit plants for kitchen garden" at Godhra Radio Station on May 09, 2017.

Recorded a talk for D. D. News Ahmadabad on "Importance of guava cultivation" on Nov. 11, 2017.

अनुसंधान परियोजनाएं
RESEARCH PROJECTS

कोड	शीर्षक	शोधकर्ता एवं सह–शोधकर्ता
सीआईएएच 1	**शुष्क एवं अर्ध शुष्क क्षेत्र की फल एवं सब्जी फसलों का प्रवेशन, संकलन, संरक्षण एवं मूल्यांकन**	
ए	बेर	डॉ. हरे कृष्ण डॉ. कमलेश कुमार डॉ. एस एम हलधर
बी	अनार	डॉ. रामकेश मीना डॉ. डी. एस. मिश्रा
सी	खजूर	डॉ. आर एस सिंह डॉ. आर भार्गव डॉ. बी डी शर्मा डॉ. रामकेश मीना
डी	आंवला	डॉ. ए के सिंह डॉ. पी पी सिंह डॉ. डी एस मिश्रा डॉ. कमलेश कुमार
इ	बेल	डॉ. ए के सिंह डॉ. रामकेश मीना श्री रूप चंद बलाई श्री जगन सिंह गोरा
एफ	काष्ठ सेव और सीताफल	डॉ. विकास यादव डॉ. ए. के. सिंह
जी	जामुन और जंगल जलेबी	डॉ. संजय सिंह डॉ. ए के सिंह डॉ. आर भार्गव डॉ. वी वी अप्पाराव डॉ. डी एस मिश्र
एच	देशी एवं विदेशी अवप्रयोगी फल फसलें (लसोडा, करौंदा, केर, पीलू, फलसा, नागफणी, अंजीर शहतूत और ड्रेगनफल)	डॉ. कमलेश कुमार डॉ. धुरेन्द्र सिंह डॉ. एस एम हलधर
आई	पश्चिमी भारत की वर्षा आधारित अर्द्ध शुष्क स्थिति के अंतर्गत अमरूद और नीबू का परिचय, संग्रह, विशेषता, संरक्षण और मूल्यांकन।	डॉ. डी एस मिश्र डॉ. संजय सिंह डॉ. ए के सिंह डॉ. विकास यादव
जे	कद्दूवर्गीय सब्जी फसलें: लोकी, टिंडा, फूट ककडी व काचरी और सब्जी फसलों का सुधार	डॉ. डी के समादिया डॉ. एस एम हलधर डॉ. अजय कुमार वर्मा
के	कद्दूवर्गीय सब्जी फसलें: मतीरा, खरबूजा, तोरई, तर ककडी	डॉ. बी आर चौधरी डॉ. एस के महेश्वरी डॉ. एस एम हलधर
एल	पश्चिमी भारत के वर्षा आधारित अर्द्ध शुष्क परिस्थितियों में सब्जी फसलों (डॉलीकसबीन, ग्वारफली और चवला) का परिचय, संग्रह, विशेषता, संरक्षण और मूल्यांकन	श्री गंगाधारा के डॉ वी वी अप्पा राव डॉ एल पी यादव

Code	Title of project	Name of PI & Co-PI
	On-going projects	
CIAH: 1	**Introduction, collection, characterization, conservation and evaluation of germplasm of arid and semi-arid fruit and vegetable crops:**	
(a)	*Ber* (*Ziziphus* spp.)	Dr. Hare Krishna Dr. Kamlesh Kumar Dr. S.M. Haldhar
(b)	Pomegranate (*Punica granatum* L.)	Dr. Ramkesh Meena Dr. D. S. Mishra
(c)	Date palm (*Phoenix dactylifera* L.)	Dr. R. S. Singh Dr. R. Bhargava Dr. B. D. Sharma Dr. Ramkesh Meena
(d)	*Aonla* (*Emblica officinalis* Gaertn)	Dr. A. K. Singh Dr. P. P. Singh Dr. D. S. Mishra Dr. Kamlesh Kumar
(e)	*Bael* (*Aegle marmelos* Correa.)	Dr. A. K. Singh Dr. Ramkesh Meena Mr. Roop Chand Balai Mr. Jagan Singh Gora
(f)	Wood apple (*Feronia limonia*) and custard apple (*Annona squomosa)*	Dr. Vikas Yadav Dr. A. K. Singh
(g)	Jamun and manila tamarind	Dr. Sanjay Singh Dr. A. K. Singh Dr. R. Bhargava Dr. V. V. Appa Rao Dr. D. S. Mishra
(h)	Indigenous and exotic underutilized fruit crops (Lasora, ker, pilu, karonda, phalsa, cactus pear, fig, mulberry and dragon fruit)	Dr. Kamlesh Kumar Dr. Dhurendra Singh Dr. S.M. Haldhar
(i)	Introduction, collection, characterization, conservation and evaluation of guava and acid lime under rainfed semi-arid conditions of western India	Dr. D. S. Mishra Dr. Sanjay Singh Dr. A. K. Singh Dr. Vikas Yadav
(j)	Maintenance and use of arid vegetable genetic resources for crop improvement	Dr. D. K. Samadia Dr. S. M. Haldhar Dr. Ajay Kr. Verma
(k)	Cucurbitaceous crops: Muskmelon, watermelon, sponge gourd and longmelon	Dr. B. R. Choudhary Dr. S. K. Maheshwari Dr. S. M. Haldhar
(l)	Introduction, collection, characterization, conservation and evaluation of vegetable crops (dolichosbean, clusterbean and cowpea) under rainfed semi-arid conditions of western India	Mr. Gangadhara, K. Dr. V. V. Appa Rao Dr. L. P. Yadav

कोड	शीर्षक	शोधकर्ता एवं सह–शोधकर्ता
एम	सहजन, गल तोरई, कुंदरू, टमाटर, कद्दू और लौकी के परिचय, संग्रह, विशेषता, संरक्षण और मूल्यांकन।	डॉ एल पी यादव डॉ वी वी अप्पा राव श्री गंगाधारा के
सीआईएएच 2	**जैव प्रौद्योगिकी के अंतःक्षेप सहित शुष्क एवं अर्ध शुष्क क्षेत्र की फल एवं सब्जी फसलों में सुधार**	
ए	शुष्क पारिस्थितिकी में तोरई का जननिक सुधार	डॉ. बी आर चौधरी डॉ. एस के महेश्वरी डॉ. एस एम हलघर
बी	सोलैनेसी फसलों में अजैविक प्रतिदाब सहिष्णुता के लिये प्रजनन	डॉ. पी पी सिंह डॉ. अजय कुमार वर्मा
सी	आंवला में पाला प्रबंधन	डॉ राकेश भार्गव डॉ. ए के सिंह डॉ. पी पी सिंह डॉ. मुकेश कुमार
डी	**जैवरासायनिक आर जैवप्रौद्योगिकीय अंतःक्षेप**	
(1)	शुष्क क्षेत्र परिस्थितिकी में बागवानी फसलों में सूक्ष्म प्रवर्धन तकनीकों का मानकीकरण एवं व्यवसायीकरणः खजूर	डॉ. धुरेन्द्र सिंह डॉ. कमलेश कुमार डॉ. अजय कुमार वर्मा
(2)	शुष्क बागवानी फसलों में जातिवृतीय संबंधों का मूल्यांकन एव किस्मों की पहचान करने के लिये पादप–रासायनिक मार्कर का विकास	डॉ. आर भार्गव डॉ. धुरेन्द्र सिंह डॉ. चेत राम
(3)	गर्म शुष्क क्षेत्रों में सब्जी फसलों की वृद्धि में वातावरणीय रूकावटों का उन्नमूलन विशेषकर इनकी बीज कायिकी के साथ	डॉ. मुकेश कुमार डॉ. आर भार्गव डॉ. एस एम हलधर डॉ. चेत राम
सीआईएएच 3	**शुष्क एवं अर्ध शुष्क क्षेत्रीय फल एवं सब्जीयों की उत्पादन तकनीकी का मानकीकरण**	
ए	शुष्क क्षेत्र हेतु फल आधारित विविध फसल प्रणाली का मूल्यांकन	डॉ. एम के जाटव डॉ. अजय कुमार वर्मा डॉ. अनिता मीना श्री रूप चंद बलाई
बी	शुष्क बागवानी फसलों में समेकित पोषण प्रबंधन का मानकीकरण	डॉ. बी डी शर्मा डॉ. आर भार्गव डॉ. एस के महेश्वरी
सी	गर्म शुष्क क्षेत्र में उत्तक संवर्धित खजूर पर अनुसंधान में गहनता लाना	डॉ. बी डी शर्मा डॉ. आर एस सिंह डॉ. रामकेश मीना
डी	पश्चिमी भारत के शुष्क एवं अर्धशुष्क वर्षाआधारित क्षेत्रों में बेल उत्पादन तकनीक का मानकीकरण	डॉ. ए के सिंह डॉ. संजय सिंह डॉ. वी वी अप्पाराव
इ	राजस्थान के गर्म शुष्क क्षेत्र में नीबूवर्गीय पौधों में अनुकूलनता और मूलवृंत ग्राह्यता का अध्ययन	श्री जगन सिंह गोरा डॉ. बी डी शर्मा
एफ	राजस्थान के गर्म शुष्क क्षेत्र में अनार में पुष्पन नियमितकरण, फल फटने का प्रबंधन और मूलवृंत ग्राह्यता का अध्ययन	डॉ रामकेश मीना श्री जगन सिंह गोरा डॉ. एम के जाटव
जी	आम और संतरा में उत्पादन तकनीक का मानकीकरण	डॉ. संजय सिंह डॉ. ए के सिंह डॉ. वी वी अप्पाराव

Code	Title of project	Name of PI & Co-PI
(m)	Introduction, collection, characterization, conservation and evaluation of germplasm of drumstick, spine gourd, ivy gourd, tomato, pumpkin and bottle gourd	Dr. L. P. Yadav Dr. V. V. Appa Rao Mr. Gangadhara, K.
CIAH: 2	**Improvement of arid and semi arid fruit and vegetable crops including biotechnological interventions:**	
(a)	Genetic improvement of ridge gourd (*Luffa acutangula*) under arid environment	Dr. B. R. Choudhary Dr. S. K. Maheshwari Dr. S. M. Haldhar
(b)	Breeding for abiotic stress tolerance in solanaceous crops	Dr. P. P. Singh Dr. Ajay Kr. Verma
(c)	Frost management in aonla	Dr. R. Bhargava Dr. A. K. Singh Dr. P. P. Singh Dr. Mukesh Kumar
(d)	**Biochemical and biotechnological interventions:**	
(i)	Standardization and commercialization of micro-propagation techniques of horticultural crops under arid agro eco-system: Date palm	Dr. Dhurendra Singh Dr. Kamlesh Kumar Dr. Ajay Kr. Verma
(ii)	Development of phyto-chemical markers in arid horticultural crops for varietal identification and assessment of phylogenetic relationship	Dr. R. Bhargava Dr. Dhurendra Singh Dr. Chet Ram
(iii)	Biochemical mechanism of abiotic stress tolerance in arid horticultural crops	Dr. Mukesh Kumar Dr. R. Bhargava Dr. S. M. Haldhar Dr. Chet Ram
CIAH: 3	**Standardization of arid and semi-arid fruits and vegetables production technology:**	
(a)	Evaluation of fruit based diversified cropping models for arid region	Dr. M. K. Jatav Dr. Ajay Kr. Verma Dr. Anita Meena Mr. Roop Chand Balai
(b)	Standardization of integrated nutrient management in arid horticultural crops	Dr. B. D. Sharma Dr. R. Bhargava Dr. S. K. Maheshwari
(c)	Intensification of research on tissue cultured date palm in hot arid region	Dr. B. D. Sharma Dr. R. S. Singh Dr. Ramkesh Meena
(d)	Standardization of production technology of *bael* under rainfed semi-arid conditions of western India	Dr. A. K. Singh Dr. Sanjay Singh Dr. V. V. Appa Rao
(e)	Studies on compatibility and adaptability of citrus rootstock under hot arid environment of Rajasthan	Mr. Jagan Singh Gora Dr. B. D. Sharma
(f)	Studies on flowering regulation, cracking management and root stock adaptability in pomegranate under hot arid environment of Rajasthan	Dr. Ramkesh Meena Dr. M. K. Jatav Mr. Jagan Singh Gora
(g)	Standardization of production technology of mango and sweet orange	Dr. Sanjay Singh Dr. A. K. Singh Dr. V. V. Appa Rao

कोड	शीर्षक	शोधकर्ता एवं सह–शोधकर्ता
एच	गर्म शुष्क क्षेत्र में अमरूद, जामुन और शहतूत में उत्पादन तकनीकी की गहनता	डॉ. डी. के सरोलिया डॉ. धुरेन्द्र सिंह डॉ. विजय राकेश रेड्डी डॉ. अनिता मीना
आई	चिरोंजी, जामुन, सीताफल और इमली में पोषण प्रबंधन	डॉ. वी वी अप्पाराव डॉ. संजय सिंह डॉ. ए के सिंह
जे	राजस्थान के गर्म शुष्क क्षेत्र में सब्जियों (मतीरा, काचरी, फूटककड़ी और ग्वारफली) में पोषण प्रबंधन अनार में पुष्पन नियमितकरण, फल फटने का प्रबंधन और मूलवृंत ग्राह्यता का अध्ययन	डॉ. एम के जाटव डॉ बी डी शर्मा डॉ डी के समादिया डॉ. अनिता मीना श्री रूप चंद बलाई
के	अर्धशुष्क फल फसलों में मूल्य संवर्धन	डॉ. विकास यादव डॉ. संजय सिंह डॉ. वी वी अप्पाराव डॉ. डी एस मिश्रा
एल	शुष्क फल एवं सब्जियों का मूल्य संवर्धन और व्यावसायीकरण के लिये दोहन	डॉ. विजय राकेश रेड्डी डॉ आर एस सिंह डॉ एस आर मीना डॉ रामकेश मीना डॉ मुकेश कुमार
एम	शुष्क बागवानी विकास में तकनीकी हस्तक्षेप एवं उसके प्रभाव का मूल्यांकन	डॉ. एस आर मीना डॉ. आर एस सिंह डॉ. डी के समादिया डॉ. डी के सरोलिया श्री रूप चंद बलाई
एम	शुष्क बागवानी महत्वके ग्रामीण ज्ञान व संसाधनों का अध्ययन	डॉ. एस आर मीना डॉ. एस के महेश्वरी डॉ. विजय राकेश रेड्डी
सीआईएएच 4	**शुष्क एवं अर्ध शुष्क क्षेत्रीय फल एवं सब्जीयों के पौध स्वास्थ प्रबंधन का अध्ययन**	
ए	राजस्थान के गर्म शुष्क क्षेत्र की फल फसलों विशेषकर–बेर, बेल, खजूर और लसोड़ा में कीट–पतंगों का जीवन तथा प्रबंधन रणनितियां	डॉ. एस एम हलधर डॉ. आर एस सिंह डॉ. हरे कृष्ण
बी	राजस्थान के गर्म शुष्क क्षेत्र में बागवानी फसलों में वानस्पति एवं अजैविक लवणों द्वारा विभिन्न व्याधियों का प्रबंधन	डॉ. एस के महेश्वरी डॉ. हरे कृष्ण डॉ. बी आर चौधरी
निष्कर्षित परियोजनाएं		
सीआईएएच 2 द 3	शुष्क बागवानी फसलों में अजैविक दबाव में कायिक और जैव रसायनिक परीक्षण	डॉ. आर भार्गव डॉ. आर एस सिंह डॉ. बी डी शर्मा
सीआईएएच 2 द 4	गर्म शुष्क क्षेत्रों के तहत सब्जी फसलों के विकास पर जलवायु बाधाओं का इनके बीज संरचना को समझते हुए उन्मूलन।	डॉ मुकेश कुमार डॉ आर भार्गव
बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएं		
इएफ 1	खीरावर्गीय सब्जीयों (तरबूज व खरबूजा) में विशिष्टता,एकरूपता व स्थिरता के मापदंडो का पुष्टिकरण	डॉ. बी आर चौधरी

Code	Title of project	Name of PI & Co-PI
(h)	Intensification of production technology in guava, jamun and mulberry under hot arid conditions	Dr. D. K. Sarolia Dr. Dhurendra Singh Dr. Vijay R. Reddy Dr. Anita Meena
(i)	Nutrient management in chironji, custard apple, jamun and tamarind	Dr. V. V. Appa Rao Dr. Sanjay Singh Dr. A. K. Singh
(j)	Nutrients management in vegetables (mateera, kachri, snap melon and cluster bean,) of hot arid region of Rajasthan	Dr. M. K. Jatav Dr. B. D. Sharma Dr. D. K. Samadia Dr. Anita Meena Mr. Roop Chand Balai
(k)	Value addition in semi-arid fruit crops	Dr. Vikas Yadav Dr. Sanjay Singh Dr. V.V. Appa Rao Dr. D. S. Mishra
(l)	Exploitation of arid fruits and vegetables for value addition and commercialization	Dr. Vijay R. Reddy Dr. R. S. Singh Dr. S. R. Meena Dr. Ramkesh Meena Dr. Mukesh Kumar
(m)	Technological interventions for arid horticulture development and its impact assessment	Dr. S. R. Meena Dr. R. S. Singh Dr. D. K. Samadia Dr. D. K. Sarolia Mr. Roop Chand Balai
(n)	A study on rural wisdom and resources of arid horticultural importance	Dr. S. R. Meena Dr. S. K. Maheshwari Dr. Vijay R. Reddy
CIAH: 4	**Plant health management studies in arid and semi-arid fruit and vegetable crops:**	
(a)	Biology and management strategies for major insect pests of fruit crops in hot–arid region with special reference to ber, bale, date palm and lasora	Dr. S. M. Haldhar Dr. R. S. Singh Dr. Hare Krishna
(b)	Management of different diseases of arid horticultural crops through botanicals and inorganic salts under hot arid conditions of Rajasthan	Dr. S. K. Maheshwari Dr. Hare Krishna Dr. B. R. Choudhary
Concluded projects		
CIAH: 2 d (iii)	Physiological and biochemical investigations in arid horticultural crops under abiotic stresses	Dr. R. Bhargava Dr. R. S. Singh Dr. B. D. Sharma
CIAH: 2 d (iv)	Alleviation of climatic constraints on growth of vegetable crops under hot arid regions with an understanding on its seed physiology	Dr. Mukesh Kumar Dr. R. Bhargava
Externally funded projects		**Name of PI & Co-PI**
EF 1	DUS centre (watermelon and muskmelon)	Dr. B. R. Choudhary

कोड	शीर्षक	शोधकर्ता एवं सह–शोधकर्ता
इएफ 2	बेर में विशिष्टता,एकरूपता व स्थिरता के लिए वर्णनावली का पुष्टिकरण	डॉ. हरे कृष्ण डॉ. आर भार्गव
इएफ 3	खजूर बागवानी फसलों के लिए विशिष्टता,एकरूपता व स्थिरता के परियोजना का केन्द्र	डॉ. आर एस सिंह डॉ. आर भार्गव
इएफ 4	बेल में विशिष्टता,एकरूपता व स्थिरता के वर्णनावली का पुष्टिकरण	डॉ. ए के सिंह
इएफ 5	आंवला की प्रजातियों में विशिष्टता, एकरूपता व स्थिरता के जांच मापदंडो का पुष्टिकरण	डॉ. ए के सिंह
इएफ 6	जामुन में विशिष्टता,एकरूपता व स्थिरता की जांच के लिए निर्देशिका एवं आकृतिक विशेषताओं का वर्णनावली का विकास	डॉ. संजय सिंह
इएफ 7	चीरोंजी और इमली में विशिष्टता,एकरूपता व स्थिरता के वर्णनावली का पुष्टिकरण	डॉ. संजय सिंह
इएफ 8	ऊतक संवर्धित खजूर पौधों का तीन स्थानों पर उत्पादन करना तथा उन्नत जननद्रव्य का संग्रहण और अनुरक्षण करना	डॉ. धुरेन्द्र सिंह
निष्कर्षित परियोजनाएं		
इएफ 9	केंद्रीकृत अनुसंधान मंच (सीआरपी) पर शुष्क एवं अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में बोरर कीट का प्रबंधन	डॉ. एस एम हलधर डॉ. आर भार्गव डॉ. आर एस सिंह डॉ. हरे कृष्ण डॉ. ए के सिंह
इएफ 10	शुष्क बागवानी फसलों में जैविक खेती की नेटवर्क परियोजना	डॉ. बी डी शर्मा डॉ. आर भार्गव डॉ. एस के महेश्वरी डॉ. बी आर चौधरी
इएफ 11	शुष्क बागवानी फसलों में उपज और गुणवत्ता बढ़ाने के लिये सुक्ष्म पोषक तत्व प्रबंधन पर नेटवर्क परियोजना	डॉ. बी डी शर्मा डॉ. आर भार्गव डॉ. बी आर चौधरी
इएफ 12	कृषि–जैवविविधता पर केन्द्रीयकृत अनुसंधान मंच	डॉ. आर एस सिंह डॉ. हरे कृष्ण डॉ. ए के सिंह
ध्वजित परियोजनाएं		
1	वर्षा आधारित परिस्थिति में खेजड़ी अधारित फसल प्रणालियों का विकास	डॉ. डी के समादिया डॉ. बी डी शर्मा डॉ. एस आर मीना
नई अनुसंधान परियोजनाएं		
1	गर्म शुष्क पारिस्थितिकी में बेर में उत्पादन तकनीक प्रबंधन	प्रो. (डॉ). पी एल सरोज डॉ. डी के सरोलिया डॉ. बी डी शर्मा डॉ. एस एम हलधर
2	गर्म शुष्क पारिस्थितिकी में सब्जियों की संरक्षित खेती	डॉ. अजय कुमार वर्मा डॉ. धुरेन्द्र सिंह डॉ. डी के सरोलिया डॉ. बी आर चौधरी

Code	Title of project	Name of PI & Co-PI
EF 2	DUS centre for *ber* (*Ziziphus* sp.)	Dr. Hare Krishna Dr. R. Bhargava
EF 3	DUS centre for date palm horticultural crop	Dr. R. S. Singh Dr. R. Bhargava
EF 4	Validation of DUS descriptor for *bale*	Dr. A. K. Singh
EF 5	Characterization of *aonla* varieties for developing DUS testing guidelines	Dr. A. K. Singh
EF 6	Development of morphological descriptor and DUS testing guidelines for jamun	Dr. Sanjay Singh
EF 7	Validation of DUS descriptors for chironji and tamarind	Dr. Sanjay Singh (Nodal Centre: CHES, Godhra)
EF 8	Production and demonstration of tissue culture raised plants under three locations and collection and maintenance of elite germplasm of date palm * Extension proposal under consideration	Dr. Dhurendra Singh
Concluded projects		
EF 9	Borers management in arid and semi-arid horticulture crops under consortium research platform (CRP) on borers in network mode	Dr. S. M. Haldhar Dr. R. Bhargava Dr. R. S. Singh Dr. Hare Krishna Dr. A. K. Singh
EF 10	Network project on organic farming in horticultural crops	Dr. B. D. Sharma Dr. R. Bhargava Dr. S. K. Maheshwari Dr. B. R. Choudhary
EF 11	Network project on micro-nutrient management in horticultural crops for enhancing yield and quality	Dr. B. D. Sharma Dr. R. Bhargava Dr. B. R. Choudhary
EF 12	Consortium Research Platform (CRP) on agro-biodiversity	Dr. R. S. Singh Dr. Hare Krishna Dr. A. K. Singh
Flagship project concluded		
1.	Development of khejri based cropping models under rainfed conditions	Dr. D. K. Samadia Dr. B. D. Sharma Dr. S. R. Meena
New research project proposals		
1.	Production system management in *ber* under hot arid ecosystem	Prof. (Dr.) P. L. Saroj Dr. D. K. Sarolia Dr. B. D. Sharma Dr. S. M. Haldhar
2.	Protected cultivation of vegetables under hot arid conditions	Dr. Ajay Kr. Verma Dr. Dhurendra Singh Dr. D. K. Sarolia Dr. B. R. Choudhary

अनुसंधान सलाहकार, प्रबंधन एवं शोध समितियां
RAC, IRC, IMC

अनुसंधान सलाहकार समिति

अध्यक्ष

डॉ. टी. ए. मोरे
पूर्व कुलपति
एमपीकेवी, राहुरी (महाराष्ट्र)

सदस्य

डॉ. पी. एस. नाईक
पूर्व निदेशक
भाकृअनुप–भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी

डॉ. अश्वनी कुमार
पूर्व निदेशक
भाकृअनुप–भारतीय जल प्रबंधन संस्थान
चन्द्रशेखरपुरम्, भुवनेश्वर (उड़िसा)

डॉ. आनंद राज
पूर्व निदेशक
भाकृअनुप–भारतीय मसाला अनुसंधान केन्द्र,
कालीकट (केरल)

डॉ. डी. एस. खुरदिया
पूर्व अध्यक्ष, फसलोपरांत तकनीकी विभाग
भाकृअनुप–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

निदेशक
भाकृअनुप–केशुबास, बीकानेर

सहायक महानिदेशक,
बागवानी विज्ञान– I, भाकृअनुप, नई दिल्ली

सदस्य सचिव

डॉ धुरेन्द्र सिंह, अध्यक्ष, फसल सुधार विभाग
भाकृअनुप–केशुबास, बीकानेर

Research Advisory Committee

Chairman

Dr. T. A. More
Former-Vice Chancellor
MPKV, Rahuri-413722, MS

Members

Dr. P. S. Naik
Former Director
ICAR-IIVR, Varanasi (U.P.)

Dr. Ashwani Kumar
Ex-Director, ICAR-IIWM
Chandrasekharpur, Bhubneswar-751023

Dr. M. Anandaraj
Ex-Director, ICAR-IISR, Calicut-673012

Dr. D. S. Khurdia
Former Head, Division of Post Harvest Technology
ICAR-IARI, Pusa, New Delhi-110 012

Director
ICAR-CIAH, Bikaner

ADG (Hort.-I)
ICAR, KAB-II
New Delhi

Member Secretary

Dr. Dhurendra Singh
Head, Division of Crop Improvement &
ICAR-CIAH, Bikaner

The meeting of RAC was held on 17-18 July, 2017

संस्थान अनुसंधान समिति (आइ.आर.सी.)

अध्यक्ष

डॉ. पी. एल. सरोज
निदेशक, केशुबासं, बीकानेर

सदस्य

संस्थान के सभी वैज्ञानिक गण

सदस्य सचिव

डॉ. सुशील कुमार महेश्वरी
वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप रोगविज्ञान)

Institute Research Committee (IRC)

Chairman

Dr. P. L. Saroj
Director
CIAH, Bikaner

Members

All Scientists of the Institute

Member Secretary

Dr. S. K. Maheshwari
Sr. Scientist (Plant Pathology)

IRC meeting was held on 12-13 July, 2017

संस्थान प्रबंध समिति
Institute Manageemnt Committee

अध्यक्ष : डॉ. पी. एल. सरोज, निदेशक, केशुबासं, बीकानेर
Chairman: Dr. P. L. Saroj, Director, CIAH, Bikaner

क्र. S.	सदस्य का नाम Name of Members	अवधि Term	
1.	सहायक महानिदेशक, (बागवानी विज्ञान– ।।), भाकृअनुप, नई दिल्ली ADG (H-II), ICAR, KAB-II, Pusa, New Delhi	02.02.2018	01.02.2021
2.	निदेशक (उद्यान), राजस्थान सरकार, जयपुर (राजस्थान) Director (Horticulture) Government of Rajasthan, Jaipur (Rajasthan)	27.07.2015	26.07.2018
3.	बागवानी निदेशक, गुजरात राज्य, कृषि भवन, सेक्टर न. 10–ए, गांधीनगर (गुजरात) Director of Horticulture Gujarat State, Krsihi Bhavan, Sector No.10-A, Gandhinagar (Gujarat)	27.07.2015	26.07.2018
4.	अनुसंधान निदेशक, एसकेआरएयू, बीकानेर Director of Research, Swami Keswanand Rajasthan Agricultural University Bikaner	27.07.2015	26.07.2018
5.	वित्त एवं लेखा अधिकारी, काजरी, जोधपुर Finance & Accounts Officer Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur	27.07.2015	26.07.2018
6.	डॉ. ए. के सिंह, प्रधान वैज्ञानिक, केबापके, वेजलपुर –गोधरा (गुजरात) Dr. A.K. Singh, Pr. Scientist, CHES, Vejalpur, Godhra	02.02.2018	01.02.2021
7.	डॉ. धुरेन्द्र सिंह, अध्यक्ष, फसल सुधार विभागख केशुबासं, बीकानेर Dr. D. Singh, Head, Division of Crop Improvement, CIAH, Bikaner	02.02.2018	01.02.2021
8.	डॉ. आर. ए. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक, काजरी जोधपुर Dr. R.A. Sharma, Pr. Scientist, Division of Plant Improvement, Propagation and Pest Management, CAZRI, Jodhpur	02.02.2018	01.02.2021
9.	डॉ. टी. के. बेहरा, प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुसं, नई दिल्ली Dr. T.K. Behera, Pr. Scientist, Vegetable Science, IARI, New Delhi	02.02.2018	01.02.2021
10.	प्रशासनिक अधिकारी, केशुबासं, बीकानेर– सदस्य सचिव Administrative Officer & Member Secretary	02.02.2018	01.02.2021
	पदेन (सम्पूर्ण अवधि हेतु) / Ex-officio whole time		

संस्थान प्रबन्ध समिति की बैठक दिनांक 24 मार्च, 2018 को सम्पन्न हुई थी।
IMC meeting was held on 24 March, 2018.

बैठक, सम्मेलन, व्याख्यान आदि
MEETING, CONFERENCE, LECTURE, ETC.

Meeting

Dr. P. L. Saroj

Participated in the meeting of State Level Coordination Committee (SCC), organized at MPUAT, Udaipur on 5-6 April, 2017. Presented "Strategies for doubling production through horticulture interventions."

Participated in the preliminary meeting of QRT at ICAR, New Delhi with DDG (Hort. Sci.) and ADG (Hort. Sci.) on 10.04.2017.

Participated in the meeting of EFC/SFC at ICAR, New Delhi on 11.05.2017.

Attended the interface meeting on "Enhancing the preparedness for agricultural contigencies during kharif 2017 at Jaipur and visited AICRP on AZF Centre Jobner (Rajasthan).

Attended the Director's Conference on 15-16 July, 2017 at NASC, New Delhi Chaired by Secretary DARE & DG ICAR, New Delhi.

Attended the third meeting of FAIR (Forum of Institution in Rajasthan) organized by the Govt. of Rajasthan by Principal Secretary (Agril.), Jaipur during 8-9 September, 2017.

Attended a Selection Committee Meeting on 13-15 September, 2017 as a Member for the selection of Associate Professor at University of Banda Agriculture and Technology, Banda.

Attended the EFC Meeting on 18 September, 2017 at ICAR, New Delhi

Attended a Assessment Committee of Scientist as a Nominee of ICAR, New Delhi on 21-22 September, 2017 at Indian Institute of Soil and Water Conservation, Dehradun.

Attended the Selection Committee of Assessment Committee of Scientist on 27 September 2017 at ASRB, New Delhi.

Attended the Selection Committee of Assessment Committee of Scientist on 06 October 2017 at ASRB, New Delhi.

Attended and presided in the Scientific Advisory Committee at KVK Panchmahal, Vejalpur.

Attended the Director's Conference on 8-9 March, 2018 at ICAR, New Delhi.

Dr. B. D. Sharma

Attended QRT meeting as Member Secretary at Krishi Anusandhan Bhawan-II, Division of Horticultural Science, ICAR, New Delhi under the Chairmanship of DDG (HS) on 10-04-2017.

Attended and presented the Report of Division of Crop Production before QRT at ICAR, CIAH, Bikaner on 17th May 2018.

Assisted in conducting the AIEEA-UG Examination on 10th June 2017.

Attended Yoga day programme at Polytechnic College, Bikaner on 21st June 2017

Attended IRC meeting of the Institute held on12-13th July 2017.

Attended RAC meeting held at ICAR-CIAH, Bikaner on 17th July 2017.

Attended SFC meeting at ICAR, New Delhi on 18th September 2018.

Attended Mid-Term Review Meeting of ICAR Regional Committee No. VI at ICAR-CAZRI, Jodhpur on 22nd September 2017

Attended IMC meeting of NRC on Seed Spices, Tabiji, Ajmer on 20th January 2018.

Attended as a member of the Selection Committee at CAZRI, RRS, Bikaner on 23.01.2018

Attended IMC meeting of NRC on Camel, Bikaner on 24th February 2018.

Attended Brainstorming on Enhancing Crop Water productivity in Hot Arid Regions: Challenges

and Opportunities on 26-02-2018 at CAZRI, RRS, Bikaner.

Attended IMC meeting of DRMR, Bharatpur on 21st March 2018.

Attended IMC meeting of ICAR-CIAH, Bikaner as Special Invitee on 24-03-2018.

Attended the meeting with Sh. R. P. Singh, Member Governing Body, ICAR at ICAR-CIAH, Bikaner on 24th March 2018.

Attended meeting as member of Committee for implementation Official languages on 20.05.17, 23.08.17, 06-12-2017 and 22.3.2018 during the year.

Dr. R. S. Singh

Attended RAC meeting of the Institute on 17. 7. 2017 at ICAR- CIAH, Bikaner.

Attended meeting of IGRC on 22.8.17.

Attended IVIC meeting held on 01.9.2017 as member secretary.

Attended IMC meeting of ICAR-CIAH, Bikaner as special invitee on 24.3.18 and presented research achievements of the Institute.

Attended IMC meeting of ICAR-CAZRI as Member of Committee nominated by ICAR on 20.12.2017 at CAZRI, Jodhpur and also on 30.3.2018 at CAZRI, Jodhpur

Attended TF Meeting for DUS date palm at PPV&FRA Office, New Delhi on 24.10.2017 for presentation and finalization of DUS test guidelines.

Attended 12th DUS Review Meeting for DUS test centers PPV&FRA held at IISR, Lucknow from 15-17.01.2018.

Dr. D. K. Samadia

Attended Scientific Advisory Committee meeting on 01/02/2018at Krishi Vigyan Kendra, Sardarshahar (Churu), Rajasthan.

Dr. S. K. Maheshwari

Attended IRC Meeting held on 12-13th July, 2017 as member secretary.

Attended RAC meeting held on 17-18th July, 2017.

Sh. A. K. Verma

Attended QRT meeting of the institute from May 17-18, 2017.

Institute Research Committee (IRC) meeting from July 12-13, 2017

Research Advisory Committee (RAC) meeting from July 17-18, 2018 at ICAR-CIAH, Bikaner.

Dr. Hare Krishna

Attended meeting of the State Coordination Committee on 05.04.2017 for Doubling Farmers' Income in Rajasthan by 2022 and assisted Hon'ble Director, ICAR-CIAH in presentation for setting tone for horticulture.

Attended the review meeting of Vigilance Officers, Head of Admin. Wing and Head of Finance Wing at CIFE, Mumbai on 08.07.2017.

Attended the 12th Review meeting of DUS centers at IISR, Lucknow during 15-17th January, 2018.

Attended the 31st IMC meeting of ICAR-DMAPR, Boriavi as its member on 02.08.2017.

Dr. P. P. Singh

Attended , IRC Meeting held on 12-13th July, 2017 at ICAR-CIAH, Bikaner

Attended RAC meeting held on 17-18th July, 2017 at ICAR-CIAH, Bikaner

Attended Parthenium Awareness Week during 16th -22nd August, 2017

Attended the Scientific advisiory committee meeting on 1.2.2018 at Krishi Vigyan Kendra, Sardar Sahar, Distt. Churu.

Dr. B. R. Choudhary

Attended 12th DUS Review Meeting held at IISR, Lucknow from 15-17 January, 2018.

Attended 35th AICRP Group Meeting on Vegetable Crops held at ICAR-IIHR, Bengaluru from 24-27 June, 2017.

Dr. Vikas Yadav

Participated in the Institute Research Committee (IRC) Meeting on 12-13 July, 2017 at CIAH, Bikaner

Participated and presented annual progress report of ICAR-All India Coordinated Research Project on Arid Zone for year 2017-18, on16-18th Feb., 2018 at Anantpur, Andhra Pradesh.

Participated and act as member of scientific advisory committee meeting of KVK, Pachmahals on 10.01.2018 at Vejalpur, Gujarat.

Dr. Lalu Prasad Yadav

Attended Scientific Advisory Committee of KVK, Vejalpur on 10/01/2018 as member.

Dr. Gangadhara K.

Acted as member of Scientific Advisory committee of KVK, Vejalpur on 10/01/2018

Conference/Semimar-Symposium/Workshop/etc

Dr. P. L. Saroj

Participated Annual Group Workers Meeting of AICRP on Arid Zone Fruits on 16-2-2018 at AICRP Centre, Anantapur, A.P.

Participated 2nd National Seminar- cum-Farmers Fair: Pomegranate for health, growth and prosperity, 28-30 April, 2017 at NRC on Pomegranate, Solapur.

Dr. Sanjay Singh

Participated in the National conference on technological changes and innovations in agriculture for enhancing farmers income, organised by ASM foundation at J.A.U., Junagadh from 28 to 30 May, 2017.

Participated in the Annual Group Workers Meeting of AICRP on Arid fruits from 16-2-2018 to 18-2-2018. at Anantpur, Andhra Pradesh.

Participated in the national symposium on noni and herbal wealth for sustainable wellness during 24-25 March, 2018 at college of Agriculture Pune, organized by International society for noni science, WNRF, Noni biotech in collaboration with MPKV, Pune.

Dr. B. D. Sharma

Participated and organized Institute Foundation Day programme on 25.04.17 at ICAR-CIAH, Bikaner.

Attended 2nd National Seminar-cum-Farmers' Fair on Pomegranate for Health, Growth and Prosperity at NRC on Pomegranate on April 28-30, 2017.

Attended National Conference on Technological Changes and Innovations in Agriculture for Enhancing Farmers' Income during 28-31, May 2017 at JAU, Junagarh (Gujarat).

Attended Farmers Fair at CAZRI, Jodhpur on 23rd September 2017.

Attended and acted as Panelist in National Workshop on Technological Changes and Innovations in Potato Production and Utilization for Enhancing Farmers' Income on 6th October 2017, Deesa, Gujarat.

Attended and Acted as Chairman of CAS Process for SSS staff under various functional groups held at ICAR-CIAH, Bikaner on 16th October 2017.

Organized Agricultural Education Day programme on 03-12-2017 for students/teachers at CIAH, Bikaner

Organized World Soil Day at ICAR-CIAH, Bikaner on 5th December 2018

Attended and organized the Annual Group Meeting of ICAR-All India Coordinated Research project on Arid Zone Fruits during 16-18th February 2018 at HRS, Anantapur (AP).

Participated and assisted in organization of Regional Arid Horticulture Farmers' Fair at ICAR-CIAH, Bikaner on 17th March 2018.

Dr. Dhurendra Singh

Attended National Seminar on "Recent Biotechnological Advances in Agriculture" organized by Suresh Gyan Vihar University, Jaipur during17 -18 November, 2017.

Attended 2nd National Agricultural Convention entitled "Agricultural Skill Development for Doubling Farmers Income (ASDFI-2017)" on 7.10.2017 All India Agricultural Students Association (AIASA) organized at Rajasthan

University of Veterinary and Animal Science, Bikaner.

Dr. A.K. Singh

Participated as Director's nominee during Regional Interactive Session with stakeholder for seeking inputs for India'sixth National Report to Convention on biological Diversity held at South Court 1st Floor, Hotel Fortune Land, Ahmadabad on 8th September, 2017.

Attended Research Worker Group Meet of ICAR-AICRP on Arid Zone Fruits held at Horticulture Research station (Dr YSRHU) Anantapuramu(AP), 16-18 February, 2018.

Attended twelfth National Symposium on Noni Health Wealth for Sustainable Wellness held at MPKV, College of agriculture, Pune during March 24-25.

Dr. V. V. Apparao

Attended seminar on "Leaf sampling technique in Custard apple (*Annona squamosa*) in International conference on Global Research Initiatives For Sustainable Agriculture & Allied Sciences from 02-04 December 2017 organised at Rajastan College of Agriculture, Maharana Pratap University of Agriculture & Technology, Udaipur, Rajasthan, India.

Sh. A. K. Verma

Attended National Seminar on 'Technologies and sustainability of protected cultivation for hi-valued vegetable crops' held from February 1-3, 2018 at NAU, Navsari, Gujarat.

Participated in second National Agricultural Convention on 'Agricultural skill development for doubling farmer's income (ASDFI)' jointly organized by RAJUVAS and AIASA, Rajasthan on October 7, 2017 at RAJUVAS, Bikaner.

Dr. B. R. Choudhary

Attended 3rd International Conference on Bioresources and Stress Management held at Jaipur from 8-11 November, 2017.

Organized 'Parthenium Awareness Week' from 16-22 August, 2017 and created awareness among the farmers of the locality.

Participated in 'Kisan Mela and Farmer's Innovation Day' on 23-09-2017 held at ICAR-CAZRI, Jodhpur and displayed the technologies developed by the institute.

Participated in Groundnut Kisan Mela on 07-10-2017 at ICAR-CSWRI-RSS, Bikaner organized by ICAR-DGR, Junagadh and displayed the technologies developed by the institute.

Dr. S. R. Meena

Dr. S. R. Meena attended workshop on skill development in agriculture "Regional Workshop" organized by SIAM (State Institute of Agriculture Management) at Durgapur, Jaipur on "skill development in agriculture" on 18.08.2017 and presentation entitled as scope and paradigm of the skill development in the field of agriculture, was delivered during the above workshop.

Dr. D. S. Mishra

Participated in the National Seminar on "Farmer Centric Cinema" jointly organised by ICAR-IISR, Lucknow and SVWS, Lucknow at ICAR-IISR, Lucknow, U.P. during Oct., 14-16, 2017.

Participated in State level Workshop cum Seminar on "Precision Horticulture for doubling Farmers' Income" organized Deptt. of Horticulture, GBPUAT, Pantnagar at GBPUAT, Pantnagar, Uttarakhand on March 09, 2018.

Dr. Vikas Yadav

Participated and given oral presentation in national seminar "Transforming Agriculture to Doubling of Farmers Income", 10-11 Feb., 2018 at BBAU, Lucknow, UP, India.

Dr. Lalu Prasad Yadav

Participated in National Workshop on "Revisiting Foundation Course for Agricultural Service (FOCARS): Reflection and Feedback of Trained Scientist from 15-16 March, 2018 at ICAR-NAARM, Hydrabad.

Presented oral presentation on "Evaluation of ivy gourd germplasm under dryland semi arid conditions" in 2nd International Conference on Agriculture 2018 during 29-31 March, 2018 at Dhanbad, Jharkhand.

Participated in conference on "Farmers first for conserving soil and water resources in western region (FFCSWR-2018)" during 1-3, February, 2018 at AAU, Anand, Gujarat.

Dr. D. K. Sarolia

Attended annual meet of research workers group AICRP on AZF during 16-18 February, 2018 at Horticultural Research Station (Dr. YSRHU), Anantapuramu (AP).

Dr. Ramkesh Meena

Participated & Presented Pomegranate and Bael evaluation report in Annual Group Meeting AICRP at Horticulture Research Station, (Dr. SYR Horticulture University) Anantapur (Andhra Pradesh) from 16.2.2018 to 18.2.2018.

Dr. Vijay Rakesh Reddy S.

Attended National Workshop on "Development of Road map for Agricultural knowledge Management in India" organized by ICAR-Directorate of Knowledge Management Unit, ICAR, New Delhi on 27-28 September 2017.

Attended an international event "World Food India-2017" organized by Ministry of Food Processing Industries, GOI in New Delhi from 3-5 November 2017.

Lecture

Transfer of technology

- Dr Dhurendra Singh delivered a lecture on Cultivation of improved varieties of arid fruit crops in Farmers Fair organised by ATMA at RAJUVAS, Bikaner
- Dr Dhurendra Singh delivered a lecture on Improved varieties of horticultural crops in Field day organised by ATMA at Pemasar village on 01.08.2017
- Dr Dhurendra Singh delivered a lecture on Improved varieties of horticultural crops in Women Farmer training programme organised by ATMA at Bikaner on 17.08.2017
- Dr Dhurendra Singh delivered a lecture on Improved varieties of horticultural crops in workshop on Familiarization water harvesting structures/doggies for horticulture production organised by SIAM at SKRAU, Bikaner on 02.08.2017
- Dr Dhurendra Singh delivered a lecture on tissue cuture of fruit crops to the 12 forest rangers on 25.10.2017 and shown research programmes of biotechnology lab of CIAH, Bikaner
- Dr Dhurendra Singh conducted exposure visit of participants of ICAR-Winter school in biotech lab and plant hardening unit on 01.11.2017
- Dr Dhurendra Singh conducted exposure visit of 02 news reporters of Punjab Kesri for compilation of information on crop improvement programmes of CIAH for news on 17.01.2018
- Dr Dhurendra Singh delivered lecture on Tissue culture of fruit crops in ICAR-Winter school organised by CIAH, Bikaner on 02.11.2017
- Dr Dhurendra Singh delivered lecture on Tissue culture of fruit crops to 04 nursery growers of Saharanpur district of UP and shown biotech lab and plant hardening unit on 07.11.2017
- Dr Dhurendra Singh delivered lecture on Improvement of fruit crops suitable for arid and semi-arid regions in ICAR-Winter school organised by Dryland Farming Research Station, MPUAT, Bhilwara on 23.12.2017
- Dr Dhurendra Singh delivered lecture on Hi-tech plant propagation- A methodology of mitigating stresses in ICAR-Winter school organised by Dryland Farming Research Station, MPUAT, Bhilwara on 23.12.2017
- Dr Dhurendra Singh exhibited crop improvement programmes of Division of Crop Improvement in Regional Arid Horticulture Fair organised by CIAH, Bikaner on 17.03.2018

Dr. P. L. Saroj

Saroj, P.L. (2017). Strategies for doubling farmers income through horticulture interventions in State Level Coordination Committee Meeting held at Udaipur on 5-6 April, 2017.

Saroj, P.L. (2017). ICAR-CIAH: In the service of arid farmers for the last 24 years. On the occasion of CIAH Foundation Day on 25.04.2017.

Saroj, P. L., Sharma, B. D. and Ramesh Kumar (2017). Pomegranate flower regulation and its physiology.

Delivered lecture on "Concept and Strategies for Doubling Farmers Income: Focus on Horticulture" during ICAR sponsored Winter School on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid region' at ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan), 28 October to 17 November, 2017, pp. 1-11.

Delivered lecture on "Arid Horticulture: Status and Prospect during ICAR sponsored Winter School on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in arid region' at ICAR-CIAH, Bikaner (Rajasthan), 28 October to 17 November, 2017, pp. 12-35.

Dr. Sanjay Singh

Lecture was given on dry land horticulture to AAU, Anand, RHWE students on 4-10-2017.

Lecture was given on dry land horticulture to AAU, Anand, RHWE students on 7-10-2017.

Lecture was given on dry land horticulture to AAU, Anand, RHWE students on 11-10-2017.

Lecture was given on dry land horticulture to JAU, Junagadh, RHWE students on 31-3-2018.

Dr. R. S. Singh

Importance of Horticulture in Agriculture Education Day programme on 03.12.2017 at ICAR- CIAH, Bikaner.

Fruits Cultivation techniques and discussion with woman farmers group from Raisingh nagar and field visit at ICAR- CIAH, Bikaner on 30.11.2017.

Doubling farmer's income through date palm cultivation in hot arid region of India. In winter school on doubling income through advance approaches for fruits and vegetable cultivation in arid region at CIAH, Bikaner on 02.11.2017.

Fruit production and post harvest management in arid region in Skill development training programme at ARS, SKRAU, Bikaner on 19.2.2018.

Dr. D. K. Samadia

Delivered lecture – Status, scope and strategies for improving vegetable crop yield and getting higher income under abiotic stressed arid environment. In winter school: Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region, organized at ICAR-CIAH, Bikaner dated 30/10/2017.

Delivered lecture – Khejri based cropping models for doubling horticultural productivity under resource constraints arid environment. In winter school: Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region, organized at ICAR-CIAH, Bikaner dated 07/11/2017.

Delivered lecture – Strategies for vegetable crop production under climatic variability of Rajasthan state. In winter school: Recent advances in production, protection and processing technologies of underutilized and exotic horticultural crops, organized by Department of Horticulture, SKN Agriculture University, Jobner, Jaipur (Rajasthan) dated 10/11/2017.

Delivered lecture – Exploitation of khejri and Moringa for horticultural potentialities under dry-lands of Rajasthan state. In winter school: Recent advances in production, protection and processing technologies of underutilized and exotic horticultural crops, organized by Department of Horticulture, SKN Agriculture University, Jobner, Jaipur (Rajasthan) dated 10/11/2017.

Dr. Hare Krishna

Delivered lecture on 'Increasing farmer's income from ber in arid regions' during Winter School on "Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region" 28 Oct – 17 Nov 2017 organized by ICAR-CIAH, Bikaner.

Dr. A. K. Singh

Delivered lecture on Genetic improvement and high density production of aonla. In: Compendium of Winter School on High –tech Intervention in Fruit Production towards Hastening Productivity, Nutritional Quality and Value Addition held at College of Horticulture and Forestry during November 1-21, 2017.

Delivered lectur on Genetic improvement and high density production of bael. In: Compendium of Winter School on High –tech Intervention in Fruit Production towards Hastening Productivity, Nutritional Quality and Value Addition held at College of Horticulture and Forestry during November 1-21.

Delivered lecture on Bael: a emerging crop of arid region for getting higher return (Saroj *et al*.). In: Compendium of Winter School on Doubling Income througha Avance Approaches for Fruits and Vegetable in the Arid Region held at CIAH, Bikaner from 18 Oct to 17 Nov, 2017

Dr. S. K. Maheshwari

Delivered a lecture on "Disease management strategies of vegetable crops" in 01 days off-campus farmers training programme on 29-09-2017 at Saraikunjia village of Bikaner district.

Delivered a lecture on 'Integrated disease management in arid fruit and vegetable crops' during 02 days (27-28th February, 2018) on-campus farmers training programme entitled: "Advance techniques of fruits and vegetables production in hot arid climate conditions" sponsored by ATMA programme on 28-02-2018 at our Institute.

Delivered a lecture entitled:"Integrated disease management in arid horticulture crops under hot arid system" on 08th November, 2018 in ICAR sponsored 21 days Winter School entitled "Doubling income through advance approaches for fruit and vegetables in the arid region" during 28th October to 17th November, 2017 at ICAR-CIAH, Bikaner.

Dr. B. R. Choudhary

Delivered an oral presentation on 'Varietal characterization of watermelon for DUS testing' on 9-11-2017 in 3rd International Conference on Bioresources and Stress Management held at Jaipur from 8-11 November, 2017.

Delivered a lecture on 'Tunnel cultivation of cucurbitaceous crops' on 16-11-2017 in Winter School organized at ICAR-CIAH, Bikaner from 28 Oct. to 17 Nov., 2017.

Delivered a lecture on 'New varieties of vegetable crops for higher productivity' on 17-11-2017 in Winter School organized at ICAR-CIAH, Bikaner from 28 Oct. to 17 Nov., 2017.

Dr. V. V. Apparao

Delivered lecture on "Nutrient management in horticultural crops" in Model training course at Agricultural Engineering College on 12-2-2018 at Godhra.

Delivered the lecture on 9th November 2017 on the topic "DRIS norms in fruit production" in Winter School on "Hi-tech interventions in fruit production towards hastening productivity, nutritional quality and value addition" at Jhalawad from 01 November to 21 November 2017.

Delivered the lecture on 13-11-2017 on the topic "Improving profitability through enhanced nutrient use efficiency in arid horticulture crops" in Winter School on "Doubling income through Advance Approaches for Fruit and Vegetables in the Arid Region" during 28th October, 2017 to 17th November, 2017.

Delivered lecture on "Leaf sampling technique in Custard apple (*Annona squamosa*) in International conference on Global Research Initiatives For Sustainable Agriculture & Allied Sciences from 02-04 December 2017 organised at Rajastan College of Agriculture, Maharana Pratap University of Agriculture & Technology, Udaipur, Rajasthan, India.

Dr. Vikas Yadav

Lecture was delivered to the farmers on NABARD, HRD, Training on Different kind of containers for raising nursery plants on 16.03.2018,

Dr. Kamlesh Kumar

Delivered lecture and shown tissue culture and plant hardening unit to 20 trainees of skill development programmes of ARS, SKRAU, Bikaner on 05.02.2018.

Delivered lecture on Tissue culture of fruit crops to 04 nursery growers of Saharanpur district of UP and shown biotech lab and plant hardening unit on 07.11.2017.

Dr. M. K. Jatav

Lecture was delivered on water management and micro-irrigation in fruit and vegetable crops for higher productivity and profitability in the winter school on "Doubling Income through Advance Approaches for Fruit and Vegetables in the Arid Region" during 28th October, 2017 to 17th November, 2017 at ICAR-CIAH, Bikaner

Lecture was delivered on Nutrient Management in Horticultural Crops in the winter school on "Doubling Income through Advance Approaches for Fruit and Vegetables in the Arid Region " during 28th October, 2017 to 17th November, 2017 at ICAR-CIAH, Bikaner

Lecture was delivered on judicious nutrient management in vegetable crops for higher productivity and net return in the winter school on "Doubling Income through Advance Approaches for Fruit and Vegetables in the Arid Region" during 28th October, 2017 to 17th November, 2017 at ICAR-CIAH, Bikaner

Lecture was delivered on Potato cultivation in nontraditional area of north western Rajasthan in the winter school on "Doubling Income through Advance Approaches for Fruit and Vegetables in the Arid Region" during 28th October, 2017 to 17th November, 2017 at ICAR-CIAH, Bikaner

Lecture was delivered on water and nutrient management in arid vegetable crops in the farmers training on Advance production technology of fruits and vegetable under hot arid condition at ICAR-CIAH sponsored by ATMA, Bikaner on 27.02.2018.

Lecture was delivered on manure and fertilizer management in snap melon at Khachiya village , Bikaner in ATMA sponsored a Farm School training under Cafeteria B-16 on 02.08.2017.

Lecture was delivered on conservation of soil moisture and irrigation in snap melon at Khachiya village , Bikaner in ATMA sponsored a Farm School training under Cafeteria B-16 on 24.08.2017.

Lecture was delivered on Land preparation, manure and fertilizer management in snap melon in snap melon at Rasmi Agriculture Farm , Kanasar, Bikaner in ATMA sponsored a Farm School training under Cafeteria B-16 on 26.07.2017.

Lecture was delivered on conservation of soil moisture, irrigation, manure and fertilizer management in snap melon in snap melon at Rasmi Agriculture Farm , Kanasar, Bikaner in ATMA sponsored a Farm School training under Cafeteria B-16 on 22.08.2017.

Dr. S. M. Haldhar

Delivered lecture on 'Integrated Pest Management in Arid Horticultural Crops' in Model Training Course on"Eco-friendly integrated pest management in arid crops" at CAZRI, Jodhpur during February 13-20, 2018.

Delivered lecture on 'IPM strategies in arid horticultural crops for higher returns' in 21 days winter school on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetablels' at ICAR-CIAH, Bikaner during 28 October to 17 November, 2017.

Dr. S. R. Meena

Delivered lecture on scope and paradigm of the skill development in the field of arid

horticulture during workshop on "the skill development in agriculture organized by SIAM (State Institute of Agriculture Management) at Durgapura, Jaipur on 18.08.2017.

Dr. D. K. Sarolia

Delivered lecture in ICAR sponsored winter school on "Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region" at ICAR-Central Institute for Arid Horticulture, Bikaner (2 & 11 Nov. 2017).

Delivered lecture in Model Training Course on "Newer Options in Arid Horticulture for Doubling Farm Income" at ICAR-Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur (Raj.) (November 20, 2017).

Delivered lecture in ICAR sponsored winter school on "Enhancing the productivity of rainfed agro-ecosystem through suitable interventions" at Dryland farming research station, Argia, Bhilwara (26 Dec. 2017).

Delivered lecture in off-campus farmers training conducted at Sarehrupayat village (adopted village ICAR-CIAH), Bikaner on 24.08.2017.

Dr. Kanak Lata

Delivered lecture on "Women empowerment through hi-tech fruit production" in compendium winter school on Hi-tech interventions in fruit production towards hastening productivity, nutritional quality and value addition" held at Department of Horticulture, College of Hort. & Forestry (Agriculture University-Kota), Jhalawar (Rajasthan) during 01-21 November, 2017.

Dr. B. S. Khadda

Lecture delivered on "Shoot tip grafting STG) for citrus" in compendium winter school on Hi-tech interventions in fruit production towards hastening productivity, nutritional quality and value addition" held at Department of Horticulture, College of Hort. & Forestry (Agriculture University-Kota), Jhalawar (Rajasthan) during 01-21 November, 2017.

Dr. Mukesh Kumar Berwal

Delivered a lecture on "Seed priming applications for abiotic stress management" during winter school "Doubling Income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region" conducted during Oct. 28 to Nov. 17, 2017 at ICAR-CIAH, Bikaner.

Dr. Ramkesh Meena

Delivered lecture in off-campus farmers training "Improved production technologies of Pomegranate production" conducted at Smt. Rashmi Gupta Krishi Farm, Kanasar village of Bikaner district (adopted village ICAR-CIAH), Bikaner on 29.09.2017.

Delivered lecture on campus training on "Advance production technologies of fruits and vegetables under hot arid climatic conditions" at ICAR-Central Institute for Arid Horticulture, Bikaner (27-28 February. 2018).

Dr. Vijay Rakesh Reddy

Delivered lecture and conducted practical class on "Value addition of arid horticultural crops" for participants of ICAR Sponsored winter school on 'Doubling income through advance approaches for fruits and vegetables in the arid region' held at ICAR-CIAH, Bikaner from 28 Oct-17 Nov. 2017.

Impoartant Events

Celebration of Week/day

The following Day/ Week/ Fortnight were celebrated/ organized.

- Celebration of Foundation Day of the Institute on 25.04.17.
- Organization of International *Yoga Diwas* and a seminar on 21.06.17
- Organization of Agriculture Education Day at the Institute on 03.12.17 in which> 100 students, scientists and teachers were participated.
- Fortnightly *Swachha Bharat Abhiyan* was run in the Institute from 27.07.2017 and onward.

- The Communal Harmony Campaign and the Fund Raising Week" (Under NFCH, New Delhi.) was carried out in the Institute from 19-25 November, 2017.
- The Institute observed the "Parthenium Awareness Week" from 16-22 August, 2017.
- The World Soil Health Day was celebrated in the Institute on 05.12.2017.
- QRT Team visited at CIAH, Bikaner during 17-18 May, 2017.
- Kisan Channel Team visited CIAH, Bikaner on 24.05.2017.
- IJSC Meeting on 28.09.2017 and 06.12.2017.
- New Year Celebration on 01.01.2018 and meeting with DRM, Bikaner.
- Brain Storming Seminar at ICAR-CAZRI RS, Bikaner on 26.02.2018.
- Regional Arid Horticulture Fair, Kisan Mela on 17.03.2018.

गणमान्य अतिथि
DISTINGUISHED VISITORS

Bikaner

- Sh. Arjun Ram Meghwal, M.P. & Union Minister of State of Water Resources, GoI.
- Dr. Vishwanath Meghwal, MLA, Khajuwala and Sansadiya Sachiv, Govt. of Rajasthan on 05.12.2017.
- Sh. Narain Chopra, Mayor, Bikaner on 05.12.2017.
- Sh. Vishwnath Meghwal, MLA, Khajuwala and Sansadiya Sachiv, Govt. of Rajasthan on 17.03.2018.
- Dr. R.S. Paroda, Chairman, TAAS, Pusa, New Delhi on 25.04.2017.
- Dr. Gopal Lal, Director, ICAR-NRC on Seed Spices, Ajmer on 25.04.2017.
- Dr. H.P. Singh, Former DDG (Hort.) and Chairman, QRT on 19.05.2017.
- Dr. B. R. Chippa, Vice Chancellor, SKRAU, Bikaner on 21.06.2017.
- Dr. T. A. More, Ex-Vice Changellor, MPKV, Rahuri and Chairman RAC on 17.07.2017.
- Dr. Balraj Singh, Vice Chancellor, Agriculture University, Jodhpur on 27.10.2017.
- Dr. W. S. Dhillon, ADG (Hort. Sci.I-II), Horticultural Science Division, ICAR, New Delhi.
- Dr. O. P. Yadav, Director, ICAR-CAZRI, Jodhpur on 27.10.2017.
- Sh. Satya Prakash Acharya, BJP President, Bikaner City on 17.03.2018.
- Sh. Sahi Ram Dusad, BJP President, Rural Area, Bikaner on 17.03.2018.
- Sh. Narain Chopra, Mayor, Bikaner on 17.03.2018.

Godhra

- Sh. Prabhat Singh P. Chauhan, M. P. Kalol, Constituency on 09.08.2017.
- Dr. H. P. Singh, Ex-DDG (Hort.) & Chairman QRT on 09.10.2017.
- Dr. Mathura Rai, Ex-Director, ICAR-IIVR, Varanasi on 09.10.2017.
- Dr. T. Jankiram, ADG (Hort. Sci.-I), Horticultural Science Division, ICAR, New Delhi on 02.11.2017.
- Dr. V. K. Singh, ICAR-CISH, Lucknow, Uttar Pradesh on 14.09.2017.
- Dr. R. R. Sakhela, Research Scientist, RRS, SDDU, SK Nagar, Gujarat on 09.08.2017.
- Dr. H. M. Parmar, DDG, Horticulture Department of Godhra, Gujarat on 05.12.2017.
- Dr. B. R. Parmar, Prof & Head (Fruit Science), Asapee College of Horticulture and Forestry, NAU, Navsari on 30.11.2017.
- Dr. N. P. Singh, Director, ICAR-NIASM, Baramati, Maharashtra State on 01.02.2018.
- Dr. H. H. Sitapara, Asstt. Prof. Deprt. of Horticulture, BACA, AAU, Anand, Gujarat on 11.10.2017.

राजभाषा गतिविधियां
RAJBHASHA

संस्थान की राजभाषा गतिविधियों की संक्षिप्त रिपोर्ट

हिन्दी चेतना पखवाड़ा–2017: भाकृअनुप–केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर में दिनांक 14 सितम्बर, 2017 से 30 सितम्बर, 2017 तक हिन्दी चेतना पखवाडे का आयोजन किया गया। पखवाडे के दौरान विभिन प्रतियोगिताएं आयोजित की गयी एवं प्रतिभागियों को पुरस्कार दिए गये।

कार्यक्रम का आरंभ दिनांक 14 सितम्बर 2017 को हिंदी दिवस के दिन किया गया। इस अवसर पर वरिष्ठ् हिंदी साहित्यतकार और पूर्व प्राध्यापिका हिंदी डॉ. उषा किरण सोनी मुख्य अतिथि थीं। उन्होंने इस अवसर पर हिंदी के कार्य करने को सच्ची देश सेवा बताया। संस्थान के प्रभारी निदेशक डॉ. बी.डी. शर्मा ने हिंदी गतिविधियों की जानकारी दी।

समापन कार्यक्रम की अध्यक्षता करते हुए सेवा भारती संगठन के राष्ट्रीय संगठन मंत्री श्री राकेश जैन ने कहा कि हिंदी को कमतर नहीं आंकना चाहिए। हिंदी एक सशक्त भाषा है जो जैसी बोली जाती है वही लिखी और पढी जाती है। हिंदी का बहुत विकास हुआ है और आगे भी जारी है। पिछले बीस वर्षो की प्रगति को देखें तो पाएंगे कि हिंदी का चहुँमुखी विकास हुआ है। एक समय था जब मैट्रिक की शिक्षा के बाद हिंदी में पुस्तकें ही नहीं थी। परन्तु आज सब कुछ सरलता से हिंदी भाषा उपलब्ध है। उन्होंने कहा कि हिंदी की यह दशा हमारे अपने कारण ही है। इजरायल, जापान और चीन का उदाहरण देते हुए कहा कि इन देशों ने अपने चहुंमुखी विकास में अपनी मातृभाषा को प्राथमिकता दी है। हमें भी इन देशों की तरह ही राजभाषा को प्राथमिकता देनी चाहिए।

कार्यक्रम में विशिष्ठ अतिथि के रूप में बोलते हुए श्री जसवन्त खत्री, अधीक्षण अभियंता, सार्वजनिक निमार्ण विभाग, बीकानेर ने कहा कि स्वभाषा में अधिक सरलता से समझाया जा सकता है। हिंदी में कार्य करना सरल है। उन्होंने कहा कि भाषा कोई पढ़ी जा सकती है परन्तु दैनिक व्यझवहार एवं कार्य में राजभाषा को ही स्थान देना चाहिए। यह हमारे राष्ट्र के गौरव का प्रतीक है।

संस्थान के निदेशक प्रो. पी. एल. सरोज ने उपस्थित वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों से हिन्दी अधिकाधिक कार्य करने का आग्रह किया। उन्होंने कहा कि अपनी भाषा, अपना देश, अपनी बोली, अपनी संस्कृति से यह देश महान बना था और आगे भी बना रहेगा। भारतीय संस्कृति की पहचान हमारी भाषाएं हैं । भाषा के बल पर राष्ट्र की प्रगति स्थाई होती है अन्यथा आंतरिक रूप से राष्ट्र कमजोर होता जाएगा। हिंदी एक प्रतिभाशाली भाषा है जिसमें प्रत्येक रिश्ते के लिये अलग से शब्दा है जो अन्य भाषाओं में नहीं है। हमारा गौरव राजभाषा को बोलने और लिखने में है, न की अंग्रेजी को बोलने में है। हिंदी के प्रचार–प्रसार और कार्य का दायित्व संवैधानिक है। अतः इसका पालन करना प्रत्येक का दायित्व है।

पखवाडे के दौरान आयोजित प्रतियोगिताओं में सामान्यत ज्ञान प्रश्नोतत्तरी में समूह अ प्रथम और समूह स को द्वितीय स्थान मिला। माध्यामिक स्कूल के छात्रों की सामान्य ज्ञान प्रतियोगिता में प्रथम स्थान आकाशदीप पब्लिक स्कूल के छात्रों का रहा, वहीं द्वितीय स्थान पर बीएलएमजी स्कूल और रा.उ.मा.विद्यालय इंदिरा गांधी नहर परियोजना संयुक्त रूप से रही। हिंदी कविता पाठ प्रतियोगिता में प्रथम डॉ. कमलेश कुमार, द्वितीय श्री कुलदीप पान्डे और तृतीय सुश्री पूजा जोशी एवं श्री रावत सिंह रहे। हिंदी शब्द लेखन प्रतियोगिता में प्रथम डॉ. अजय कुमार, द्वितीय डॉ हरे कृष्ण और तृतीय श्री स्वरूप चंद राठौर रहे। हिंदी निबंध लेखन प्रतियोगिता में प्रथम डॉ. रामकेश मीना, द्वितीय डॉ. दीपक कुमार सरोलिया और तृतीय श्री रावत सिंह रहे। कविता पाठ में विशेष पुरस्कार श्रीमती रूपा सिंह को दिया गया।

वर्ष 2016–17 के दौरान हिंदी में सर्वाधिक कार्य करने के लिये नकद पुरस्कार श्री पी.आर.सिंह, श्री डी. यू. चौहान, श्री रावत सिंह और श्री एस.एस.पटेल को दिया गया।

इससे पूर्व आयोजन समिति के अध्यक्ष डॉ. ब्रजेश दत्त् शर्मा ने इस अवसर पर उपस्थित अतिथियों, वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों का स्वारगत करते हुए पखवाड़े के दौरान आयोजित कार्यक्रमों का विवरण प्रस्तुत किया। डॉ. धुरेन्द्र सिंह ने धन्यवाद ज्ञापित किया और संस्थान के राजभाषा अधिकारी श्री प्रेम प्रकाश पारीक ने कार्यक्रम का संचालन किया ।

हिंदी चेतना पखवाड़ा के दौरान आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों एवं प्रतियोगिताओं की झलकियां

हिंदी कार्यशालाओं का आयोजन

इस अवधि के दौरान प्रत्येजक तिमाही के आधार पर कुल चार हिंदी कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। पहली कार्यशाला दिनांक 29.06.2017 को, दूसरी दिनांक 27.09.2017 को, तीसरी दिनांक 30.12.2017 को तथा चौथी कार्यशाला का आयोजन दिनांक 27.03.2018 को किया गया।

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक

इस अवधि के दौरान प्रत्येक तिमाही के आधार पर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की कुल चार बैठकों का आयोजन किया गया। पहली दिनांक 17.06.2017 को, दूसरी 23.08.2017 को, तीसरी 06.12.2017 को तथा चतुर्थ बैठक का आयोजन दिनांक 22.03.2018 को किया गया।

वर्ष 2017-18 के दौरान संस्थान के द्वारा राजभाषा हिंदी में प्रकाशित पत्रिकाएं

इस अवधि के दौरान इस संस्थान एवं इसके द्वारा संचालित परियोजना ''अखिल भारतीय शुष्कि क्षेत्रीय फल समन्वित अनुसंधान परियोजना'' के वार्षिक प्रतिवेदन पूर्ण रूप से हिंदी में प्रकाशित किये गये। इसके अतिरिक्ति संस्थान समाचार जो छःमाही आधार पर प्रकाशित किया जाता है, पूर्ण रूप से द्विभाषी है। संस्थान द्वारा तकनीकी पत्रकों और पत्रिकाओं का प्रकाशन भी हिंदी में किया गया।

राजभाषा विभाग द्वारा संस्थान का निरीक्षण

भारत सरकार के गृह मंत्रालय के राजभाषा विभाग के उत्तरी क्षेत्र कार्यान्वायन कार्यालय–1, नई दिल्ली से संस्थान के राजभाषा कार्यों के निरीक्षण हेतु दिनांक

15.06.2017 को श्री नरेन्द्र सिंह मेहता, सहायक निदेशक (कार्यान्वयन) कार्यालय में आए। श्री मेहता के साथ संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक की गयी। श्री मेहता को कार्यालय के प्रत्येक अनुभाग की हिंदी प्रगति की जानकारी दी गयी और उनके द्वारा चाहे गये दस्तावेज दिखाए गये। इस दौरान संस्थान के निदेशक प्रो. पी. एल. सरोज ने श्री मेहता को संस्थान द्वारा की जा रही गतिविधियों की जानकारी दी।

राजभाषा संबंधी निरीक्षण की झलकियां

भारत सरकार के गृह मंत्रालय के राजभाषा विभाग के उत्तरी क्षेत्र कार्यान्वयन कार्यालय–1, नई दिल्ली से संस्थान के राजभाषा कार्यों के निरीक्षण (15.06.2017) हेतु आए श्री नरेन्द्र सिंह मेहता, सहायक निदेशक (कार्यान्वायन) को कार्यालय में हिंदी प्रगति की जानकारी देते हुए संस्थान के निदेशक प्रो. पी. एल. सरोज

कार्मिक
PERSONNEL

दिनांक 31-03-2018 को कार्मिकों की स्थिति / Staff Position as on 31.03.2018

CIAH (including CHES)

Sr. No.	Designation	Sanctioned Posts	Posts filled	Posts vacant
1.	Director (RMP)	01	01	00
2.	Scientific	35	30	05
3.	Technical	42	36	06
4.	Administrative	23	15	08
5.	Skilled Support Staff	33	22	11
	Total	**134**	**104**	**30**

Krishi Vigyan Kendra

Sr. No.	Category	Sanctioned Strength	In position	Posts vacant
1.	Programme Coordinator	01	01	00
2.	Administrative	02	02	00
3.	Technical	11	10	01
4.	Supporting	02	01	01
	TOTAL	16	14	02

A. CIAH, Bikaner – Headquarter

S. No.	Name	Designation/Discipline
	I. Research Management Position	
1.	Prof. (Dr.) P. L. Saroj	Director
	II. Scientific **Division of Crop Production**	
1.	Dr. B.D. Sharma	Head
2.	Dr. R.S. Singh	Principal Scientist
3.	Dr. S.K. Maheshwari	Principal Scientist
4.	Dr. M.K. Jatav	Principal Scientist
5.	Dr. Deepak Kumar Sarolia	Senior Scientist
6.	Dr. S.M. Haldhar	Scientist
7.	Mr. Ramesh Kumar	Scientist
8.	Dr. Anita Meena	Scientist
9.	Sh. Jagan Singh Gora	Scientist

S. No.	Name	Designation/Discipline
	Division of Crop Improvement	
10.	Dr. Dhurendra Singh	Head
11.	Dr. Hare Krishna	Principal Scientist
12.	Dr. P.P. Singh	Principal Scientist
13.	Dr. B.R. Choudhary	Senior Scientist
14.	Dr. Mukesh Kumar Berwal	Scientist
15.	Dr. Chet Ram	Scientist
16.	Dr. Kamlesh Kumar	Scientist
17.	Sh. Ajay Kumar Verma	Scientist
	HRD & TOT Section	
18.	Dr. D.K. Samadia	Principal Scientist & Section Incharge
19.	Dr. S.R. Meena	Principal Scientist
20.	Sh. Roop Chand Balai	Scientist
	Post Harvest Technology Section	
21.	Dr. Rakesh Bhargava,	Principal Scientist & Section Incharge
22.	Dr. Ramkesh Meena	Scientist
23.	Dr. Vijay Rakesh Reddy	Scientist
	III. Administrative	
1.	Shri Ramdeen	Administrative Officer
2.	Shri Kuldeep Pandy	Assistant Administrative Officer
	IV. Technical	
1.	Dr. U. V. Singh	Asstt. Chief Technical Officer - Field
2.	Shri P.P. Pareek	Asstt. Chief Technical Officer - O.L.
3.	Shri Sanjay Patil	Sr. Technical Officer - Artist & Photography
4.	Shri C. L. Meena	Sr. Technical Officer - Field
5.	Shri M. K. Jain	Technical Officer - Computer
6.	Shri B. R. Khatri	Technical Officer - Computer
7.	Shri P.R. Singh	Technical Officer - Field

B. CHES, Godhra – Regional Station

S. No.	Name	Designation/Discipline
	I. Scientific	
1.	Dr. Sanjay Singh	Head
2.	Dr. A.K. Singh	Principal Scientist
3.	Dr. V.V. Appa Rao	Senior Scientist
4.	Dr. Daya Shankar Mishra	Senior Scientist
5.	Dr. Vikas Yadav	Scientist
6.	Dr. Lalu Prasad Yadav	Scientist
7.	Dr. Gangadhara, K.	Scientist

S. No.	Name	Designation/Discipline
	II. Administrative	
1.	Sh. Rajesh Daiya	Assistant Administrative Officer
	III. Technical	
1.	Sh. Nihal Singh	Chief Technical Officer - Field
2.	Sh. G.U. Trivedi	Astt. Chief Technical Officer - Library
3.	Sh. M.N. Makwana	Sr. Technical Officer - O.L.
4.	Sh. A.V. Dhobi	Sr. Technical Officer - Civil
5.	Sh. G.R. Baira	Sr. Technical Officer - Field
6.	Sh. R.B. Baria	Technical Officer - Field
7.	Sh. K.K. Vankar	Technical Officer - Field
8.	Sh. R.D. Rathva	Technical Officer - Lab
9.	Sh. D.C. Joshi	Technical Officer - Field
10	Sh. K.V. Parmar	Technical Officer - Lab
11.	Sh. C.S. Chamar	Technical Officer - Field

KVK, Panchmahal, Godhra (Gujarat)

S. No.	Name	Designation/Discipline
	I. Programme Coordinator	
1	Dr. (Mrs). Kanak Lata	Sr. Sci. & Head
	II. Technical	
1	Sh. J.K. Jadav	Astt. Chief Tech. Officer
2	Dr. Balbir Singh	Astt. Chief Tech. Officer
3	Dr. Ajay Kr. Rai	Astt. Chief Tech. Officer
4	Dr. Raj Kumar	Astt. Chief Tech. Officer
5	Dr. Shakti Khajuria	Astt. Chief Tech. Officer

Promotion

Scientists

Sr. No.	Name/Designation	Grade to which promoted and pay scale	Date of Promotion
1.	Dr. Mukesh Kumar Berwal Scientist (Plant Biochemistry)	PB-3 Rs.15600-39100 + RGP Rs. 7000/-	10.02.2014
2.	Dr. Sushil Kumar Maheshwari Sr. Scientist (Plant Pathology)	Principal Scientist Rs.37400-67000 + RGP Rs. 10000/-	29.07.2015
3.	Dr. Shiv Ram Meena, Senior Scientist (Agril. Extension)	Principal Scientist Rs.37400-67000 + RGP Rs. 10000/-	14.09.2015
4.	Dr. Hare Krishna Senior Scientist (Hort.)	Principal Scientist Rs.37400-67000 + RGP Rs. 10000/-	24.12.2016
5.	Dr. P.P. Singh Senior Scientist (Vegetable Science)	Principal Scientist Rs.37400-67000 + RGP Rs. 10000/-	17.08.2016
6.	Dr. M.K. Jatav Senior Scientist (Soil Science)	Principal Scientist Rs.37400-67000 + RGP Rs. 10000/-	01.08.2016

Administrative

Sr. No.	Name/Designation	Grade/post to which promoted	Date of Promotion
1.	Sh. S.N. Patel, U.D.C.	Assistant - KVK-Panchmahal	02.02.2018

Technical

Sl. No.	Name and Present Grade/ Designation	Promoted to Grade/Scale	Date of merit Promotion	Present Place of Posting
1.	Dr. Uday Vir Singh Senior Technical Officer (Field)	Asstt. Chief Technical Officer (Field) PB-3+6600/- (Level 11)	04.05.2016	ICAR-CIAH, Bikaner
2.	Sh. G.R. Baria Technical Officer (Field)	Sr. Technical Officer (Field) PB-3 Rs.15600-39100 (pre-revised) with Grade pay of Rs.5400	20.07.2015	CHES, Vejalpur, Godhra
3.	Sh. P.R. Singh Sr. Technical Assistant (Field)	Technical Officer (Field) PB-2 Rs.9300-34800 with Grade pay of Rs.4600 (pre-revised)	07.12.2015	ICAR-CIAH, Bikaner
4.	Sh. Ashok Kumar Mali Technical Assistant (Driver)	Sr. Technical Assistant (Driver) Pay Level-6	29.06.2016	ICAR-CIAH, Bikaner
5.	Sh. S.J. Baria Sr. Technician (Field)	Technical Assistant (Field) PB-1 Rs.5200-20200 with Grade pay of Rs.2800 (pre-revised)	08.08.2012	CHES, Vejalpur, Godhra
6.	श्री प्रेम प्रकाश पारीक वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (राजभाषा)	सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (राजभाषा) पी.बी.–3, रु. 6600/– (लेवल 11)	29-06-2016	भाकृअनुप –केशुबासं, बीकानेर
7.	श्री जी.यू. त्रिवेदी वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (लाईब्रेरी)	सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (लाईब्रेरी) पी.बी.–3, रु. 6600/– (7वें के.वे.आ. अनुसार लेवल–11)	01-01-2015	के.बा.प.के., वेजलपुर, गोधरा

Supporting

Sl. No.	Name & Designation	Promoted to the Post/Grade	Date of Promotion	Present place of Posting
1.	Sh. Chandubhai D. Rathva	Technician (Field)	01.11.2017	ICAR-CIAH, Bikaner

Probation Clearance & Confirmation

Sr. No.	Name of the Scientist	Date of Appointment	Date from which probation cleared	Date of confirmation in the Senior Scientist/Scientist grade of ARS
1.	Dr. Pushpendra Pratap Singh Sr. Scientist - Vegetable Science	17.08.2013	16.08.2015	17.08.2015
2.	Sh. Jagan Singh Gora Scientist - Fruit Science	01.01.2014	31.12.2015	01.01.2016

Joining on Transfer

1. Sh. B.M. Patelia, STA joined on 01.05.2017 on transfer from regional station CHES, Vejalpur, Godhra.
2. Sh. B.R. Baria, TA joined on 01.05.2017 on transfer from regional station CHES, Vejalpur, Godhra.
3. Dr. Chet Ram, Scientist (Agril. Biotechnology) joined on 01.07.2017 (A.N.) on transfer from ICAR-NBPGR, New Delhi.

Relieving on Promotion/Transfer

1. Sh. Rajkumar, FAO relieved from Institute on 22.04.2017 on transfer to ICAR-CARI, Izzatnagar, U.P.

Superannuation/Retirement

1. Sh. Nathabhai Lalbhai Vankar, Skilled Supporting Staff retired on superannuation from the Council's service in the afternoon of on 31.10.2017.
2. Sh. Marataji Kavaji Asari, Skilled Supporting Staff retired on superannuation from the Council's service in the afternoon of on 31.12.2017.

बजट
BUDGET

Budget			
Head	**Government Grant**		
	Bikaner	**Godhra**	**Total**
A. Grant in aid-Salary			
a. Salary	56298952	43668494	99967446
b. Wages		18252167	18252167
Total (A)	**56298952**	**61920661**	**118219613**
B.Grant in aid-Capital			0
a. Equipment		54108	54108
b. Works	1000000		1000000
c. Library			0
d. Furniture and Fixture			0
Total (B)	**1000000**	**54108**	1054108
C. Grant in aid-General			0
a. O.T.A			0
b. T.A	1026208	598507	1624715
c. H.R.D	21000	50168	71168
Total (C)	**1047208**	**648675**	**1695883**
D. Contigency			0
Res. & Operation	6786435	3053014	9839449
Administrative Exp.	16057160	2776604	18833764
Misc. Exp. (PDTC+ TSP)	1356840	1469948	2826788
Total(D)	**24200435**	**7299566**	**31500001**
E. Others			0
a. Pension	28668	6912002	6940670
b. P-Loans		140000	140000
Total (E)	**28668**	**7052002**	**7080670**
Grand Total (A+B+C+D+E)	**82575263**	**76975012**	**159550275**

Revenue Receipt 2017-18

Head	CIAH	CHES	KVK-RFS	Seed Project	Amount
i) Sale of Farm Produce	913665	1638392	110563	313855	**2976475**
ii) Sale of Condemned item	564000	0	0	0	**564000**
iii) Electric Charges	117187	2417	0	0	**119604**
iv) Water Charges	7236	0	0	0	**7236**
v) Sale of Tender Form	96000	0	0	0	**96000**
vi) Interest on P Loan	41834	21206	0	0	**63040**
vii) License Fee	78602	19325	0	0	**97927**
viii) Other -Misc Receipt	552076	330	0	17916	**570322**
ix) Guest House	105275	9150	0	0	**114425**
x) Interest earned on short term deposits	1398145.3	0	0	237018	**1635163**
xi) Recoveries of Loans and Advances	199980	275260	0	0	**475240**
Total Other Receipts	**4074000.3**	**1966080**	**110563**	**568789**	**6719432**

मौसमी आंकड़े
METEOROLOGICAL DATA

वर्ष 2017–18 के मौसमी आंकड़े (बीकानेर) / Meteorological data for the year 2017-18 (Bikaner)

Month	Temperature (°C)		R.H. (%)		Wind vel (kmph)	Sunshine (Hrs)	Rainfall (mm)	Evap. (mm)
	Max.	Min.	I	II				
April, 2017	39.3	22.2	55.6	28.5	8.1	9.5	--	11.4
May, 2017	42.9	26.8	54.6	27.3	8.4	10.3	19.2	11.9
June, 2017	39.8	27.5	69.7	38.5	10.3	9.6	--	9.3
July, 2017	38.4	27.5	78.7	47.4	8.1	8.8	29.3	8.2
August, 2017	37.4	26.7	76.1	47.5	9.7	7.7	90.6	7.9
September, 2017	37.8	24.0	71.8	36.5	5.7	8.4	6.0	6.6
October, 2017	38.7	18.4	49.2	20.4	3.8	9.9	0.0	6.3
November, 2017	30.4	11.2	69.7	27.2	2.8	3.7	1.4	3.4
December, 2017	25.5	6.5	72.2	31.5	3.1	0.0	2.0	2.7
January, 2018	25.4	5.3	78.6	29.5	3.1	0.0	0.0	2.5
February, 2018	29.1	10.3	70.4	27.8	4.6	0.0	0.0	4.1
March, 2018	35.3	16.5	54.9	19.6	5.8	5.4	1.4	7.0

मौसमी आंकड़े (केबापके, गोधरा, गुजरात) / Meteorological data (CHES, Godhra, Gujarat)

Month	Temperature °C		RH (%)	Rainfall (mm)	Rainy Day (No.)
	Max.	Min.			
April, 2017	36.40	20.60	75.95	--	--
May, 2017	36.74	25.42	75.98	--	--
June, 2017	29.33	28.33	75.75	11.70	01
July, 2017	27.92	24.94	87.40	66.90	12
August, 2017	25.94	21.94	96.49	13.66	06
September, 2017	27.70	21.93	86.87	07.75	04
October, 2017	24.14	22.13	78.60	--	--
November, 2017	28.93	13.45	70.49	--	--
December, 2017	29.93	10.49	70.29	--	--
January, 2018	29.25	08.67	70.14	--	--
February, 2018	3.0.32	10.67	68.99	--	--
March, 2018	36.41	17.70	72.38	--	--

भाकृअनुप
ICAR

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

स्वच्छ भारत
एक कदम स्वच्छता की ओर