# वार्षिक प्रतिवेदन
# Annual Report
# 2019

भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय

राजगुरूनगर–410 505, पुणे, महाराष्ट्र, भारत

**ICAR - Directorate of Onion and Garlic Research**

Rajgurunagar-410 505, Pune, Maharashtra, India

# वार्षिक प्रतिवेदन

# Annual Report

# 2019

भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय
राजगुरूनगर–410 505, पुणे, महाराष्ट्र, भारत
ICAR - Directorate of Onion and Garlic Research
Rajgurunagar-410 505, Pune, Maharashtra, India

# वार्षिक प्रतिवेदन / Annual Report 2019


**प्रकाशक**
डॉ. मेजर सिंह
निदेशक

**Published by**
Dr. Major Singh
Director

**संकलन एवं संपादन**
डॉ. एस. एस गाडगे
डॉ. किरण भगत
डॉ. कल्याणी गोर्रेपाटी
डॉ. प्रांजली गेडाम
डॉ. सौम्या पी. एस.
डॉ. मेजर सिंह

**Compiled and Edited by**
Dr. S. S. Gadge
Dr. Kiran Bhagat
Dr. Kalyani Gorrepati
Dr. Pranjali Gedam
Dr. Soumia P. S.
Dr. Major Singh

**सही उद्धरण**
भाकृअनुप–प्यालअनुनि वार्षिक प्रतिवेदन 2019
भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय
राजगुरूनगर, पुणे – 410505, महाराष्ट्र, भारत

**Correct Citation**
ICAR-DOGR Annual Report 2019
ICAR-Directorate of Onion and Garlic Research
Rajgurunagar - 410505, Pune, Maharashtra, India



**संपर्क**
दूरभाष: 91–2135–222026, 222697
फैक्स: 91–2135–224056
ई–मेल: director.dogr@icar.gov.in
वेबसाईट: http://www.dogr.icar.gov.in

**Contact**
Phone: 91-2135-222026, 222697
Fax: 91- 2135-224056
E-mail: director.dogr@icar.gov.in
Website: http://www.dogr.icar.gov.in



© भाकृअनुप–प्यालअनुनि, पुणे–410505

© ICAR-DOGR, Pune-410505



**अभिकल्प व मुद्रण**
निर्मल मिडीया सेंटर, पुणे
दूरध्वनी: 9922447724
ई–मेल: nirmalmedia@gmail.com

**Designed & Printed by**
Nirmal Media Centre, pune
Phone : 9922447724
E-mail: nirmalmedia@gmail.com

# विषय-सूची / Contents


- प्राक्कथन/Preface i
- कार्यकारी सारांश/Executive Summary iii
- परिचय/Introduction 1
- प्रगति प्रतिवेदन/Progress Report 4
    - फसल सुधार/Crop Improvement 4
    - फसल उत्पादन/Crop Production 91
    - फसल सुरक्षा/Crop Protection 108
    - फसलोत्तर प्रौद्योगिकी/Post-Harvest Technology 122
    - प्रसार/Extension 127
    - अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना All India Network Research Project on Onion and Garlic 139
    - राष्ट्रीय जलवायु अनुकूल कृषि पहल National Innovations on Climate Resilient Agriculture 155
    - विशिष्टता एकरूपता एवं स्थिरता Distinctness Uniformity and Stability 157
    - जीनोम विलोपन के माध्यम से प्याज में अगुणित उत्प्रेरण Haploid Induction in onion through Genome Elimination 160
    - प्याज एवं लहसुन के लिए जनजातीय उप-योजना Tribal Sub-Plan for Onion and Garlic 163
    - प्याज एवं लहसुन के लिए अनुसूचित जाति उप-योजना Scheduled Caste Sub-Plan for Onion and Garlic 172
    - मेरा गांव मेरा गौरव Mera Gaon Mera Gaurav 174
- प्रौद्योगिकी हस्तांतरण/Transfer of Technology 177
- सफलता की कहानी/Success Story 205
- अनुसंधान परियोजनाएं/Research Projects 211
- पुरस्कार, सम्मान एवं मान्यता/Awards, Honours and Recognition 214
- प्रकाशन/Publications 217
- संस्थागत गतिविधियां/Institutional Activities 242
- मानव संसाधन विकास/Human Resource Development 261
- आगंतुक/Visitors 273
- कार्मिक/Personnel 276
- वित्तीय विवरण/Financial Statement 280
- मौसम संबंधी आंकड़ें/Meteorological Data 281

# प्राक्कथन / Preface

हम, प्रति वर्ष प्याज में अत्यंत उच्च एवं कम मूल्यों के उतार–चढ़ाव से उत्पन्न होने वाली परेशानी को देखते हुए इसके महत्व को महसूस कर सकते हैं। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा प्याज एवं लहसुन पर समग्रता से कार्य किया जा रहा है और एक आर्थिक और टिकाऊ प्रणाली से प्याज एवं लहसुन के उत्पादन को बढ़ाने में और साथ ही फसलोत्तर नुकसान को कम करने में यह अपना उल्लेखनीय योगदान दिए जा रहा है। वर्ष 2019 के दौरान, निदेशालय द्वारा घरेलू एवं बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं के माध्यम से जननद्रव्य मूल्यांकन, उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश वाली प्याज किस्मों में सुधार, प्याज में संकर विकास, विषाणु मुक्त लहसुन विकास, जैविक एवं अजैविक दबाव प्रबंधन के लिए प्रौद्योगिकियां, रोग एवं कीट प्रबंधन और प्याज एवं लहसुन में फसलोत्तर प्रबंधन का कार्य किया गया।

लाल प्याज के तीन वंशक्रमों यथा डीओजीआर 1627, डीओजीआर 1639, डीओजीआर 1203–डीआर के साथ साथ लाल प्याज के तीन एफ$_1$ संकरों यथा डीओजीआर हाइब्रिड 73, डीओजीआर हाइब्रिड 173, डीओजीआर हाइब्रिड 179 को बहु–स्थानिक मूल्यांकन के लिए अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना में शामिल किया गया। प्याज की दो किस्मों यथा भीमा शुभ्रा (दिनांक 10 अक्तूबर, 2019 की पंजीकरण संख्या 120/2019) तथा भीमा सफेद (दिनांक 10 अक्तूबर, 2019 की पंजीकरण संख्या 115/2019) को प्रचलित विद्यमान किस्म के अंतर्गत इनके संरक्षण के लिए पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली में पंजीकृत किया गया। अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना के समन्वय केन्द्र के रूप में, निदेशालय द्वारा भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली में अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की दसवीं वार्षिक समूह बैठक का आयोजन किया गया ताकि विभिन्न केन्द्रों पर किए जा रहे कार्य की प्रगति की समीक्षा की जा सके।

विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों, प्रदर्शनों के आयोजन, प्रदर्शनियों में भागीदारी, लाइसेन्सिंग से व्यावसायीकरण एवं विभिन्न प्रकाशनों के माध्यम से विभिन्न हितधारकों को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण किया गया। खरीफ, पछेती खरीफ और रबी मौसम के दौरान तीन राज्यों

We can witness the importance of onion through the havoc it creates every year with very high and very low prices. ICAR-DOGR has been working exclusively on onion and garlic and has contributed immensely to increase the production of onion and garlic in an economic and sustainable manner and also to reduce the post-harvest losses. During the year 2019, ICAR-DOGR has done work on germplasm evaluation, high TSS onion improvement, hybrid development in onion, virus free garlic development, technologies for biotic and abiotic stress management, disease and test management control and post-harvest management of onion and garlic through internally and externally funded projects.

Three red onion lines *viz.*; DOGR-1627, DOGR-1639, DOGR-1203-DR as well as three red onion F$_1$ hybrids *viz.*; DOGR Hy-73, DOGR Hy-173, DOGR Hy-179 were introduced in AINRPOG trials for multi-location evaluation. Two onion varieties *viz.*; Bhima Shubhra (Reg. No. 120 of 2019 dated 10 Oct, 2019) and Bhima Safed (Reg. No. 115 of 2019 dated 10 Oct, 2019) under extant category have been registered with PPV & FRA, New Delhi for its protection. As a coordinating centre of All India Network Research Project on Onion and Garlic (AINRPOG), ICAR-DOGR has organised the Xth Annual Group meeting of All India Network Research Project on Onion and Garlic at ICAR-IARI, New Delhi to review the progress of the work at different centres.

Transfer of technologies to different stakeholders was done through conduction of several training programmes, demonstrations, participation in exhibitions, commercialisation through by

क्रमशः महाराष्ट्र, गुजरात और उत्तर प्रदेश में कुल 37 अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन आयोजित किए गए। जनजातीय उप–योजना, अनुसूचित जाति उप–योजना के माध्यम से 99 और मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के माध्यम से 45 तथा कुल 212 खेत प्रदर्शन (महाराष्ट्र में 72 एवं पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र में 140) आयोजित किए गए। मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम, जनजातीय उप–योजना, अनुसूचित जाति उप–योजना, आत्मा तथा आस्की आदि के अंतर्गत कुल 56 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनमें 1781 किसानों ने भाग लिया। इसके अलावा, बांग्लादेश कृषि अनुसंधान संस्थान, बांग्लादेश के दस वैज्ञानिक अधिकारियों को भी प्रशिक्षण प्रदान किया गया।

निदेशालय द्वारा विकसित की गईं प्याज किस्मों को अधिकांश हितधारकों तक पहुंचाने के लिए भीमा सुपर किस्म के बीज के उत्पादन और विपणन के लिए समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर करके दिनकर सीड्स प्रा. लि., साबरकाठा, गुजरात को एक नॉन–एक्सक्लूसिव लाइसेंस प्रदान किया गया।

मैं, डॉ. त्रिलोचन महापात्र, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप; डॉ. ए.के. सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) एवं डॉ. टी. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) द्वारा दिऐ प्रोत्साहन एवं मार्गदर्शन के लिए इनके प्रति अपनी हार्दिक कृतज्ञता एवं सम्मान प्रकट करता हूं। संस्थान द्वारा हासिल की गईं सभी उपलब्धियों को हासिल करने में सभी वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक एवं सहायी कर्मचारीयों द्वारा किए गए प्रयासों की मैं सराहना करता हूं। मुझे आशा है कि इस रिपोर्ट में दी गई जानकारी प्याज एवं लहसुन के हितधारकों के लिए अत्यंत उपयोगी होगी।

**मेजर सिंह**
निदेशक

licensing, and different publications. Thirty seven front-line demonstrations were conducted in three states *viz.,* Maharashtra, Gujarat and Uttar Pradesh during *kharif,* late *kharif* and *rabi* seasons, respectively. During the year, total 212 field demonstrations (72 in Maharashtra and 140 in NEH region) were conducted through TSP, 99 through SCSP and 45 through MGMG programme. Total 56 trainings were conducted for the farmers under MGMG, TSP, SCSP, ATMA, ASCI, etc., schemes which were attended by 1781 farmers. Apart from this, training was also given to ten scientific officers from Bangladesh Agriculture Research Institute (BARI), Bangladesh.

To increase the reach of onion varieties developed by ICAR-DOGR to more stakeholders, a non-exclusive license was given to Dinkar Seeds Pvt. Ltd., Sabarkatha Gujarat by signing a MoU for seed production and marketing of Bhima Super variety.

I extend my sincere thanks to the support extended by ICAR and encouragement and guidance by Dr. T. Mohapatra, Secretary, DARE and Director General, ICAR; Dr. A.K. Singh, Deputy Director General (Horticulture Science) and Dr. T. Janakiram, Assistant Director General (Horticulture Science). I appreciate the efforts of all the scientific, technical, administrative and supporting staff of the institute in all achievements. I hope, the information provided in this report will be useful to the stakeholders of onion and garlic.

**Major Singh**
Director

# कार्यकारी सारांश / Executive Summary

वर्ष 2019 के दौरान, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में सात आन्तरिक अथवा घरेलू अनुसंधान परियोजनाओं एवं सात तदर्थ/बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं के माध्यम से अनुसंधान कार्य को जारी रखा गया। इस अवधि के दौरान अनुसंधान कार्य के साथ साथ अनेक प्रसार गतिविधियां भी चलाई गईं।

वर्ष 2019 में किए गए अनुसंधान एवं विकास पुरक गतिविधियों का संक्षिप्त विवरण नीचे प्रस्तुत है।

## फसल सुधार

पछेती खरीफ (162 प्राप्तियां), रबी (220 प्राप्तियां) एवं खरीफ (315 प्राप्तियां) के दौरान तुलनीय किस्मों के साथ प्याज जननद्रव्य (लाल) का मूल्यांकन किया गया। खरीफ मौसम के दौरान, प्राप्ति 1637, 1630, 1575, तथा 1551 में 29 टन/हे. से अधिक की विपणन योग्य उपज हासिल की गई और यह प्राप्तियां इस संबंध में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा डार्क रेड़ (24.59 टन/हे.) की तुलना में बेहतर पाई गईं। इन प्राप्तियों में 85 प्रतिशत से अधिक विपणन योग्य दर्ज की गई और साथ ही ये प्राप्तियां जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त थीं । कंदों की तुड़ाई में सबसे कम समय प्राप्ति 1649 एवं प्राप्ति 1666 (99 दिन) में एवं तदुपरान्त प्राप्ति 1630 और प्राप्ति 1658 (101 दिन) में लगा। हरी प्याज के रूप में पत्तियों का उपयोग करने के लिए उपयुक्त प्याज वंशक्रमों की स्क्रीनिंग करने पर वंशक्रम 1546–एग्रे (19.23 टन/हे.), 1550–एग्रे (18.92 टन/हे.), 1534–एग्रे (18.78 टन/हे.), 1549 –एग्रे (18.45 टन/हे.), तथा 1512 –एग्रे (17.82 टन/हे.) में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर पर्णीय उपज हासिल की गई। अच्छी स्वादिष्टता के लिए, हरी पत्तियों की कटाई करने का सबसे अच्छा समय रोपण के उपरान्त 60 से 70 दिनों की अवधि के दौरान होता है। सफेद प्याज जननद्रव्य के मामले में रबी मौसम के दौरान 14 वंशक्रम विपणन योग्य उपज के लिए बेहतर पाए गए। वंशक्रम डब्ल्यू 045 में सबसे अधिक विपणन योग्य उपज (47.33 टन/हे.) दर्ज की गई। पीली प्याज में, वंशक्रम वाई 003 द्वारा 29.28 टन/हे. की विपणन योग्य उपज के साथ अच्छा प्रदर्शन किया गया। रबी मौसम में, उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा वाले कुल 46 वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया। वंशक्रम डब्ल्यूएचटी–5बी में 15 प्रतिशत से भी अधिक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (टीएसएस) के साथ अधिकतम विपणन योग्य उपज दर्ज की गई। डब्ल्यूएचटी–23ए–2 में जहां टीएसएस सबसे अधिक (18.57 प्रतिशत) था

During the year 2019, research work at ICAR-DOGR was carried out through seven internal research projects and seven adhoc/externally funded projects. Apart from the research work, several extension activities were also carried out.

Brief summary of the research and development activities carried out in the year 2019 is presented below.

## Crop Improvement

Onion germplasm (red) were evaluated during late *kharif* (162 accessions), *rabi* (220 accessions) and *kharif* (315 accessions) along with checks. During *kharif*, Acc. 1637, 1630, 1575 and 1551 produced more than 29 t/ha marketable yield and found superior over best check Bhima Dark Red (24.59 t/ha). These accessions also recorded more than 85% marketable yield and were free from doubles and bolters. Minimum days to harvesting was recorded in Acc. 1649 and 1666 (99 days) followed by 1630 and 1658 (101 days). Under screening of onion lines suitable for foliage use as green onion, line 1546-Agg (19.23 t/ha), 1550-Agg (18.92 t/ha), 1534-Agg (18.78 t/ha), 1549-Agg (18.45 t/ha) and 1512-Agg (17.82 t/ha) recorded significantly higher foliage yield. For good palatability, the best time to harvest the green foliage was from 60 to 70 days after planting. In white onion germplasm, 14 lines were found superior for marketable yield during *rabi* season. Line W-045 gave highest marketable yield (47.33 t/ha). In yellow onion line Y-003 is performed well with marketable yield (29.28 t/ha).

During *rabi*, 46 high TSS lines were evaluated. The highest marketable yield in WHT-5B was 36.78 t/ha with TSS above 15%. Maximum TSS was 18.57% in WHT-23A-2, whereas, TSS in checks

वहीं तुलनीय किस्मों में यह 12 प्रतिशत से कम था। पछेती खरीफ के दौरान, उच्च टीएसएस के डब्ल्यूएचटीबी–1ए–जीटी–18–एससी–एम–7 में विपणन योग्य उपज सबसे अधिक (21.79 टन/हे.) दर्ज की गई। कुल नौ वंशक्रमों में टीएसएस का स्तर 15 प्रतिशत से अधिक था। अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना के अंतर्गत, उच्च टीएसएस के चार वंशक्रमों का मूल्यांकन विभिन्न स्थानों पर किया जा रहा है। पछेती खरीफ के दौरान प्रजनक वंशक्रम डब्ल्यू 439 एम–6 में उच्चतम विपणन योग्य कंदीय उपज (48.26 टन/हे.) दर्ज की गई ओर 17 वंशक्रम तोर वाले कंदों से मुक्त पाए गए। लहसुन के श्रेष्ठ वंशक्रमों के मामले में रबी के दौरान, पीबी–10 जीवाई मट ईएल (9.41 टन/हे.) में सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन देखने को मिला और खरीफ के दौरान, पीबी–15 जीवाई मट ईएल (3.48 टन/हे.) में उच्चतम कुल उपज हासिल की गई।

लाल प्याज के 110 एफ$_1$ संकरों का विकास परागकों यथा 546–डीआर, 571–एलआर, केएच–एम–1, केएच–एम–2, आरजीपी 1, आरजीपी 2, आरजीपी 3, आरजीपी 4, आरजीपी 5, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1612, 1613, 1629, 1630, 1657, 1663 तथा 1666 के रूप में चयनित 22 श्रेष्ठ वंशक्रमों के साथ पांच एमएस वंशक्रमों (एमएस 48 ए, एमएस 65 ए, एमएस 111 ए, एमएस 222 ए एवं एमएस 1600 ए) के बीच क्रास कराकर किया गया। इन संकरों का मूल्यांकन कार्य प्रगति पर है। चयनित कंदों के साथ पांच लाल प्याज नर वंध्य वंशक्रमों के शुद्धिकरण एवं गुणनीकरण के कार्य को जारी रखा गया। डीओजीआर किस्मों (भीमा सुपर, भीका डार्क रेड़, भीमा किरण, भीमा शक्ति एवं डीओजीआर 1133) की विभिन्न किस्मीय पृष्ठभूमि में नर वंध्यता का स्थानान्तरण करने के लिए बीसी$_1$ अवस्था में नौ संयोजन और बीसी$_3$ अवस्था में एक संयोजन का मूल्यांकन किया गया। चयनित पैतृकों (आई$_1$ अवस्था में 28 अंत: प्रजात, आई$_3$ अवस्था 3 अंत: प्रजात और आई$_4$ अवस्था में एक अंत: प्रजात) के एकल कंदों से अंत: प्रजात वंशक्रमों का विकास कार्य प्रगति पर है। रबी मौसम के दौरान तुलनीय किस्मों के साथ 31 अंत: प्रजात वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया। सबसे अधिक विपणन योग्य कंदीय उपज आई$_1$–1272 (53 टन/हे.) में एवं तदुपरान्त आई$_1$–1450–1–1 (47.33 टन/हे.) और आई$_1$–1325 (45.43 टन/हे.) में दर्ज की गई। आई$_1$–1325 (3.13 प्रतिशत तोर वाले कंद) को छोड़कर ये जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त पाए गए तथा साथ ही इनमें 96 प्रतिशत से भी अधिक विपणन योग्य उपज हासिल की गई।

लाल प्याज के तीन वंशक्रमों यथा डीओजीआर 1627, डीओजीआर 1639, डीओजीआर 1203–डीआर के साथ साथ लाल प्याज के तीन एफ$_1$ संकरों यथा डीओजीआर हाइब्रिड 73, डीओजीआर हाइब्रिड 173, डीओजीआर हाइब्रिड 179 को बहु–

was below 12%. During late *kharif*, marketable yield was highest (21.79 t/ha) in high TSS line WHTB-1A-GT-18-SC-M-7. Total soluble solids were more than 15% in nine high TSS lines. Four high TSS lines are being evaluated at different locations under All India Network Research Project on Onion and Garlic (AINRPOG). Breeding line W-439 M-6 gave highest marketable yield (48.26 t/ha) during late *kharif* and 17 lines were bolter free. In case of garlic elite lines during *rabi*, PB-10 GyMut EL (9.41 t/ha) performed best and PB-15 GyMut EL (3.48 t/ha) gave the highest total yield during *kharif* season.

One hundred ten $F_1$ hybrids of red onion were developed by crossing between five MS lines (MS 48A, MS 65A, MS 111A, MS 222A and MS 1600A) with selected 22 elite lines as pollinators *viz.*546-DR, 571-LR, KH-M-1, KH-M-2, RGP-1, RGP-2, RGP-3, RGP-4, RGP-5, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1612, 1613, 1629, 1630, 1657, 1663 and 1666 and evaluation of these hybrids are in progress. Purification and multiplication of five red onion male sterile lines were continued with the selected bulbs. Nine combinations in $BC_1$ stage and one combination in $BC_3$ stage for transfer of male sterility in different varietal background of DOGR varieties (Bhima Super, Bhima Dark Red, Bhima Kiran, Bhima Shakti and DOGR-1133). Development of inbred lines from single bulb of selected parents (28 inbreds in $I_1$, 3 inbreds in $I_3$ and 1 inbred in $I_4$ stage) are in progress. Thirty-one inbreds along with checks were evaluated during *rabi* season. The highest marketable yield was recorded in $I_1$-1272 (53 t/ha) followed by $I_1$-1450-1-1 (47.33 t/ha) and $I_1$-1325 (45.43 t/ha) and were free from doubles and bolters except $I_1$-1325 (3.13% bolters) with more than 96% marketable yield.

Three red onion lines *viz.*; DOGR-1627, DOGR-1639, DOGR-1203-DR as well as three red onion $F_1$ hybrids *viz.*; DOGR Hy-73, DOGR Hy-173, DOGR Hy-179 were introduced in AINRPOG trials for

स्थानिक मूल्यांकन के लिए अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना में शामिल किया गया। प्याज की दो किस्मों यथा भीमा शुभ्रा (दिनांक 10 अक्तूबर, 2019 की पंजीकरण संख्या 120/2019) तथा भीमा सफेद (दिनांक 10 अक्तूबर, 2019 की पंजीकरण संख्या 115/2019) को प्रचलित विद्यमान किस्म के अंतर्गत इनके संरक्षण के लिए पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली में पंजीकृत किया गया। हालांकि, प्याज की दो नई किस्मों यथा भीमा डार्क रेड़ और भीमा लाइट रेड़ को भी पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली में पंजीकृत कराया गया।

ग्रीष्मकाल, वर्षाकाल और शीतकाल में पर्णीय कटाई के लिए पांच विभिन्न *एलियम* वंशक्रमों का मूल्यांकन उनके उपज प्रदर्शन का पता लगाने के लिए किया गया। अल्प–दोहिता *एलियम* प्रजातियों में एलीसिन की भरपूर मात्रा पाई जाती है और इनसे वर्षभर मासिक अन्तराल पर ताजा कटाई मिल सकती है और ये प्याज के मूल्यों को स्थिर करने में अच्छा विकल्प बन सकेंगी। सबसे अधिक पत्ती उपज (33.16 टन/हे.) को *एलियम टयूबरोसम* ऑल 1587 में जबकि इसके उपरान्त *एलियम टयूबरोसम* सीजीएन 16418 (31.27 टन/हे.) में दर्ज किया गया। *एलियम ऐंगुलोसम* की वन्य प्रजातियों में ग्रीष्म काल और वर्षा काल में क्रमश: 9.60 टन/हे. एवं 7.49 टन/हे. की उपज दर्ज की गई।

उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा के लिए कुल 35 सफेद प्याज जीनप्ररूपों का लक्षणवर्णन करने हेतु 23 बहुरूपीय सिम्पल सिक्वेंश रिपीट्स तथा इन्ट्रॉन लंबाई बहुरूपीय मार्करों का उपयोग किया गया। कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश तथा डीएनए फिंगरप्रिन्टिंग के आधार पर, प्रधान संघटक विश्लेषण द्वारा पहचाने गए विविध एचटीएसएस और एलटीएसएस वंशक्रम मार्कर सहायतार्थ चयन के माध्यम से प्याज के आणविक प्रजनन को तेज करने के लिए एचटीएसएस कोडिंग जीन का मानचित्रण करने के लिए उपयोगी हो सकते हैं। प्याज में बहुरूपिता एवं लहसुन एवं वन्य संजात प्रजातियों में क्रास स्थानान्तरण क्षमता के लिए 30 इनट्रॉन लेंथ बहुरूपीय (आईएलपी) मार्करों के एक सेट की जांच की गई। *एलियम* प्रजातियों में इन आईएलपी मार्करों की स्थानान्तरण क्षमता 21.7 से 95.7 प्रतिशत के बीच थी। इन आईएलपी मार्करों का उपयोग *एलियम* प्रजातियों के विविधता लक्षणवर्णन, जीनों के मानचित्रण एवं वन्य *एलियम* से वांछनीय गुणों के अंतर्गमन के लिए किया जा सकता है।

*DREB1A* जीन तथा *ACMSH1-RNAi* के साथ प्याज की किस्म भीमा सुपर का रूपांतरण कार्य प्रगति पर है। हाइग्रोमायसिन पर चयनित कैलाई प्ररोह पुनर्जनन अवस्था में है। प्याज की किस्म भीमा सुपर का रूपांतरण *GFP-tailswap_CENH3* वेक्टर के

multi-location evaluation. Two onion varieties *viz.*; Bhima Shubhra (Reg. No. 120 of 2019 dated 10 Oct, 2019) and Bhima Safed (Reg. No. 115 of 2019 dated 10 Oct, 2019) under extant category have been registered with PPV&FRA, New Delhi for its protection. However, two new onion varieties (Bhima Dark Red and Bhima Light Red) have been registered with PPV & FRA, New Delhi.

Five different underutilized *Allium* species evaluated for foliage cuttings in summer, rainy and winter season. Underutilized *Allium* species are rich in allicin content and can give fresh cuttings regularly at monthly interval round the year and will be a good substitute to stabilize onion prices. The maximum leaf yield (33.16 t/ha) was obtained in *Allium tuberosum* All-1587 followed by *Allium tuberosum* CGN-16418 (31.27 t/ha). Wild species of *Allium angulosum* recorded a yield of 9.60 t/ha and 7.49 t/ha during summer and rainy season, respectively.

A total of 23 polymorphic simple sequence repeats (SSRs) and intron length polymorphic markers (ILPs) were utilized to characterize the thirty five white onion genotypes for HTSS. Based on the TSS and DNA fingerprint, principal component analysis these identified diverse HTSS and LTSS lines could be useful for mapping of HTSS coding genes for the acceleration of molecular breeding of onion through the marker assisted selection (MAS). A set of 30 Intron Length Polymorphic (ILP) markers were tested for polymorphism in onion and cross-transferability in garlic and related wild species. Transferability of these ILP markers was ranged from 21.7% to 95.7% in *Allium spp*. These ILP markers could be utilised for diversity characterization of *Allium spp*., varietal identification, mapping of genes and introgression of desirable traits from wild *Alliums*.

Transformation of onion variety Bhima Super with *DREB1A* gene and *ACMSH1-RNAi* is in progress. The selected calli on hygromycin are in shoot regeneration stage. Onion variety Bhima Super was transformed with *GFP-tailswap_CENH3* vector and six events are in bulbing stage. 5-

साथ किया गया और इनमें से छः कंदीय अवस्था में हैं। 5 – एजासाइटीडिन द्वारा प्याज में जायांग पुनर्जनन में सुधार लाया गया लेकिन पुनर्जनन के उपरान्त उत्तरजीविता पर प्रभाव देखा गया।

रबी मौसम के दौरान छांटी गई लहसुन प्राप्तियों में विशेषकर एलीसिन की मात्रा में पर्याप्त भिन्नता देखने को मिली। विषाणु मुक्त लहसुन का विकास करने के लिए, ताप + मेरीस्टेम + रासायनिक उपचार का संयोजन विषाणु भार की रोकथाम करने में प्रभावी पाया गया। अंतर–विशिष्ट संकरण पर सफलतापूर्वक किए गए परिक्षणों में संकर विकास हुआ जिसकी आकृतिविज्ञान एवं आणविक आधार पर पुष्टि हुई। प्याज की किस्मों एवं जननद्रव्य में प्रकाश संतृप्त बिन्दु, $CO_2$ क्षतिपूर्ति बिन्दु और प्रकाश संश्लेषण प्रभावशीलता का अध्ययन किया गया। प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया के दौरान भीमा शक्ति और भीमा लाइट रेड़ किस्म में आंतरिक $CO_2$ सान्द्रता का उपयोग करने की प्रकाश संश्लेषणीय प्रभावशीलता और क्षमता बेहतर पाई गई जबकि भीमा सफेद और भीमा डार्क रेड किस्में कमतर प्रभावी थीं।

## फसल उत्पादन

केवल खनिज उर्वरकों का प्रयोग किए गऐ प्लॉटों की तुलना में वर्मी कम्पोस्ट एवं अजैविक उर्वरक का एकीकृत उपयोग करने पर उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर कंद उपज, मृदा जैविक कार्बन तथा मृदा में उपलब्ध नाइट्रोजन स्तर पाया गया। वर्मी कम्पोस्ट को 10 टन/हे. की दर से प्रयोग करने पर 27 टन/हे. की प्याज उपज हासिल की गई जो कि अन्य उर्वरक उपचारों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से कमतर थी। अजैविक उपचारों के मुकाबले में जैविक उपचारों के तहत अधिकतम प्राणिजात प्रजाति विविधता प्रदर्शित हुई। फॉस्फोरस घुलनशील जीवाणु टीकाकरण उपचारों के बिना माइकोराइजा टीकाकरण और कंट्रोल की तुलना में फॉस्फोरस घुलनशील जीवाणु का टीकाकरण करने पर विपणन योग्य उपज और कुल कंदीय उपज में 9.2 प्रतिशत तक की बढ़ोतरी हुई। छः दिनों के अन्तराल पर 100 प्रतिशत आरडीएफ का प्रयोग करने पर उर्वरकों का छितराव करने वाली विधि के साथ बाढ़ सिंचाई प्रणाली का प्रयोग करने की तुलना में प्याज एवं लहसुन की उपज, पोषक तत्व अपटेक और लाभ लागत अनुपात में बढ़ोतरी हुई।

प्याज की फसल में जल की कमी वाले दबाव के प्रभाव को न्यूनतम करने के लिए सैलीसाइलिक अम्ल 100 पीपीएम का पर्णीय प्रयोग करना प्रभावी पाया गया। वीएएम टीकाकरण से भी फसल पर सूखा दबाव के नकारात्मक प्रभाव को कम किया जा सका। प्याज फसल के प्रदर्शन पर रोपाई की चार भिन्न तारीखों के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए एक खेत परीक्षण किया गया

Azacytidine was found improve gynogenic regeneration in onion, but was found to affect survival after regeneration.

Garlic accession screened during *rabi season* showed good amount of variation especially in allicin content. For virus free garlic development, a combination of heat + meristem + chemical treatment found effective against controlling virus load. Experiment on interspecific hybridization has successfully made hybrids, confirmed on morphological, molecular basis. Light saturation point, $CO_2$ compensation point and photosynthetic efficiency in onion varieties and germplasm were studied. The photosynthetic efficiency and ability to utilize internal $CO_2$ concentration in Bhima Shakti and Bhima Light Red varieties were better during photosynthesis, whereas Bhima Safed and Bhima Dark Red were lesser efficient.

## Crop Production

Integrated use of vermicompost and inorganic fertilizer produced significantly higher bulb yield, soil organic carbon, and soil available nutrient status compared to the plots received mineral fertilizers alone. Application of 10 t vermicompost/ha showed 27 t/ha onion yield which was significantly lower than other fertilizer treatments. Organic treatments also showed maximum faunal species diversity in comparison to inorganic treatments. Inoculation of phosphorus solubilizing bacteria (PSB) increased marketable and total bulb yield by 9.2% compared to mycorrhiza inoculated and control without PSB inoculation treatments. Application of 100% RDF at 6 days interval increased onion and garlic, nutrient uptake, and benefit cost ratio compared to flood irrigation system with broadcasting method of fertilizer application.

Foliar application of salicylic acid @100 ppm is found to be effective for minimizing the effect of water deficit stress in onion crop. VAM inoculation also reduced the negative effect of drought stress on crop. A field experiment was conducted to evaluate the effect of four different dates of planting on onion crop performance, which

जिसमें प्रदर्शित हुआ कि देरी से की गई रोपाई यथा 1 फरवरी एवं 15 फरवरी के परिणामस्वरूप सभी किस्मों में ठूंठ पादप बढ़वार और कमतर उपज हासिल की गई। जल की कमी और जल भराव दबाव की प्रतिक्रिया में प्याज प्रविष्टियों में जड़ अध्ययन किया गया जिसमें प्रदर्शित हुआ कि जल की कमी वाली दबाव स्थिति के तहत संवेदनशील जीनप्ररूपों के मुकाबले में सहिष्णु जीनप्ररूपों में अच्छी तरह से विकसित जड़ प्रणाली और अन्य संबंधित विशेषताएं देखने को मिली। जल की कमी वाले दबाव की भांति जल भराव वाली परिस्थिति में भी जड़ अध्ययन किया गया जिसमें संवदेनशील जीनप्ररूपों की तुलना में सहिष्णु जीनप्ररूपों में कहीं बेहतर औसत जड़ लंबाई, औसत जड़ क्षेत्रफल और औसत जड़ आयतन प्रदर्शित हुआ।

## फसल सुरक्षा

प्याज में *स्टेमफाइलियम* अंगमारी जैसे रोग और *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* जैसे कीट नाशीजीव के विरूद्ध एक जड़ अंतः पादप कवक *पाइरीफार्मोस्पोरा इण्डिका* द्वारा उत्पन्न प्रतिरोधिता से संबंधित अध्ययन किया गया। *स्टेमफाइलियम* अंगमारी प्रतिरोधिता के संबंध में, गैर बसावट वाले पौधों की तुलना में रोग गंभीरता में 1डीपीआई पर 39 प्रतिशत कमी तथा 3 एवं 5डीपीआई पर 46 प्रतिशत कमी प्रदर्शित हुई। *स्टेमफाइलियम* अंगमारी के विरूद्ध *पी. इण्डिका* से प्राइम्ड प्याज पौधा सुरक्षा का शरीरक्रिया विज्ञान एवं आणविक लक्षणवर्णन किया गया। *पी. इण्डिका* बसावट वाले प्याज पौधों में आईएसआर प्रतिक्रिया का अनुमान हाइड्रोजन पेरॉक्साइड स्तर तथा कैटालेज गतिविधि में वृद्धि के संबंध में लगाया गया जबकि इसके प्रतिकूल *पी. इण्डिका* से अनुपचारित पौधों में लिपिड़ पेरॉक्सीडेशन स्तर कहीं अधिक पाया गया। इसी प्रकार, *पी. इण्डिका* द्वारा प्याज जड़ बसावट के प्रभाव का मूल्यांकन *एलियम* फसलों के एक विध्वंसात्मक नाशीजीव *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* द्वारा कीट हर्बीवोर पर किया गया। यह पाया गया कि *पी. इण्डिका* की बसावट वाले प्याज पौधों में 3 प्रतिशत का माध्य स्केल स्कोर प्रदर्शित हुआ जिससे लगभग 11 से 30 प्रतिशत नुकसान का पता चला जबकि कंट्रोल पौधों में माध्य स्केल प्रतिशत 5 है जो कि 31 से 50 प्रतिशत के उच्चतर नुकसान को दर्शाता है। कंट्रोल पौधों की तुलना में *पी. इण्डिका* की बसावट वाले पौधों में *ग्लूटाथिओन एस–ट्रांसफिरेज, लिपोक्सीगिनेज* 2, *लिपोक्सीगिनेज* 9 और *फिनाइललैलानाइन अमोनिया लायेज* 2 जैसे सुरक्षा जीन उर्ध्व निगमित पाए गए। इसी प्रकार, सुपरऑक्साइड डिस्मुटेज तथा गुयायकोल पेरॉक्सीडेज जैसे प्रति–ऑक्सीकारक एंजाइम कंट्रोल पौधों के मुकाबले में *पी. इण्डिका* बसावट वाले पौधों में उच्चतर स्तर में पाए गए। वर्तमान परिणामों से स्पष्ट तौर पर पता चलता है कि जड़ अंतः पादप *पी.*

showed that delayed planting i.e. on 1$^{st}$ and 15$^{th}$ February resulted in stunted plant growth and lesser yield in all the varieties. The root study conducted in onion entries in response to water deficit and water logging stress showed that tolerant genotypes showed well-developed root system and other related traits compared to susceptible genotypes under water deficit stress condition. Similar to water deficit stress, the root studies conducted under water logging condition showed better average root length, average root area and average root volume in tolerant genotypes.

## Crop Protection

A study related to induced resistance by a root endophyte, *Piriformospora indica* against a disease like *Stemphylium* blight and insect pest like *Spodoptera exigua* in onion was conducted. With regard to *Stemphylium* blight resistance, results showed 39% reduction at 1 dpi and 46% at 3 and 5dpi in disease severity as compared to non-colonized plants. Further, physiological and molecular characterization of *P. indica* primed onion plant defence against *Stemphylium* blight was done. The ISR response in *P. indica* colonized onion plants was estimated in terms of an increase in hydrogen peroxide ($H_2O_2$) levels and catalase activity, whereas lipid peroxidation levels in contrast were found higher in *P. indica* non-treated plants. Likewise, the effect of onion root colonization by *P. indica* on insect herbivore by *Spodoptera exigua* was evaluated and found that *P. indica* colonized onion plants exhibited 3% mean scale score indicating about 11-30 % damage, whereas in control plants mean scale % is 5 representing higher damage of 31-50%. Further, upregulation of defence genes like *glutathione S-transferase, Lipoxygenase 2, Lipoxygenase 9* and *phenylalanine ammonia-lyase 2* in *P. indica* colonized plants than control provides resistance to overcome biotic stress. Similarly, antioxidant enzymes such as superoxide dismutase and guaiacol peroxidase were also found higher in *P. indica* colonized plants than control. The present findings clearly indicate that the root endophyte, *P. indica* is a potential candidate which can be

*इण्डिका* एक क्षमताशील अभ्यर्थी है जिसका उपयोग प्याज की फसल में विभिन्न जैविक दबावों के विरूद्ध जैव सुरक्षा के तौर पर किया जा सकता है।

प्याज *थ्रिप्स, टी. टैबेकी* से एक ऐच्छिक बैक्टीरियम, *वॉल्बेशिया* की सूचना पहली बार प्राप्त हुई। प्याज की पारिस्थितिकी प्रणाली में पाए गए *स्पोडोप्टेरा* प्रजाति की डीएनए बारकोडिंग की गई और जातिवृतीय वृक्ष में दो प्रमुख क्लैड्स प्रदर्शित हुए जिनके द्वारा छः प्रमुख *स्पोडोप्टेरा* प्रजातियों में भिन्नता की गई। प्याज थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी* की संख्या गतिशीलता पर मौसम पैरामीटरों के प्रभाव का विश्लेषण किया गया। इसमें यह पाया गया कि पूर्व सप्ताह की तुलना में सादृश्य सप्ताह के दौरान आपेक्षिक आर्द्रता के साथ सकारात्मक सह–संबंध पाया गया जबकि तापमान के साथ नकारात्मक सह–संबंध पाया गया जैसा कि इसके द्वारा थ्रिप्स संख्या के उभार अथवा अवसाद में योगदान किया जाता है। प्याज थ्रिप्स के लिए आर्थिक थ्रेसहोल्ड स्तर (ईटीएल)/कार्रवाई थ्रेसहोल्ड स्तर (एटी) की समीक्षा करने के लिए एक अध्ययन किया गया जिसमें 0.5 तथा 1.0 थ्रिप्स/पत्ती एटी में कहीं उच्चतर कंदीय उपज और ए ग्रेड वाले कंदों की अधिक संख्या पाई गई।

## फसलोत्तर प्रौद्योगिकी

विभिन्न परिस्थितियों (1: उर्वरकों की 100 प्रतिशत संस्तुत मात्रा के साथ ड्रिप सिंचाई; 2: उर्वरकों की 80 प्रतिशत संस्तुत मात्रा के साथ ड्रिप सिंचाई; 3: उर्वरकों की 60 प्रतिशत संस्तुत मात्रा के साथ ड्रिप सिंचाई; तथा 4: बाढ़ सिंचाई) के अंतर्गत उगाये गए लहसुन का भण्डारण अवधि के दौरान भौतिक एवं जैव रासायनिक बदलावों के लिए अध्ययन किए गए। कुल भार नुकसान तथा अन्य जैव रासायनिक पैरामीटरों पर खेती विधि का उल्लेखनीय प्रभाव देखने को मिला।

प्याज की विभिन्न किस्मों नामतः भीमा किरण, भीमा शक्ति एवं भीमा डार्क रेड़ का अध्ययन नियंत्रित भण्डारण संरचना और प्राकृतिक रूप से हवादार वाली भण्डारण संरचना में भण्डारण नुकसान का पता लगाने के लिए किया गया। प्राकृतिक रूप से हवादार वाली भण्डारण संरचना के मुकाबले नियंत्रित भण्डारण संरचना में भण्डारण नुकसान में उल्लेखनीय रूप से कमी आई।

पांच लाल प्याज जीनप्ररूपों के बाहरी पतले छिलके का मूल्यांकन मोनोमेरिक एंथोसायनिन मात्रा का पता लगाने के लिए किया गया। भीमा डार्क रेड़ में सबसे अधिक मोनोमेरिक एंथोसायनिन मात्रा (243.84 मिग्रा./100 ग्राम) एवं तदुपरान्त भीमा रेड़, भीमा राज, भीमा सुपर में एंथोसायनिन क्रमशः 171.60 मिग्रा./100 ग्राम, 151.96 मिग्रा./100 ग्राम तथा 106.61 मिग्रा./100 ग्राम और भीमा किरण में सबसे कम (60.32 मिग्रा./100 ग्राम)

utilized as a bio protector against various biotic stresses in onion.

Identification of a facultative bacterium, *Wolbachia* from onion thrips, *T. tabaci* was reported for the first time. DNA bar-coding of *Spodoptera* spp found in onion ecosystem was done and the phylogeny tree showed two major clades which differentiate the 6 major *Spodoptera* species. The effect of weather parameters on population dynamics of onion thrips, *Thrips tabaci* was analysed and found a significant positive correlation with relative humidity and negative correlation with temperature during the corresponding week than lag weeks; as it contributes to either flaring or depression of thrips population. A study was conducted to revisit the economic threshold level (ETL)/action threshold level (AT) for onion thrips and found higher bulb yield and more number of A-grade bulbs in 0.5 and 1.0 thrips/leaf ATs.

## Post-Harvest Technology

Garlic cultivated under different conditions (1: Drip irrigation with 100% recommended dose of fertilizer, 2: Drip irrigation with 80% recommended dose of fertilizer, 3: Drip irrigation with 60% recommended dose of fertilize and 4: Flood irrigation) were studied for their physical and biochemical changes during storage. Significant effect of cultivation method was observed on total weight loss and other biochemical parameters.

Different onion varieties (Bhima Kiran, Bhima Shakti and Bhima Dark Red) were studied for storage losses in controlled storage and naturally ventilated storage. Controlled storage structure reduced the storage losses significantly compared to the naturally ventilated storage structure.

Total monomeric anthocyanin from onion peel was estimated for five varieties of the institute, it was found maximum in Bhima dark red (243.84 mg/g) followed by Bhima Red (171.60 mg/g), Bhima Raj (151.96 mg/g), Bhima Super (106mg/g) and Bhima Kiran (60.32 mg/g). Total

पाई गई। छिलके तथा कंद में एल्कालॉइड मात्रा का ग्रेवीमीट्रिक विधि से अनुमान लगाया गया जो कि कंद तथा छिलके में क्रमश: 0.415 प्रतिशत एवं 0.38 प्रतिशत थी। एस्कॉर्बिक अम्ल की मात्रा जहां लाल प्याज की किस्म भीमा डार्क रेड़ (17.61 मिग्रा./100 ग्राम) और भीमा सुपर (11.97 मिग्रा./100 ग्राम) में अधिक थी वहीं इसकी तुलना में सफेद प्याज की किस्म भीमा श्वेता और भीमा शुभ्रा में यह क्रमश: 9.86 मिग्रा./100 ग्राम एवं 1.56 मिग्रा./100 ग्राम दर्ज की गई।

## प्रसार

खरीफ, पछेती खरीफ और रबी मौसम के दौरान तीन राज्यों क्रमश: महाराष्ट्र, गुजरात और उत्तर प्रदेश में कुल 37 अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन आयोजित किए गए। निदेशालय द्वारा विकसित की गईं प्याज किस्मों के बीजों को इन राज्यों के प्रगतिशील किसानों को उपलब्ध कराया गया। सभी अग्रिम पंक्ति प्रदर्शनों में स्थानीय तुलनीय किस्मों की तुलना में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा विकसित की गईं किस्मों का प्रदर्शन बेहतर पाया गया।

पशु चिकित्सा दवाइयों में प्याज और लहसुन प्रबल घटक है। पारंमपरिक पशु चिकित्सा विधियों में इनकी समीक्षा करने, उनका दस्तावेजीकरण करने और प्रमाणन करने के लिए अध्ययन किया गया। परिणामों में प्रदर्शित हुआ कि प्याज का पारंमपरिक पशु चिकित्सा विधियों में व्यापक उपयोग है और इसके द्वारा विभिन्न मात्रा और फार्मुलेशन के साथ टिम्पैनी, अपाचन, पेट में गैस इकट्ठा होना जैसी जठराग्नि संबंधी समस्याओं से लेकर कीटनाशक एवं परजीवीनाशक, रिपेलेन्ट तथा एंटीसेप्टिक कार्य में उपयोग किया जाता है। फ्रक्टांस, फ्लेवोनॉइड्स तथा आर्गेनोसल्फर यौगिकों सहित विभिन्न यौगिकों के अनूठे संयोजन के कारण विभिन्न रोगों के लिए प्याज अत्यंत प्रभावी उपचार है। एलीसिन तथा अन्य सल्फर यौगिकों के कारण, लहसुन में प्रति–जैविक, प्रति–जीवाण्विक तथा प्रति–कवकीय विशेषताएं पाई जाती हैं। कफ अथवा खांसी, शीत, बुखार, ऑलीगुरिया एवं एनुरिया जैसी मूत्र संबंधी समस्याओं, पेट में गैस इकट्ठा होना, खुर एवं मुंहपका रोग, प्लयूरोन्यूमोनिया, ओटल्जिया, कुत्ते का काटना, सांप का काटना, कम्पन, फुफ्फुस अथवा प्लयूरीटिस तथा न्यूमोनिया जैसी श्वसन प्रणाली विकृति, यॉक गॉल, हड्डी का टूटना, पेट फूलना, चोट तथा गैंग्रीन रोग के लिए लहसुन का पारंमपरिक पशु चिकित्सा उपयोग पाया गया है।

रिपोर्टाधीन वर्ष में, जनजातीय उप–योजना, अनुसूचित जाति उप–योजना के माध्यम से 99 और मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के माध्यम से 45 तथा कुल 212 खेत प्रदर्शन (महाराष्ट्र में 72 एवं पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र में 140) आयोजित किए गए। मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम, जनजातीय उप–योजना, अनुसूचित जाति

Alkaloid content was gravimetrically estimated in peel and bulb of onion, it was 0.415 % in bulb and 0.38 % in Peel. Ascorbic acid was found more in red onion variety Bhima dark red (17.61 mg/100g) and Bhima Super (11.97 mg/100g) than white onion Bhima Shweta and Bhima Shubhra has 9.86 mg/100g and 1.56 mg/100g respectively.

## Extension

Thirty seven front-line demonstrations were conducted in three states *viz.,* Maharashtra, Gujarat and Uttar Pradesh during *kharif,* late *kharif* and *rabi* seasons, respectively. The seeds of onion varieties developed by the Directorate were provided to the selected progressive farmers of these states. ICAR-DOGR varieties performed better than the local checks in all the demonstrations.

The study was conducted to review, document and validate the ethno-veterinary practices in which onion and garlic are dominant constituent. The results showed that onions have a wide array of uses in ethno-veterinary practices, ranging from treating gastro-intestinal problems like tympany, indigestion, bloat to proven insecticidal anti parasitic, repellent and antiseptic actions with different dosage and formulations. Onion is effective on various diseases due to unique combination of different compounds including fructans, flavonoids and organosulfur compounds. Due to allicin and other sulfur compounds, garlic has antibiotic, antibacterial and antimycotic properties. Ethno-veterinary use of garlic was found for curing cough, cold, fever, urinary problems like oliguria and anuria, bloat, foot and mouth disease, pleuropneumonia, otalgia, dog bite, snake bite, trembling, respiratory system disorder like pleuritis and pneumonia, yoke gall, bone fracture, flatulence, wounds and gangrene.

During the year, total 212 field demonstrations (72 in Maharashtra and 140 in NEH region) were conducted through TSP, 99 through SCSP and 45 through MGMG programme. Total 56 trainings

उप–योजना, आत्मा, आस्की, आदि के अंतर्गत कुल 56 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनमें 1781 किसानों ने भाग लिया। इसके अलावा, बांग्लादेश कृषि अनुसंधान संस्थान, बांग्लादेश के दस वैज्ञानिक अधिकारियों को भी प्रशिक्षण प्रदान किया गया। निदेशालय ने प्याज एवं लहसुन की प्रौद्योगिकियों को प्रदर्शित करने के लिए कुल छः प्रदर्शनियों में भाग लिया।

## अन्य गतिविधियां

निुशालय द्वारा ''खाद्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर'' विषय पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया जिसमें भारत, जापान, दक्षिण कोरिया और इस्रायल से लगभग 200 अनुसंधानकर्मियों, शिक्षाविदों, उद्योगपतियों और अन्य हितधारकों ने भाग लिया। निदेशालय द्वारा ''प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान युक्तियां'' विषय पर बांग्लादेश कृषि अनुसंधान संस्थान, बांग्लादेश के दस वैज्ञानिक अधिकारियों के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। संस्थान की अन्य सभी गतिविधियों यथा आईआरसी, अनुसंधान सलाहकार समिति तथा अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की वार्षिक समूह बैठक का आयोजन समय से किया गया। निदेशालय द्वारा अपना 22वां स्थापना दिवस, अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस, अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस आदि का आयोजन किया गया। इसके अलावा, हिन्दी पखवाड़े और स्वच्छ भारत अभियान से जुड़ी गतिविधियां चलाई गईं। भाकृअनुप – कृषि प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान, पुणे के साथ सहयोग करते हुए ''जल शक्ति अभियान'' पर इन्टरफेस बैठक आयोजित की गई। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने प्याज किस्म भीमा सुपर के लिए दिनकर सीड्स के साथ समझौता ज्ञापन किया। इसके अलावा, निदेशालय द्वारा विकसित प्याज किस्मों और प्रौद्योगिकियों को किसानों के खेतों तक पहुचाने के लिए निकट सम्पर्क और सहयोग बनाये रखने के लिए संघार एक्सपोर्ट, पुणे और एनईडी स्पाइस डिहाइड्रेशन एलएलपी, गुजरात के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय ने भाकृअनुप जोनल खेलकूद प्रतियोगिता 2019 (पश्चिमी क्षेत्र) में चार पदक जीते। इसके अलावा रिपोर्टाधीन वर्ष में, निदेशालय ने रूपये 129.74 लाख का रिकॉर्ड राजस्व सृजित किया।

were conducted for the farmers under MGMG, TSP, SCSP, ATMA, ASCI, etc., schemes which were attended by 1781 farmers. Apart from this, training was also given to ten scientific officers from Bangladesh Agriculture Research Institute (BARI), Bangladesh. ICAR-DOGR participated in six exhibitions to showcase onion and garlic technologies.

## Other Activities

The Directorate organized International Symposium on Edible Alliums: Challenges and Opportunities, in which, about 200 researchers, academicians, industrialists and other stakeholders from India, Japan, South Korea and Israel were participated. Conducted International training programme on "Recent Research Approaches in Onion and Garlic" for ten scientific officers from Bangladesh Agriculture Research Institute (BARI). All Institutional activities viz., IRC, RAC, IMC and Annual Group Meeting of the AINRPOG were held timely. The Directorate celebrated its 22nd Foundation Day, International Yoga Day, International Women's Day, National Science Day, etc. special days. Hindi Fortnight, and Swachh Bharat Abhiyan activities were also organized. Conducted interface meeting on 'Jal Shakti Abhiyan' in collaboration with ICAR-Agricultural Technology Application Research Institute (ATARI), Pune. ICAR-DOGR signed MoU with Dinkar Seeds for onion variety Bhima Super, Sanghar export, Pune and NED SPICE Dehydration LLP, Gujarat to maintain close liaison and co-operation for taking up ICAR-DOGR developed onion varieties, technologies to the farmer's field. ICAR-DOGR bagged four medals in ICAR Zonal Sports Tournament 2019 (Western Zone). ICAR-DOGR also generated the record revenue of 129.74 lakhs.

# परिचय
# Introduction

## निदेशालय

देश में प्याज एवं लहसुन के महत्व को महसूस करते हुए, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा वर्ष 1994 में आठवीं योजना के दौरान नासिक में प्याज एवं लहसुन के लिए एक राष्ट्रीय अनुसंधान केन्द्र स्थापित किया गया। बाद में, दिनांक 16 जून, 1998 को केन्द्र का स्थानान्तरण राजगुरूनगर में किया गया। प्याज एवं लहसुन की अनुसंधान एवं विकास संबंधी गतिविधियों का विस्तार होने के कारण, दिसम्बर, 2008 में केन्द्र का उन्नयन प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के रूप में किया गया। मुख्य संस्थान में अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के साथ साथ भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के अंतर्गत देशभर में 11 मुख्य केन्द्रों (समन्वय इकाई के रूप में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय), 13 स्वैच्छिक केन्द्रों और 4 सहयोगी केन्द्रों के साथ अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन अनुसंधान नेटवर्क परियोजना भी कार्यरत है।

## अवस्थिति एवं मौसम

निदेशालय का मुख्यालय पुणे–नासिक राजमार्ग पर पुणे, महाराष्ट्र से लगभग 45 किमी. दूर राजगुरूनगर में स्थित है। यह स्थान औसत समुद्र तल से 553.8 मीटर की ऊंचाई पर 18.32 उत्तर एवं 73.51 पूर्व में स्थित है और यहां का तापमान 5.50 सेल्सियस से 42.00 सेल्सियस के बीच तथा वार्षिक औसत वर्षा 669 मिमी. रहती है।

## बुनियादी सुविधा

केन्द्र के पास राजगुरूनगर में बारहमासी सिंचाई सुविधाओं के साथ 55 एकड़ कृषि फार्म, कालुस में 56 एकड़ और मंजरी में 10 एकड़ का कृषि फार्म है। केन्द्र में आधुनिक स्टेट ऑफ दि आर्ट उपकरणों के साथ जैव–प्रौद्योगिकी, मृदा विज्ञान, पौधा सुरक्षा, बीज प्रौद्योगिकी और फसलोत्तर प्रौद्योगिकी के लिए अनुसंधान प्रयोगशालाएं हैं। केन्द्र के पुस्तकालय में *एलियम* पर पुस्तकों, पत्रिकाओं तथा ई–सोर्स का व्यापक संकलन है। साहित्य तक सुगम पहुंच सुनिश्चित करने के लिए इन्टरनेट और ई–मेल कनेक्टीविटी सुविधाओं को मजबूती प्रदान की गई है। केन्द्र की अपनी वेबसाइट http:// dogr.icar.gov.in है जिसके माध्यम से प्याज एवं लहसुन पर सभी प्रासंगिक जानकारी और भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के प्रशासनिक मामलों की नवीनतम जानकारी को शीघ्रता से उपलब्ध कराया जाता है।

## The Directorate

Realizing the importance of onion and garlic in the country, Indian Council of Agricultural Research (ICAR) established National Research Centre for Onion and Garlic in VIII Plan at Nashik in 1994. Later, the Centre was shifted to Rajgurunagar on 16 June 1998. Due to expansion of R&D activities of onion and garlic, the centre was rechristened and upgraded to Directorate of Onion and Garlic Research (DOGR) in December 2008. Besides the R&D at main Institute, ICAR-DOGR also has All India Network Research Project on Onion and Garlic with 11 main (including ICAR-DOGR as a coordinating unit), 13 voluntary and 4 cooperating centres across the country.

## Location and weather

The Head Quarter of Directorate located at Rajgurunagar, is about 45 km from Pune, Maharashtra on Pune -Nashik Highway. It is 18.32 N and 73.51 E at 553.8m above m.s.l. with a temperature range of 5.5 C to 42.0 C and having annual average rainfall of 669 mm.

## Infrastructure

The centre has 55 acres of research farm with perennial irrigation facilities at Rajgurunagar, 56 acres at Kalus and 10 acres at Manjari. The centre has research laboratories for biotechnology, soil science, plant protection, seed technology and post-harvest technology with modern state of the art equipments. The library at the centre has extensive collection of books, journals, e-sources on *Alliums*. The internet and e-mail connectivity has been strengthened for easy literature access. The centre has its own website: http:// dogr.icar.gov.in which provides rapid updates and all relevant information on onion and garlic and administrative matters of ICAR-DOGR.

## दृष्टि

प्याज एवं लहसुन के उत्पादन, उत्पादकता, निर्यात में सुधार लाना तथा मूल्यवर्धन करना।

## लक्ष्य

गुणवत्ता उत्पादन, निर्यात एवं प्रसंस्करण के संवर्धन के संबंध में प्याज एवं लहसुन की समग्र वृद्धि को बढ़ावा देना।

## अधिदेश

- प्याज एवं लहसुन के उत्पादन को बढ़ाने और उसे टिकाऊ बनाने के लिए आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन, फसल सुधार तथा उत्पादन प्रौद्योगिकियों पर मूलभूत, रणनीतिपरक और प्रायोगिक अनुसंधान करना।
- प्याज एवं लहसुन की उत्पादकता को बढ़ाने के लिए प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और हितधारकों का क्षमता निर्माण करना।
- अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन अनुसंधान नेटवर्क परियोजना के माध्यम से अनुसंधान का समन्वय तथा प्रौद्योगिकियों का प्रमाणन करना।

## Vision

To improve production, productivity, export and add on value of onion and garlic.

## Mission

To promote overall growth of onion and garlic in terms of enhancement of quality production, export and processing.

## Mandate

- Basic, strategic and applied research on genetic resource management, crop improvement and production technologies for enhancing and sustaining production of onion and garlic.
- Transfer of technology and capacity building of stakeholders for enhancing productivity of onion and garlic.
- Coordinate research and validation of technologies through AINRP on onion and garlic.

# संगठन रूपरेखा
# Organogram

# प्रगति प्रतिवेदन
# Progress Report
# फसल सुधार
# Crop Improvement

## परियोजना 1 : *एलियम* जननद्रव्य का प्रबंधन एवं उपयोगिता

### भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में लाल प्याज जननद्रव्य का मूल्यांकन

**पछेती खरीफ**

पछेती खरीफ (162 प्राप्तियां), रबी (41 बहुगुणक प्याज प्राप्तियों सहित 220 प्राप्तियां) तथा खरीफ (41 बहुगुणक प्राप्तियों सहित 315 प्राप्तियां) के दौरान प्याज जननद्रव्य का मूल्यांकन तुलनीय किस्मों के साथ किया गया। पछेती खरीफ के दौरान, प्राप्ति 1351 (52.89 टन/हेक्टेयर), प्राप्ति 1713 (52.00 टन/हेक्टेयर), प्राप्ति 1395 (51.33 टन/हेक्टेयर), प्राप्ति 1318 (49.33 टन/हेक्टेयर), तथा प्राप्ति 1267 (48.30 टन/हेक्टेयर) का प्रदर्शन विपणन योग्य उपज के मामले में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा शक्ति (40.86 टन/हेक्टेयर) के मुकाबले में बेहतर पाया गया और साथ ही केवल प्राप्ति 1267 (17.04 प्रतिशत तोर वाले कंद) को छोड़कर अन्य प्राप्तियां जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त थीं (तालिका 1.1)। इन प्राप्तियों में 82 प्रतिशत से भी अधिक विपणन योग्य उपज और 74 से 86 ग्राम औसत कंद भार भी दर्ज किया गया। भण्डारण के चार माह उपरान्त न्यूनतम भण्डारण क्षति प्राप्ति 1254 (42.21 प्रतिशत) एवं तदुपरान्त भीमा किरण (42.22 प्रतिशत) में पाई गई।

## Project 1: Management and utilization of *Allium* germplasm

### Evaluation of red onion germplasm at ICAR-DOGR

**Late *kharif***

Onion germplasm was evaluated during late *kharif* (162 accessions), *rabi* (220 accessions, including 41 multiplier onion), and *kharif* (315 accessions, including 41 multiplier onion) along with check. During late *kharif*, Acc. 1351 (52.89 t/ha), Acc. 1713 (52.00 t/ha), Acc. 1395 (51.33 t/ha), Acc. 1318 (49.33 t/ha), and Acc. 1267 (48.30 t/ha) performed superior over the best check Bhima Shakti (40.86 t/ha) for marketable yield and were free from doubles and bolters except Acc. 1267 (17.04% bolters) (Table 1.1). These accessions also recorded more than 82 percent marketable yield and 74-86 g average bulb weight. The minimum storage losses after four months of storage were recorded in Acc. 1254 (42.21%) followed by Bhima Kiran (42.22%).

**तालिका 1.1 : पछेती *खरीफ* 2018-19 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाली लाल प्याज की सात प्राप्तियां**
**Table 1.1 : Seven best performing red onion accessions during late *kharif* 2018-19**

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज /हे.) MY(t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB(%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW(g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | तुड़ाई में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | कंद का रंग Bulb Colour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| प्राप्ति 1351 Acc. 1351 | 52.89 | 100.0 | 79.33 | 0.00 | 0.00 | 129.0 | 1.04 | गहरा लाल Dark Red |
| प्राप्ति 1713 Acc. 1713 | 52.00 | 100.0 | 78.00 | 0.00 | 0.00 | 130.0 | 1.02 | मध्यम लाल Medium Red |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज /हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB(%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW(g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | तुड़ाई में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | कंद का रंग Bulb Colour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| प्राप्ति 1395 Acc. 1395 | 51.33 | 100.0 | 77.00 | 0.00 | 0.00 | 128.0 | 1.04 | गहरा लाल Dark Red |
| प्राप्ति 1318 Acc. 1318 | 49.33 | 100.0 | 74.00 | 0.00 | 0.00 | 128.0 | 1.03 | मध्यम लाल Medium Red |
| प्राप्ति 1267 Acc. 1267 | 48.30 | 82.96 | 86.00 | 0.00 | 17.04 | 130.0 | 1.04 | हल्का लाल Light Red |
| प्राप्ति 1481 Acc. 1481 | 41.00 | 93.54 | 82.00 | 0.00 | 0.00 | 129.0 | 1.06 | गहरा लाल Dark Red |
| प्राप्ति 1219 Acc. 1219 | 39.49 | 84.49 | 83.97 | 0.00 | 0.00 | 129.5 | 1.04 | हल्का लाल Light Red |
| भीमा शक्ति (तुलनीय) Bhima Shakti (C) | 40.86 | 88.89 | 82.23 | 2.25 | 7.22 | 131.0 | 1.14 | मध्यम लाल Medium Red |
| भीमा सुपर (तुलनीय) Bhima Super (C) | 20.39 | 73.06 | 60.66 | 1.64 | 17.78 | 129.6 | 1.05 | गहरा लाल Dark Red |
| सीवी/CV (%) | 7.13 | 9.38 | 13.25 | 22.35 | 17.01 | 0.43 | - | - |
| एलएसडी LSD (P=0.05) | 4.14 | 9.15 | 11.65 | 9.06 | 11.97 | 0.91 | - | - |

MY-Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, ABW-Average Bulb Weight, DTH-Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter

### रबी

रबी मौसम के दौरान, प्राप्ति 1253, प्राप्ति 1279, प्राप्ति 1276, प्राप्ति 1318 तथा प्राप्ति 1256 में 48 टन/हे. से अधिक की विपणन योग्य उपज उत्पन्न हुई और ये किस्में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा शक्ति (43.63 टन/हे.) की तुलना में बेहतर थीं। इन प्राप्तियों में 92 प्रतिशत से अधिक विपणन योग्य उपज दर्ज की गई और प्राप्ति 1253 (7.76 प्रतिशत जोड़ वाले कंद) को छोड़कर अन्य प्राप्तियां जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त थीं (तालिका 1.2)। भण्डारण के चार माह उपरान्त न्यूनतम क्षति भीमा शक्ति (30.92 प्रतिशत) में एवं तदुपरान्त भीमा किरण (39.95 प्रतिशत), भीमा लाइट रेड़ (44.63 प्रतिशत) तथा प्राप्ति 1446 (44.65 प्रतिशत) में दर्ज की गई।

### *Rabi*

During *rabi*, Acc. 1253, Acc. 1279, Acc. 1276, Acc. 1318, and Acc. 1256 produced more than 48 t/ha marketable yield and found superior over the best check Bhima Shakti (43.63 t/ha). These accessions also recorded more than 92 percent marketable yield and free from doubles and bolters except 1253 (7.76% doubles) (Table 1.2). The minimum storage losses after four months of storage were recorded in Bhima Shakti (30.92%) followed by Bhima Kiran (39.95%), Bhima Light Red (44.63%), and 1446 (44.65%).

**तालिका 1.2 : रबी 2018–19 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाली लाल प्याज की सात प्राप्तियां**
**Table 1.2 : Seven best performing red onion accessions during *rabi* 2018-19**

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज /हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB(%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW(g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | तुड़ाई में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | कंद का रंग Bulb Colour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| प्राप्ति 1253 Acc. 1253 | 56.27 | 92.24 | 93.78 | 7.76 | 0.00 | 120.5 | 1.04 | हल्का लाल Light Red |
| प्राप्ति 1279 Acc. 1279 | 50.89 | 100.0 | 76.33 | 0.00 | 0.00 | 119.0 | 1.04 | हल्का लाल Light Red |
| प्राप्ति 1276 Acc. 1276 | 48.89 | 100.0 | 73.33 | 0.00 | 0.00 | 122.0 | 1.05 | मध्यम लाल Medium Red |
| प्राप्ति 1318 Acc. 1318 | 48.83 | 100.0 | 73.25 | 0.00 | 0.00 | 122.0 | 1.03 | गहरा लाल Dark Red |
| प्राप्ति 1256 Acc. 1256 | 48.33 | 100.0 | 72.50 | 0.00 | 0.00 | 119.0 | 1.08 | हल्का लाल Light Red |
| प्राप्ति 1316 Acc. 1316 | 47.33 | 100.0 | 71.00 | 0.00 | 0.00 | 122.0 | 1.04 | गहरा लाल Dark Red |
| प्राप्ति 1216 Acc. 1216 | 46.21 | 98.95 | 72.96 | 0.00 | 0.00 | 120.5 | 1.09 | हल्का लाल Light Red |
| भीमा शक्ति (तुलनीय) Bhima Shakti (C) | 43.63 | 97.04 | 74.15 | 1.19 | 0.74 | 121.0 | 1.04 | मध्यम लाल Medium Red |
| भीमा किरण (तुलनीय) Bhima Kiran (C) | 36.81 | 92.70 | 70.65 | 4.73 | 0.00 | 121.0 | 1.03 | मध्यम लाल Medium Red |
| बीएलआर (तुलनीय) BLR (C) | 31.65 | 91.31 | 70.93 | 2.82 | 0.74 | 122.0 | 1.04 | हल्का लाल Light Red |
| सीवी/CV (%) | 6.40 | 8.40 | 9.89 | 19.37 | 19.14 | 1.31 | - | - |
| एलएसडी LSD (P=0.05) | 4.21 | 11.89 | 9.79 | 6.47 | 10.84 | 2.54 | - | - |

MY-Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, ABW-Average Bulb Weight, DTH-Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter

**खरीफ**

खरीफ मौसम के दौरान, प्राप्ति 1637, प्राप्ति 1630, प्राप्ति 1575, तथा प्राप्ति 1551 में 29 टन/हे. से भी अधिक की विपणन योग्य उपज हासिल की गई और ये प्राप्तियां इस मामले में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा डार्क रेड़ (24.59 टन/हे.) की

***Kharif***

During *kharif*, Acc. 1637, Acc. 1630, Acc. 1575, and Acc. 1551 produced more than 29 t/ha marketable yield and found superior over the best check Bhima Dark Red (24.59 t/ha). These accessions

तुलना में बेहतर पाई गईं। इन प्राप्तियों में 85 प्रतिशत से भी अधिक विपणन योग्य दर्ज की गई और साथ ही ये प्राप्तियां जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त थीं (तालिका 1.3)। कंदों की तुड़ाई में सबसे कम समय प्राप्ति 1649 एवं प्राप्ति 1666 (99 दिन) में एवं तदुपरान्त प्राप्ति 1630 और प्राप्ति 1658 (101 दिन) में लगा।

were also recorded with more than 85% marketable yield and were free from doubles and bolters (Table 1.3). The minimum days to harvesting was recorded in Acc. 1649 and Acc. 1666 (99 days) followed by Acc. 1630 and Acc. 1658 (101 days).

**तालिका 1.3 : खरीफ 2019 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाली लाल प्याज की सात प्राप्तियां**

**Table 1.3 : Seven best performing red onion accessions during *kharif* 2019**

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB(%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW(g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Double (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) | तुड़ाई में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| प्राप्ति 1637 Acc. 1637 | 46.22 | 100.0 | 69.33 | 0.00 | 0.00 | 11.40 | 108.0 | 1.04 |
| प्राप्ति 1630 Acc. 1630 | 40.93 | 85.75 | 71.60 | 0.00 | 0.00 | 11.55 | 101.0 | 1.15 |
| प्राप्ति 1575 Acc. 1575 | 32.00 | 88.89 | 60.00 | 0.00 | 0.00 | 11.10 | 114.0 | 1.05 |
| प्राप्ति 1551 Acc. 1551 | 29.33 | 100.0 | 44.00 | 0.00 | 0.00 | 11.27 | 111.0 | 1.24 |
| प्राप्ति 1666 Acc. 1666 | 27.37 | 89.71 | 68.67 | 0.92 | 0.00 | 11.49 | 99.00 | 1.05 |
| प्राप्ति 1658 Acc. 1658 | 27.06 | 90.48 | 69.19 | 1.35 | 0.00 | 11.67 | 101.0 | 1.07 |
| प्राप्ति 1649 Acc. 1649 | 26.66 | 78.05 | 66.36 | 4.39 | 0.00 | 12.00 | 99.0 | 1.07 |
| भीमा डार्क रेड़ (तुलनीय) Bhima Dark Red (C) | 24.59 | 82.38 | 64.38 | 0.93 | 0.00 | 11.44 | 104.0 | 1.07 |
| भीमा सुपर (तुलनीय) Bhima Super (C) | 21.65 | 76.37 | 63.05 | 5.41 | 0.56 | 11.60 | 101.0 | 1.03 |
| सीवी/ CV (%) | 9.86 | 6.07 | 10.38 | 27.72 | 21.13 | 2.62 | 2.44 | - |
| एलएसडी LSD (P=0.05) | 4.24 | 5.40 | 7.76 | 9.40 | 0.20 | 0.48 | 4.39 | - |

MY- Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, ABW- Average Bulb Weight, TSS-Total Soluble Solids, DTH- Days to Harvest, E:P- Ratio of Equatorial & Polar diameter

## बहुगुणक लाल प्याज जननद्रव्य का मूल्यांकन

### रबी

रबी मौसम के दौरान, दो तुलनीय किस्मों के साथ कुल 41 बहुगुणक प्याज प्राप्तियों का मूल्यांकन किया गया। सर्वश्रेष्ठ तुलनीय सीओ–4 (10.45 टन/हेक्टेयर) के मुकाबले में 1549–एग्रे (12.30 टन/हेक्टेयर), 1551–एग्रे (12.05 टन/हेक्टेयर), 1550–एग्रे (11.93 टन/हेक्टेयर), 1538 – एग्रे (11.92 टन/हेक्टेयर) तथा प्राप्ति 1541–एग्रे (11.62 टन/हेक्टेयर) में कहीं उच्चतर कंदीय उपज दर्ज की गई (तालिका 1.4)। सर्वश्रेष्ठ तुलनीय सीओ–4 (पौध रोपण के 88 दिन उपरान्त) की तुलना में इन प्राप्तियों में अगेती परिपक्वता (पौध रोपण के 81 से 84 दिन उपरान्त) दर्ज की गई।

## Evaluation of multiplier red onion germplasm

### *Rabi*

During *rabi* season, forty one multiplier onion accessions were evaluated along with two checks. The 1549-Agg (12.30 t/ha), 1551-Agg (12.05 t/ha), 1550-Agg (11.93 t/ha), 1538-Agg (11.92 t/ha), and Acc. 1541-Agg (11.62 t/ha) recorded higher bulb yield over the best check CO-4 (10.45 t/ha) (Table 1.4). These accessions were also recorded early maturity (81-84 DAP) against the best check CO-4 (88 DAP).

**तालिका 1.4 : रबी 2018–19 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाली सात बहुगुणक प्याज प्राप्तियां**

**Table 1.4 : Seven best performing multiplier onion accessions during *rabi* 2018-19**

| प्रविष्टि Entries | कुल उपज (टन/हे.) TY (t/ha) | कंदिका का भार (ग्राम) WOB (g) | कंदिकाओं की संख्या NOB | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS(%) | तुड़ाई में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | कंद का रंग Bulb Colour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1549-एग्रे 1549-Agg | 12.30 | 18.46 | 7.00 | 1.87 | 12.41 | 82.00 | 1.47 | गहरा लाल Dark Red |
| 1551-एग्रे 1551-Agg | 12.05 | 18.07 | 7.20 | 2.28 | 12.53 | 82.33 | 1.45 | मध्यम लाल Medium Red |
| 1550-एग्रे 1550-Agg | 11.93 | 17.89 | 7.13 | 2.23 | 12.69 | 81.33 | 1.43 | मध्यम लाल Medium Red |
| 1538-एग्रे 1538-Agg | 11.92 | 17.87 | 7.27 | 2.16 | 12.25 | 81.33 | 1.65 | गहरा लाल Dark Red |
| 1541-एग्रे 1541-Agg | 11.62 | 17.43 | 7.40 | 2.21 | 12.00 | 82.67 | 1.44 | गहरा लाल Dark Red |
| 1552-एग्रे 1552-Agg | 10.05 | 15.08 | 7.00 | 1.88 | 12.79 | 84.00 | 1.34 | गहरा लाल Dark Red |
| 1534-एग्रे 1534-Agg | 9.74 | 14.60 | 7.27 | 2.29 | 12.68 | 83.00 | 1.52 | हल्का लाल Light Red |
| सीओ4(तुलनीय) CO-4 (C) | 10.45 | 15.68 | 7.27 | 2.08 | 12.31 | 87.67 | 1.38 | मध्यम लाल Medium Red |
| सीओ 5(तुलनीय) CO-5 (C) | 10.44 | 15.67 | 7.33 | 1.95 | 12.80 | 85.67 | 1.36 | मध्यम लाल Medium Red |
| सीवी/CV (%) | 8.77 | 6.87 | 6.39 | 6.36 | 3.37 | 1.45 | - | - |
| एलएसडी LSD (P=0.05) | 2.56 | 2.85 | 0.74 | 0.23 | 0.69 | 1.94 | - | - |

TY-Total Yield, WOB-Weight of Bulblets, NOB-No. of Bulblets, ABW-Average Bulblet Weight, TSS-Total Soluble Solids, DTH-Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter

### खरीफ

बहुगुणक प्याज में, सबसे अधिक उपज प्राप्ति 1529–एग्रे (18.10 टन/हे.) में पाई गई एवं तदुपरान्त क्रमश: 1512–एग्रे (16.19 टन/हे.), 1530–एग्रे (15.57 टन/हे.), 1545 – एग्रे (15.54 टन/हे.) और 1515–एग्रे (15.26 टन/हे.) में पाई गई जबकि इसकी तुलना में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म सीओ 4 में उपज (14.10 टन/हे.) ही हासिल की जा सकी। सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म सीओ 5 (पौध रोपण के 76 दिन उपरान्त) की तुलना में इन प्राप्तियों में अगेती परिपक्वता (पौध रोपण के 65 से 73 दिन उपरान्त) पाई गई और साथ ही कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (12.20 से 13.32 प्रतिशत) तथा 21 से 27 ग्राम का औसत यौगिक कंद भार दर्ज किया गया (तालिका 1.5)।

### *Kharif*

In multiplier onion, the highest bulb yield was recorded in Acc. 1529-Agg (18.10 t/ha) followed by 1512-Agg (16.19 t/ha), 1530-Agg (15.57 t/ha), 1545-Agg (15.54 t/ha) and 1515-Agg (15.26 t/ha) over the best check CO-4 (14.10 t/ha). These accessions also recorded the early maturity (65-73 DAP) against the best check CO-5 (76 DAP), TSS (12.20-13.32%), and 21-27 g average compound bulb weight (Table 1.5).

**तालिका 1.5 : खरीफ 2019 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाली सात बहुगुणक प्याज प्राप्तियां**

**Table 1.5 : Seven best performing multiplier onion accessions during *kharif* 2019**

| प्रविष्टि<br>Entries | कुल उपज (टन/हे.)<br>TY (t/ha) | कंदिका का भार (ग्राम)<br>WOB (g) | कंदिकाओं की संख्या<br>NOB | औसत कंदीय भार (ग्राम)<br>ABW (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत)<br>TSS (%) | तुड़ाई में लगने वाला समय (दिन)<br>DTH | अक्षीय : ध्रुवीय<br>E:P | कंद का रंग<br>Bulb Colour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1529-एग्रे<br>1529-Agg | 18.10 | 27.14 | 8.00 | 2.18 | 12.84 | 69.50 | 2.01 | मध्यम लाल<br>Medium Red |
| 1512-एग्रे<br>1512-Agg | 16.19 | 24.29 | 7.90 | 2.16 | 13.32 | 73.00 | 1.85 | हल्का लाल<br>Light Red |
| 1530-एग्रे<br>1530-Agg | 15.57 | 23.36 | 8.00 | 2.02 | 12.76 | 66.50 | 1.89 | हल्का लाल<br>Light Red |
| 1545-एग्रे<br>1545-Agg | 15.54 | 23.31 | 8.00 | 1.94 | 12.30 | 71.50 | 1.94 | मध्यम लाल<br>Medium Red |
| 1515-एग्रे<br>1515-Agg | 15.26 | 22.89 | 7.70 | 2.30 | 12.20 | 65.00 | 1.82 | हल्का लाल<br>Light Red |
| 1524-एग्रे<br>1524-Agg | 14.64 | 21.96 | 8.00 | 2.32 | 12.88 | 69.50 | 1.96 | हल्का लाल<br>Light Red |
| 1514-एग्रे<br>1514-Agg | 14.62 | 21.93 | 7.30 | 2.48 | 13.00 | 69.50 | 1.84 | मध्यम लाल<br>Medium Red |
| सीओ 4 (तुलनीय<br>CO-4 (C) | 14.10 | 21.16 | 7.90 | 2.06 | 13.52 | 73.00 | 1.95 | मध्यम लाल<br>Medium Red |
| सीओ 5 (तुलनीय)<br>CO-5 (C) | 11.69 | 17.53 | 8.00 | 2.16 | 11.92 | 76.00 | 2.01 | मध्यम लाल<br>Medium Red |
| सीवी/CV (%) | 10.16 | 10.16 | 4.73 | 8.54 | 5.41 | 3.62 | - | - |
| एलएसडी<br>LSD (P=0.05) | 3.59 | 2.88 | 0.76 | 0.37 | 1.39 | 2.40 | - | - |

TY- Total Yield, WOB- Weight of Bulblets, NOB-No. of Bulblets, ABW- Average Bulblet Weight, TSS- Total Soluble Solids, DTH- Days to Harvest, E:P- Ratio of Equatorial & Polar diameter

## सफेद प्याज जननद्रव्य का मूल्यांकन

### रबी

रबी मौसम के दौरान कुल 67 सफेद प्याज जननद्रव्यों का गुणनीकरण किया गया और मूल्यांकन किया गया। तुलनीय किस्म के मुकाबले में 14 वंशक्रमों में उल्लेखनीय रूप से कहीं बेहतर विपणन योग्य और कुल उपज हासिल की गई। वंशक्रम डब्ल्यू 045 में उच्चतम कुल उपज (48.91 टन/हे.) के साथ साथ विपणन योग्य उपज (47.33 टन/हे.) उत्पन्न हुई। कुल इकसठ वंशक्रम तोर वाले कंदों से मुक्त पाए गए। सभी वंशक्रमों में पौध रोपण के 138 दिनों बाद तुड़ाई अथवा खुदाई की गई। वंशक्रम डब्ल्यू 442 में अधिकतम विपणन योग्य कंद भार (87.33 ग्राम) दर्ज किया गया। भण्डारण के चार माह उपरान्त जहां डब्ल्यू 045 और डब्ल्यू 442 में भण्डारण क्षति क्रमश: 46.23 तथा 46.64 प्रतिशत थी वहीं इसके मुकाबले में तुलनीय किस्म भीमा श्वेता में भण्डारण क्षति 69.55 प्रतिशत दर्ज की गई (तालिका 1.6)।

## Evaluation of white onion germplasm

### *Rabi*

A total of 67 white onion germplasm were multiplied and evaluated during *rabi* season. Fourteen lines showed significantly superior marketable and total yield over the check variety. Line W-045 produced the highest total yield (48.91 t/ha) as well as marketable yield (47.33 t/ha). Sixty one lines were observed to be bolter free. All the lines were harvested after 138 days after transplanting. The line W-442 recorded highest marketable bulb weight 87.33 g. The sorage losses in W-045 and W-442 were 46.23 and 46.64 percent after 4 months of storage as compared with check Bhima Shweta (69.55%) (Table 1.6).

**तालिका 1.6 : रबी मौसम के दौरान सफेद प्याज की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**

**Table 1.6 . Five high yielding accessions of white onion during *rabi* season**

| जननद्रव्य वंशक्रम Germplasm lines | कुल उपज (टन/हे.) TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY(t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW(g) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) | 4 माह में भण्डारण क्षति (प्रतिशत) Storage loss in 4 month (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| डब्ल्यू-045 W-045 | 48.91 | 47.33 | 71.00 | 0.00 | 12.50 | 46.23 |
| डब्ल्यू-442 W-442 | 45.00 | 43.67 | 87.33 | 0.00 | 10.44 | 46.64 |
| डब्ल्यू-282 W-282 | 38.00 | 33.00 | 52.11 | 0.00 | 11.72 | 100.00 |
| डब्ल्यू-125 W-125 | 37.88 | 37.27 | 58.57 | 0.00 | 11.28 | 36.59 |
| डब्ल्यू-567 W-567 | 36.92 | 36.92 | 60.00 | 0.00 | 12.00 | 54.65 |
| भीमा श्वेता Bhima Shweta | 24.03 | 22.81 | 45.77 | 0.00 | 11.64 | 69.55 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 5.28 | 5.78 | 10.28 | 0.37 | 1.20 | 24.52 |

TY- Total Yield, MY- Marketable Yield, MBW- Marketable Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids

चित्र 1.1 : रबी मौसम के दौरान सफेद प्याज की उच्च उपजशील प्राप्तियां
Fig.1.1: High yielding accessions of white onion during *rabi* season

भाकृअनुप – राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो से प्राप्त किए गए दस सफेद प्याज वंशक्रमों का मूल्यांकन तुलनीय किस्म भीमा श्वेता के साथ किया गया। इनमें से कोई भी वंशक्रम उपज के मामले में तुलनीय किस्म से बेहतर नहीं पाया गया। अधिकतम विपणन योग्य उपज (23.80 टन/हे.) और कुल उपज (35.56 टन/हे.) को आईसी 49044 (डब्ल्यू) में दर्ज किया गया। नौ वंशक्रम तोर वाले कंदों से मुक्त पाए गए। पौध रोपण के 135 दिनों बाद सभी वंशक्रमों में तुड़ाई अथवा खुदाई की गई।

**खरीफ**

कुल 38 सफेद प्याज जननद्रव्य का गुणनीकरण किया गया और तुलनीय किस्म भीमा शुभ्रा के साथ इनका मूल्यांकन किया गया। वंशक्रम डब्ल्यू 448 (21.22 टन/हे.) एवं तदुपरान्त डब्ल्यू 408 (20.36 टन/हे.) में तुलनीय किस्म के मुकाबले में उल्लेखनीय रूप से कहीं बेहतर कुल उपज हासिल की गई। इन वंशक्रमों में क्रमश: 18.56 एवं 16.71 टन/हे. की उच्च विपणन योग्य उपज भी दर्ज की गई। सभी वंशक्रमों में पौधरोपण के 108 दिनों बाद खुदाई की गई और ये सभी वंशक्रम तोर वाले कंदों से मुक्त थे (तालिका 1.7)।

A total of ten white onion lines received from NBPGR were also evaluated along with check Bhima Shweta. None of the lines were superior for yield over the check. The highest marketable yield (23.80 t/ha) and total yield (35.56 t/ha) were observed in IC-49044(W). Nine lines were found bolter free. All the lines were harvested after 136 days after transplanting.

***Kharif***

A total of 38 white onion germplasm were multiplied and evaluated with check Bhima Shubhra. Line W-448 was significantly superior over check variety for total yield (21.22 t/ha) followed by W-408 (20.36 t/ha). Marketable yield was also high 18.56 and 16.71 t/ha, respectively in these lines. All lines were harvested 108 days after transplanting and were bolter free (Table 1.7).

**तालिका 1.7 : खरीफ मौसम के दौरान सफेद प्याज की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**
**Table 1.7 : Five high yielding accessions of white onion during *kharif* season**

| वंशक्रम Lines | कुल उपज (टन/हे.) TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW(g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| डब्ल्यू-448 जीपी W-448 GP | 21.22 | 18.56 | 64.37 | 10.38 | 11.91 |
| डब्ल्यू-408जीपी W-408 GP | 20.36 | 16.71 | 50.80 | 15.46 | 12.11 |
| डब्ल्यू-464 जीपी W-364 GP | 14.91 | 12.62 | 40.17 | 0.00 | 11.76 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| वंशक्रम Lines | कुल उपज (टन/हे.) TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW(g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| डब्ल्यू-125 जीपी W-125 GP | 13.89 | 10.17 | 38.21 | 7.10 | 12.04 |
| डब्ल्यूएम-514 WM-514 | 10.11 | 10.11 | 52.10 | 0.00 | 12.98 |
| भीमा शुभ्रा (तुलनीय) Bhima Shubhra (C) | 16.24 | 14.23 | 49.68 | 6.97 | 12.68 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 4.85 | 4.47 | 6.79 | 14.59 | 0.98 |

TY- Total Yield, MY-Marketable Yield, MBW- Marketable Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids

### पछेती खरीफ

पछेती खरीफ मौसम में कुल 32 सफेद प्याज जननद्रव्यों का मूल्यांकन किया गया। तुलनीय किस्म भीमा शुभ्रा (37.05 टन/हे.) की तुलना में चार वंशक्रमों में समतुल्य विपणन योग्य उपज (36 से 44.03 टन/हे.) हासिल की गई। तोर वाले कंदों का प्रतिशत 0 से 75.12 की सीमा में था। ग्यारह वंशक्रमों में तोर वाले कंद नहीं पाए गए। इन वंशक्रमों में जोड़ वाले कंदों का प्रतिशत 0 से 44.86 की भिन्नता में था। कुल तेरह वंशक्रम जोड़ वाले कंदों से मुक्त थे। वंशक्रम डब्ल्यू 442 में जहां भण्डारण के चार माह उपरान्त भण्डारण क्षति न्यूनतम (10.51 प्रतिशत) थी वहीं इसके बाद डब्ल्यू 408 (13.69 प्रतिशत) में दर्ज की गई। इसलिए इन वंशक्रमों का उपयोग प्याज के भण्डारण जीवन को बढ़ाने हेतु प्रजनन में किया जा सकता है (तालिका 1.8)।

### Late *kharif*

A total of 32 white onion germplasm was evaluated during late *kharif* season. Four lines recorded at par marketable yield of 36-44.03 t/ha as compared with check Bhima Shubhra (37.05 t/ha). The percentage of bolter bulbs ranged from 0 to 75.12. No bolters were recorded in 11 lines. The double bulbs percentage also varied from 0 to 44.86 in these lines. Thirteen lines were free from double bulbs. The storage loss after 4 months of storage was lowest (10.51%) in line W-442 followed by W-408 (13.69%), hence, these lines can be used in breeding for increasing storage life of onion (Table 1.8).

**तालिका 1.8 : पछेती खरीफ मौसम के दौरान सफेद प्याज की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**

**Table 1.8 : Five high yielding accessions of white onion during late *kharif* season**

| वंशक्रम Lines | कुल उपज (टन/हे.) TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW(g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | चार माह में भण्डारण क्षति (प्रतिशत) Storage loss in 4 months (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| डब्ल्यू -302 जीपी W-302 GP | 44.03 | 44.03 | 66.05 | 12.16 | 0.00 | 0.00 | 24.68 |
| डब्ल्यू -398 जीपी W-398 GP | 47.00 | 36.67 | 78.57 | 10.28 | 21.99 | 0.00 | 18.18 |
| डब्ल्यू -329 जीपी W-329 GP | 43.48 | 36.12 | 79.68 | 11.24 | 7.42 | 9.51 | 100.0 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| वंशक्रम Lines | कुल उपज (टन/हे.) TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW(g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | चार माह में भण्डारण क्षति (प्रतिशत) Storage loss in 4 months (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| डब्ल्यू –356 जीपी W-356 GP | 40.41 | 36.00 | 66.86 | 12.4 | 6.98 | 3.93 | 34.47 |
| डब्ल्यू 543 – जीपी W-543 GP | 44.96 | 34.40 | 65.26 | 10.04 | 6.50 | 2.73 | 62.93 |
| भीमा शुभ्रा (तुलनीय) Bhima Shubhra (C) | 48.55 | 37.05 | 77.29 | 11.95 | 14.88 | 6.25 | 48.42 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 10.15 | 8.25 | 14.24 | 1.53 | 17.37 | 17.96 | 26.08 |

TY- Total Yield, MY- Marketable Yield, MBW- Marketable Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids

चित्र 1.2 : पछेती खरीफ मौसम के दौरान सफेद प्याज की उच्च उपजशील प्राप्तियां
Fig.1.2 : High yielding accessions of white onion during late *kharif* season

## रबी मौसम के दौरान पीले प्याज जननद्रव्य का मूल्यांकन

कुल छः वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया और तुलनीय किस्म अर्का पीताम्बर के साथ उनकी तुलना की गई। विपणन योग्य उपज और कुल उपज के मामले में तीन वंशक्रम तुलनीय किस्म के मुकाबले में उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाए गए। वंशक्रम वाई 003 में सबसे अधिक विपणन योग्य उपज (29.28 टन/हे.) और कुल उपज (30.28 टन/हे.) पाई गई जबकि इसकी तुलना में तुलनीय किस्म अर्का पीताम्बर में केवल 13.25 टन/हे. की विपणन योग्य उपज ही हासिल की जा सकी। सभी वंशक्रम तोर वाले कंदों से मुक्त पाए गए। भण्डारण के चार माह उपरान्त भण्डारण क्षति में 58.94 से 86.06 प्रतिशत की भिन्नता देखने को मिली। औसत विपणन योग्य कंद भार सबसे अधिक (67.14 ग्राम) वंशक्रम वाई 009 में दर्ज किया गया (तालिका 1.9)।

## Evaluation of yellow onion germplasm during *rabi* season

A total of six lines were evaluated and compared with the check Arka Pitamber. Three lines were significantly superior for marketable yield and total yield as compared to the check variety. The line Y-003 observed the highest marketable yield (29.28 t/ha) and total yield (30.28 t/ha) as compared to the check Arka Pitamber with 13.25 t/ha marketable yield. All lines were bolter free. The storage losses varied from 58.94 to 86.06 percent after 4 months of storage. The average marketable bulb weight was maximum of 67.14 g in the line Y-009 (Table 1.9).

तालिका 1.9 : रबी मौसम के दौरान पीले प्याज की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां

**Table 1.9 : Five high yielding accessions of yellow onion during *rabi* season**

| जननद्रव्य वंशक्रम Germplasm Lines | कुल उपज (टन/हे.) TY( t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY(t/ha) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS(%) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW (g) | चार माह में भण्डारण क्षति (प्रतिशत) Storage loss in 4 month (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| वाई–003/Y-003 | 30.28 | 29.28 | 3.02 | 12.61 | 47.87 | 74.43 |
| वाई–009/Y-009 | 24.74 | 24.74 | 0.00 | 11.40 | 67.14 | 70.07 |
| वाई–100/Y-100 | 22.02 | 21.00 | 0.00 | 13.59 | 40.27 | 58.94 |
| वाई–055/Y-055 | 16.66 | 13.70 | 0.00 | 12.10 | 55.13 | 89.17 |
| वाई–027/Y-027 | 11.77 | 10.01 | 0.00 | 11.77 | 33.90 | 86.06 |
| अर्का पीताम्बर (तुलनीय) Arka Pitambar (C) | 13.69 | 13.25 | 0.00 | 11.53 | 40.42 | 67.49 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 5.28 | 5.78 | 1.38 | 1.20 | 10.28 | 24.52 |

TY- Total Yield, MY-Marketable Yield, TSS- Total Soluble Solids, MBW- Marketable Bulb Weight

चित्र 1.3 : रबी मौसम के दौरान पीले प्याज की उच्च उपजशील प्राप्तियां

Fig.1.3: High yielding accessions of yellow onion during *rabi* season

## विभिन्न मौसम में पर्णीय कटिंग के लिए वन्य *एलियम* प्रजातियों का मूल्यांकन

ग्रीष्मकाल, वर्षाकाल और शीतकाल में पर्णीय कटाई के लिए पांच विभिन्न *एलियम* वंशक्रमों का मूल्यांकन उनके उपज प्रदर्शन का पता लगाने के लिए किया गया। पर्णीय उपज के लिए उपयुक्त वंशक्रम की पहचान करने के प्रयोजन से विभिन्न मौसम में दो कटाई के लिए मासिक अन्तराल पर आंकड़ों को दर्ज किया गया। पौध रोपण के तीन माह बाद कटाई प्रारंभ की गई और उसे मासिक अन्तराल पर नियमित रूप से वर्ष भर किया गया।

## Evaluation of wild *Allium* species for foliage cuttings in different seasons

Five different *Allium* lines were evaluated for foliage cuttings in summer, rainy, and winter seasons for yield performance. The observations were recorded at monthly intervals for two cuttings in a different season to identify the suitable lines for the yield of foliage. The cuttings were started 3 months after planting and done year-round regularly at monthly intervals.

*एलियम ऐंगुलोसम*
*Allium angulosum*

*एलियम ट्यूबरोसम*
*Allium tuberosum*

*एलियम चाइनेन्सिस*
*Allium chinensis*

चित्र 1.4 : पर्णीय कटाई के लिए वन्य *एलियम* प्रजातियां
Fig. 1.4: Wild *Allium* species for foliage cuttings

## ग्रीष्मकाल मौसम में *एलियम ट्यूबरोसम* की वन्य प्रजातियों का मूल्यांकन

*एलियम ट्यूबरोसम* की कुल 21 वन्य प्रजातियों का गुणनीकरण किया गया और उनका मूल्यांकन किया गया। इनमें से ग्रीष्म मौसम के दौरान सर्वश्रेष्ठ पांच उच्च उपजशील जननद्रव्य को तालिका 1.10 में दर्शाया गया है। इनमें कुल उपज की सीमा 6.84 टन/हे. से लेकर 13.69 टन/हे. के बीच थी। सबसे अधिक कुल उपज कझाकस्तान ऑल 1587 में *एलियम ट्यूबरोसम* (13.69 टन/हे.) द्वारा पाई गई। कुल उपज के संबंध में *एलियम ट्यूबरोसम* के कुल आठ जननद्रव्य आंकड़ों की दृष्टि से समतुल्य पाए गए यथा क्रमश: एनएमके 3219 (11.61 टन/हे.), सीजीएन 16418 (एनएफ) (11.22 टन/हे.), एनएमके 3228 (11.04 टन/हे.), एनएमके 3207 (10.50 टन/हे.), रॉट/एक्स स्पर कुचाई सीजीएन 16373 (10.04 टन/हे.), एनएमके 3231 (9.98 टन/हे.), एनएमके 3214 (9.91 टन/हे.), तथा जिम्मू (9.79 टन/हे.)।

## Evaluation of wild species of *Allium tuberosum* during summer season

Among 21 wild species of *Allium tuberosum* multiplied and evaluated, the best five high yielding germplasm during summer season are given in Table 1.10. The range of total yield varied from 6.84 t/ha to 13.69 t/ha. The highest total yield was reported by *Allium tuberosum* in Kazakhstan All-1587 (13.69 t/ha). A total of 8 germplasm of *Allium tuberosum* were found statistically at par with respect to the total yield *viz.*, NMK-3219 (11.61 t/ha), CGN-16418 (NF) (11.22 t/ha), NMK-3228 (11.04 t/ha), NMK-3207 (10.50 t/ha), Rott/Ex-spr kucchai CGN-16373 (10.04 t/ha), NMK-3231 (9.98 t/ha), NMK-3214 (9.91 t/ha), and Zimmu (9.79 t/ha), respectively.

**तालिका 1.10 : ग्रीष्मकाल के दौरान वन्य *एलियम ट्यूबरोसम* प्रजातियों की पांच उच्च उपजशील प्रजातियां**
**Table 1.10 : Five high yielding accessions of wild *Allium tuberosum* species during summer**

| वन्य *एलियम* प्रजातियां (*एलियम ट्यूबरोसम*) Wild *Allium* species (*Allium tuberosum*) | ग्रीष्मकाल Summer season | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) |
|---|---|---|---|
| | पहली कटाई /I$^{st}$ Cutting | दूसरी कटाई/II$^{nd}$ Cutting | |
| कझाकस्तान ऑल 1587 Kazakhstan All-1587 | 5.65 | 8.04 | 13.69 |
| एनएमके 3219 NMK-3219 | 4.94 | 6.67 | 11.61 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| वन्य *एलियम* प्रजातियां (*एलियम ट्यूबरोसम*) Wild *Allium* species (*Allium tuberosum*) | ग्रीष्मकाल Summer season | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) |
|---|---|---|---|
| | पहली कटाई / $I^{st}$ Cutting | दूसरी कटाई/ $II^{nd}$ Cutting | |
| सीजीएन 16418 (एनएफ) CGN-16418 (NF) | 3.42 | 7.79 | 11.22 |
| एनएमके 3228 NMK-3228 | 5.19 | 5.85 | 11.04 |
| एनएमके 3207 NMK-3207 | 3.85 | 6.65 | 10.50 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 3.94 | 4.10 | 4.02 |

## वर्षाकाल के दौरान *एलियम ट्यूबरोसम* की वन्य प्रजातियों का मूल्यांकन

*एलियम ट्यूबरोसम* में, वर्षाकाल के दौरान कुल 21 वन्य प्रजातियों का गुणनीकरण किया गया और उनका मूल्यांकन किया गया जिनमें से सर्वश्रेष्ठ पांच उच्च उपजशील जननद्रव्य को तालिका 1.11 में दर्शाया गया है। दो कटाई करने के आधार पर कुल उपज में 6.89 टन/हे. से लेकर 14.90 टन/हे. तक की भिन्नता पाई गई। सबसे अधिक कुल उपज *एलियम ट्यूबरोसम*, कझाकस्तान ऑल 1587 (14.90 टन/हे.) में दर्ज की गई। *एलियम ट्यूबरोसम* में दो जननद्रव्य यथा सीजीएन 16418 (एनएफ) तथा आईसी 353524 क्रमश: 13.83 टन/हे. और 11.01 टन/हे. की कुल उपज के संबंध में आंकड़ों की दृष्टि से समतुल्य पाए गए।

## Evaluation of wild species of *Allium tuberosum* during rainy season

In *Allium tuberosum*, 21 wild species were multiplied and evaluated during the rainy season, out of which the best five high yielding germplasm are given in Table 1.11. The range of total yield varied from 6.89 t/ha to 14.90 t/h based on two cuttings. The highest total yield was observed in *Allium tuberosum*, Kazakhstan All-1587 (14.90 t/ha). The two germplasms in *Allium tuberosum viz.*, CGN-16418 (NF) and IC-353524 were found statistically at par with respect to the total yield, 13.83 t/ha and 11.01 t/ha, respectively.

**तालिका 1.11 : वर्षाकाल के दौरान वन्य *एलियम ट्यूबरोसम* प्रजातियों की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**

**Table 1.11 : Five high yielding accessions of wild *Allium tuberosum* species during rainy season**

| वन्य *एलियम* प्रजातियां (*एलियम ट्यूबरोसम*) Wild Allium species (*Allium tuberosum*) | वर्षाकाल Rainy season | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) |
|---|---|---|---|
| | पहली कटाई / $I^{st}$ Cutting | दूसरी कटाई/ $II^{nd}$ Cutting | |
| कझाकस्तान ऑल 1587 Kazakhstan All-1587 | 8.68 | 6.22 | 14.90 |
| सीजीएन 16418 (एनएफ) CGN-16418 (NF) | 7.95 | 5.89 | 13.83 |
| आईसी 353524 IC-353524 | 6.61 | 4.40 | 11.01 |
| एनएमके 3211 NMK-3211 | 5.48 | 5.25 | 10.74 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| वन्य *एलियम* प्रजातियां (*एलियम टयूबरोसम*) Wild Allium species (*Allium tuberosum*) | वर्षाकाल Rainy season | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) |
|---|---|---|---|
| | पहली कटाई /I<sup>st</sup> Cutting | दूसरी कटाई/II<sup>nd</sup> Cutting | |
| एनएमके 3214 NMK-3214 | 5.60 | 4.60 | 10.19 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 4.13 | 4.11 | 4.12 |

## शीतकाल के दौरान *एलियम टयूबरोसम* की वन्य प्रजातियों का मूल्यांकन

*एलियम टयूबरोसम* में, शीतकाल के दौरान कुल 21 वन्य प्रजातियों का गुणनीकरण किया गया और उनका मूल्यांकन किया गया जिनमें से सर्वश्रेष्ठ पांच उच्च उपजशील जननद्रव्य को तालिका 1.12 में दर्शाया गया है। कुल उपज में 1.84 टन/हे. से लेकर 6.22 टन/हे. तक की भिन्नता पाई गई। सबसे अधिक कुल उपज को सीजीएन 16418 एनएफ (6.22 टन/हे.) में दर्ज किया गया। कुल उपज के मामले में पांच जननद्रव्य यथा आईसी 353524 (4.58 टन/हे.), कझाकस्तान ऑल 1587 (4.56 टन/हे.), एनएमके 3228 (3.81 टन/हे.), एनएमके 3229 (3.71 टन/हे.) तथा एनएमके 3211 (3.70 टन/हे.) आंकड़ों की दृष्टि से समतुल्य पाए गए।

## Evaluation of wild species of *Allium tuberosum* during winter season

Among 21 wild species of *Allium tuberosum* multiplied and evaluated, the best five high yielding germplasm during the winter season are given in Table 1.12. The range of total yield varied from 1.84 t/ha to 6.22 t/ha. The highest total yield was recorded in CGN-16418 NF (6.22 t/ha). The five germplasm were found statistically at par with respect to the total yield *viz.*, IC-353524 (4.58 t/ha), Kazakhstan All-1587 (4.56 t/ha), NMK-3228 (3.81 t/ha), NMK-3229 (3.71 t/ha), and NMK-3211 (3.70 t/ha).

**तालिका 1.12 : शीतकाल के दौरान *एलियम टयूबरोसम* की वन्य प्रजातियों में पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**
**Table 1.12 : Five high yielding accessions of wild *Allium tuberosum* species during winter**

| वन्य *एलियम* प्रजातियां (*एलियम टयूबरोसम*) Wild Allium species (*Allium tuberosum*) | शीतकाल Winter season | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) |
|---|---|---|---|
| | पहली कटाई /I<sup>st</sup> Cutting | दूसरी कटाई/II<sup>nd</sup> Cutting | |
| सीजीएन 16418 एनएफ CGN-16418 NF | 3.61 | 2.61 | 6.22 |
| आईसी 353524 IC-353524 | 2.52 | 2.06 | 4.58 |
| कझाकस्तान ऑल 1587 Kazakhstan All-1587 | 2.19 | 2.38 | 4.56 |
| एनएमके 3228 NMK-3228 | 1.75 | 2.06 | 3.81 |
| एनएमके 3229 NMK-3229 | 2.40 | 1.31 | 3.71 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 2.70 | 2.46 | 2.58 |

## विभिन्न सीजन में *एलियम टयूबरोसम* प्रजातियों का समग्र प्रदर्शन

ग्रीष्मकाल, वर्षाकाल और शीतकाल के दौरान, कुल इक्कीस *एलियम टयूबरोसम* वंशक्रमों का गुणनीकरण किया गया और मासिक अन्तराल पर दो बार कटाई करने के आधार पर इनका मूल्यांकन किया गया। जैसा कि वर्षभर मासिक अन्तराल पर कटाई की जा सकती है। ग्रीष्म, वर्षा और शीतकाल के दौरान कटाई करने के समय के संबंध में उपज में भिन्नता देखने को मिली। छः कटाई करने के आधार पर अधिकतम पत्ती उपज (33.16 टन/हे.) को *एलियम टयूबरोसम*, कझाकस्तान ऑल 1587 प्रजाति में दर्ज किया गया। जननद्रव्य *एलियम टयूबरोसम*, सीजीएन 16418 (एनएफ) (31.27 टन/हे.) कुल उपज के मामले में सांख्यिकीय दृष्टि से समतुल्य पाया गया (तालिका 1.13)।

## Overall performance of the *Allium tuberosum* species in different seasons

A total of twenty-one *Allium tuberosum* lines were multiplied and evaluated during the summer, rainy, and winter season based on two cuttings at monthly intervals. As such a year-round cutting at monthly intervals can be obtained. The variation was observed in yield with respect to the time of cutting during summer, rainy, and winter season. While the maximum leaf yield (33.16 t/ha) was obtained in *Allium tuberosum,* kazakhstan All-1587 species based on 6 cuttings. The germplasm *Allium tuberosum,* CGN-16418 (NF) (31.27 t/ha) was found to be statistically at par with the total yield (Table 1.13).

**तालिका 1.13 : वन्य *एलियम* प्रजातियों की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**
**Table 1.13. Five high yielding accessions of wild *Allium* species**

| वन्य *एलियम* प्रजातियां (*एलियम टयूबरोसम*) Wild *Allium* species (*Allium tuberosum*) | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) |
|---|---|---|---|---|
| | ग्रीष्म Summer | वर्षा Rainy | शीत Winter | |
| कझाकस्तान ऑल 1587 Kazakhstan All-1587 | 13.69 | 14.90 | 4.56 | 33.16 |
| सीजीएन 16418 एनएफ CGN-16418 (NF) | 11.22 | 13.83 | 6.22 | 31.27 |
| आईसी 353524 IC-353524 | 11.01 | 4.58 | 8.84 | 24.43 |
| एनएमके 3219 NMK-3219 | 11.61 | 9.59 | 3.09 | 24.29 |
| एनएमके 3207 NMK-3207 | 10.50 | 10.19 | 2.37 | 23.06 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 4.02 | 4.18 | 2.58 | 5.40 |

## ग्रीष्मकाल के दौरान *एलियम मैक्रेन्थम* की वन्य प्रजातियों का मूल्यांकन

ग्रीष्मकाल के दौरान *एलियम मैक्रेन्थम* की कुल 14 वन्य प्रजातियों का गुणनीकरण किया गया और मूल्यांकन किया गया जिनमें से सर्वश्रेष्ठ पांच उच्च उपजशील जननद्रव्य को तालिका 1.14 में दर्शाया गया है। कुल उपज में 0.31 टन/हे. से लेकर 1.95 टन/हे. तक की भिन्नता देखने को मिली। अधिकतम कुल उपज एनएमके 3229 (1.95 टन/हे.) में *एलियम मैक्रेन्थम*

## Evaluation of wild species *of Allium macranthum* during summer season

Among 14 wild species of *Allium macranthum* multiplied and evaluated during summer season, the best five high yielding germplasm are presented in Table 1.14. The range of total yield varied from 0.31 t/ha to 1.95 t/ha. The highest total yield was reported by *Allium macranthum* in

द्वारा सूचित की गई। कुल उपज के संबंध में पांच जननद्रव्य यथा एनएमके 3233 (1.91 टन/हे.), एनएमके 3237 (1.59 टन/हे.), एनएमके 3236 (1.54 टन/हे.), एनएमके 3227 (1.54 टन/हे.) तथा एनएमके 3242 (1.45 टन/हे.) सांख्यिकीय दृष्टि से समतुल्य पाए गए।

NMK-3229 (1.95 t/ha). The five germplasm *viz.*, NMK-3233 (1.91 t/ha), NMK-3237 (1.59 t/ha), NMK-3236 (1.54 t/ha), NMK-3227 (1.54 t/ha) and NMK-3242 (1.45 t/ha) were found to be statistically at par with respect to the total yield.

**तालिका 1.14 : ग्रीष्मकाल के दौरान वन्य *एलियम मैक्रेन्थम* प्रजातियों की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**

**Table 1.14: Five high yielding accessions of wild *Allium macranthum* species during summer**

| वन्य *एलियम* प्रजाति (*एलियम मैक्रेन्थम*) Wild *Allium* species (*Allium macranthum*) | ग्रीष्मकाल Summer season | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) |
|---|---|---|---|
| | पहली कटाई/I$^{st}$ Cutting | दूसरी कटाई/II$^{nd}$ Cutting | |
| एनएमके 3229/NMK-3229 | 0.82 | 1.14 | 1.95 |
| एनएमके 3233/NMK-3233 | 0.83 | 1.08 | 1.91 |
| एनएमके 3237/NMK-3237 | 0.66 | 0.93 | 1.59 |
| एनएमके 3236/NMK-3236 | 0.66 | 0.88 | 1.54 |
| एनएमके 3227 /NMK-3227 | 0.68 | 0.86 | 1.54 |
| क्रान्तिक भिन्नता/C.D. (5%) | 0.58 | 0.65 | 0.62 |

## वर्षाकाल के दौरान *एलियम मैक्रेन्थम* की वन्य प्रजातियों का मूल्यांकन

वर्षाकाल के दौरान *एलियम मैक्रेन्थम* की कुल 14 वन्य प्रजातियों का गुणनीकरण किया गया और मूल्यांकन किया गया जिनमें से सर्वश्रेष्ठ पांच उच्च उपजशील जननद्रव्य को तालिका 1.15 में दर्शाया गया है। कुल उपज में 0.14 टन/हे. से लेकर 0.91 टन/हे. तक की भिन्नता देखने को मिली। अधिकतम कुल उपज एनएमके 3237 (0.91 टन/हे.) में *एलियम मैक्रेन्थम* द्वारा सूचित की गई। कुल उपज के संबंध में लगभग दस प्रजातियां यथा एनएमके 3233 (0.90 टन/हे.), एनएमके 3242 (0.84 टन/हे.), एनएमके 3229 (0.75 टन/हे.), (0.74 टन/हे.), एनएमके 3243 (0.70 टन/हे.), एनएमके 3227 (0.62 टन/हे.), एनएमके 3238 (0.59 टन/हे.), एनएमके 3246 (0.51 टन/हे.), एनएमके 3236 (0.50 टन/हे.), तथा एनएमके 3244 (0.41 टन/हे.) आंकड़ों की दृष्टि से समतुल्य पाई गई।

## Evaluation of wild species of *Allium macranthum* during rainy season

Among 14 *Allium macranthum* lines multiplied and evaluated during the rainy season, the best five high yielding germplasm are presented in Table 1.15. The range of total yield varied from 0.14 t/ha to 0.91 t/ha. The highest total yield was observed by *Allium macranthum* in NMK-3237 (0.91 t/ha). About 10 species *viz.*, NMK-3233 (0.90 t/ha), NMK-3242 (0.84 t/ha), NMK-3229 (0.75 t/ha), (0.74 t/ha), NMK-3243 (0.70 t/ha), NMK-3227 (0.62 t/ha), NMK-3238 (0.59 t/ha), NMK-3246 (0.51 t/ha), NMK-3236 (0.50 t/ha), and NMK-3244 (0.41 t/ha) were found statistically at par with respect to the total yield.

**तालिका 1.15 : वर्षाकाल के दौरान मूल्यांकन की गई *एलियम मैक्रेन्थम* की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**

**Table 1.15 : Five high yielding accessions of *Allium macranthum* evaluated during rainy season**

| वन्य *एलियम* प्रजाति (*एलियम मैक्रेन्थम*) Wild *Allium* species (*Allium macranthum*) | वर्षाकाल Rainy season | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) |
|---|---|---|---|
| | पहली कटाई/I$^{st}$ Cutting | दूसरी कटाई/II$^{nd}$ Cutting | |
| एनएमके 3237/NMK-3237 | 0.67 | 0.23 | 0.91 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| वन्य *एलियम* प्रजाति (*एलियम मैक्रेन्थम*) Wild *Allium* species (*Allium macranthum*) | वर्षाकाल Rainy season | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) |
|---|---|---|---|
| | पहली कटाई/I$^{st}$ Cutting | दूसरी कटाई/II$^{nd}$ Cutting | |
| एनएमके 3233/NMK-3233 | 0.51 | 0.39 | 0.90 |
| एनएमके 3242/NMK-3242 | 0.47 | 0.37 | 0.84 |
| एनएमके 3229/NMK-3229 | 0.47 | 0.28 | 0.75 |
| एनएमके 3240 /NMK-3240 | 0.48 | 0.26 | 0.74 |
| क्रान्तिक भिन्नता/C.D. (5%) | 0.51 | 0.55 | 0.53 |

### शीतकाल के दौरान *एलियम मैक्रेन्थम* की वन्य प्रजातियों का मूल्यांकन

शीतकाल के दौरान *एलियम मैक्रेन्थम* की कुल 14 वन्य प्रजातियों का गुणनीकरण किया गया और मूल्यांकन किया गया जिनमें से सर्वश्रेष्ठ पांच उच्च उपजशील जननद्रव्य को तालिका 1.16 में दर्शाया गया है। कुल उपज में 0.52 टन/हे. से लेकर 1.78 टन/हे. तक की भिन्नता देखने को मिली। अधिकतम कुल उपज एनएमके 3238 (1.78 टन/हे.) में दर्ज की गई। कुल उपज के मामले में कोई भी प्रजाति आंकड़ों की दृष्टि से समतुल्य नहीं पाई गई।

### Evaluation of wild species of *Allium macranthum* during winter season

Among 14 wild species of *Allium macranthum* multiplied and evaluated during the winter season, the best five high yielding germplasm are presented in Table 1.16. The range of total yield varied from 0.52 t/ha to 1.78 t/ha. The highest total yield was observed in NMK-3238 (1.78 t/ha). No species were found statistically at par when compared to the total yield.

**तालिका 1.16 : शीतकाल के दौरान पर्णीय उपज हेतु *एलियम मैक्रेन्थम* की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**

**Table 1.16 : Five high yielding accessions of *Allium macranthum* for foliage during winter**

| वन्य *एलियम* प्रजाति (*एलियम मैक्रेन्थम*) Wild *Allium* species (*Allium macranthum*) | शीतकाल Winter season | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) |
|---|---|---|---|
| | पहली कटाई/I$^{st}$ Cutting | दूसरी कटाई/II$^{nd}$ Cutting | |
| एनएमके 3228/NMK-3228 | 0.97 | 0.81 | 1.78 |
| एनएमके 3245/NMK-3245 | 0.43 | 0.90 | 1.33 |
| एनएमके 3227/NMK-3227 | 0.85 | 0.37 | 1.21 |
| एनएमके 3244/NMK-3244 | 0.19 | 0.96 | 1.15 |
| एनएमके 3233 /NMK-3233 | 0.55 | 0.39 | 0.94 |
| क्रान्तिक भिन्नता/C.D. (5%) | 0.53 | 0.41 | 0.47 |

### भिन्न मौसमों में *एलियम चाइनेन्सिस* का समग्र प्रदर्शन

ग्रीष्म, वर्षा और शीतकाल के मौसम के दौरान *एलियम चाइनेन्सिस* के कुल तेरह वंशक्रमों का गुणनीकरण किया गया और मासिक अन्तराल पर दो बार कटाई करने के आधार पर मूल्यांकन किया गया जिसे तालिका 1.17 में प्रस्तुत किया गया है। एनएमके 3249 (*एलियम चाइनेन्सिस*) में ग्रीष्म (2.22 टन/हे.), वर्षा

### Overall performance of *Allium chinensis* in different seasons

A total of thirteen *Allium chinensis* lines were multiplied and evaluated during summer, rainy, and winter season based on two cuttings at monthly intervals presented in Table 1.17. The,

(1.86 टन/हे.) तथा शीतकाल (1.07 टन/हे.) मौसमों में अधिकतम कुल उपज दर्ज की गई। सभी मौसमों में कुल उपज के मामले में तुलना करने पर कोई भी वंशक्रम उल्लेखनीय रूप से बेहतर नहीं पाया गया।

NMK-3249 (*Allium chinensis* ) recorded the highest total yield in summer (2.22 t/ha), rainy (1.86 t/ha), and winter (1.07 t/ha) seasons. None of the lines was significantly superior when compared to the total yield during all seasons.

**तालिका 1.17 : विभिन्न मौसमों में *एलियम चाइनेन्सिस* की उच्च उपजशील प्राप्तियां**
**Table 1.17 : High yielding accessions of *Allium chinensis* in different seasons**

| वन्य *एलियम* प्रजाति (*एलियम चाइनेन्सिस*) Wild *Allium* species (*Allium chinensis*) | ग्रीष्मकाल Summer | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) | वर्षाकाल Rainy | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) | शीतकाल Winter | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) | समग्र उपज (टन/हे.) Gross Yield (t/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | पहली कटाई | दूसरी कटाइ II<sup>nd</sup> Cutting | | पहली कटाई | दूसरी कटाइ II<sup>nd</sup> Cutting | | पहली कटाई I<sup>st</sup> Cutting | दूसरी कटाइ II<sup>nd</sup> Cutting | | |
| एनजी 3165 NG-3165 | 0.90 | 1.09 | 1.99 | 0.69 | 0.29 | 0.98 | 0.19 | 0.30 | 0.49 | 3.46 |
| एनएमके 3247 NMK-3247 | 1.04 | 0.98 | 2.02 | 1.09 | 0.34 | 1.43 | 0.31 | 0.44 | 0.75 | 4.2 |
| एनएमके 3249 NMK-3249 | 0.75 | 1.47 | 2.22 | 1.48 | 0.39 | 1.86 | 0.57 | 0.50 | 1.07 | 5.15 |

## भिन्न मौसमों में *एलियम ऐंगुलोसम* की वन्य प्रजातियों का मूल्यांकन

ग्रीष्मकाल, वर्षाकाल और शीतकाल मौसम के दौरान *एलियम ऐंगुलोसम* ईसी 328486 की अकेली वन्य प्रजाति का गुणनीकरण एवं मूल्यांकन किया गया। इस प्रजाति में ग्रीष्मकाल एवं वर्षाकाल के मौसम के दौरान क्रमश: 9.60 टन/हे. तथा 7.49 टन/हे. की उपज दर्ज की गई। जबकि, शीतकाल मौसम में सबसे कम उपज (1.28 टन/हे.) पाई गई (तालिका 1.18)। दर्ज की गई कुल उपज 18.37 टन/हेक्टेयर थी। इस प्रजाति का स्वाद अन्य प्रजातियों की तुलना में कहीं अधिक तीखा था।

## Evaluation of wild species of *Allium angulosum* in different seasons

Single wild species of *Allium angulosum* EC-328486 was multiplied and evaluated during summer, rainy and winter season. This species recorded yield of 9.60 t/ha and 7.49 t/ha during summer and rainy seasons, respectively. Whereas, the lowest yield (1.28 t/ha) was observed in winter season (Table 1.18). The total yield was recorded to be 18.37 t/ha. The flavour of this species was more pungent over the other species.

**तालिका 1.18 : भिन्न मौसमों में वन्य एलियम प्रजाति, *एलियम ऐंगुलोसम* का प्रदर्शन**
**Table 1.18 : Performance of wild *Allium* species, *Allium angulosum* in different seasons**

| वन्य *एलियम* प्रजाति (*एलियम ऐंगुलोसम*) Wild *Allium* species (*Allium angulosum*) | ग्रीष्मकाल Summer | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) | वर्षाकाल Rainy | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) | शीतकाल Winter | | कुल उपज (टन/हे.) Total yield (t/ha) | समग्र उपज (टन/हे.) Gross Yield (t/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | पहली कटाई I<sup>st</sup> Cutting | दूसरी कटाइ II<sup>nd</sup> Cutting | | पहली कटाई I<sup>st</sup> Cutting | दूसरी कटाइ II<sup>nd</sup> Cutting | | पहली कटाई I<sup>st</sup> Cutting | दूसरी कटाइ II<sup>nd</sup> Cutting | | |
| ईसी328486 EC-328486 | 3.27 | 6.33 | 9.6 | 5.88 | 1.62 | 7.49 | 0.73 | 0.55 | 1.28 | 18.37 |

## सीआईटीएच, श्रीनगर में दीर्घ प्रदीप्तिकाल वाले प्याज जननद्रव्य का मूल्यांकन

प्याज जननद्रव्य की विपणन योग्य कंदीय उपज में संस्थान के स्थान के साथ उल्लेखनीय भिन्नता पाई गई। सीआईटीएच, श्रीनगर में, कंदीय उपज 18.32 से 488.90 क्विंटल/हे. के बीच और औसत विपणन योग्य कंदीय उपज का अनुमान 230.54 क्विंटल/हेक्टेयर लगाया गया (तालिका 1.19)। सबसे अधिक उपज सीआईटीएच – ओ – 33 – 1 में पाई गई जो कि तुलनीय किस्म ब्राउन स्पेनिश (468.10 क्विंटल/हेक्टेयर) के समतुल्य थी। इस जननद्रव्य में, 12.57 मिमी. के औसत के साथ ग्रीवा की मोटाई 3.20 से 20.00 मिमी. की सीमा में थी जबकि सबसे कम ग्रीवा मोटाई को सीआईटीएच – ओ – 45 – 1 में पाया गया जो कि तुलनीय किस्म ब्राउन स्पेनिश (19.60 मिमी.) के मुकाबले में उल्लेखनीय रूप से कमतर थी। जननद्रव्य में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश के लिए उल्लेखनीय भिन्नता देखने को मिली जो कि 13.85 प्रतिशत के औसत के साथ 7.80 से 19.30 प्रतिशत के बीच थी। सीआईटीएच – ओ – 15 – 2 में सबसे अधिक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश प्रदर्शित हुआ जो कि तुलनीय किस्म ब्राउन स्पेनिश (13.20 प्रतिशत) की तुलना में उल्लेखनीय रूप से बेहतर था। जननद्रव्य में किसी प्रकार के जोड़ एवं तोर वाले कंद की सूचना नहीं मिली।

## Evaluation of long-day onion germplasm at CITH, Srinagar

The marketable bulb yield of onion germplasm varied significantly with the location of the institute. At CITH, Srinagar, the bulb yield ranged from 18.32 to 488.90 q/ha and the average marketable yield of germplasm was estimated to be 230.54 q/ha (Table 1.19). The highest yielder was CITH-O-33-1 that found at par with check Brown Spanish (468.10 q/ha). In this germplasm, neck thickness ranged from 3.20 to 20.00 mm with an average of 12.57 mm, the lowest neck thickness was observed in CITH-O-45-1, which was significantly lower than the check Brown Spanish (19.60 mm). The significant differences were observed for TSS in germplasm. It ranged from 7.80 to 19.30% with an average of 13.85%. CITH-O-15-2 exhibited the highest TSS, which was significantly better than the check Brown Spanish at 13.20%. There were no doubles and bolters reported in the germplasm.

**तालिका 1.19 : सीआईटीएच, श्रीनगर में प्याज जननद्रव्य के शीर्ष पांच वंशक्रम (2018–19)**

**Table 1.19 : Top five lines of onion germplasm at CITH, Srinagar (2018-19)**

| जननद्रव्य Germplasm | विपणन योग्य कंद उपज (क्विंटल/हे.) MBY (q/ha) | कुल कंद उपज (क्विं./हे.) TBY (q/ha) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) | कंद का रंग Bulb colour | औसत कंद भार (ग्राम) ABW (g) | स्टेमफाइलियम अंगमारी (ग्रेड) SB (Grade) | थ्रिप्स (स्केल) Thrips (Scale) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| सीआईटीएच–ओ–33–1 CITH-O-33-1 | 488.90 | 488.90 | 13.2 | गहरा लाल Dark Red | 152.80 | 1 | 3 | 249 |
| सीआईटीएच–ओ–2 CITH-O-2 | 473.77 | 473.77 | 11.80 | मध्यम लाल Medium Red | 155.37 | 1 | 3 | 246 |
| सीआईटीएच–ओ–31 CITH-O-31 | 439.11 | 439.11 | 12.20 | हल्का लाल Light Red | 81.31 | 2 | 2 | 246 |
| सीआईटीएच–ओ–44 CITH-O-44 | 409.12 | 438.52 | 11.80 | हल्का लाल Light Red | 93.32 | 3 | 3 | 245 |
| सीआईटीएच–ओ–48 CITH-O-48 | 410.56 | 430.56 | 13.10 | गहरा लाल Dark Red | 75.46 | 1 | 1 | 246 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| जननद्रव्य Germplasm | विपणन योग्य कंद उपज (क्विंटल/हे.) MBY (q/ha) | कुल कंद उपज (क्विं./हे.) TBY (q/ha) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) | कंद का रंग Bulb colour | औसत कंद भार (ग्राम) ABW (g) | स्टेमफाइलियम अंगमारी (ग्रेड) SB (Grade) | थ्रिप्स (स्केल) Thrips (Scale) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ब्राउन स्पेनिश (तुलनीय) Brown Spanish (C) | 468.10 | 468.10 | 13.20 | भूरा Brown | 133.10 | 1 | 2 | 238 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 84.91 | 61.64 | 0.94 | - | 35.42 | - | - | - |
| सीवी/CV (%) | 18.13 | 12.82 | 3.38 | - | 15.13 | - | - | - |

MBY: Marketable Bulb Yield, TBY:Total Bulb Yield, TSS: Total Soluble Solids, ABW: Average Bulb Weight, SB: Stemphylium Blight, DTM: Days to Maturity

## भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में प्याज जननद्रव्य के विदेशी संकलनों का प्रदर्शन

जननद्रव्य में विपणन योग्य कंदीय उपज के मामले में उल्लेखनीय भिन्नता प्रदर्शित हुई (तालिका 1.20)। किसी भी जननद्रव्य में तुलनीय किस्म ब्राउन स्पेनिश (468.07 क्विंटल/हे.) से अधिक हासिल नहीं की जा सकी। संकलनों में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश प्रतिशत के लिए उल्लेखनीय भिन्नता 12.16 प्रतिशत के औसत के साथ 7.77 से 17.30 प्रतिशत के बीच थी। ईसी 731167 में अधिकतम कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश प्रदर्शित हुआ जो कि तुलनीय किस्म ब्राउन स्पेनिश (13.15 प्रतिशत) की तुलना में अधिक था।

## Performance of exotic collections of onion germplasm from ICAR-DOGR

The germplasm showed significant differences for marketable bulb yield that ranged from 51.03 to 471.70 q/ha with an average of 251.18 q/ha (Table 1.20). None of them surpassed check Brown Spanish (468.07 q/ha). The collections exhibited significant differences for TSS (%), which ranged from 7.77 to 17.30% with an average value of 12.16%. EC-731167 exhibited the highest TSS that surpassed the check Brown Spanish (13.15%).

**तालिका 1.20 : भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में प्याज जननद्रव्य के शीर्ष पांच विदेशी संकलनों का प्रदर्शन**

**Table 1.20: Performance of top five exotic collections of onion germplasm from ICAR-DOGR**

| जननद्रव्य Germplasm | विपणन योग्य उपज (क्विंटल/हे.) MY (q/ha) | कुल उपज (क्विंटल/हे.) TY (q/ha) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) | औसत कंद भार (ग्राम) ABW (g) | स्टेमफाइलियम अंगमारी (ग्रेड) SB (Grade) | थ्रिप्स (स्केल) Thrips (Scale) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ईसी 731221 EC-731221 | 471.70 | 530.10 | 10.60 | 139.50 | 2 | 3 |
| ईसी 731211 EC-731211 | 459.10 | 483.80 | 9.07 | 122.50 | 2 | 2 |
| ईसी 731215 EC-731215 | 442.37 | 473.87 | 10.07 | 163.37 | 2 | 2 |
| ईसी 731192 EC-731192 | 435.00 | 457.80 | 11.88 | 138.70 | 2 | 2 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| जननद्रव्य Germplasm | विपणन योग्य उपज (क्विंटल/हे.) MY (q/ha) | कुल उपज (क्विंटल/हे.) TY (q/ha) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) | औसत कंद भार (ग्राम) ABW (g) | स्टेमफाइलियम अंगमारी (ग्रेड) SB (Grade) | थ्रिप्स (स्केल) Thrips (Scale) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ईसी 73118 EC-731187 | 423.73 | 452.53 | 10.10 | 170.76 | 2 | 2 |
| ब्राउन स्पेनिश (तुलनीय) Brown Spanish (C) | 468.07 | 479.07 | 13.15 | 131.99 | 1 | 2 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D.(5%) | 56.51 | 57.94 | 2.72 | 27.20 | - | - |
| सीवी/CV (%) | 11.32 | 11.23 | 11.13 | 8.42 | - | - |

MY: Marketable Yield, TY:Total Yield, TSS: Total Soluble Solids, ABW: Average Bulb Weight, SB: *Stemphylium* blight

## भाकृअनुप – केन्द्रीय शीतोष्ण बागवानी संस्थान, श्रीनगर में दीर्घ प्रदीप्तिकाल वाले लहसुन जननद्रव्य का मूल्यांकन

भाकृअनुप – केन्द्रीय शीतोष्ण बागवानी संस्थान, श्रीनगर, जम्मू व कश्मीर में तुलनीय किस्म सहित कुल 85 वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया। विपणन योग्य उपज के संबंध में जीनप्ररूपों के बीच आंकड़ों की दृष्टि से उल्लेखनीय भिन्नता देखने को मिली जो कि 97.90 से 430.97 क्विंटल/हेक्टेयर के बीच थी (तालिका 1.21)। जननद्रव्य की औसत विपणन योग्य उपज 240.91 क्विंटल/हेक्टेयर थी। सीआईटीएच–जी–5 (430.97 क्विंटल/हेक्टेयर) में सबसे अधिक उपज पाई गई जो कि तुलनीय किस्म सीआईटीएच – जी – 1 (406.30 क्विंटल/हेक्टेयर) के समतुल्य थी। जननद्रव्यों के बीच कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश के संबंध में उल्लेखनीय भिन्नता देखने को मिली जो कि 35.14 प्रतिशत के औसत के साथ 30.60 से 45.40 प्रतिशत के बीच थी। सबसे अधिक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश सीआईटीएच – जी – 23 में पाया गया जो कि सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म कोडाइकनाल–सेल–2 (37.90 प्रतिशत) की तुलना में अधिक था। सभी जननद्रव्यों में पौधरोपण के 225 दिन बाद तुड़ाई की गई।

## Evaluation of long day garlic germplasm at ICAR-CITH, Srinagar

A total of eight five lines including check were evaluated at ICAR-CITH, Srinagar. Statistically significant differences were recorded among the genotypes for marketable yield that ranged from 97.90 to 430.97 q/ha (Table 1.21). The mean marketable yield of germplasm was found to be 240.91 q/ha. CITH-G-5 (430.97 q/ha) showed the highest yield, which was at par with check CITH-G-1 (406.30 q/ha). The germplasm was found to be highly variable for total soluble solids, which ranged from 30.60-45.40% with an average of 35.14%. The highest TSS was found in CITH-G-23, which was significantly higher than the best check Kodaikanal-Sel-2 (37.90%). All the germplasm was harvested 225 days after planting.

**तालिका 1.21 : भाकृअनुप – सीआईटीएच, श्रीनगर द्वारा संकलित शीर्ष पांच लहसुन जननद्रव्य का प्रदर्शन**

**Table 1.21 : Performance of top five garlic germplasm collected by ICAR-CITH, Srinagar**

| जननद्रव्य Germplasm | ध्रुवीय व्यास (सेमी.) PD (cm) | अक्षीय व्यास (सेमी.) ED (cm) | प्रति कंद कलियों की संख्या NOC/B | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | 10 कलियों का औसत भार (ग्राम) Av. wt. of 10 cloves (g) | विपणन योग्य उपज (क्विंटल/हे.) MY (q/ha) | कुल उपज (क्विंटल/हे.) TY (q/ha) | कंद का रंग Bulb Colour | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| सीआईटीएच–जी–5 CITH-G-5 | 4.93 | 7.77 | 5.80 | 116.0 | 148.00 | 430.97 | 431.03 | Cream | 36.0 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| जननद्रव्य **Germplasm** | ध्रुवीय व्यास (सेमी.) **PD (cm)** | अक्षीय व्यास (सेमी.) **ED (cm)** | प्रति कंद कलियों की संख्या **NOC/B** | औसत कंदीय भार (ग्राम) **ABW (g)** | 10 कलियों का औसत भार (ग्राम) **Av. wt. of 10 cloves (g)** | विपणन योग्य उपज (क्विंटल/हे.) **MY (q/ha)** | कुल उपज (क्विंटल/ हे.) **TY (q/ha)** | कंद का रंग **Bulb Colour** | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) **TSS (%)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| सीआईटीएच–जी–1 CITH-G-1 | 5.01 | 4.50 | 11.80 | 43.90 | 42.00 | 406.30 | 415.71 | White | 30.6 |
| सीआईटीएच–जी–24 CITH-G-24 | 3.73 | 6.07 | 13.00 | 45.90 | 44.00 | 382.27 | 388.53 | White | 34.7 |
| सीआईटीएच–जी–32 CITH-G-32 | 3.33 | 6.47 | 9.50 | 77.70 | 79.00 | 363.27 | 375.13 | White | 31.8 |
| सीआईटीएच–जी–42 CITH-G-42 | 3.70 | 5.80 | 12.50 | 58.40 | 57.00 | 361.60 | 371.90 | White | 34.3 |
| एग्रीफाउण्ड पार्वती (तुलनीय) Agrifound Parvati (C) | 4.00 | 5.50 | 11.80 | 40.40 | 39.50 | 231.00 | 258.00 | White | 32.2 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 1.04 | 0.42 | 1.03 | 10.23 | 10.34 | 36.81 | 38.01 | - | 1.92 |
| सीवी/CV (%) | 13.23 | 4.11 | 4.13 | 12.01 | 12.12 | 7.42 | 7.51 | - | 2.71 |

PD: Polar Diameter, ED: Equatorial Diameter, NOC/B: No. of cloves per bulb, ABW: Average Bulb Weight, MY: Marketable Yield, TY: Total Yield, TSS: Total Soluble Solids

## भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय से प्राप्त लहसुन जननद्रव्य का पुष्पन हेतु भाकृअनुप – सीआईटीएच, श्रीनगर में मूल्यांकन

विपणन योग्य उपज के संबंध में दो तुलनीय किस्मों सहित कुल 16 जननद्रव्यों के बीच उल्लेखनीय भिन्नता देखने को मिली जो कि 19.73 से लेकर 99.60 के बीच थी और जिसमें 56.29 क्विंटल/हे. की औसत उपज थी (तालिका 1.22)। पौध रोपण के 233 दिनों बाद कंदों की खुदाई अथवा तुड़ाई की गई। किसी भी जननद्रव्य में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म कोडाइकनाल–सेल–1 की तुलना में अधिक उपज हासिल नहीं की जा सकी। जननद्रव्यों में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश की मात्रा 32.98 प्रतिशत के साथ 29.87 से 36.10 प्रतिशत के बीच थी। कोई भी जीनप्ररूप सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म कोडाइकनाल–सेल–2 जिसमें कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश का सर्वाधिक मान था, को पीछे नहीं छोड़ पाया।

## Evaluation of garlic germplasm at ICAR-CITH for flowering received from ICAR-DOGR

There were significant differences among 16 germplasm including 2 checks for marketable yield, which ranged from 19.73 to 99.60 with a mean yield of 56.29 q/ha (Table 1.22). Bulbs were harvested after 233 days of planting. None could surpass the best check Kodaikanal-Sel-1, which was the best yielder. The TSS of the germplasm ranged from 29.87 to 36.10% with an average of 32.98%. No genotypes could surpass the best check Kodiakanal-Sel-2, which showed the highest value for TSS.

**तालिका 1.22 : भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय से प्राप्त शीर्ष पांच लहसुन जननद्रव्यों का प्रदर्शन**
**Table 1.22 : Performance of top five garlic germplasm received from ICAR-DOGR**

| जननद्रव्य Germplasm | ध्रुवीय व्यास (सेमी.) PD (cm) | अक्षीय व्यास (सेमी.) ED (cm) | प्रति कंद कलियों की संख्या NOC/B | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | 10 कलियों का औसत भार (ग्राम) Av. wt. of 10 cloves (g) | कंद का रंग Bulb Colour | विपणन योग्य उपज (क्विंटल/हे.) MY (q/ha) | कुल उपज (क्विंटल/हे.) TY (q/ha) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| डीओजीआर–एफबी–24 DOGR-FB-24 | 1.4 | 2.1 | 10.6 | 17.2 | 16.5 | बैंगनी Violet | 98.8 | 115.4 | 34.3 |
| डीओजीआर–एफबी–01 DOGR-FB-01 | 1.31 | 2.1 | 9.70 | 15.4 | 16.2 | सफेद White | 98.41 | 112.2 | 32.2 |
| डीओजीआर–एफबी–8 DOGR-FB-8 | 1.9 | 2.2 | 13.3 | 16.0 | 14.0 | सफेद White | 64.2 | 96.8 | 33.1 |
| डीओजीआर–एफबी–27 DOGR-FB-27 | 1.63 | 1.37 | 13.1 | 22.9 | 17.0 | सफेद White | 65.93 | 85.27 | 34.0 |
| डीओजीआर–एफबी–29 DOGR-FB-29 | 1.3 | 1.1 | 10.3 | 14.6 | 16.0 | बैंगनी Violet | 66.2 | 79.1 | 30.5 |
| कोडाइकनाल सेल–1 (तुलनीय) Kodaikanal Sel-1 (C) | 3.5 | 5.5 | 10.0 | 24.0 | 23.0 | सफेद White | 99.6 | 207.8 | 34.4 |
| कोडाइकनाल सेल–2 (तुलनीय) Kodaikanal Sel-2 (C) | 4.3 | 4.2 | 9.00 | 24.8 | 29.0 | सफेद White | 89.6 | 121.1 | 36.1 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D.( 5%) | 0.92 | 0.51 | 0.64 | 3.02 | 6.23 | - | 10.54 | 27.42 | - |
| सीवी/CV (%) | 2.82 | 4.12 | 2.52 | 12.41 | 16.71 | - | 14.41 | 19.93 | - |

PD : Polar Diameter, ED : Equatorial Diameter, NOC/B : No. of cloves per bulb, ABW : Average Bulb Weight, MY : Marketable Yield, TY : Total Yield, TSS : Total Soluble Solids

### भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय से प्राप्त लहसुन जननद्रव्यों का मूल्यांकन

कुल 18 जननद्रव्य वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया जिनमें 97.42 क्विंटल/हे. के औसत के साथ 68.67 से 184.53 क्विंटल/हे. के बीच विपणन योग्य उपज के लिए उल्लेखनीय भिन्नता प्रदर्शित हुई (तालिका 1.23)। अधिकांश जननद्रव्यों में तुड़ाई अथवा खुदाई का कार्य पौध रोपण के 234 दिनों पर किया गया। डीओजीआर 671 में अधिकतम विपणन योग्य उपज थी और इसने इस मामले में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म कोडाइकनाल–सेल–1 (99.57 क्विंटल/हे.) को पीछे छोड़ दिया। 33.11 प्रतिशत के औसत के साथ कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश 28.63 से

### Evaluation of garlic germplasm at ICAR-CITH received from ICAR-DOGR

Eighteen germplasm lines were evaluated which exhibited significant differences for marketable yield that ranged from 68.67 to 184.53 q/ha with an average of 97.42 q/ha (Table 1.23). Most of the germplasm was harvested at 234 days of planting. DOGR-671 had the highest marketable yield and it surpassed the best check Kodaikanal-Sel-1 (99.57 q/ha). TSS ranged from 28.63 to 37.17 with an average of 33.11%. Highest TSS was exhibited by

37.17 प्रतिशत के बीच पाया गया। अधिकतम कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश डीओजीआर 679 में पाया गया जिसने सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म कोडाइकनाल–सेल–2 (36.13 प्रतिशत) को पीछे छोड़ दिया।

the DOGR-679, which surpassed the best check Kodaikanal-Sel-2 (36.13%).

**तालिका 1.23 : भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय से प्राप्त शीर्ष पांच लहसुन जननद्रव्य**

**Table 1.23 : Top five garlic germplasm received from ICAR-DOGR**

| जननद्रव्य Germplasm | ध्रुवीय व्यास (सेमी.) PD (cm) | अक्षीय व्यास (सेमी.) ED (cm) | प्रति कंद कलियों की संख्या NOC/B | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | 10 कलियों का औसत भार (ग्राम) Av. wt. of 10 cloves (g) | कंद का रंग Bulb Colour | विपणन योग्य उपज (क्विंटल/हे.) MY (q/ha) | कुल उपज (क्विंटल/हे.) TY (q/ha) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| डीओजीआर–671 DOGR-671 | 2.83 | 3.57 | 10.00 | 15.50 | 33.00 | बैंगनी Purple | 184.53 | 229.17 | 34.17 |
| डीओजीआर–671 DOGR-679 | 3.13 | 5.77 | 10.00 | 16.00 | 44.00 | सफेद White | 129.03 | 154.07 | 37.17 |
| डीओजीआर–671 DOGR-658 | 2.07 | 3.03 | 12.00 | 8.50 | 27.00 | बैंगनी Violet | 68.67 | 144.53 | 28.63 |
| डीओजीआर–671 DOGR-668 | 4.47 | 4.83 | 13.80 | 18.80 | 30.00 | बैंगनी Violet | 115.27 | 141.73 | 33.93 |
| डीओजीआर–671 DOGR-659 | 3.60 | 3.80 | 10.30 | 15.50 | 33.00 | सफेद White | 120.90 | 132.40 | 31.70 |
| कोडाइकनाल सेल–1 (तुलनीय) Kodaikanal Sel-1 (C) | 3.47 | 5.53 | 10.00 | 24.00 | 23.00 | सफेद White | 99.57 | 207.83 | 34.43 |
| कोडाइकनाल सेल–1 (तुलनीय) Kodaikanal Sel-2 (C) | 4.27 | 4.23 | 9.00 | 24.8 | 29.00 | सफेद White | 89.57 | 121.13 | 36.13 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 0.71 | 0.64 | 0.43 | 3.02 | 6.84 | - | 16.91 | 39.12 | 2.22 |
| सीवी/CV (%) | 1.42 | 0.91 | 1.62 | 9.73 | 11.82 | - | 7.62 | 14.52 | 3.11 |

PD : Polar Diameter, ED : Equatorial Diameter, NOC/B : No. of cloves per bulb, ABW : Average Bulb Weight, MY : Marketable Yield, TY : Total Yield, TSS : Total Soluble Solids

## भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में लहसुन जननद्रव्य का संकलन

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा लहसुन के लिए राष्ट्रीय सक्रिय जननद्रव्य स्थल के तौर पर कार्य किया जा रहा है। वर्ष 2018–19 के दौरान, निदेशालय के लहसुन जीनबैंक में पांच लहसुन जननद्रव्यों को

## Collection of garlic germplasm at ICAR-DOGR

ICAR-DOGR is acting as National Active Germplasm Site for garlic. During the year 2018-19, five garlic germplasm were added in the ICAR-DOGR garlic gene bank. These collections were

शामिल किया गया। ये संकलन महाराष्ट्र (3) तथा तमिल नाडु (2) से किए गए। इसके साथ ही, बागवानी विश्वविद्यालय, बागलकोट, कर्नाटक द्वारा भी रखरखाव प्रयोजन के लिए अपनी राज्य स्तर पर जारी की गई किस्म एएएस–2 को निदेशालय में जमा कराया गया।

from Maharashtra (3) and Tamil Nadu (2). Also, University of Horticulture, Bagalkot, Karnataka has deposited its state-level released variety AAS-2 for maintenance purposes.

## भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में लहसुन जननद्रव्य का रखरखाव

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा खेत में लहसुन जननद्रव्यों, किस्मों अथवा आशाजनक वंशक्रमों का रखरखाव किया जा रहा है (तालिका 1.24)। निदेशालय के खेतों में लहसुन के कुल 631 वंशक्रमों का रखरखाव किया जा रहा है।

## Maintenance of garlic germplasm at ICAR-DOGR

ICAR-DOGR is maintaining garlic germplasm/ varieties/ promising lines in the field (Table 1.24). A total of 631 garlic lines were under field maintenance at ICAR-DOGR.

**तालिका 1.24 : भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में लहसुन जननद्रव्य का रखरखाव**
**Table 1.24 : Maintenance of garlic germplasm at ICAR-DOGR**

| विवरण/Particulars | प्राप्तियों की संख्या/No. of accessions |
|---|---|
| उच्च उपजशील वंशक्रम/High Yielding lines | 6 |
| आशाजनक वंशक्रम/Promising lines | 31 |
| खरीफ उच्च उपजशील/Kharif high yielding | 2 |
| गुण विशिष्ट प्राप्तियां/Trait specific accessions | 19 |
| मैनुअली कोर प्राप्तियां/Manually core accessions | 49 |
| कोर सेट प्राप्तियां/Core set accessions | 32 |
| उत्परिवर्तजन रेडियेशन एम $_2$ संख्या/Mutagen radiation $M_2$ population | 20 |
| उत्परिवर्तजन रेडियेशन एम$_0$ संख्या/Mutagen radiation $M_0$ population | 6BP(3), BO(3)/6 BP(3), BO(3) |
| नवीन जननद्रव्य/New germplasm | 15 |
| ताप उपचारित प्राप्तियां/Heat-treated accessions | 4 |
| ईएमएस वंशक्रम/EMS lines | 7 |
| रखरखाव के तहत किस्में/Varieties under maintenance | 22 |
| जननद्रव्य रखरखाव/Germplasm maintenance | 419 |

## लहसुन प्राप्तियों का *स्व: पात्रे* रखरखाव

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे में प्राकृतिक आपदा से बहुमूल्य लहसुन जननद्रव्य सामग्री को बचाने के लिए अल्पावधि *स्व: पात्रे* संरक्षण विधि का अनुपालन किया गया। परासरणी रीजेन्ट्स वाले *स्व: पात्रे* संरक्षण मीडियम का छ: माह की अवधि के लिए मानकीकरण किया गया। अत: दो वार्षिक उप–संवर्धन के साथ अल्पावधि न्यूनतम संरक्षण विधि का अनुपालन किया गया। वर्तमान में, एक कोर सेट संकलन (32 प्राप्तियां), मैनुअल तरीके से विकसित

## *In-vitro* maintenance of garlic accessions

Short term *in-vitro* conservation method was followed to save the precious garlic germplasm material from natural calamities at ICAR-DOGR. *In-vitro* conservation medium containing osmotic reagents were standardized for six months period. Hence, short term minimal conservation with two annual sub-culturing was followed. Presently, a core set collection (32 accessions), manually

कोर सेट संकलन (49 प्राप्तियां) तथा छः गुण विशिष्ट लहसुन जननद्रव्य *स्वः पात्रे* जीन बैंक संरक्षण के अंतर्गत हैं। इसके अलावा, 32 कोर सेट संकलनों को भी क्रायो बैंक में दीर्घावधि संरक्षण के लिए भाकृअनुप – राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, पूसा, नई दिल्ली में जमा कराया गया।

developed core set collection (49 accessions) and six trait-specific garlic germplasm are under *in vitro* gene bank conservation. Besides, 32 core set collections were also deposited to NBPGR, New Delhi for long term conservation in Cryo-Bank.

## रबी मौसम के दौरान विपणन योग्य उपज के लिए लहसुन जननद्रव्य का मूल्यांकन

रबी 2018–19 के दौरान, कुल 320 लहसुन प्राप्तियों की छंटाई विपणन योग्य उपज और अन्य गुणात्मक विशेषताओं के लिए की गई। सभी प्राप्तियों को दो वर्ग मीटर क्षेत्र में दो पुनरावतियों के साथ यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन में रोपा गया। विपणन योग्य उपज के मामले में, तालिका 1.25 में प्रदर्शित छः वंशक्रम अन्य तुलनीय किस्म भीमा पर्पल के समतुल्य पाए गए।

## Evaluation of garlic germplasm for marketable yield during *rabi* season

During *rabi* 2018-19, a total of 320 garlic accessions were screened for marketable yield and other qualitative traits. All the accessions were planted in RBD with two replications in the $2m^2$ area. In case of marketable yield, six lines shown in Table 1.25 found at par with variety Bhima Purple.

**तालिका 1.25 : उपज एवं अन्य गुणवत्ता विशेषताओं के लिए लहसुन जननद्रव्य का लक्षणवर्णन**

**Table 1.25 : Characterization of garlic germplasm for yield and other quality traits**

| जननद्रव्य Germplasm | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | पाइरूविक अम्ल PA umol/g | ध्रुवीय व्यास (मिमी.) PD (mm) | एकल कंद भार (ग्राम) Single bulb wt.(g) | प्रति कंद कलियों की औसत संख्या (ग्राम) Avg no. of cloves/ bulb (g) | 50 कलियों का भार (ग्राम) 50 cloves wt. (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (ब्रिक्स) TSS (Brix) | कंद की आकृति Bulb Shape | कंद का रंग Bulb Colour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 48 – डब्ल्यू 48-W | 6.07 | 13.83 | 29.99 | 15.3 | 15.2 | 32 | 40.64 | TE | सफेद White |
| 493 | 7.14 | 16.49 | 25.76 | 10.2 | 14 | 32 | 43.32 | OB | बैंगनी Purple |
| 513 | 7.66 | 13.89 | 31.39 | 18.2 | 25.6 | 34 | 40.84 | TE | बैंगनी Purple |
| 569 | 7.04 | 11.87 | 29.54 | 11.8 | 13.2 | 31 | 40.76 | TE | बैंगनी Purple |
| 709 | 6.29 | 13.67 | 22.74 | 9.1 | 12.2 | 29 | 40.66 | TE | बैंगनी Purple |
| 746 | 7.51 | 15.11 | 30.32 | 15.1 | 16.2 | 37 | 44 .00 | OB | बैंगनी Purple |
| भीमा पर्पल Bhima Purple | 7.89 | 14.11 | 22.56 | 13.4 | 15.8 | 35 | 42.23 | OB | बैंगनी Purple |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D.(5%) | 3.2 | 2.11 | 2.98 | 3.11 | 4.11 | 3.67 | 2.11 | - | - |
| सीवी/CV | 14.12 | 5.12 | 9.11 | 8.11 | 7.89 | 9.23 | 4.59 | - | - |

TE : अनुप्रस्थ अण्डाकार, OB : दीर्घाकार

MY : Marketable Yield, PA : Pyruvic acid, PD : Polar Diameter, TSS : Total Soluble Solids, TE : Transverse elliptic, OB : Oblong

लहसुन प्राप्ति 493 एवं 746 में उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश और पाइरूविक अम्ल मात्रा दर्ज की गई।

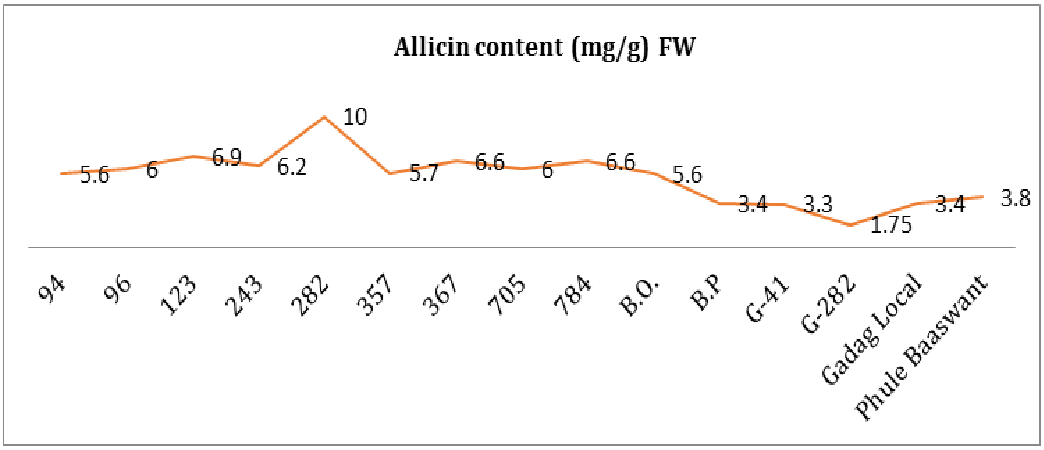
Garlic accession 493 and 746 were recorded with high total soluble solids and pyruvic acid content.

## एलीसिन मात्रा के लिए लहसुन जननद्रव्यों का मूल्यांकन

एनआरएल, भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे में एचपीएलसी तकनीक का उपयोग करते हुए एलीसिन मात्रा के लिए लहसनु की 42 आशाजनक प्राप्तियों की छंटाई की गई। ताजा भार आधार पर समग्र एलीसिन मात्रा में 2.0 से लेकर 9.7 (मिग्रा./ग्राम) की भिन्नता थी। पहले से स्थापित किस्मों की तुलना में लहसुन जननद्रव्य में औसत उच्चतम एलीसिन मात्रा दर्ज की गई (चित्र 1.5 एवं तालिका 1.26)। हालांकि, किस्मों के बीच, भीमा ओमकार किस्म में एलीसिन की सबसे अधिक मात्रा दर्ज की गई।

## Evaluation of garlic germplasm for allicin

Forty two promising garlic accessions were screened for allicin content using HPLC technique at NRL, National Research Centre for Grapes, Pune. The overall allicin content varied from 2.0 to 9.7(mg/g) on a fresh weight basis. The garlic germplasm recorded average highest allicin content compared to established varieties (Fig. 1.5 and Table 1.26). However, among the varieties, Bhima Omkar recoded with the highest allicin content.




चित्र 1.5 : लहसुन जननद्रव्य एवं किस्मों (भीमा ओमकार, भीमा पर्पल, जी 41, जी 282, गडाग लोकल एवं फुले बसवंत) में एलीसिन मात्रा

Fig. 1.5 : Allicin content in garlic germplasm and varieties (Bhima Omkar, Bhima Purple, G-41, G-282, Gadag Local, Phule Baswant)

### तालिका 1.26 : अन्य गुणवत्ता विशेषताओं के साथ उच्च एलीसिन मात्रा के लिए लहसुन प्रविष्टियों का मूल्यांकन
### Table 1.26 : Evaluation of garlic entries for high allicin content along with other quality traits

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | पाइरूविक अम्ल PA umol/g | एलीसिन मात्रा (मिग्रा./ग्राम) Allicin content (mg/g) | एकल कंद भार (ग्राम) Single bulb wt. (g) | प्रति कंद औसत कली संख्या (ग्राम) Avg no. clove/ bulb(g) | 50 कलियों का भार (ग्राम) 50 cloves wt. (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (ब्रिक्स) TSS (Brix) | कंद की आकृति Bulb shape | कंद का रंग Bulb colour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 94 | 3.04 | 16.28 | 5.60 | 10.90 | 15.20 | 30.00 | 42.58 | अनुप्रस्थ अण्डाकार TE | बैंगनी Purple |
| 96 | 4.04 | 15.28 | 6.00 | 15.30 | 17.60 | 36.00 | 43.48 | अनुप्रस्थ अण्डाकार TE | बैंगनी Purple |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | पाइरूविक अम्ल PA umol/g | एलीसिन मात्रा (मिग्रा./ग्राम) Allicin content (mg/g) | एकल कंद भार (ग्राम) Single bulb wt. (g) | प्रति कंद औसत कली संख्या (ग्राम) Avg no. clove/ bulb(g) | 50 कलियों का भार (ग्राम) 50 cloves wt. (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (ब्रिक्स) TSS (Brix) | कंद की आकृति Bulb shape | कंद का रंग Bulb colour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 123 | 3.56 | 15.47 | 6.90 | 9.10 | 13.60 | 32.00 | 41.22 | अनुप्रस्थ अण्डाकार TE | बैंगनी Purple |
| 243 | 2.78 | 10.47 | 6.20 | 12.40 | 15.40 | 31.00 | 41.28 | अनुप्रस्थ अण्डाकार TE | बैंगनी Purple |
| 282 | 2.86 | 16.76 | 9.70 | 10.60 | 12.60 | 40.00 | 44.06 | अनुप्रस्थ अण्डाकार TE | बैंगनी Purple |
| 357 | 3.04 | 16.65 | 5.70 | 10.60 | 14.20 | 31.50 | 42.88 | दीर्घाकार OB | बैंगनी Purple |
| 367 | 1.35 | 12.89 | 6.60 | 9.90 | 11.20 | 30.20 | 45.42 | अनुप्रस्थ अण्डाकार TE | बैंगनी Purple |
| 705 | 3.19 | 15.62 | 6.00 | 10.00 | 12.40 | 29.00 | 43.44 | दीर्घाकार OB | बैंगनी Purple |
| 784 | 1.01 | 19.46 | 6.60 | 8.80 | 10.40 | 28.00 | 40.48 | दीर्घाकार OB | बैंगनी Purple |
| भीमा ओमकार Bhima Omkar | 3.42 | 12.18 | 5.60 | 10.70 | 13.00 | 33.00 | 42.20 | अनुप्रस्थ अण्डाकार TE | सफेद White |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D.(5%) | 1.79 | 4.03 | 2.65 | 1.80 | 3.20 | 4.11 | 2.23 | - | - |
| सीवी/CV | 13.89 | 8.98 | 8.56 | 8.76 | 10.21 | 11.12 | 6.76 | - | - |

MY- Marketable yield, PA- Pyruvic acid, TSS- Total soluble solid, B.O- Bhima Omkar, P- Purple, W-White, TE-Transverse elliptic, OB-Oblong

## स्वतंत्र एवं बलात पसंद विधि के तहत *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* के विरूद्ध प्रतिरोधिता के लिए वन्य जननद्रव्य की स्क्रीनिंग

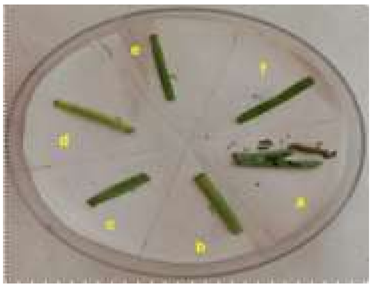
सात *एलियम* प्रजातियों यथा *एलियम ट्यूबरोसम, एलियम ऐंगुलोसम, ए. फिस्टुलोसम, ए. मैक्रेन्थम, ए. शूनोप्रेजम, ए. एस्कैलोनिकम* तथा ए. फ्रेगरेन्स की प्राप्तियों की छंटाई स्वतंत्र पसंद विधि का उपयोग करते हुए *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* के

## Screening of wild germplasm for resistance against *Spodoptera exigua* under free- and forced-choice method

Accessions of seven *Allium* species *viz., A. tuberosum, A. angulosum, A. fistulosum, A. macaranthum, A. schoenoprasum, A. ascalonicum,* and *A. fragnance* were screened under artificial condition for resistance against *Spodoptera exigua*

विरूद्ध प्रतिरोधिता का पता लगाने हेतु कृत्रिम परिस्थितियों में की गई। स्वतंत्र पसंद जांच में, कीट अपनी पसंद से नमूनों को संक्रमित कर सकते हैं जहां इस विधि द्वारा आमतौर पर एंटीजिनोसिस को मापा जाता है। प्रत्येक जननद्रव्य के भारिता–पूर्व (1 ग्राम) पत्ती नमूने को यादृच्छिक रूप से पेट्री प्लेट में रखा गया जिसे छः समान भागों अथवा सेक्टर में बांटा गया और प्रत्येक जननद्रव्य को तीन बार दोहराया जा रहा है। पेट्री प्लेट के मध्य भाग में *एस. एक्सिगुआ* के एकल तीसरे इनस्टार लार्वा को इस तरीके से स्थानान्तरित किया गया कि इसमें सभी जननद्रव्य तक समान पहुंच थी। प्रत्येक घंटे फीडिंग पसंद को दर्ज किया गया और 1 से 5 के स्केल का उपयोग करते हुए नुकसान प्रतिशत की स्कोरिंग की गई। फीडिंग पसंद के आधार पर जननद्रव्य को बढ़ते क्रम में रखा गया यथा *ए. फिस्टुलोसम ए.>ऐंगुलोसम>ए. मैक्रेन्थम>ए. एस्कैलोनीकम>ए. शूनोप्रेजम ए. > फ्रेगरेन्स ए. टयूबरोसम* परिणामों से पता चला कि *ए. फिस्टुलोसम* में प्रतिशत नुकसान के लिए अधिकतम माध्य अथवा औसत स्कोर प्रदर्शित हुआ जो कि *एस. एक्सिगुआ* के प्रति अत्यधिक संवेदनशील स्थिति को दर्शाता है। इसका कारण विशिष्ट पत्ती वास्तुकला के कारण हो सका। *एलियम सीपा* की तरह, *ए. फिस्टुलोसम* की पत्तियां भी नलीदार आकृति वाली थीं जिससे लार्वा को छेद करने के लिए पर्याप्त स्थान मिला और और वह पत्तियों के भीतर ही छिपा रहा। इसके विपरीत, *ए. टयूबरोसम* सहिष्णु पाया गया जिसका कारण इसका लहसुन की तरह सपाट पत्ती वाली संरचना का होना है। पुनः इन जननद्रव्यों की बलात पसंद स्क्रीनिंग की गई। स्वतंत्र पसंद जांच के तहत सबसे कम पसंद (*ए. टयूबरोसम*) वाले जीनप्ररूपों में जब बलात पसंद के तहत जांच की गई तब उनमें संवेदनशीलता की भिन्नात्मक प्रतिक्रिया प्रदर्शित हुई। संभवतः नाशीजीव को उसकी पसंद के जननद्रव्य तक सीमित कर देने के कारण संवेदनशीलता में बदलाव हो सकता है जिससे कि कीटों को दिए गए जीनप्ररूप पर ही जीने के लिए विवश होना पड़ा। स्वतंत्र पसंद जांच के तहत सबसे कम पसंदीदा पाए गए जननद्रव्य कठोर बलात पसंद जांच के कारण संवेदनशील और अत्यधिक संवेदनशील श्रेणी में चले गए (चित्र 1.6)।

through the free choice method. In the free-choice test, insects can infest the samples of their choice, where antixenosis is usually measured with this method. Pre-weighed (1 g) leaf sample of each of the germplasm was randomly placed in petri plate which was divided into six equal sectors, and each germplasm being replicated thrice. Single third instar larvae of *S. exigua* were transferred into the central portion of the petri plate in such a way that it had equal access to all the germplasm. The feeding preference was recorded on an hourly basis and the damage percentage was scored using a scale of 1-5. Germplasm was arranged in ascending order based on the feeding preference *viz.*, *A. fistulosum* > *A. angulosum* > *A. macaranthum* > *A. ascalonicum* > *A. schoenoprasum* > *A. fragnance* > *A. tuberosum.* The results revealed that *A. fistulosum* showed maximum mean score for percent damage thereby denoting highly susceptible to *S. exigua*. This could be due to the specific leaf architecture. Like *A. cepa*; *A. fistulosum* leaves were also tubular in shape, providing enough space for the larvae to bore and remain concealed within the leaves. On the contrary, *A. tuberosum* was found to tolerant which can be attributed to its garlic-like flat-leaf structure. Further, these germplasms were subjected to force choice screening. The genotypes which were found to be least preferred (*A. tuberosum*) under free-choice test have shown a differential reaction in their susceptibility when tested under force choice. Perhaps, changes in the susceptibility might be due to restricting the pest to their choice of the germplasm thereby forcing them to survive on the given genotypes. Germplasms which were found to be least preferred under free-choice test had shifted to susceptible and highly susceptible category due to rigorous force choice test (Fig. 1.6).



(क) *ए. फिस्टुलोसम* (ख) *ए. एस्कैलोनिकम* (ग) *ए. टयूबरोसम* (घ) *ए. फ्रेगरेन्स* (ड) *ए. ऐंगुलोसम* तथा (च) *ए. मैक्रेन्थम*

(a) *A. fistulosum* (b) *A. ascalonicum* (c) *A. tuberosum* (d) *A. fragnance* (e) *A. angulosum and* (f) *A. macaranthum*

चित्र 1.6 : स्वतंत्र पसंद विधि के तहत *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* के विरूद्ध प्रतिरोधिता हेतु वन्य *एलियम* जननद्रव्य की स्क्रीनिंग
Fig. 1.6 : Screening of wild *Allium* germplasm for resistance against *Spodoptera exigua* under free-choice method

## प्याज थ्रिप्स (*थ्रिप्स टैबेकी* लिंडमैन) की प्रतिरोधिता हेतु प्याज जीनप्ररूपों का मूल्यांकन

रबी 2019–20 के दौरान एक प्रयोग किया गया जिसका प्रयोजन प्याज के प्रमुख नाशीजीव थ्रिप्स के विरूद्ध कुल 77 प्याज जीनप्ररूपों के प्रदर्शन का मूल्यांकन करना था। प्रत्येक जीनप्ररूप के लिए, प्रति पुनरावृति तीस पौधों की दो पुनरावृतियों को शामिल करके उसे बनाये रखा गया। 15 दिनों के अन्तराल पर थ्रिप्स संख्या (प्रति पौधा थ्रिप्स की औसत संख्या) पर आंकड़ों को दर्ज किया गया और पौध रोपण के 65 – 70 दिनों बार पर्णीय नुकसान को दर्ज किया गया। पुन: प्रतिक्रिया को 1 से 5 की स्कोरिंग कार्यप्रणाली का उपयोग करते हुए वगीकृत किया गया। कोई भी जीनप्ररूप अत्यधिक प्रतिरोधी नहीं पाया गया और 26 जीनप्ररूपों को थ्रिप्स के लिए संवदेनशील के रूप में वर्गीकृत किया गया (तालिका 1.27)।

## Evaluation of onion genotypes for resis-tance to onion thrips (*Thrips tabaci* Lindeman)

During *rabi* (2019-20), an experiment was conducted to evaluate the performance of 77 onion genotypes against its major pest thrips. For each genotype, two replicates consisted of thirty plants per replication were maintained. Data on thrips population (Avg. no. of thrips/plant) were recorded at 15 days intervals and foliage damage was recorded after 65-70 days after planting. The further reaction was categorized using 1-5 scoring methodology. None of the genotypes were found to be highly resistant and resistant for thrips. About 51 genotypes were categorized as moderately resistant and 26 genotypes were grouped as susceptible for thrips (Table 1.27).

**तालिका 1.27 : *थ्रिप्स टैबेकी* लिंडमैन की प्रतिरोधिता हेतु प्याज जीनप्ररूपों का मूल्यांकन**

**Table 1.27 : Evaluation of onion genotypes for resistance to *Thrips tabaci* Lindeman**

| संवेदनशीलता रेंज<br>Susceptibility Range | प्रविष्टियों की संख्या<br>No. of entries | प्रविष्टियों का नाम<br>Name of entries |
|---|---|---|
| 0–1 अत्यधिक प्रतिरोधिता<br>0-1 Highly Resistance | - | - |
| 1–2 प्रतिरोधिता<br>1-2 Resistance | - | - |
| 2–3 संतुलित प्रतिरोधिता<br>2-3 Moderately Resistance | 51 | भीमा सफेद, भीमा श्वेता, एचटी जीआर 1ए एम 7, एचटी जीआर 2 ए एम (एससी) टीएसएस 15, एचटी जीआर 2 ए ए 6, एचटी जीआर 2ए एम7 बड़े कंद (एससी), एचटी जीआर 4ए एम7 बड़े कंद (एससी), एचटी जीआर 4ए एम7 (15), आई 9 आई 5 (डब्ल्यू), आई 9 आई 5 (डब्ल्यू) एसएनजीपी डीओजीआर, पी. सफेद, पीकेवी व्हाइट, उदयपुर 102, डब्ल्यू 172 एडी 4, डब्ल्यू 453 एम8, डब्ल्यू 009 एडी 3, डब्ल्यू 009 एडी 4, डब्ल्यू 045 , डब्ल्यू 125, डब्ल्यू 218, डब्ल्यू 306 एडी 4, डब्ल्यू 310, डब्ल्यू 344, डब्ल्यू 353 एम3, डब्ल्यू 358, डब्ल्यू 361, डब्ल्यू 364 , डब्ल्यू 402 एडी 4, डब्ल्यू 407 एडी 4, डब्ल्यू 408 ईएल 10, डब्ल्यू 408 ईएल 9, डब्ल्यू 439 एम7, डब्ल्यू 440 एम 3, डब्ल्यू 441 एम 8, डब्ल्यू 442 एम 4, डब्ल्यू 444, डब्ल्यू 444 एडी 4, डब्ल्यू 448बीआर 6, डब्ल्यू 448 बीआर 8, डब्ल्यू 448 एम 3, डब्ल्यू 453 एम 8, डब्ल्यू 477 एम 3, डब्ल्यू 487, डब्ल्यू 500, डब्ल्यू 775 एम 3, डब्ल्यू जीपी सीओएमपी, डब्ल्यू 177, डब्ल्यू 411 एडी 4, डब्ल्यू 448, डब्ल्यू 186 एडी 6, डब्ल्यू 085 एडी 4<br>Bhima Safed, Bhima Shweta, HT GR 1A M 7, HT GR 2A M(SC)TSS 15, HT GR 2A M6, HT GR 2A M7 BIG BULBS (SC), HT GR 4AM7 (15), I 9 *E 5 (W), I 9 *E 5 (W) SNGP DOGR, P Safed, PKV White, Udaipur 102, W 172 AD 4, W 453 M8, W 009 AD 3, W 009 AD 4, W045 ,W 125, W 218, W 306 AD 4, W 310, W 344, W 353 M3, W 358, W 361, W 364 , W 402 AD 4, W 407 AD 4, W 408 EL 10, W 408 EL 9, W 439 M7, W 440 M 3, W 441 M 8, W 442 M 4, W 444, W 444 AD 4, W 448BR 6, W 448 BR 8, W 448 M 3, W 453 M 8, W 477 M 3, W 487, W 500, W 775 M 3, W GP COMP, W177, W411 AD 4, W448, W 186 AD 6, W 085 Ad 4 |

*Continued on next page.....*

Continued from previous page.....

| संवेदनशीलता रेंज<br>Susceptibility Range | प्रविष्टियों की संख्या<br>No. of entries | प्रविष्टियों का नाम<br>Name of entries |
|---|---|---|
| 3–4संवेदनशील<br>3-4 Susceptible | 26 | अर्का पीताम्बर, एचटी जीआर 16 एम7 (15), एचटी जीआर 2ए एम6 बड़े कंद, एचटी जीआर 2 बी एम 6, एचटीजीआर 3 बी एम 7, एचटीजीआर 5 डी एम 6 एसएमसी, डब्ल्यू 483 एम 3, डब्ल्यू 127 एडी 4, डब्ल्यू 143, डब्ल्यू 147 एम5, डब्ल्यू 172, डब्ल्यू 203, डब्ल्यू 253, डब्ल्यू 286, डब्ल्यू 340, डब्ल्यू 340 ईएल 7, डब्ल्यू 355, डब्ल्यू 355 एडी 4, डब्ल्यू 367 एडी 4, डब्ल्यू 390, डब्ल्यू 396 एडी 4, डब्ल्यू 405, डब्ल्यू 443 एम 5, डब्ल्यू 504 एम 3, डब्ल्यू 521 एम3, डब्ल्यूएचटी 23 ए<br>Arka Pitamber, HT GR 16 M7 (15), HT GR 2A M6 BIG BULB, HT GR 2B M 6, HTGR 3B M7, HTGR 5 D M6 SMC, W 483 M3, W 127 Ad 4, W 143,W 147 M5, W 172, W 203, W 253, W 286, W 340, W 340 EL 7, W 355, W 355 AD 4, W 367 AD 4, W 390, W 396 AD 4, W 405, W 443 M 5, W 504 M 3, W 521 M3, WHT 23 A |
| 4–5अत्यधिक संवेदनशील<br>4-5 Highly Susceptible | - | - - |

## सूखा दबाव परिस्थिति के तहत वन्य/अल्प–दोहिता *एलियम* की भौतिक–जैव रासायनिक प्रतिक्रिया

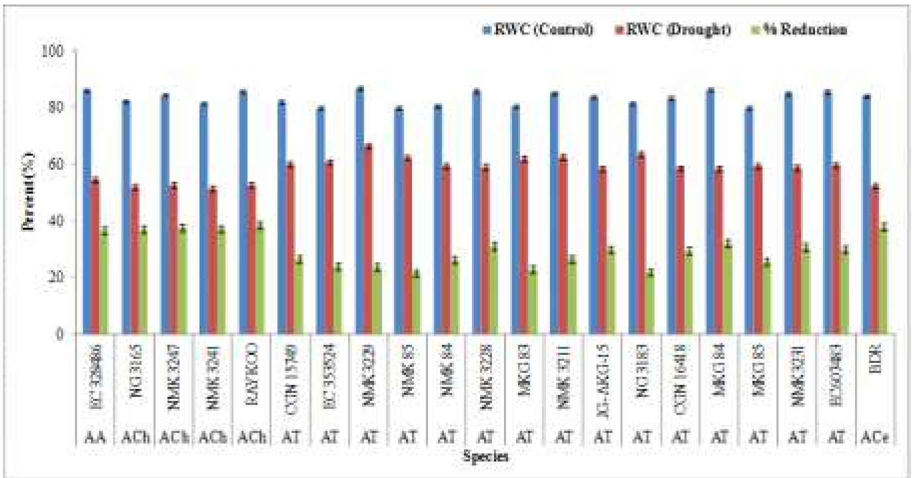
फसल प्रदर्शन के लिए सूखा दबाव को एक अवरोधी कारक माना जाता है और यह किसी भी सफल उत्पादन के लिए एक खतरा होता है। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे में वन्य/अल्प–दोहिता *एलियम* पर सूखा दबाव के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए प्रयोग किया गया। इसमें *ए.ऐंगुलोसम*, *ए. टयूबरोसम* तथा *ए. चाइनेन्सिस* की 20 विभिन्न वन्य *एलियम* प्रजातियां को लिया गया और *एलियम सीपा* (भीमा डार्क रेड़) को कंट्रोल किस्म के रूप में आजमाया गया। पौधों को प्लास्टिक क्रेट्स में रोपा गया और सिफारिश के अनुसार एकसमान रूप से गोबर की खाद, सिंचाई तथा उर्वरक मात्रा का प्रयोग किया गया। पौधों की ठीक तरीके से स्थापना होने के दो माह उपरान्त, 30 दिनों के लिए सिंचाई को रोककर सूखा दबाव आरोपित किया गया। कंट्रोल पौधों के सेट को सिफारिश के अनुसार नियमित रूप से सिंचाई प्रदान की जाती रही। इस दौरान पौधों की नियमित रूप से निगरानी की गई। सूखा दबाव के 30 दिन पूरा होने के बाद, कंट्रोल के साथ साथ सूखा दबाव से पत्ती नमूनों को संकलित किया गया। विभिन्न शरीरक्रिया विज्ञान तथा जैव रसायन पैरामीटरों का अध्ययन किया गया जिनमें शामिल थे : आपेक्षिक जल मात्रा (RWC),मेम्ब्रेन स्थिरता सूचकांक (MSI), मेम्ब्रेन क्षति सूचकांक (MII), सूखा क्षति सूचकांक (DII), कुल क्लोरोफिल तथा कैरोटिनॉइड्स । इन प्रजातियों में, जब संबंधित कंट्रोल और सूखा नमूनों की आपस में तुलना की गई तब *ए. सीपा* (37.73 प्रतिशत) में आपेक्षिक जल

## Physio-biochemical response of wild/ under-utilized *Alliums* under drought stress condition

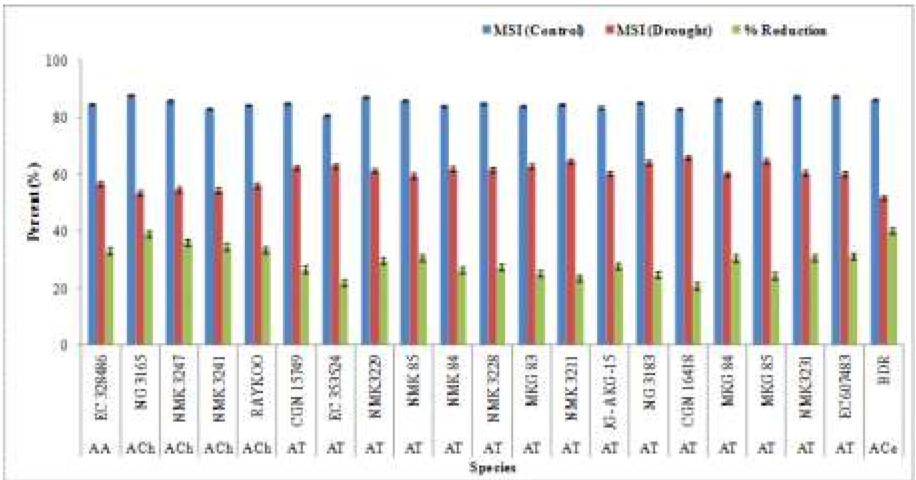
Drought stress is considered as one of the limiting factors for crop performance and a threat for a successful production. The experiment was conducted to evaluate the impact of drought stress on wild/ underutilized *Alliums* at ICAR-DOGR, Rajgurunagar. Twenty different wild *Allium* species of *A. angulosum, A. tubeorsum* and *A. chinensis* were taken and *A. cepa* (Bhima Dark Red) was taken as control. The plants were transplanted into plastic crates and uniform FYM, irrigation, and fertilizer dozes were applied as per the recommendation. After two months of proper establishment of plants, drought stress was imposed by upholding irrigation for 30 days. The set of control plants was irrigated regularly as per the recommendation. The plants were monitored frequently during this time. After completion of 30 days of drought stress, leaf samples were collected from control as well as from drought stress. The various physiological and biochemical parameter studies were carried out such as relative water content (RWC), membrane stability index (MSI), membrane injury index (MII), drought injury index (DII), total chlorophyll, and carotenoids. Among these species, when the respective control and

मात्रा में प्रतिशत कमी उच्चतर दर्ज की गई जबकि ए. टयूबरोसम प्रजाति में कमतर प्रतिशत कमी दर्ज की गई (चित्र 1.7)। जैसा कि सूखा दबाव के कारण मेम्ब्रेन स्थिरता सूचकांक में कमी और मेम्ब्रेन क्षति सूचकांक में बढ़ोतरी हुई, इसलिए उच्चतर मेम्ब्रेन स्थिरता सूचकांक *ए. टयूबरोसम* प्रजाति में एवं तदुपरान्त *ए. ऐंगुलोसम* एवं *ए. चाइनेन्सिस* प्रजाति में पाया गया जबकि *ए. सीपा* प्रजाति में यह सबसे कम था (चित्र 1.8)। निष्कर्षत: यह पता चला कि 30 दिन तक लगातार सूखा अवधि बने रहने पर भी सूखा दबाव परिस्थिति के अंतर्गत *ए. टयूबरोसम* प्रजाति एवं तदुपरान्त क्रमश: *ए. ऐंगुलोसम* एवं *ए. चाइनेन्सिस* प्रजाति का प्रदर्शन बेहतर रहा।

drought samples were compared, the percent reduction in RWC was recorded higher in *A. cepa* (37.73%) and a lower percent reduction was in *A. tuberosum* species (Fig. 1.7). As drought stress caused a decrease in MSI and an increase in MII, the MSI was higher in *A. tuberosum* species followed by *A. angulosum* and *A. chinensis*, whereas, *A. cepa* was at the least (Fig. 1.8). In conclusion, it was revealed that *A. tuberosum* species performed better under drought stress condition even up to 30 days of continuous drought spell followed by *A. angulosum*, and *A. chinensis*.




चित्र 1.7 : सूखा दबाव के तहत आपेक्षिक जल मात्रा में भिन्न *एलियम* प्रजातियों की प्रतिक्रिया
Fig. 1.7 : Response of different *Allium* species to relative water content (RWC) under drought stress




चित्र 1.8 : सूखा दबाव के तहत मेम्ब्रेन स्थिरता सूचकांक के प्रति भिन्न *एलियम* प्रजातियों की प्रतिक्रिया
Fig. 1.8 : Response of different *Allium* species to membrane stability index (MSI) under drought stress

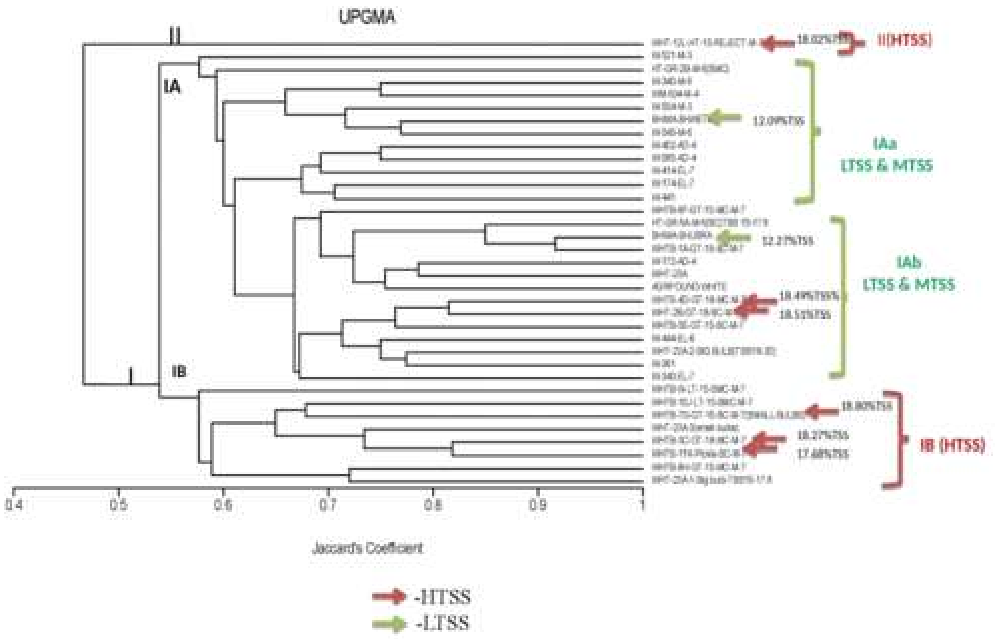
AA=*एलियम ऐंगुलोसम*; Ach= *एलियम चाइनेन्सिस*; AT= *एलियम टयूबरोसम*, Ace= *एलियम सीपा*
AA=Allium angulosum; Ach= Allium chinensis; AT=Allium tuberosum, Ace= Allium cepa

## आणविक मार्करों द्वारा उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ के लिए सफेद प्याज जीनप्ररूपों की पहचान एवं लक्षणवर्णन

उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (HTSS) मात्रा के लिए कुल 35 सफेद प्याज जीनप्ररूपों का लक्षणवर्णन करने हेतु 23 बहुरूपीय सिम्पल सिक्वेंश रिपीट्स (SSRs) तथा इन्ट्रॉन लंबाई बहुरूपीय मार्करों (ILPs) का उपयोग किया गया। पुन: एचटीएसएस और कम कुल घुलनशील ठोस (LTSS) वंशक्रमों की पहचान करने के लिए टीएसएस के साथ इन डीएनए फिंगरप्रिन्ट डाटा का मिलान किया गया। एसएसआर तथा आईएलपी लोकस, विषमयुग्मजता (क्श), तथा बहुरूपीय सूचना विषय–वस्तु (PIC) के लिए युग्मविकल्पी की कुल औसत संख्या क्रमश: 2.4, 0.35 और 0.29 पाई गई। यूपीजीएमए द्रुमारेख से जीनप्ररूपों के दो कलस्टरों का पता चला। कलस्टर 1 को पुन: उप कलस्टर 1ए (पुन: 1एए तथा 1एबी समूहों में बांटा गया) तथा 1बी में अलग अलग किया गया। कलस्टर 2 और 1बी में एचटीएसएस वाले वंशक्रम शामिल थे। उप कलस्टर 1 एए तथा 1एबी से कुछ अंतर–मिश्रित एचटीएसएस वंशक्रमों के साथ कम एवं संतुलित टीएसएस वंशक्रमों का सुझाव मिला। कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश अथवा टीएसएस और डीएनए जीनोटाइप डाटा के आधार पर किए गए अध्ययन से पता चला भीमा श्वेता (एलटीएसएस 12.09 प्रतिशत, उप कलस्टर 1एए) और डब्ल्यूएचटी–12एल–एचटी–15–रिजेक्ट–एम–7 (एचटीएसएस 18.02 प्रतिशत, कलस्टर 2) अन्य की तुलना में कहीं अधिक भिन्न थे। अन्य सफेद प्याज वंशक्रमों जिनमें डब्ल्यूएचटीबी – 7 जी – जीटी – 15 – एससी – एम – 7 छोटे कंद (एचटीएसएस 18.80%), डब्ल्यूएचटी – 2 बी – जीटी – 18 – एससी – एम – 7 (एचटीएसएस 18.51%), डब्ल्यूएचटीएस – 4 डी – जीटी – 18 – एमसी – एम – 7 (एचटीएसएस 18.49%), डब्ल्यूएचटीबी – 3 सी – जीटी – 18 – एमसी – एम – 7 (एचटीएसएस 18.27%) तथा डब्ल्यूएचटीएस – 11 के – पिकल – एससी – एम – 7 (एचटीएसएस 17.68%) शामिल थे, की पहचान बेहतर एचटीएसएस वंशक्रमों के रूप में की गई जो कि डीएनए फिंगरप्रिन्ट, प्रधान संघटक विश्लेषण (PC),टीएसएस पर आधारित ताप मानचित्र तथा टीएसएस डाटा पर आधारित सह–संबंध मैट्रिक्स द्वारा समर्थित थे। ये पहचाने गए विविध एचटीएसएस तथा एलटीएसएस (चित्र 1.9) वंशक्रम मार्कर सहायतार्थ चयन (MS) के माध्यम से प्याज के आणविक प्रजनन को तेज करने के लिए एचटीएसएस कोडिंग जीन का मानचित्रण करने के लिए उपयोगी हो सकते हैं।

## Identification and characterization of white onion genotypes for high total soluble solid content through molecular markers

Twenty three polymorphic simple sequence repeats (SSRs) and intron length polymorphic markers (ILPs) were utilized to characterize 35 white onion genotypes for high total soluble solid (HTSS) content. Further, these DNA fingerprint data were also correlated with TSS for the identification of HTSS and low total soluble solids (LTSS) lines. The total average numbers of alleles for SSR and ILP locus, heterozygosity (He), and polymorphism information content (PIC) were found to be 2.4, 0.35, and 0.29 respectively. The UPGMA dendrogram revealed two clusters of genotypes. Cluster I was further separated into sub-cluster IA (further divided in IAa and IAb groups) and IB. The clusters II and IB contained the HTSS lines. The sub-clusters I Aa and I Ab suggested low and moderate TSS lines with few intermixing HTSS lines. Based on the TSS and DNA genotype data, the study revealed that Bhima Shweta (LTSS-12.09%, sub-cluster IAa) and WHT-12L-HT-15-Reject-M-7(HTSS- 18.02%, cluster II) were more diverse than the others. Other white onion lines including WHTB-7G-GT-15-SC-M-7 small bulb (HTSS 18.80%), WHT-2B-GT-18-SC-M-7 (HTSS 18.51%), WHTS-4D-GT-18-MC-M-7 (HTSS 18.49%), WHTB-3C-GT-18-MC-M-7 (HTSS 18.27%) and WHTS-11K-Pickle-SC-M-7 (HTSS 17.68%) were identified as superior HTSS lines which were supported by the DNA fingerprint, principal component analysis (PCA), heat map based on TSS and correlation matrix based on TSS data. These identified diverse HTSS and LTSS (Fig. 1.9) lines could be useful for mapping of HTSS coding genes for the acceleration of molecular breeding of onion through the marker-assisted selection (MAS).




चित्र 1.9 : 23 सिम्पल सिक्वेंश रिपीट्स (SSRs) तथा इन्ट्रॉन लंबाई बहुरूपीय (ILPs) मार्करों पर आधारित 35 *एलियम सीपा* का द्रुमारेख

Fig. 1.9: Dendrogram of 35 *Allium cepa* based on 23 simple sequence repeats (SSRs) and intron length polymorphic (ILPs) markers

## *एलियम* के वन्य संजात में प्याज इन्ट्रॉन लंबाई बहुरूपीय (ILP) मार्कर क्रास प्रजाति स्थानान्तरण क्षमता

वन्य *एलियम* का लक्षणवर्णन करने के लिए सीमित संख्या में आणविक मार्कर उपलब्ध हैं। *एलियम* अनुसंधान में मौजूदा कमी को पूरा करने के लिए आठ वन्य *एलियम* में क्रास स्थानान्तरण क्षमता का पता लगाने के लिए 30 आईएलपी मार्करों की जांच की गई (तालिका 1.28)।

तीस मार्करों में से, 18 में कम से कम दो वन्य *एलियम* में बहुरूपिता प्रदर्शित हुई। 60 से 100 प्रतिशत की स्थानान्तरण क्षमता सीमा के साथ आईएलपी लोकस संरक्षण का उच्च स्तर पाया गया।

## Onion Intron Length Polymorphic (ILP) markers cross-species transferability in wild relatives of *Allium*

There are limited number of molecular markers available for characterization of wild *Alliums*. To fill up the existing lacuna in *Allium* research, 30 ILP markers were checked for cross-transferability in eight wild *Allium* (Table 1.28). Among 30 markers, 18 showed polymorphism in at least two wild *Allium*. A high degree of ILP locus conservation was observed with transferability ranging from 60 to 100 percent.

**तालिका 1.28 : एसीआईएलपी मार्करों के प्रमाणन एवं स्थानान्तरण क्षमता के लिए उपयोग किए गए नमूनों का विवरण**
**Table 1.28 : Detail of samples used for validation and transferability of AcILP markers**

| किस्म/प्राप्ति<br>Variety/Accession | वन्य प्रजाति<br>Wild Species | सूत्रगुणता<br>Ploidy | कोड<br>Code |
|---|---|---|---|
| *ए. ट्यूबरोसम*<br>*A. tuberosum* | *एलियम ट्यूबरोसम*<br>*Allium tuberosum* | 2n=4x=32 | Atub |
| *एलियम फिस्टुलोसम* एनजीबी-14619<br>*A. fistulosum* NGB-14619 | *ए. फिस्टुलोसम*<br>*Allium fistulosum* | 2n=2x=16 | Afis |
| *ए. सीपा* किस्म एग्रीगेटम 5 मणिपुर<br>*A. cepa* var. aggregatum 5 Manipur | *एलियम सीपा* किस्म एग्रीगेटम<br>*Allium cepa* var. aggregatum | 2n=2x=16 | AcAg5M |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| किस्म/प्राप्ति Variety/Accession | वन्य प्रजाति Wild Species | सूत्रगुणता Ploidy | कोड Code |
|---|---|---|---|
| *ए. सीपा* किस्म एग्रीगेटम 3 मैतेई<br>*A. cepa* var. aggregatum 3 Meitei Tilou | एलियम सीपा किस्म एग्रीगेटम<br>*Allium cepa* var. aggregatum | 2n=2x=16 | AcAg3MT |
| *ए. आल्टाइकम* पोल (असडुरण्ड) ऑल 284<br>A. altaicum poll (Ausdauernd) All-284 | *ए. आल्टाइकम*<br>*Allium altaicum* | 2n=2x=16 | Aalt-284 |
| *एलियम सीपा* किस्म एग्रीगेटम 4 इशिंग तिलोयु<br>*A. cepa* var. Aggr.4 Eshing Tilou | *एलियम सीपा* किस्म एग्रीगेट<br>*Allium cepa* var. aggregatum | 2n=2x=16 | Ac-Ag4ET |
| ए. ऐम्पेलोप्रेजम एल. बलोडी सीजीएन 18724<br>A. ampeloprasum L. Balody CGN-18724 | *एलियम ऐम्पेलोप्रेजम*<br>*Allium ampeloprasum* | 2n=4x=32,6x=48 | Aamp-18724 |
| *एलियम ऐम्पेलोप्रेजम* ब्लू ग्रीन ऑटमन नेपच्यून लीक ईसी 609483<br>*A. ampeloprasum* Blue green autumn Neptune Leek EC- 609483 | *एलियम ऐम्पेलोप्रेजम*<br>*Allium ampeloprasum* | 2n=4x=32,6x=48 | Aamp-609483 |

## सूखा दबाव के लिए प्याज जीनप्ररूपों की स्क्रीनिंग

रबी 2018–19 के दौरान सूखा दबाव के अंतर्गत 100 प्याज जीनप्ररूपों की छंटाई करने के लिए एक खेत प्रयोग किया गया। वर्षा से बचाव वाले शेल्टर के तहत प्रयोग किया गया और कंद दीर्घीकरण अवस्था (पौध रोपण के बाद 50 से 75 दिन) के दौरान लगातार 25 दिनों के लिए सिंचाई को रोककर सूखा दबाव की स्थिति को तैयार किया गया। अनुसूचित सिंचाई के साथ कंट्रोल पौधों (75 से 85 प्रतिशत) की तुलना में सूखा दबावग्रस्त पौधों में आपेक्षिक जल मात्रा में उल्लेखनीय कमी (60 से 65 प्रतिशत) दर्ज की गई। सभी जीनप्ररूपों को उनके कंद भार के आधार पर प्रतिशत बदलाव के अनुसार वर्गीकृत किया गया। सफेद जीनप्ररूप यथा डब्ल्यू 085, डब्ल्यू 009, डब्ल्यू 448 तथा लाल जीनप्ररूप यथा प्राप्ति 1656 और प्राप्ति 1658 सूखा दबाव होने पर भी अन्य जीनप्ररूपों की तुलना में आकृतिविज्ञान तथा उपज प्रदर्शन के मामले में बेहतर पाए गए (तालिका 1.29)। जबकि, 15 प्याज जीनप्ररूपों में घटिया अथवा खराब पौधा बढ़वार और कंद गठन देखने को मिला इसलिए इनकी पहचान अत्यधिक सूखा संवेदनशील प्याज वंशक्रमों के तौर पर की गई।

## Screening of onion genotypes for drought stress

A field experiment was conducted to screen 100 onion genotypes against drought stress during *rabi* 2018-19. The experiment was carried out under rain-out shelter and drought stress was imposed by withholding irrigation for continuous 25 days during the bulb enlargement stage (50-75 DAT). A significant reduction in RWC (60-65%) was recorded in drought-stressed plants in comparison to controlled plants (75-85%) with scheduled irrigation. The white genotypes *viz.*, W-085, W-009, W-448, and red genotypes *viz.*, Acc.1656 and Acc. 1658 were found to be superior in their morphological and yield performance in comparison to other genotypes subjected to drought stress (Table. 1.29). Whereas, 15 onion genotypes were recorded with poor plant growth and bulb formation hence identified as highly drought-sensitive onion lines.

**तालिका 1.29 : सूखा दबाव के लिए छंटाई किए गए प्याज जीनप्ररूप**

**Table 1.29 : Onion genotypes screened for drought stress**

| वर्गीकरण<br>**Categorization** | कंद भार में बदलाव (प्रतिशत)<br>**Change in bulb weight (%)** | प्याज किस्में एवं जीनप्ररूप<br>**Onion varieties and genotypes** |
|---|---|---|
| अत्यधिक सहिष्णु<br>Highly Tolerant | 10 से कम<br>Less than 10 | सफेद प्याज प्रविष्टियां : डब्ल्यू 009, डब्ल्यू 085, डब्ल्यू 448<br>लाल प्याज प्राप्तियां : प्राप्ति 1656, प्राप्ति 1658<br>White onion entries: W-009, W-085, W-448<br>Red onion accessions: Acc. 1656, Acc. 1658 |
| सहिष्णु<br>Tolerant | 10–30<br>10-30 | सफेद प्याज प्रविष्टियां : डब्ल्यू 340, डब्ल्यू 396, डब्ल्यू 397, डब्ल्यू 414, डब्ल्यू 419, डब्ल्यू 439, डब्ल्यू 441, डब्ल्यू 444, डब्ल्यू 453 लाल प्याज प्रविष्टियां : एन–2–4–1, प्राप्ति 1608, प्राप्ति 1613, प्राप्ति 1622, प्राप्ति 1609, प्राप्ति 1649, प्राप्ति 1630, प्राप्ति 1663, प्राप्ति 1635, डीओजीआर 1048, डीओजीआर 1044<br>White onion entries: W-340, W-396, W-397, W-414, W-419, W-439, W-441, W-444, W-453 Red onion entries: N-2-4-1, Acc. 1608, Acc. 1613, Acc. 1622, Acc. 1609, Acc. 1649, Acc. 1630, Acc. 1663, Acc. 1635, DOGR 1048, DOGR 1044 |

### बैंगनी धब्बा रोग के लिए प्याज जीनप्ररूपों की स्क्रीनिंग

खरीफ 2019 के दौरान बैंगनी धब्बा रोग का पता लगाने के लिए कुल 33 जीनप्ररूपों (11 लाल प्याज और 22 सफेद प्याज) की छंटाई की गई। एक जीनप्ररूप में 21 से 30 की सीमा में पीडीआई मान पाया गया। छ: जीनप्ररूपों में 31 से 40 की सीमा में पीडीआई मान की सूचना मिली। 20 जीनप्ररूपों में 41 से 50 की सीमा में पीडीआई मान दर्ज किया गया जबकि छ: जीनप्ररूपों में पीडीआई मान 50 से भी अधिक पाया गया (तालिका 1.30)।

### Screening of onion genotypes for Purple blotch

A total of 33 genotypes (11 red onion and 22 white onion) were screened for Purple Blotch disease during *kharif*, 2019. One genotype was reported to have PDI in the range of 21-30. Six genotypes reported PDI in the range of 31-40. Twenty genotypes reported PDI in the range of 41-50 and six genotypes reported PDI greater than 50 (Table 1.30).

**तालिका 1.30 : बैंगनी धब्बा के विरूद्ध प्याज प्राप्तियों की पीडीआई रेंज (खरीफ 2019)**

**Table 1.30 : PDI range of onion accessions against Purple Blotch (*Kharif*, 2019)**

| पीडीआई रेंज<br>**PDI Range** | कंद का रंग<br>**Bulb Colour** | प्राप्तियां<br>**Accessions** |
|---|---|---|
| 0-10 | लाल/Red | शून्य/Nil |
| | सफेद /White | शून्य/Nil |
| 11-20 | लाल/Red | शून्य/Nil |
| | सफेद /White | शून्य/Nil |
| 21-30 | लाल/Red (1) | 1664 |
| | सफेद/White | शून्य /Nil |
| 31-40 | लाल/Red (2) | 1617, 1655 |
| | सफेद/White (4) | भीमा शुभ्रा, फुले सफेद, एमएस 100 X भीमा शुभ्रा एफ1, एमएस 100 X डब्ल्यू –361 एफ1<br>Bhima Shubhra, Phule Safed, MS -100 X B. Shubhra F1, MS 100 x W-361 F1 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| | | |
|---|---|---|
| 41-50 | लाल/Red (6) | 1609, 1626, 1630,1640,1653,1658 |
| | सफेद/White (14) | एमएस 100 X डब्ल्यू –448 एफ1, डब्ल्यू –337 जीपी, डब्ल्यू – 045 जीपी, डब्ल्यू –125 जीपी, डब्ल्यू – 221 जीपी, डब्ल्यू – 367 एडी –5, डब्ल्यू – 396 एडी –4, डब्ल्यू –441 एम –9, डब्ल्यूएचटीएस –11के –पिकल्स –एससी–एम–7, फुले सफेद (पी), डब्ल्यू –408 (पी), एमएस –100 X डब्ल्यू –408 एफ1, एमएस –100 X डब्ल्यू –453 एफ1, एमएस–100 X डब्ल्यूएचटी–23 एफ1<br>MS 100 x W-448 F1, W-337 GP, W- 045 GP, W-125 GP, W- 221 GP, W - 367 AD-5, W - 396 AD-4, W-441 M-9, WHTS-11K-PICKELS-SC-M-7, Phule Safed (P), W-408 (P), MS -100 X W-408 F1, MS -100 X W-453 F1, MS-100 x WHT-23 A F1 |
| >50 | लाल/Red (2) | 1619, 1639 |
| | सफेद/White (4) | डब्ल्यूएचटीबी –15–18–एम–8–एमसी, इन्डैम हाइब्रिड–4, डब्ल्यू –448 बीआर–10, एमएस–100 x फुले सफेद F-1<br>WHTB -15-18-M-8-MC, Indam HY-4, W-448 BR-10, MS-100 x P.Safed F-1 |

## स्टेमफाइलियम अंगमारी के लिए प्याज जीनप्ररूपों की स्क्रीनिंग

खरीफ 2019 के दौरान *स्टेमफाइलियम* अंगमारी रोग के लिए कुल 33 जीनप्ररूपों (11 लाल प्याज और 22 सफेद प्याज) की स्क्रीनिंग की गई। बीस जीनप्ररूपों में 21 से 30 की सीमा में पीडीआई मान की सूचना मिली। दस जीनप्ररूपों में पीडीआई मान 31 से 40 के बीच पाया गया। दो जीनप्ररूपों में पीडीआई मान 41 से 50 के बीच और एक जीनप्ररूप में पीडीआई मान 50 से अधिक पाया गया (तालिका 1.31)।

## Screening of onion genotypes for *Stemphylium* blight

A total of 33 genotypes (11 red onion and 22 white onion) were screened for *Stemphylium* blight disease during *kharif*, 2019. Twenty genotypes were reported to have PDI in the range of 21-30. Ten genotypes reported PDI in the range of 31-40. Two genotypes reported PDI in the range of 41-50 and one genotype reported PDI greater than 50 (Table 1.31).

**तालिका 1.31 : *स्टेमफाइलियम* अंगमारी रोग के विरूद्ध प्याज प्राप्तियों की पीडीआई रेंज (खरीफ 2019)**
**Table 1.31 : PDI range of onion accessions against *Stemphylium* blight (*Kharif* 2019)**

| पीडीआई रेंज<br>PDI Range | कंद का रंग<br>Bulb Colour | प्राप्तियां<br>Accessions |
|---|---|---|
| 0-10 | लाल/Red | शून्य/Nil |
| | सफेद /White | शून्य/Nil |
| 11-20 | लाल/Red | शून्य/Nil |
| | सफेद /White | शून्य/Nil |
| 21-30 | लाल/Red (4) | 1609, 1617,1655,1664 |
| | सफेद/White(16) | भीमा शुभ्रा, फुले सफेद, एमएस –100 x भीमा शुभ्रा एफ1, एमएस 100 x डब्ल्यू –361 एफ1, इन्डम हाइब्रिड –4, एमएस 100 x डब्ल्यू –448 एफ1, डब्ल्यू –045 जीपी, डब्ल्यू –125 जीपी, डब्ल्यू –221 जीपी, डब्ल्यू –448 बीआर–10, डब्ल्यू –367 एडी–5, डब्ल्यू –396 एडी–4, डब्ल्यू –441 एम–9, फुले सफेद (पी), एमएस–100 x फुले सफेद एफ1, एमएस–100 x डब्ल्यू –408 एफ1<br>Bhima Shubhra, Phule Safed, MS-100 x B.Shubhra F1, MS 100 x W-361 F1, Indum HY-4, MS 100 x W-448 F1, W-045 GP, W-125 GP, W-221 GP, W-448 BR-10, W-367 AD-5, W-396 AD-4, W-441 M-9, Phule Safed (P), MS-100 x P.Safed F1, MS-100 x W-408 F1 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| पीडीआई रेंज PDI Range | कंद का रंग Bulb Colour | प्राप्तियां Accessions |
|---|---|---|
| 31-40 | लाल/Red (4) | 1626, 1640, 1653, 1658 |
| | सफेद/White (6) | डब्ल्यूएचटीबी–15–18 5 एम–8–एमसी, डब्ल्यू–337 जीपी, डब्ल्यूएचओएस–11के–पिकल्स–एससी–एम–7, डब्ल्यू –408 (पी), एमएस–100 x डब्ल्यू–453 एफ1, एमएस 100 x डब्ल्यूएचटी–23 एफ1<br>WHTB-15-18-M-8-MC, W-337 GP, WHTS -11K –PICKELS-SC-M-7, W-408 (P), MS-100 X W-453 F1, MS 100 x WHT-23A F1 |
| 41-50 | लाल/Red (2) | 1619, 1630 |
| | सफेद/White (1) | शून्य/Nil |
| >50 | लाल/Red (2) | 1639 |
| | सफेद/White (4) | Nil |

## एन्थ्रेक्नॉज के लिए प्याज जीनप्ररूपों की स्क्रीनिंग

खरीफ 2019 के दौरान *एन्थ्रेक्नॉज* रोग के लिए कुल 33 जीनप्ररूपों (11 लाल प्याज और 22 सफेद प्याज) की स्क्रीनिंग की गई।

चार जीनप्ररूपों में 21 से 30 की सीमा के बीच पीडीआई मान पाया गया। नौ जीनप्ररूपों में पीडीआई मान 31 से 40 के बीच, तेरह जीनप्ररूपों में 41 से 50 के बीच और सात जीनप्ररूपों में पीडीआई मान 50 से अधिक पाया गया (तालिका 1.32)।

## Onion genotype screening for *Anthracnose*

A total of 33 genotypes (11 red onion and 22 white onion) were screened for *Anthracnose* disease during *kharif* 2019. Four genotypes were reported to have PDI in the range of 21-30. Nine genotypes reported PDI in the range of 31-40. Thirteen genotypes reported PDI in the range of 41-50 and seven genotypes reported PDI greater than 50 (Table 1.32).

**तालिका 1.32 : एन्थ्रेक्नॉज के विरूद्ध प्याज प्राप्तियों की पीडीआई रेंज (खरीफ 2019)**

**Table 1.32 : PDI range of Onion Accessions against *Anthracnose* (*Kharif* 2019)**

| पीडीआई रेंज PDI Range | कंद का रंग Bulb Colour | प्राप्तियां Accessions |
|---|---|---|
| 0-10 | लाल/Red | शून्य/Nil |
| | सफेद /White | शून्य/Nil |
| 11-20 | लाल/Red | शून्य/Nil |
| | सफेद /White | शून्य/Nil |
| 21-30 | लाल/Red (4) | 1617,1630,1640, 1664 |
| | सफेद/White | शून्य/Nil |
| 31-40 | लाल/Red (4) | 1609, 1639, 1655, 1658 |
| | सफेद/White (5) | फुले सफेद, एमएस 100 x डब्ल्यू –361 एफ1, इन्डैम हाइब्रिड 4, डब्ल्यू 448 बीआर 10, डब्ल्यू 367 एडी 5<br>Phule Safed , MS 100 x W-361 F1, Indam HY-4, W-448 BR-10, W-367 AD-5 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| पीडीआई रेंज<br>PDI Range | कंद का रंग<br>Bulb Colour | प्राप्तियां<br>Accessions |
|---|---|---|
| 41-50 | लाल/Red (2) | 1626, 1653 |
| | सफेद/White (11) | भीमा शुभ्रा, डब्ल्यूएचटीबी – 15 – 18 – एम – 8 – एमसी, एमएस 100 x भीमा शुभ्रा एफ1, डब्ल्यू – 337 जीपी, डब्ल्यू – 125 जीपी, डब्ल्यू – 221 जीपी, डब्ल्यू – 396 एडी –4, डब्ल्यू –441 एम–9, डब्ल्यूएचटीएस –11के पिकल्स – एससी – एम – 7, फुले सफेद (पी), एमएस – 100 x डब्ल्यू – 453 एफ1<br>Bhima Shubhra, WHTB -15-18-M-8-MC, MS -100 x B. Shubhra F -1, W- 337 GP, W - 125 GP, W- 221 GP, W - 396 AD-4, W-441 M-9, WHTS -11K PICKELS –SC-M-7, Phule Safed (P), MS-100 X W-453 F1 |
| >50 | लाल/Red (1) | 1619 |
| | सफेद/White (6) | एमएस 100 द डब्ल्यू –448 एफ1, डब्ल्यू –045 जीपी, एमएस–100 x फुले सफेद एफ1, डब्ल्यू – 408 (पी), एमएस–100 x डब्ल्यू –408 एफ1, एमएस –100 x डब्ल्यूएचटी –23 एफ1<br>MS 100 x W-448 F1, W-045 GP, MS-100 x P. Safed F-1, W-408 (P), MS-100 X W-408 F1, MS -100 X WHT-23 A F1 |

## बैंगनी धब्बा के लिए प्याज जीनप्ररूपों की स्क्रीनिंग

वर्ष 2019–2020 के रबी मौसम के दौरान बैंगनी धब्बा रोग के लिए प्याज के कुल 106 जीनप्ररूपों (38 लाल प्याज और 68 सफेद प्याज) की छंटाई की गई। सभी जीनप्ररूपों में 0 से 10 की सीमा में पीडीआई मान पाया गया (तालिका 1.33)।

## Onion genotype Screening for Purple blotch

A total of 106 genotypes (38 Red Onion and 68 White Onion) were screened for Purple Blotch disease during *rabi* season 2019-2020. All the genotypes were reported to have PDI in the range of 0-10 (Table 1.33).

**तालिका 1.33 : बैंगनी धब्बा रोग के विरुद्ध प्याज प्राप्तियों की पीडीआई रेंज (रबी 2019–2020)**

**Table 1.33 : PDI range of onion accessions against Purple blotch Disease (*Rabi* 2019-2020)**

| पीडीआई रेंज<br>PDI Range | कंद का रंग<br>Bulb Colour | प्राप्तियां<br>Accessions |
|---|---|---|
| 0-10 | लाल/Red (38) | 1609,1615,1617,1618,1619,1620,1621,1622,1625,1626,1629, 1630,1633,1639,1640,1644,1645,1646,1648,1649,1650,1651, 1653, 1655, 1657,1658,1659,1660,1661,1664,1666,1667,1668,1669,1671,<br>भीमा किरण, भीमा शक्ति, भीमा लाइट रेड़<br>1609,1615,1617,1618,1619,1620,1621,1622,1625,1626,1629, 1630,1633,1639,1640,1644,1645,1646,1648,1649,1650,1651, 1653, 1655, 1657,1658,1659,1660,1661,1664,1666,1667,1668,1669,1671,<br>Bhima Kiran, Bhima Shakti, Bhima Light Red |
| | सफेद/White (68) | भीमा सफेद रबी –2019–20, भीमा श्वेता (पी), एचटी–जीआर–2 बी – एम – 7 एसजीटी –18, आईसी –48455 (डब्ल्यू), एमएस –100 x भीमा शुभ्रा F1, एमएस– 100 x भीमा श्वेता एफ1, एमएस –100 x फुले सफेद एफ1, फुले सफेद, डब्ल्यू–119 जीपी, डब्ल्यू–127 एडी 5, डब्ल्यू–141 जीपी, डब्ल्यू–147 एम–6, डब्ल्यू–210 जीपी, डब्ल्यू–215 जीपी, डब्ल्यू – 217 एम–2, डब्ल्यू –448 जीपी, डब्ल्यू –306 एडी 5, डब्ल्यू –340 (पी), डब्ल्यू –340 एम–8, डब्ल्यू –361 रबी–2019–20, डब्ल्यू –440 एम–4, डब्ल्यू –444 जीपी, डब्ल्यू –455 जीपी, डब्ल्यू –464 जीपी, डब्ल्यू – 498 जीपी, डब्ल्यूएचटी –23 ए (पी), डब्ल्यूएचटी –23ए–1(15–17.8) बड़े कंद, डब्ल्यूएचटी –23 ए–2(18–20) बड़े कंद, डब्ल्यूएचटीबी–एफ1–जीटी–18–एससी–एम–7 रबी–2019–20, |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| पीडीआई रेंज PDI Range | कंद का रंग Bulb Colour | प्राप्तियां Accessions |
|---|---|---|
| | | डब्ल्यूएचटीबी –3सी –जीटी–18–एमसी–एम–7 रबी 2019–20, डब्ल्यूएचटीएस –11के–पिकल–एससी–एम–7, भीमा शुभ्रा रबी –2019–20, एचटी–जीआर–2ए–एम–7 (एससी) (15–18)बड़े कंद, एचटी–जीआर–2ए–एम–7 एसजीटी –18, एचटी–जीआर–2ए–एम–8 (एससी) (<15.0), एचटी –जीआर–2बी–एम–7 (एसएमसी) (एससी)(15–17.5), इन्डैम हाइब्रिड –4 रबी–2019–20, एमएस –100 x डब्ल्यू –340 एफ1, एमएस –100 x डब्ल्यू –448 एफ1, डब्ल्यू –009 एडी4, डब्ल्यू –043 एडी 4, डब्ल्यू –045 जीपी, डब्ल्यू –085 एडी 6, डब्ल्यू –418 जीपी, डब्ल्यू –172 जीपी, डब्ल्यू –177 जीपी, डब्ल्यू –203 जीपी, डब्ल्यू –218 जीपी, डब्ल्यू –310 जीपी, डब्ल्यू –353 एम–4, डब्ल्यू –358 जीपी, डब्ल्यू –364 जीपी, डब्ल्यू –439 एफ1, डब्ल्यू –441 एम–9, डब्ल्यू –442 एम–5, डब्ल्यू –477 एम–4, डब्ल्यू –487 जीपी, डब्ल्यू –500 जीपी, डब्ल्यू –504 एम–4, डब्ल्यू –507 जीपी, डब्ल्यू –523 जीपी, डब्ल्यू –534 जीपी, डब्ल्यू –543 एम–1, डब्ल्यू –567 जीपी, डब्ल्यूएचटी–23ए–3 बड़े कंद<br>Bhima Safed Rb-2019-20, Bhima Shweta (P), HT-GR-2B-M-7 SGT-18, IC-48455 (W), MS -100 x Bhima Shubhra F1, MS- 100 x Bhima Shweta F1, MS -100 x Phule Safed F1, Phule Safed, W-119 GP, W-127 Ad-5, W-141 GP, W-147 M-6, W-210 GP, W-215 GP, W-217 M-2, W-448 GP, W-306 Ad-5, W-340 (P), W-340 M-8, W-361 Rb-2019-20, W-440 M-4, W-444 GP, W-455 GP, W-464 GP, W-498 GP, WHT-23A (P), WHT-23A-1(15-17.8) Big Bulb, WHT-23A-2(18-20) Big Bulb, WHTB-1A-GT-18-SC-M-7 Rb-2019-20, WHTB-3C-GT-18-MC-M-7 Rb 2019-20, WHTS-11K-Pickle-SC-M-7, Bhima Shubhra Rb-2019-20, HT-GR-2A-M-7(SC) (15-18)Big bulb, HT-GR-2A-M-7 SGT-18, HT-GR-2A-M-8 (SC) (<15.0), HT-GR-2B-M-7 (SMC) (SC)(15-17.5), Indam HY-4 Rb-2019-20, MS -100x W-340 F1, MS -100x W-448 F1, W-009 Ad-4, W-043 Ad-4, W-045 GP, W-085 Ad-6, W-418 GP, W-172 GP, W-177 GP, W-203 GP, W-218 GP, W-310 GP, W-353 M-4, W-358 GP, W-364 GP, W-439 F1, W-441 M-9, W-442 M-5, W-477 M-4, W-487 GP, W-500 GP, W-504 M-4, W-507 GP, W-523 GP, W-534 GP, W-543 M-1, W-567 GP, WHT-23A-3 Big Bulb |

## *स्टेमफाइलियम* अंगमारी के लिए प्याज जीनप्रररूपों की स्क्रीनिंग

रबी मौसम 2019–20 के दौरान *स्टेमफाइलियम* अंगमारी रोग के लिए प्याज के कुल 106 जीनप्ररूपों (38 लाल प्याज और 68 सफेद प्याज) की स्क्रीनिंग की गई। लगभग 58 जीनप्ररूपों में 0 से 10 की रेंज में पीडीआई मान की सूचना मिली है। वहीं कुल 46 जीनप्ररूपों में पीडीआई मान 11 से 20 की रेंज में और 2 जीनप्ररूपों में यह 21 से 30 की रेंज में पाया गया (तालिका 1.34)।

## Onion genotype screening for *Stemphylium* blight

A total of 106 genotypes (38 red onion and 68 white onion) were screened for *Stemphylium* blight disease during *rabi* season, 2019-2020. About 58 genotypes reported to have PDI in the range of 0-10. Total 46 genotypes reported to have PDI in the range of 11-20 and 2 genotypes reported to have PDI in the range of 21-30 (Table 1.34).

**तालिका 1.34 : *स्टेमफाइलियम* अंगमारी रोग के विरूद्ध प्याज प्राप्तियों की पीडीआई रेंज (रबी 2019–20)**

**Table 1.34 : PDI range of onion accessions against *Stemphylium* blight Disease (*Rabi* 2019-20)**

| पीडीआई रेंज PDI Range | कंद का रंग Bulb Colour | प्राप्तियां Accessions |
|---|---|---|
| 0-10 | लाल/Red (27) | 1609, 1617, 1618, 1619, 1620, 1622, 1625, 1626, 1629, 1630, 1633, 1639, 1640, 1646, 1648, 1649, 1653, 1655, 1657, 1661, 1664, 1666, 1668, 1669, भीमा किरण, भीमा शक्ति, भीमा लाइट रेड़ |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| पीडीआई रेंज<br>PDI Range | कंद का रंग<br>Bulb Colour | प्राप्तियां<br>Accessions |
|---|---|---|
| | | 1609, 1617, 1618, 1619, 1620, 1622, 1625, 1626, 1629, 1630, 1633, 1639, 1640, 1646, 1648, 1649, 1653, 1655, 1657, 1661, 1664, 1666, 1668, 1669, Bhima Kiran, Bhima Shakti, Bhima Light Red |
| | सफेद /White(31) | भीमा सफेद रबी–2019–20, भीमा श्वेता (पी), एचटी –जीआर –2बी – एम –7 एसजीटी–18, आईसी –48455 (डब्ल्यू), एमएस –100 x भीमा शुभ्रा एफ1, एमएस – 100 x भीमा श्वेता एफ1, एमएस –100 x फुले सफेद एफ1, फुले सफेद, डब्ल्यू–119 जीपी, डब्ल्यू–127 एडी 5, डब्ल्यू–141 जीपी, डब्ल्यू–147 एम–6, डब्ल्यू–210 जीपी, डब्ल्यू–215 जीपी, डब्ल्यू–217 एम–2, डब्ल्यू–448 जीपी, डब्ल्यू–306 एडी 5, डब्ल्यू–340 (पी), डब्ल्यू–340 एम–8, डब्ल्यू–361 रबी–2019–20, डब्ल्यू–440 एम–4, डब्ल्यू–444 जीपी, डब्ल्यू–455 जीपी, डब्ल्यू–464 जीपी, डब्ल्यू–498 जीपी, डब्ल्यूएचटी–23 ए (पी), डब्ल्यूएचटी –23ए –1(15–17.8) बड़े कंद, डब्ल्यूएचटी – 23 ए –2(18–20) बड़े कंद, डब्ल्यूएचटीबी–1ए–जीटी –18–एससी –एम–7 रबी 2019–20, डब्ल्यूएचटीबी –3सी –जीटी –18–एमसी –एम –7 रबी –2019–20, डब्ल्यूएचटीएस –11के –पिकल –एससी –एम –7<br>Bhima Safed Rb-2019-20, Bhima Shweta (P), HT-GR-2B-M-7 SGT-18, IC-48455 (W), MS -100 x Bhima Shubhra F1, MS- 100 x Bhima Shweta F1, MS -100 x Phule Safed F1, Phule Safed, W-119 GP, W-127 Ad-5, W-141 GP, W-147 M-6, W-210 GP, W-215 GP, W-217 M-2, W-448 GP, W-306 Ad-5, W-340 (P), W-340 M-8, W-361 Rb-2019-20, W-440 M-4, W-444 GP, W-455 GP, W-464 GP, W-498 GP, WHT-23A (P), WHT-23A-1(15-17.8) Big Bulb, WHT-23A-2(18-20) Big Bulb, WHTB-1A-GT-18-SC-M-7 Rb-2019-20, WHTB-3C-GT-18-MC-M-7 Rb 2019-20, WHTS-11K-Pickle-SC-M-7 |
| 11-20 | लाल/Red (11) | 1615, 1621, 1644, 1645, 1650, 1651, 1658, 1659, 1660, 1667, 1671 |
| | सफेद /White (35) | भीमा शुभ्रा रबी–2019–20, एचटी–जीआर –2ए–एम–7(एससी) (15–18) बड़े कंद, एचटी –जीआर–2 ए–एम–7 एसटीजी–18, एचटी–जीआर–2 ए–एम–8 (एससी) (<15.0), एचटी–जीआर–2 बी–एम–7 (एसएमसी) (एससी)(15–17.5), इन्डैम हाइब्रिड–4 रबी–2019–20, एमएस –100 x डब्ल्यू –340 एफ1, एमएस –100 x डब्ल्यू –448 एफ1, डब्ल्यू–009 एडी 4, डब्ल्यू–043 एडी 4, डब्ल्यू–045 जीपी, डब्ल्यू–085 एडी 6, डब्ल्यू–418 जीपी, डब्ल्यू–172 जीपी, डब्ल्यू–177 जीपी, डब्ल्यू –203 जीपी, डब्ल्यू –218 जीपी, डब्ल्यू –310 जीपी, डब्ल्यू –353 एम –4, डब्ल्यू –358 जीपी, डब्ल्यू –364 जीपी, डब्ल्यू–439 एफ1, डब्ल्यू –441 एम–9, डब्ल्यू –442 एम –5, डब्ल्यू –477 एम –4, डब्ल्यू –487 जीपी, डब्ल्यू –500 जीपी, डब्ल्यू –504 एम –4, डब्ल्यू –507 जीपी, डब्ल्यू –523 जीपी, डब्ल्यू –534 जीपी, डब्ल्यू –543 एम –1, डब्ल्यू –567 जीपी, डब्ल्यूएचटी –23 ए –3 बड़े कंद<br>Bhima Shubhra Rb-2019-20, HT-GR-2A-M-7(SC) (15-18)Big bulb, HT-GR-2A-M-7 SGT-18, HT-GR-2A-M-8 (SC) (<15.0), HT-GR-2B-M-7 (SMC) (SC)(15-17.5), Indam HY-4 Rb-2019-20, MS -100x W-340 F1, MS -100x W-448 F1, W-009 Ad-4, W-043 Ad-4, W-045 GP, W-085 Ad-6, W-418 GP, W-172 GP, W-177 GP, W-203 GP, W-218 GP, W-310 GP, W-353 M-4, W-358 GP, W-364 GP, W-439 F1, W-441 M-9, W-442 M-5, W-477 M-4, W-487 GP, W-500 GP, W-504 M-4, W-507 GP, W-523 GP, W-534 GP, W-543 M-1, W-567 GP, WHT-23A-3 Big Bulb |
| 21-30 | लाल/Red | शून्य/Nil |
| | सफेद/White (2) | डब्ल्यू –125 जीपी, डब्ल्यू –143<br>W-125 GP, W-143 GP |

## परियोजना 2 : पारम्परिक प्रजनन के माध्यम से प्याज एवं लहसुन का आनुवंशिक सुधार

### 2.1 : भोज्य प्रयोजन के लिए उन्नत प्याज किस्मों का प्रजनन

#### लाल प्याज प्रगत प्रजनन वंशक्रमों का मूल्यांकन

तुलनीय किस्मों के साथ पछेती खरीफ (30 वंशक्रम), रबी (28 वंशक्रम) तथा खरीफ (24 वंशक्रम) के दौरान प्रगत प्रजनन वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया। पछेती खरीफ मौसम के दौरान, भीमा शक्ति (40.86 टन/हे.) के मुकाबले में डीओजीआर 1606 (52.07 टन/हे.) और डीओजीआर 1614 (45.23 टन/हे.) बेहतर पाए गए और इनमें 93 प्रतिशत से अधिक की विपणन योग्य उपज तथा 2 प्रतिशत से भी कम जोड़ वाले कंद पाए गए (तालिका 2.1)। भण्डारण के चार माह उपरान्त न्यूनतम भण्डारण क्षति डीओजीआर 1607 (22.45 प्रतिशत) में एवं तदुपरान्त डीओजीआर 1612 (24.23 प्रतिशत),डीओजीआर 1614 (25.49 प्रतिशत), डीओजीआर 1606 (27.80 प्रतिशत) तथा डीओजीआर 1414 (30.38 प्रतिशत) में दर्ज की गई जबकि इसके मुकाबले में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा शक्ति में 48.56 प्रतिशत भण्डारण क्षति पाई गई।

## Project 2: Genetic improvement of onion and garlic through conventional breeding

### 2.1: Breeding improved onion varieties for table purpose

#### Evaluation of red onion advance breeding lines

Advance breeding lines were evaluated during late *kharif* (30 lines), *rabi* (28 lines) and *kharif* (24 lines) along with checks. During late *kharif,* DOGR-1606 (52.07 t/ha) and DOGR-1614 (45.23 t/ha) were found superior over best check Bhima Shakti (40.86 t/ha) with dark red, globe and big sized bulbs (82-89 g), >93% marketable yield and <2% double bulbs (Table 2.1). Minimum storage loss after four months of storage was recorded in DOGR-1607 (22.45%) followed by DOGR-1612 (24.23%), DOGR-1614 (25.49%), DOGR-1606 (27.80%) and DOGR-1414 (30.38%) whereas, 48.56% storage loss was observed in the best check Bhima Shakti.

**तालिका 2.1 : पछेती खरीफ 2018–19 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले सात प्रगत प्रजनन वंशक्रम**
**Table 2.1: Seven best performing advance breeding lines during late *kharif* 2018-19**

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| डीओजीआर 1606 DOGR-1606 | 52.07 | 96.95 | 89.15 | 0.19 | 1.42 | 11.63 | 127.00 | 1.17 |
| डीओजीआर 1614 DOGR-1614 | 45.23 | 93.29 | 82.54 | 1.19 | 3.06 | 11.83 | 126.33 | 1.09 |
| डीओजीआर 1047 सेल. DOGR-1047-Sel | 41.74 | 90.78 | 79.44 | 2.46 | 5.06 | 11.75 | 129.00 | 1.08 |
| डीओजीआर 1605 DOGR-1605 | 41.03 | 88.17 | 86.92 | 1.81 | 8.24 | 11.75 | 125.67 | 1.12 |
| डीओजीआर 1172 DOGR-1172-DR | 39.84 | 87.43 | 84.67 | 1.22 | 8.39 | 11.77 | 126.33 | 1.09 |
| डीओजीआर 1608 DOGR-1608 | 38.89 | 94.08 | 74.11 | 0.43 | 0.81 | 11.83 | 125.67 | 1.15 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| डीओजीआर 1414<br>DOGR-1414 | 37.78 | 88.84 | 73.98 | 0.87 | 8.49 | 11.85 | 128.33 | 1.16 |
| भीमा शक्ति (तुलनीय)<br>Bhima Shakti (C) | 40.86 | 88.89 | 82.23 | 2.25 | 7.22 | 11.57 | 131.00 | 1.14 |
| भीमा सुपर (तुलनीय)<br>Bhima Super (C) | 32.38 | 83.67 | 68.82 | 0.98 | 13.07 | 11.53 | 131.00 | 1.15 |
| सीवी/CV (%) | 5.45 | 11.32 | 11.90 | 13.12 | 15.89 | 1.89 | 1.21 | - |
| एलएसडी/LSD (P=0.05) | 3.61 | 5.42 | 8.85 | 3.89 | 6.22 | 0.36 | 2.52 | - |

MY- Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, ABW- Average Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids, DTH- Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter

प्रदर्शन पार्क में पछेती खरीफ के दौरान कुल 28 किस्मों और संकरों का मूल्यांकन किया गया। सबसे अधिक विपणन योग्य उपज को वंशक्रम डीओजीआर 1168 (48.99 टन/हे.) में एवं तदुपरान्त क्रमश: डीओजीआर हाइब्रिड 1 (36.22 टन/हे.), भीमा राज (36.11 टन/हे.), फुले समर्थ (35.39 टन/हे.) तथा आरजीपी 1 (35.24 टन/हे.) में दर्ज किया गया जिनमें कंद का औसत भार 81 से 91 ग्राम के बीच था। वंशक्रम डीओजीआर 1168 में जहां 0.96 प्रतिशत जोड़ वाले कंद और 3.01 प्रतिशत तोर वाले कंद पाए गए वहीं भीमा शक्ति किस्म में 3.29 प्रतिशत जोड़ वाले कंद और 15.01 प्रतिशत तोर वाले कंद पाए गए (तालिका 2.2)। भण्डारण के चार माह बाद न्यूनतम भण्डारण क्षति को भीमा शक्ति (15.01 प्रतिशत) में एवं तदुपरान्त क्रमश: डीओजीआर हाइब्रिड 1 (16.10 प्रतिशत), भीमा किरण (16.57 प्रतिशत), डीओजीआर 1168 (17.77 प्रतिशत) तथा भीमा लाइट रेड़ (20.95 प्रतिशत) में दर्ज किया गया।

Twenty eight varieties and hybrids were evaluated during late *kharif* in Demo Park for comparative evaluation. Highest marketable yield was recorded in the line DOGR-1168 (48.99 t/ha) followed by DOGR Hy-1 (36.22 t/ha), Bhima Raj (36.11 t/ha), Phule Samarth (35.39 t/ha) and RGP-1 (35.24 t/ha) with 81-91 g average bulb weight. Line DOGR-1168 recorded 0.96% doubles and 3.01% bolters whereas, check variety Bhima Shakti recorded 3.29% doubles and 15.01% bolters (Table 2.2). Minimum storage loss after four months of storage was recorded in Bhima Shakti (15.01%) followed by DOGR Hy-1 (16.10%), Bhima Kiran (16.57%), DOGR-1168 (17.77%) and Bhima Light Red (20.95%).

**तालिका 2.2 : पछेती खरीफ 2018–19 के दौरान प्रदर्शन पार्क में सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाली दस किस्में/संकर**
**Table 2.2: Ten best performing varieties/ hybrids in Demo Park during late *kharif* 2018-19**

| प्रविष्टि Entries | योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | वपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | कंद का रंग Bulb Colour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| डीओजीआर 1168<br>DOGR-1168 | 48.99 | 93.13 | 87.58 | 0.96 | 3.01 | 11.75 | 1.13 | मध्यम लाल<br>Medium Red |
| डीओजीआर हाइब्रिड 1<br>DOGR Hy-1 | 36.22 | 84.71 | 81.02 | 0.63 | 11.15 | 11.99 | 1.12 | हल्का लाल<br>Light Red |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रविष्टि Entries | योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | वपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | कंद का रंग Bulb Colour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| भीमा राज<br>Bhima Raj | 36.11 | 74.93 | 81.15 | 1.74 | 19.53 | 11.63 | 1.15 | गहरा लाल<br>Dark Red |
| फुले समर्थ<br>Phule Samarth | 35.39 | 65.02 | 90.97 | 10.23 | 20.66 | 11.19 | 1.18 | गहरा लाल<br>Dark Red |
| आरजीपी 1<br>RGP-1 | 35.24 | 71.65 | 83.97 | 1.26 | 25.96 | 11.41 | 1.10 | मध्यम लाल<br>Medium Red |
| भीमा शक्ति<br>Bhima Shakti | 34.99 | 78.10 | 93.19 | 3.29 | 15.01 | 11.15 | 1.12 | मध्यम लाल<br>Medium Red |
| डब्ल्यू 344<br>W-344 | 34.02 | 82.48 | 75.24 | 1.63 | 12.76 | 11.79 | 1.17 | सफेद<br>White |
| डीओजीआर हाइब्रिड 7<br>DOGR Hy-7 | 33.97 | 70.40 | 80.27 | 3.59 | 23.20 | 11.85 | 1.17 | गहरा लाल<br>Dark Red |
| भीमा रेड़<br>Bhima Red | 32.53 | 77.26 | 73.89 | 0.05 | 13.20 | 11.27 | 1.14 | मध्यम लाल<br>Medium Red |
| भीमा सुपर<br>Bhima Super | 31.74 | 68.15 | 83.33 | 1.28 | 26.53 | 11.37 | 1.18 | मध्यम लाल<br>Medium Red |
| सीवी/CV (%) | 10.92 | 9.61 | 7.93 | 11.11 | 10.50 | 1.93 | - | - |
| एलएसडी<br>LSD (P=0.05) | 4.91 | 10.11 | 10.32 | 9.64 | 4.78 | 0.37 | - | - |

MY- Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, ABW- Average Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids, E:P- Ratio of Equatorial & Polar diameter

रबी मौसम के दौरान, तुलनीय किस्म भीमा शक्ति (24.35 टन/हे.) की तुलना में डीओजीआर 1043–डीआर (35.48 टन/हे.), डीओजीआर 1604 (33.20 टन/हे.) तथा डीओजीआर 1172–डीआर (30.26 टन/हे.) कहीं बेहतर पाई गईं और साथ ही इनमें गहरे लाल, गोलाकार और मध्यम आकार वाले कंद (70 से 76 ग्राम) तथा 80 प्रतिशत से अधिक विपणन योग्य उपज पाई गई। वंशक्रम डीओजीआर 1604 जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त थी जबकि डीओजीआर–1043–डीआर और डीओजीआर 1604 (115 दिन) में परिपक्वता में सबसे कम समय लगा (तालिका 2.3)। भण्डारण के चार माह उपरान्त सबसे कम भण्डारण क्षति भीमा किरण (32.45 प्रतिशत) में एवं तदुपरान्त डीओजीआर 1612 (40.47 प्रतिशत) एवं डीओजीआर 1414 (42.97 प्रतिशत) में दर्ज की गई।

During *rabi*, DOGR-1043-DR (35.48 t/ha), DOGR-1604 (33.20 t/ha) and DOGR-1172-DR (30.26 t/ha) were found superior over the best check Bhima Shakti (24.35 t/ha) with dark red, globe and medium sized bulbs (70-76 g), >80% marketable yield. Line DOGR-1604 was free from doubles and bolters whereas, minimum days to harvesting were recorded in DOGR-1043-DR and DOGR-1604 (115 days) (Table 2.3). Minimum storage loss after four months of storage was recorded in Bhima Kiran (32.45%) followed by DOGR-1612 (40.47%) and DOGR-1414 (42.97%).

तालिका 2.3 : रबी 2018–19 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले सात प्रगत प्रजनन वंशक्रम

**Table 2.3: Seven best performing advance breeding lines during *rabi* 2018-19**

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | कंद का रंग Bulb Colour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| डीओजीआर 1043 DOGR-1043-DR | 35.48 | 80.45 | 76.43 | 12.31 | 0.00 | 115.00 | 1.22 | गहरा लाल Dark Red |
| डीओजीआर 1604 DOGR-1604 | 33.20 | 92.57 | 72.25 | 0.00 | 0.00 | 115.00 | 1.22 | हल्का लाल Light Red |
| डीओजीआर 1172 डीआर DOGR-1172-DR | 30.26 | 90.67 | 70.64 | 2.69 | 1.43 | 122.00 | 1.20 | गहरा लाल Dark Red |
| डीओजीआर 1614 DOGR-1614 | 26.79 | 92.15 | 66.38 | 1.34 | 0.00 | 118.33 | 1.15 | हल्का लाल Light Red |
| डीओजीआर 1613 DOGR-1613 | 26.76 | 91.41 | 70.00 | 2.29 | 1.26 | 119.67 | 1.19 | मध्यम लाल Medium Red |
| डीओजीआर 1611DOGR-1611 | 24.39 | 90.29 | 70.13 | 4.49 | 1.62 | 120.67 | 1.15 | मध्यम लाल Medium Red |
| डीओजीआर 1044 – सेल DOGR-1044-Sel | 24.69 | 90.74 | 64.04 | 2.16 | 3.12 | 119.00 | 1.14 | मध्यम लाल Medium Red |
| भीमा शक्ति (तुलनीय) Bhima Shakti (C) | 24.35 | 91.14 | 65.35 | 2.96 | 1.01 | 120.67 | 1.16 | मध्यम लाल Medium Red |
| भीमा किरण (तुलनीय) Bhima Kiran (C) | 22.55 | 89.67 | 65.05 | 2.31 | 1.11 | 119.33 | 1.12 | मध्यम लाल Medium Red |
| सीवी/CV (%) | 8.27 | 9.78 | 11.78 | 12.56 | 13.39 | 2.36 | - | - |
| एलएसडी LSD (P=0.05) | 3.95 | 8.57 | 5.46 | 3.38 | 3.87 | 4.56 | - | - |

MY- Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, ABW- Average Bulb Weight, DTH- Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter

खरीफ के दौरान, सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा डार्क रेड़ (15.82 टन/हे.) के मुकाबले में डीओजीआर 1610 (22.12 टन/हे.), डीओजीआर 1014–जीडीआर (19.47 टन/हे.) तथा डीओजीआर 1044 – सेल (19.35 टन/हे.) कहीं बेहतर पाए गए और साथ ही इनमें गहरे लाल तथा गोलाकार कंद एवं 77 प्रतिशत से अधिक विपणन योग्य उपज पाई गई। केवल डीओजीआर 1610 (1.45 प्रतिशत) को छोड़कर अन्य सभी वंशक्रमों में 1 प्रतिशत से भी कम जोड़ वाले कंद थे और ये तोर वाले कंदों से मुक्त थे (तालिका 2.4)। परिपक्वता में सबसे कम समय (दिन) आरजीपी 1 (90 दिन) में लगा जबकि इसके उपरान्त डीओजीआर 1014–जीडीआर (91 दिन) तथा डीओजीआर 1612 (92 दिन) में पाया गया।

During *kharif*, DOGR-1610 (22.12 t/ha), DOGR-1014-GDR (19.47 t/ha) and DOGR-1044-Sel (19.35 t/ha) were found superior over the best check Bhima Dark Red (15.82 t/ha) with dark red, globe bulbs and >77% marketable yield. All the lines were free from bolters and recorded less than 1% doubles except DOGR-1610 (1.45%) (Table 2.4). Minimum days to harvesting was recorded in RGP-1 (90 days) followed by DOGR-1014-GDR (91 days) and DOGR-1612 (92 days).

तालिका 2.4 : खरीफ 2019 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले सात प्रगत प्रजनन वंशक्रम

**Table 2.4: Seven best performing advance breeding lines during *kharif* 2019**

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| डीओजीआर 1610 DOGR-1610 | 22.12 | 77.99 | 57.28 | 1.45 | 0.00 | 12.16 | 94.33 | 1.10 |
| डीओजीआर 1014–जीडीआर DOGR-1014-GDR | 19.47 | 77.15 | 57.23 | 0.27 | 0.00 | 12.20 | 91.00 | 1.11 |
| डीओजीआर 1044 – सेल DOGR-1044-Sel | 19.35 | 83.02 | 58.73 | 0.26 | 0.00 | 12.41 | 96.00 | 1.10 |
| डीओजीआर 1609 DOGR-1609 | 18.44 | 76.27 | 59.64 | 0.79 | 0.00 | 12.16 | 93.67 | 1.11 |
| डीओजीआर 1612 DOGR-1612 | 17.83 | 73.43 | 58.79 | 0.00 | 0.00 | 12.28 | 92.00 | 1.10 |
| आरजीपी 5 RGP-5 | 17.35 | 77.68 | 54.44 | 0.67 | 0.00 | 12.29 | 93.67 | 1.11 |
| आरजीपी 1 RGP-1 | 15.23 | 77.58 | 56.66 | 0.32 | 0.00 | 11.92 | 90.33 | 1.09 |
| भीमा डार्क रेड (तुलनीय) Bhima Dark Red (C) | 15.82 | 75.64 | 55.36 | 0.84 | 0.00 | 11.97 | 99.00 | 1.09 |
| एडीआर (तुलनीय) ADR (C) | 13.87 | 62.32 | 58.83 | 0.00 | 0.00 | 12.05 | 96.33 | 1.08 |
| भीमा सुपर (तुलनीय) Bhima Super (C) | 11.97 | 69.95 | 53.27 | 0.00 | 0.00 | 12.37 | 98.00 | 1.10 |
| सीवी/CV (%) | 10.05 | 4.61 | 8.13 | 24.81 | 19.95 | 1.98 | 2.62 | - |
| एलएसडी/LSD (P=0.05) | 3.23 | 6.52 | 7.11 | 1.12 | 0.15 | 0.39 | 4.02 | - |

MY- Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, ABW- Average Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids, DTH-Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter

## लाल प्याज के प्रारंभिक प्रजनन वंशक्रमों का मूल्यांकन

पछेती खरीफ के दौरान कुल 41, रबी के दौरान 48 तथा खरीफ के दौरान 45 प्रजनन वंशक्रमों का मूल्यांकन तुलनीय किस्मों के साथ किया गया। आर–आरबी–एम–3 (44.66 टन/हे.), डीओजीआर 670–सेल (44.19 टन/हे.), आर–एलके–एम–3 (42.66 टन/हे.), डीओजीआर 1603 (40.79 टन/हे.) तथा एलके–07–सी 2/डीआर–1 (40.16 टन/हे.) में तुलनीय किस्म भीमा सुपर (28.90 टन/हे.) के मुकाबले में

## Evaluation of red onion initial breeding lines

Fifty-one breeding lines were evaluated during late *kharif*, 48 lines during *rabi* and 45 lines during *kharif* along with checks. During late *kharif*, R-Rb-M-III (44.66 t/ha), DOGR-670-Sel (44.19 t/ha), R-LK-M-III (42.66 t/ha), DOGR-1603 (40.79 t/ha) and LK-07-C2/DR-1 (40.16 t/ha) were found

बेहतर प्रदर्शन पाया गया और साथ ही इनमें गहरे लाल, गोलाकार और बड़े आकार वाले कंद (77 से 85 ग्राम) और 79 प्रतिशत से अधिक की विपणन योग्य उपज पाई गई (तालिका 2.5)। भण्डारण के चार माह बाद न्यूनतम भण्डारण क्षति को एलके–07–सी 2/एलआर–2 (46.96 %) में एवं तदुपरान्त एलके–07–सी 2/एलआर–4 (49.79 %), एलके–07–सी 2/एलआर 1 (51.30 %), एलके–07–सी 2/डीआर 1 (53.83 %) तथा एलके–07–सी 2/डीआर 4 (58.47 %) में पाई गई।

superior over the best check Bhima Super (28.90 t/ha) with dark red, globe and big sized bulbs (77-85 g), >79% marketable yield (Table 2.5). Minimum storage loss after four months of storage was recorded in LK-07-C2/LR-2 (46.96%) followed by LK-07-C2/LR-4 (49.79%), LK-07-C2/LR-1 (51.30%), LK-07-C2/DR-1 (53.83%) and LK-07-C2/DR-4 (58.47%).

**तालिका 2.5 : पछेती खरीफ 2018–19 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले सात प्रारंभिक प्रजनन वंशक्रम**

**Table 2.5: Seven best performing initial breeding lines during late *kharif* 2018-19**

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| आर–आरबी–एम–3 R-Rb-M-III | 44.66 | 91.67 | 83.37 | 1.03 | 5.28 | 11.96 | 128.33 | 1.03 |
| डीओजीआर–670–सेल DOGR-670-Sel | 44.19 | 92.91 | 85.49 | 2.51 | 1.41 | 11.80 | 129.00 | 1.04 |
| आर–एलके–एम–3 R-LK-M-III | 42.66 | 89.20 | 81.30 | 0.79 | 6.59 | 11.77 | 130.33 | 1.03 |
| डीओजीआर 1603 DOGR-1603 | 40.79 | 79.14 | 82.36 | 13.16 | 7.70 | 11.54 | 130.00 | 1.06 |
| एलके–07–सी 2/डीआर 1 LK-07-C2/DR-1 | 40.16 | 90.39 | 77.50 | 0.00 | 6.36 | 11.99 | 129.00 | 1.02 |
| एलके–07–सी 2/एलआर 4 LK-07-C2/LR-4 | 38.60 | 87.32 | 79.60 | 3.80 | 2.34 | 11.99 | 128.33 | 1.04 |
| आरजीपी–1–एलके–सेल RGP-1-LK-Sel | 38.59 | 86.62 | 70.99 | 1.37 | 10.55 | 11.96 | 127.67 | 1.03 |
| भीमा सुपर (तुलनीय) Bhima Super (C) | 28.90 | 85.01 | 63.11 | 0.67 | 9.80 | 12.19 | 131.00 | 1.03 |
| भीमा किरण (तुलनीय) Bhima Kiran (C) | 27.56 | 85.74 | 62.02 | 0.21 | 8.01 | 12.00 | 131.00 | 1.03 |
| भीमा शक्ति (तुलनीय) Bhima Shakti (C) | 26.63 | 82.59 | 63.04 | 0.60 | 10.08 | 11.88 | 130.33 | 1.04 |
| अर्का निकेतन (तुलनीय) Arka Niketan (C) | 24.75 | 61.23 | 63.37 | 4.33 | 32.41 | 11.73 | 131.00 | 1.03 |
| सीवी/CV (%) | 8.44 | 6.78 | 11.15 | 14.61 | 25.17 | 2.29 | 1.06 | - |
| एलएसडी/LSD (P=0.05) | 5.29 | 8.78 | 12.51 | 3.15 | 8.25 | 0.44 | 2.23 | - |

MY- Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, ABW- Average Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids, DTH- Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter

रबी के दौरान, तुलनीय किस्म भीमा डार्क रेड़ (13.16 टन/हे.) के मुकाबले में डीओजीआर–आरईसी–सेल (22.85 टन/हे.), एलके – 07–सी 2/एलआर 4 (20.03 टन/हे.), आर–एलके–एम–1 (18.40 टन/हे.), सी 6–केएम–1 (18.31 टन/हे.) तथा डीओजीआर–1023–जीएलआर (17.15 टन/हे.) कहीं बेहतर पाए गए और इनमें गहरे लाल, गोलाकार और मध्यम आकार के कंद (56 से 75 ग्रा.) तथा 80 % से भी अधिक विपणन योग्य उपज पाई गई। डीओजीआर–आरईसी–सेल, एलके–07–सी 2/एलआर 4 तथा डीओजीआर–1203–जीएलआर तोर वाले कंदों से मुक्त पाए गए । भण्डारण के चार माह उपरान्त सबसे कम भण्डारण क्षति को एलके–07–सी 2/एलआर–4 (47.80 %) में एवं तदुपरान्त भीमा लाइट रेड़ (54.83 %), आर–आरबी–एम–3 (56.90 %), डीओजीआर–आरईसी–सेल (57.62 प्रतिशत) तथा भीमा किरण (57.64 %) में दर्ज किया गया।

During *rabi,* DOGR-REC-Sel (22.85 t/ha), LK-07-C2/LR-4 (20.03 t/ha), R-LK-M-I (18.40 t/ha), C6-KM-1 (18.31 t/ha) and DOGR-1203-GLR (17.15 t/ha) were found superior over best check Bhima Light Red (13.16 t/ha) with dark red, globe and medium sized bulbs (56-75 g) and >80% marketable yield. Line DOGR-REC-Sel, LK-07-C2/LR-4 and DOGR-1203-GLR were bolter free (Table 2.6).

Minimum storage loss after four months of storage was recorded in LK-07-C2/LR-4 (47.80%) followed by Bhima light Red (54.83%), R-Rb-M-III (56.90%), DOGR-REC-Sel (57.62%) and Bhima Kiran (57.64%).

**तालिका 2.6 : रबी 2018–19 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले सात प्रारंभिक प्रजनन वंशक्रम**
**Table 2.6: Seven best performing initial breeding lines during *rabi* 2018-19**

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| डीओजीआर–आरईसी–सेल DOGR-REC-Sel | 22.85 | 80.95 | 74.56 | 12.37 | 0.00 | 120.00 | 1.04 |
| एलके–07–सी 2/एलआर 4 LK-07-C2/LR-4 | 20.03 | 83.22 | 75.98 | 13.25 | 0.00 | 119.33 | 1.04 |
| आर–एलके–एम–1 R-LK-M-I | 18.40 | 86.95 | 57.90 | 1.55 | 4.72 | 119.00 | 1.03 |
| सी 6–केएम–1 C6-KM-1 | 18.31 | 89.72 | 57.64 | 2.89 | 3.88 | 118.67 | 1.04 |
| डीओजीआर –1203 – जीएलआर DOGR-1203-GLR | 17.15 | 88.80 | 56.75 | 2.27 | 0.00 | 98.00 | 1.04 |
| रेड़ जीनपूल 6 Red Genepool-6 | 16.81 | 83.51 | 62.87 | 4.70 | 9.24 | 121.00 | 1.03 |
| एलके–07–सी 2/एलआर 3 LK-07-C2/LR-3 | 16.70 | 77.84 | 60.57 | 6.90 | 0.00 | 121.00 | 1.04 |
| भीमा लाइट रेड़ (तुलनीय) Bhima Light Red (C) | 13.16 | 84.58 | 62.99 | 9.45 | 1.25 | 122.00 | 1.03 |
| भीमा शक्ति (तुलनीय) Bhima Shakti (C) | 12.84 | 76.26 | 61.95 | 8.09 | 3.24 | 121.33 | 1.04 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| भीमा किरण (तुलनीय) Bhima Kiran (C) | 10.54 | 89.50 | 60.40 | 1.42 | 0.00 | 120.33 | 1.03 |
| सीवी/CV (%) | 8.04 | 4.59 | 9.25 | 16.92 | 16.76 | 2.04 | - |
| एलएसडी/LSD (P=0.05) | 3.44 | 8.76 | 7.40 | 13.15 | 10.05 | 3.92 | - |

MY- Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, ABW- Average Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids, DTH-Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter

खरीफ के दौरान, सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा डार्क रेड़ (24.59 टन/हे.) के मुकाबले में रेड जीनपूल 5 (29.23 टन/हे.) तथा आर–आरबी–एम–3 (28.45 टन/हे.) बेहतर पाए गए और इनमें गहरे लाल, गोलाकार और मध्यम आकार वाले कंद (61 से 67 ग्राम) तथा 77 प्रतिशत से भी अधिक विपणन योग्य उपज पाई गई। वंशक्रम रेड जीनपूल 7 जहां जोड़ वाले कंदों से मुक्त था वहीं सभी वंशक्रम तोर वाले कंदों से मुक्त थे। वंशक्रम आर–एलके–एम–2 तथा रेड जीनपूल–3 में परिपक्वता के लिए सबसे कम समय (95.67 दिन) लगा।

During *kharif*, Red Genepool-5 (29.23 t/ha) and R-Rb-M-II (28.45 t/ha) were found superior over the best check Bhima Dark Red (24.59 t/ha) with dark red, globe and medium sized bulbs (61-67 g) and >77% marketable yield. Line Red Genepool-7 was free from doubles whereas all the lines were free from bolters except R-LK-M-II (1.13%) (Table 2.7). Minimum days to harvesting were recorded in R-LK-M-II and Red Genepool-3 (95.67 days).

**Table 2.7: Seven best performing breeding lines during *kharif* 2019**
**तालिका 2.7 : खरीफ 2019 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले सात प्रजनन वंशक्रम**

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| रेड जीनपूल 5 Red Genepool-5 | 29.23 | 77.99 | 67.73 | 5.40 | 0.00 | 11.88 | 97.00 | 1.05 |
| आर–आरबी–एम–2 R-Rb-M-II | 28.45 | 81.49 | 61.33 | 6.43 | 0.00 | 11.96 | 97.00 | 1.04 |
| आर–एलके–एम–2 R-LK-M-II | 26.88 | 78.36 | 61.18 | 9.65 | 1.13 | 11.99 | 95.67 | 1.04 |
| रेड जीनपूल 3 Red Genepool-3 | 26.05 | 78.39 | 59.66 | 6.04 | 0.00 | 11.92 | 95.67 | 1.04 |
| रेड जीनपूल 7 Red Genepool-7 | 25.47 | 68.50 | 63.67 | 0.00 | 0.00 | 11.80 | 97.00 | 1.05 |
| आर–एलके–एम–1 R-LK-M-I | 25.35 | 82.24 | 65.89 | 4.65 | 0.00 | 11.79 | 97.67 | 1.04 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रविष्टि Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंदीय भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| आर-केएच-एम-2 R-KH-M-II | 23.65 | 76.62 | 58.76 | 5.17 | 0.00 | 11.84 | 98.33 | 1.05 |
| बीडीआर (तुलनीय) BDR (C) | 24.59 | 82.38 | 64.38 | 0.93 | 0.00 | 11.44 | 104.00 | 1.07 |
| भीमा सुपर (तुलनीय) Bhima Super (C) | 21.65 | 76.37 | 63.05 | 5.41 | 0.56 | 11.60 | 101.00 | 1.03 |
| अर्का कल्याण (तुलनीय) Arka Kalyan (C) | 16.42 | 57.62 | 56.45 | 18.38 | 0.00 | 11.97 | 101.00 | 1.04 |
| सीवी/CV (%) | 10.18 | 4.62 | 9.76 | 14.84 | 18.38 | 1.67 | 1.71 | - |
| एलएसडी LSD (P=0.05) | 3.55 | 6.94 | 9.01 | 6.55 | 1.46 | 0.32 | 2.69 | - |

MY- Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, TSS- Total Soluble Solids, DTH- Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter

## अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना परीक्षणों में डीओजीआर 1627, डीओजीआर 1639 एवं डीओजीआर-1203-डीआर शामिल

**डीओजीआर 1627** प्याज वंशक्रम खरीफ के लिए उपयुक्त, कंद गोलाकार, मध्यम लाल रंग तथा जोड़ और तोर वाले कंदों से मुक्त होते है। पतली ग्रीवा के साथ इसका औसत कंद भार 67.4 ग्राम पाया जाता है। दो वर्ष के आंकड़ों के आधार पर, इस वंशक्रम में 34.62 टन/हे. की विपणन योग्य उपज उत्पन्न हुई जो कि सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा सुपर (27.45 टन/हे.) की तुलना में कहीं ज्यादा है। यह वंशक्रम अगेती परिपक्वता वाला है और इसकी उपज को पौध रोपण के 95 दिनों के भीतर ही हासिल किया जा सकता है (चित्र 2.1)।

**डीओजीआर 1639** रबी मौसम के लिए उपयुक्त प्याज वंशक्रम है और इसके कंद सपाट गोलाकार आकृति के साथ मध्यम लाल रंग के होते हैं। इसमें एकसमान कंद उत्पन्न होते हैं और साथ ही यह वंशक्रम जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त है। दो वर्ष के आंकड़ों के अनुसार, इस वंशक्रम में 36.81 टन/हे. की विपणन योग्य उपज हासिल की गई जो कि सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा किरण (26.83 टन/हे.) के मुकाबले में 37.19 प्रतिशत अधिक है। इसके कंद का औसत भार पतली ग्रीवा के साथ 62.8 ग्राम होता है। इसके कंदों की खुदाई पौध रोपण के 111 दिनों बाद की जा सकती है और यह भण्डारण के लिए भी अच्छा है (चित्र 2.1)।

## DOGR-1627, DOGR-1639 and DOGR-1203-DR introduced in AINRPOG trial

**DOGR-1627** is an onion line suitable for *kharif* season and its bulbs are medium red with globe shape and almost free from double bulbs and bolters. The average bulb weight is 67.4 g with thin neck. On the basis of two-year data, this line produced 34.62 t/ha marketable yield 27.05% which is higher than best check Bhima Super (27.25 t/ha). This line is early in maturity and can be harvested within 95 days after transplanting (Fig 2.1).

**DOGR-1639** is an onion line suitable for *rabi* season and its bulbs are medium red with flat-globe shape. It produced uniform bulbs and free from doubles and bolters. On the basis of two-year data, this line produced 36.81 t/ha marketable yield 37.19% which is higher than best check Bhima Kiran (26.83 t/ha). The average bulb weight is 62.8 g with thin neck. Its bulbs can be harvested in 111 days after transplant and good in storage (Fig 2.1).

**डीओजीआर–1203–डीआर** अत्यंत गहरे लाल रंग वाला श्रेष्ठ प्याज वंशक्रम है जिसे अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन अनुसंधान नेटवर्क परियोजना परीक्षण के तहत शामिल किया गया है और यह अत्यंत अगेती परिपक्वता तथा एकसमान ग्रीवा पतन के लिए आनुवंशिक स्टॉक के रूप में पंजीकृत है। यह अति अगेती परिपक्वता (पौध रोपण के बाद 90 दिन) वाला ऐसा पहला प्रचलित प्याज जीनप्ररूप है जिसमें रबी मौसम के दौरान पूरी तरह से एकसमान ग्रीवा पतन पाया जाता है। औसत उपज 20 से 22 टन/हेक्टेयर और टीएसएस 11 से 12 प्रतिशत है। कंदों की भण्डारण क्षमता बहुत अच्छी है। कंदों को 5–6 माह तक भण्डारित किया जा सकता है (चित्र 2.1)। हालांकि, नर्सरी में अगेती स्थापना गठन के कारण खरीफ के दौरान कोई फसल जमाव नहीं पाया गया। यह जीनप्ररूप उन्नत प्रचलित प्याज किस्मों में अगेतीपन शामिल करने में उपयोगी हो सकता है।

**DOGR-1203-DR** is a very dark red onion elite line registered as genetic stock for very early maturity and uniform neck-fall is introduced under AINRPOG trial. It is the first common onion genotype of very early maturity (90 days after transplanting) having complete and uniform neck-fall during *rabi*. Its average yield is 20-22 t/ha and total soluble solids is 11-12%. Storability of bulbs is very good. It can be stored up to 5-6 months (Fig 2.1). However, no crop establishment is observed during *kharif* due to early sets formation in the nursery. This genotype can be useful to incorporate earliness into improved common onion varieties.

चित्र 2.1 : प्याज वंशक्रम डीओजीआर 1627, डीओजीआर 1639 तथा डीओजीआर 1203–डीआर के कंद

Fig. 2.1: Bulbs of onion lines DOGR-1627, DOGR-1639 and DOGR-1203-DR

### प्याज सेट उत्पादन का संभाव्यता अध्ययन और सेट के माध्यम से अगेती खरीफ फसल तैयार करना

खरीफ 2019 के दौरान, सेटों को उत्पन्न करने के लिए एक प्रयोग किया गया और पौद फसल के साथ इसकी तुलना की गई। 6 वर्ग मीटर के प्लॉट में तीन पुनरावृतियों में प्याज किस्म 'भीमा डार्क रेड़' को रोपा गया (चित्र 2.2)। सेटों (19.09 टन/हे.) तथा नवपौद (20.18 टन/हे.) के माध्यम से फसल के साथ समतुल्य विपणन योग्य उपज दर्ज की गई। एकसमान कंदों के साथ पौद फसल के मुकाबले में सेटों द्वारा तैयार फसल में 28 दिन अगेती परिपक्वता देखने को मिली। इसके अलावा, किए गए प्रयोग से पता चला कि 10 से 25 मिमी. का सेट आकार उपयुक्त है और इसमें छोटे सेटों तथा बड़े सेटों की तुलना में एकसमान आकार वाले कंदों के साथ कहीं उच्चतर उपज उत्पन्न हुई।

### Feasibility study of onion sets production and raising early *kharif* crop through sets

During *kharif* 2019, an experiment was conducted to produce sets and its comparison with the seedling crop. The onion variety 'Bhima Dark Red' was planted in three replications in 6 sq m plot (Fig. 2.2). Marketable yield was recorded at par with crop through sets (19.09 t/ha) and seedling (20.18 t/ha). Crop raised through sets recorded 28 days early maturity as compared to seedling crop with uniform bulbs. Moreover, experiment revealed that the sets size 10-25 mm is suitable and produced uniform bulbs with higher yield as compared to small sets and big sets.

चित्र 2.2 : अगेती खरीफ फसल के लिए प्याज सेटों को उगाना

Fig. 2.2: Raising of onion sets for early *kharif* crop

## हरी प्याज के रूप में पर्णीय उपयोग के लिए उपयुक्त प्याज वंशक्रमों की स्क्रीनिंग

कंद सर्वाधिक प्रचलित स्वरूप है जिसमें प्याज का उपभोग किया जाता है। हालांकि, प्याज के अपरिपक्व शीर्ष का उपयोग हरी प्याज के रूप में किया जाता है। रबी 2018–19 के दौरान एक प्रयोग किया गया जिसमें हरी प्याज के रूप में पर्णीय उपयोग करने के लिए उपयुक्त प्याज वंशक्रमों की स्क्रीनिंग की गई। वर्तमान अन्वेषण से पता चला कि वंशक्रम 1546 – एग्री (19.23 टन/हे.), 1550 – एग्री (19.23 टन/हे.), 1534 – एग्री (18.78 टन/हे.), 1549 – एग्री (18.45 टन/हे.) तथा 1512 – एग्री (17.82 टन/हे.) की उच्चतर पर्णीय उपज दर्ज की गई जो कि सर्वश्रेष्ठ तुलनीय प्याज किस्म भीमा लाइट रेड़ (10.44 टन/हे.), भीमा किरण (9.60 टन/हे.) तथा भीमा शक्ति (9.46 टन/हे.) के मुकाबले में कहीं अधिक थी (तालिका 2.8 एवं चित्र 2.3)। *एग्रीगेटम* वंशक्रमों की पत्तियों में कहीं बेहतर भण्डारण क्षमता थी और वे कटाई के बाद तीन दिनों तक हरी बनी रहीं। परिणामस्वरूप, अच्छी स्वादिष्टता के लिए, कटाई का सर्वश्रेष्ठ समय पौध रोपण के 60 से 70 दिनों के बीच पाया गया।

## Screening of onion lines suitable for foliage use as green onion

Bulb is the most common form in which onion is used. However, immature tops of onion are used as green onions. An experiment was laid out during *rabi* 2018-19 for screening of onion lines suitable for foliage use as green onion. The present investigation revealed that lines 1546-Agg (19.23 t/ha), 1550-Agg (18.92 t/ha), 1534-Agg (18.78 t/ha), 1549-Agg (18.45 t/ha) and 1512-Agg (17.82 t/ha) recorded significantly higher foliage yield over best common onion checks Bhima Light Red (10.44 t/ha), Bhima Kiran (9.60 t/ha) and Bhima Shakti (9.46 t/ha) (Table 2.8 and Fig. 2.3). The foliage of *Aggregatum* lines had better storability and remained green up to 3 days after harvest. As a result, for good palatability, the best time to harvest the green foliage was from 60 to 70 days after planting.

**तालिका 2.8 : रबी 2018–19 के दौरान आशाजनक वंशक्रमों का हरी प्याज उपज प्रदर्शन**

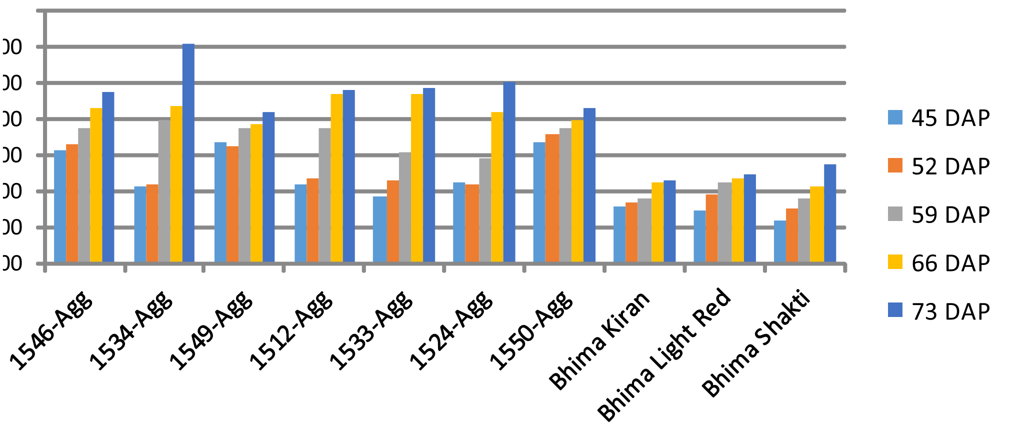
**Table 2.8: Green onion yield performance of promising lines during *rabi* 2018-19**

| प्रविष्टि<br>Entries | पौध रोपण के 45 दिनों बाद<br>45 DAP | पौध रोपण के 52 दिनों बाद<br>52 DAP | पौध रोपण के 59 दिनों बाद<br>59 DAP | पौध रोपण के 66 दिनों बाद<br>66 DAP | पौध रोपण के 73 दिनों बाद<br>73 DAP | औसत<br>Mean |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1546 एग्री<br>1546-Agg | 15.71 | 16.41 | 18.75 | 21.55 | 23.73 | 19.23 |
| 1534 एग्री<br>1534-Agg | 10.69 | 10.96 | 19.96 | 21.76 | 30.53 | 18.78 |
| 1549 एग्री<br>1549-Agg | 16.84 | 16.16 | 18.75 | 19.44 | 21.06 | 18.45 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रविष्टि Entries | पौध रोपण के 45 दिनों बाद 45 DAP | पौध रोपण के 52 दिनों बाद 52 DAP | पौध रोपण के 59 दिनों बाद 59 DAP | पौध रोपण के 66 दिनों बाद 66 DAP | पौध रोपण के 73 दिनों बाद 73 DAP | औसत Mean |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1512 एग्री 1512-Agg | 10.91 | 11.81 | 18.71 | 23.50 | 24.19 | 17.82 |
| 1533 एग्री 1533-Agg | 9.35 | 11.42 | 15.44 | 23.59 | 24.32 | 16.82 |
| 1524 एग्री 1524-Agg | 11.15 | 11.05 | 14.61 | 21.08 | 25.27 | 16.63 |
| 1550 एग्री 1550-Agg | 16.70 | 17.90 | 18.82 | 19.77 | 21.43 | 18.92 |
| भीमा किरण Bhima Kiran | 7.76 | 8.53 | 9.04 | 11.12 | 11.54 | 9.60 |
| भीमा लाइट रेड़ Bhima Light Red | 7.23 | 9.65 | 11.13 | 11.81 | 12.36 | 10.44 |
| भीमा शक्ति Bhima Shakti | 6.06 | 7.70 | 9.10 | 10.61 | 13.84 | 9.46 |




चित्र 2.3 : तुड़ाई अथवा कटाई की विभिन्न तारीखों पर आशाजनक वंशक्रमों का हरी प्याज उपज प्रदर्शन
Fig. 2.3 : Green onion yield performance of promising lines on different dates of harvesting

## पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण के साथ पंजीकृत प्याज एवं लहसुन किस्में

प्याज की दो किस्मों यथा भीमा शुभ्रा (2019 की पंजीकरण संख्या 120 दिनांक 10 अक्तूबर, 2019) तथा भीमा सफेद (वर्ष 2019 की पंजीकरण संख्या 115 दिनांक 10 अक्तूबर, 2019) को विलुप्त श्रेणी के तहत इनके संरक्षण के लिए पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली में पंजीकृत किया गया है। हालांकि, प्याज की दो नई किस्मों (भीमा डार्क रेड़ और भीमा लाइट रेड़) और एक विलुप्त लहसुन किस्म भीमा पर्पल को पौधा किस्म एवं

## Onion and garlic varieties registered with PPV & FRA

Two onion varieties *viz.*; Bhima Shubhra (Reg. No. 120 of 2019 dated 10 Oct, 2019) and Bhima Safed (Reg. No. 115 of 2019 dated 10 Oct, 2019) under extant category have been registered with PPV&FRA, New Delhi for its protection. However, two new onion varieties (Bhima Dark Red and Bhima Light Red) and one extant garlic variety

कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली में पंजीकृत किया गया है और प्रमाण-पत्र की प्रतीक्षा की जा रही है। प्याज की तीन किस्में (भीमा किरण, भीमा रेड़ और भीमा राज के साथ साथ लहसुन की एक किस्म भीमा ओमकार पहले से पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली में पंजीकृत है। प्याज की तीन किस्में (भीमा शक्ति, भीमा श्वेता और भीमा सुपर) का पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण के अंतर्गत पंजीकरण/डीयूएस परीक्षण किया जा रहा है।

## 2.2 : प्रसंस्करण एवं निर्यात के लिए प्रजनन प्याज किस्में

### क. पछेती खरीफ

### पछेती खरीफ मौसम के दौरान सफेद प्याज प्रगत एवं प्रारंभिक प्रजनक वंशक्रमों का मूल्यांकन

कुल 48 प्रगत और प्रारंभिक प्रजनक वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया और तुलनीय किस्म भीमा शुभ्रा के साथ उनकी तुलना की गई। विपणन योग्य उपज के मामले में चार वंशक्रम तुलनीय किस्म भीमा शुभ्रा (37.05 टन/हे.) के मुकाबले में उल्लेखनीय रूप से बेहतर थे। अधिकतम विपणन योग्य उपज को डब्ल्यू 439 एम-6 (48.26 टन/हे.) में और अधिकतम कुल उपज को डब्ल्यू 441 एम-8 (51.83 टन/हे.) में हासिल किया गया। कुल 17 वंशक्रम तोर वाले कंदों से मुक्त थे जबकि अधिकतम तोर वाले कंदों का प्रतिशत 23.85 था। कुल घुलनशील ठोस पदार्थ की मात्रा 11.17 से 12.23 प्रतिशत के बीच थी। भण्डारण के चार माह उपरान्त आठ वंशक्रमों में भण्डारण क्षति 30 प्रतिशत से भी कम पाई गई।

Bhima Purple have been registered with PPV&FRA, New Delhi and certificate is awaited. Three onion varieties (Bhima Kiran, Bhima Red and Bhima Raj as well as one garlic variety Bhima Omkar is already registered with PPV&FRA. Three onion varieties (Bhima Shakti, Bhima Shweta and Bhima Super) are under registration/ DUS Testing by PPV&FRA.

## 2.2: Breeding onion varieties for processing and export

### a. Late *Kharif*

### Evaluation of white onion advance and initial breeding lines during late *kharif* season

Forty eight advance and initial breeding lines were evaluated and compared with the check Bhima Shubhra. Four lines were significantly superior for marketable yield as compared to the check Bhima Shubhra (37.05 t/ha). Highest marketable yield was observed in W-439 M-6 (48.26 t/ha) and total yield in W-441 M-8 (51.83 t/ha). Seventeen lines were bolter free whereas maximum bolter percentage was 23.85. Total soluble solids ranged between 11.17 to 12.23%. Storage losses were less than 30% in 8 lines after 4 months of storage.

**तालिका 2.9 : पछेती खरीफ मौसम के दौरान सफेद प्याज की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**
**Table 2.9: Five high yielding accessions of white onion during late *kharif* season**

| वंशक्रम Lines | कुल उपज (टन/हे.) TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | चार माह में भण्डारण क्षति (प्रतिशत) Storage loss in 4 months (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| डब्ल्यू 439 एम-6 W-439 M-6 | 51.70 | 48.26 | 76.35 | 11.51 | 0.00 | 23.56 |
| डब्ल्यू 441 एम-8 W-441 M-8 | 51.83 | 42.63 | 79.73 | 11.17 | 9.13 | 23.84 |
| डब्ल्यू 443 एम-5 W-443 M-5 | 47.63 | 41.90 | 76.68 | 11.67 | 11.86 | 47.92 |
| डब्ल्यू 085 एडी-4 W-085 AD-4 | 41.67 | 41.67 | 62.50 | 11.65 | 0.00 | 39.60 |
| डब्ल्यू 344 W-344 | 47.63 | 39.96 | 81.40 | 12.23 | 8.89 | 42.25 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| वंशक्रम Lines | कुल उपज (टन/हे.) TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | चार माह में भण्डारण क्षति (प्रतिशत) Storage loss in 4 months (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| भीमा शुभ्रा (तुलनीय) Bhima Shubhra (C) | 48.55 | 37.05 | 77.29 | 11.59 | 14.88 | 48.42 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 8.22 | 4.60 | 13.13 | 1.76 | 13.11 | 21.51 |

TY- Total Yield, MY- Marketable Yield, MBW- Marketable Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids

चित्र 2.4 : पछेती खरीफ में प्रगत प्रजनक वंशक्रम
Fig.2.4: Late *kharif* advance breeding lines

## पछेती खरीफ मौसम के दौरान तोर वाले कंदों के सहिष्णु सफेद प्याज वंशक्रमों का मूल्यांकन

पछेती खरीफ मौसम के लिए तोर वाले कंदों के सहिष्णु सात वंशक्रम विकसित किए गए और छठी पीढ़ी में उनका मूल्यांकन किया गया। इन वंशक्रमों में तोर वाले कंदों का प्रतिशत 0 से 9.77 प्रतिशत के बीच पाया गया। तीन वंशक्रम तोर वाले कंदों से मुक्त थे। विपणन योग्य उपज के मामले में तुलनीय किस्म (31.59 टन/हे.) के साथ तुलना करने पर छः वंशक्रमों में 24.58 से 34.60 टन/हे. के बीच उपज हासिल की गई। 31.36 टन/हे. की विपणन योग्य उपज और 35.31 टन/हे. की कुल उपज के साथ वंशक्रम डब्ल्यू– कॉम्प–एलजी–209–3 तोर कंदों से मुक्त पाया गया जबकि इसमें तुलनीय किस्म (63.18 प्रतिशत) के मुकाबले में कंद भार में भण्डारण क्षति सबसे कम (26.89 प्रतिशत) पाई गई।

## Evaluation of white onion bolter tolerant lines during late *kharif* season

Seven bolter tolerant lines were developed for late *kharif* and evaluated in 6$^{th}$ generation. Bolting percentage ranged between 0 to 9.77% in these lines. Three lines were bolter free. Six lines were at par for marketable yield ranging between 24.58 to 34.60 t/ha as compared with the check (31.59 t/ha).

W. Comp-LG-209-3 was recorded bolter-free with 31.36 t/ha marketable yield and 35.31 t/ha total yield whereas, storage losses by weight was lowest of 26.89% as compared to the check (63.18%).

**तालिका 2.10 : पछेती खरीफ मौसम के दौरान तोर कंदों के सहिष्णु वंशक्रमों का प्रदर्शन**

**Table 2.10. Performance of bolter tolerant lines during late *kharif* season**

| वंशक्रम Lines | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | कुल उपज (टन/हे.) TY (t/ha) | चार माह में कुल भार क्षति (प्रतिशत) Total weight loss in 4 months (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| डब्ल्यू 448 एलजी–209–5 W-448 LG-209-5 | 5.42 | 0.00 | 85.06 | 34.60 | 40.56 | 60.83 |
| डब्ल्यू जीपी कॉप एलजी 209–3 W.GP.Com LG-209-3 | 4.72 | 0.00 | 91.33 | 31.78 | 34.94 | 47.94 |
| डब्ल्यू कॉम्प–एलजी 209–3 W. Comp-LG-209-3 | 5.69 | 0.00 | 90.35 | 31.36 | 35.31 | 26.89 |
| भीमा श्वेता एलजी 107–5 Bhima Shweta LG-107-5 | 1.25 | 4.67 | 94.08 | 30.61 | 33.09 | 30.80 |
| डब्ल्यू ईएल कॉम्प एलजी 209–5 W. EL. Comp LG-209-5 | 9.96 | 6.66 | 78.89 | 27.59 | 34.95 | 32.69 |
| डब्ल्यू ईएल कॉम्प एलजी –107–5 W-EL-comp LG-107-5 | 12.10 | 9.77 | 78.12 | 24.58 | 31.95 | 43.65 |
| सफेद जीनपूल एलजी 107–5 White Genepool LG-107-5 | 21.05 | 4.33 | 74.62 | 21.88 | 28.72 | 29.68 |
| भीमा श्वेता (तुलनीय) Bhima Shweta (C) | 7.00 | 3.30 | 86.63 | 31.59 | 36.58 | 63.18 |
| माध्य Mean | 8.40 | 3.59 | 84.89 | 29.25 | 34.51 | 41.96 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 13.49 | 7.80 | 17.76 | 8.05 | 9.68 | 32.37 |

MB- Marketable Bulbs, MY: Marketable Yield, TY-Total Yield

## पछेती खरीफ मौसम के दौरान उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा वाले सफेद प्याज वंशक्रमों का मूल्यांकन

उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा वाले कुल 14 प्याज वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया और तुलनीय किस्म भीमा शुभ्रा के साथ इनकी तुलना की गई। विपणन योग्य उपज सबसे अधिक वंशक्रम डब्ल्यूएचटीबी – 1ए–जीटी – 18 – एससी – एम – 7 (21.79 टन/हे.) में पाई गई जबकि तुलनीय किस्म में यह 37.05 टन/हे. थी। जहां तुलनीय किस्म भीमा शुभ्रा में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा 12.43 प्रतिशत थी वहीं नौ वंशक्रमों में यह इसके मुकाबले में 15 प्रतिशत अधिक थी। वंशक्रम डब्ल्यूएचटीबी–1ए–जीटी–18–एससी–एम–7 में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा 12.91 से 18.73 प्रतिशत के बीच थी।

## Evaluation of white onion Hi-TSS lines during late *kharif* season

Total 14 high TSS lines were evaluated and compared with Bhima Shubhra.

Marketable yield was highest in the line WHTB-1A-GT-18-SC-M-7 (21.79 t/ha) whereas, in the check it was 37.05 t/ha. Total soluble solids were more than 15% in 9 high TSS lines against check variety Bhima Shubhra (12.43%).

TSS in WHTB-1A-GT-18-SC-M-7 line ranged between 12.91 to 18.73%.

तालिका 2.11 : पछेती खरीफ मौसम के दौरान सफेद प्याज की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां

**Table 2.11. Five high yielding accessions of white onion during late *kharif* season**

| वंशक्रम<br>Lines | कुल उपज (टन/हे.)<br>TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.)<br>MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम)<br>MBW (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत)<br>TSS (%) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत)<br>Doubles (%) | चार माह में भण्डारण क्षति (प्रतिशत)<br>Storage loss after 4 months (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| डब्ल्यूएचटी–12एल–एचटी–15–एम–7<br>WHT-12L-HT-15-M-7 | 31.84 | 20.56 | 55.61 | 16.16 | 23.58 | 42.46 |
| डब्ल्यूएचटीबी–1ए–जीटी–18–एससी–एम–7<br>WHTB-1A-GT-18-SC-M-7 | 29.79 | 21.79 | 55.06 | 18.73 | 15.65 | 53.64 |
| डब्ल्यूएचटीबी–91–एलटी–15–एसएमसी–एम–7<br>WHTB-9I-LT-15-SMC-M-7 | 28.72 | 20.94 | 49.31 | 13.64 | 20.06 | 30.04 |
| डब्ल्यूएचटीएस–10जे–एलटी–15–एसएमसी–एम–7<br>WHTS-10J-LT-15-SMC-M-7 | 28.69 | 21.60 | 48.50 | 14.91 | 11.59 | 36.89 |
| एचटी–जीआर–5बी–एम–6 (एसएमसी) (टीएसएस 15–17.8)<br>HT-GR-5B-M-6 (SMC) (TSS-15-17.8) | 28.44 | 22.78 | 55.12 | 12.91 | 10.78 | 25.60 |
| भीमा शुभ्रा (तुलनीय)<br>Bhima Shubhra (C) | 48.55 | 37.05 | 77.29 | 12.43 | 14.88 | 48.42 |
| क्रान्तिक भिन्नता<br>C.D. (5%) | 7.96 | 6.69 | 10.62 | 1.72 | 15.94 | 22.54 |

TY-Total Yield, MY- Marketable Yield, MBW- Marketable Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids

चित्र 2.5 : उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा वाले सफेद प्याज के वंशक्रम

Fig.2.5: White onion High-TSS lines

## पछेती खरीफ मौसम के दौरान उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा वाले सफेद प्याज वंशक्रमों का प्रदर्शन

पछेती खरीफ मौसम के दौरान चार तुलनीय किस्मों के साथ उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा वाले कुल 13 वंशक्रमों का मूल्यांकन करते हुए तुलनात्मक अध्ययन किया गया। सभी वंशक्रमों में 15 प्रतिशत से अधिक टीएसएस पाई गई जबकि तुलनीय किस्मों में इसकी मात्रा 11.36 से 12.04 प्रतिशत के

## Performance of total soluble solids in high TSS white onion lines during late *kharif* season

Total 13 High-TSS lines were evaluated and compared with 4 check varieties during late *kharif*. All the high TSS lines observed more than 15% TSS against check varieties where TSS ranged between 11.36 to 12.04% only in checks.

बीच थी। तीन वंशक्रमों के 90 प्रतिशत से भी अधिक कंदों में 15 प्रतिशत से अधिक टीएसएस मात्रा दर्ज की गई।

सबसे अधिक टीएसएस डब्ल्यूएचटीबी–3सी–जीटी–18–एम–7 (17.05 प्रतिशत) में दर्ज किया गया।

More than 90% bulbs recorded TSS above 15% in 3 lines.

Highest TSS was observed in WHTB-3C-GT-18-MC-M-7 (17.05%).

**तालिका 2.12 : पछेती खरीफ मौसम के दौरान उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा (टीएसएस)वाले पांच सफेद प्याज वंशक्रम**

**Table 2.12: Five high TSS lines of white onion during late *kharif* season**

| प्रविष्टि<br>Entry | 15 प्रतिशत से अधिक टीएसएस मात्रा वाले कंदों का प्रतिशत<br>% of bulbs above 15% TSS | औसत प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस पदार्थ<br>Average % TSS |
|---|---|---|
| डब्ल्यूएचटीबी–3सी–जीटी–18–एमसी–एम–7<br>WHTB-3C-GT-18-MC-M-7 | 95.94 | 17.05 |
| एचटी–जीआर–2 बी–एम–6 (एसएमसी)<br>HT-GR-2B-M-6 (SMC) | 96.15 | 16.88 |
| डब्ल्यूएचटी–23 ए–2 (टीएसएस 18–20 प्रतिशत)<br>WHT-23A-2 TSS 18-20 | 98.27 | 16.85 |
| डब्ल्यूएचटी–12 एल–एचटी–रिजेक्ट–एम–7<br>WHT-12L-HT-Reject-M-7 | 83.85 | 16.75 |
| डब्ल्यूएचटीबी–1 ए–जीटी–18–एससी–एम–7<br>WHTB-1A-GT-18-SC-M-7 | 89.57 | 16.65 |
| भीमा श्वेता (तुलनीय)/Bhima Shweta (C) | 0 | 12.06 |
| भीमा शुभ्रा (तुलनीय)/Bhima Shubhra (C) | 0 | 12.96 |
| भीमा सफेद (तुलनीय)/Bhima Safed (C) | 0 | 10.38 |
| भीमा सफेद (तुलनीय)/Phule Safed (C) | 0 | 10.32 |

**ख) रबी**

## रबी मौसम के दौरान सफेद प्याज के प्रगत अथवा प्रारंभिक प्रजनक वंशक्रमों का मूल्यांकन

कुल 84 प्रगत एवं प्रारंभिक प्रजनक वंशक्रमों (28 प्रगत, 35 मैसिंग तथा 21 श्रेष्ठ वंशक्रम) का मूल्यांकन करते हुए उनकी तुलना सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा श्वेता के साथ की गई। कुल उपज के मामले में पांच वंशक्रम और विपणन योग्य उपज के मामले में सात वंशक्रम आंकड़ों की दृष्टि से तुलनीय किस्म के समतुल्य पाए गए। डब्ल्यू 448 में कुल उपज (45.60 टन/हे.) के साथ सबसे अधिक विपणन योग्य उपज (45.08 टन/हे.) दर्ज की गई। कुल 44 तोर वाले कंदों से मुक्त पाए गए। वंशक्रम डब्ल्यू 122 एडी 4 में न्यूनतम भण्डारण क्षति (8.83 %) दर्ज की गई। भण्डारण के चार माह बाद 29.97 प्रतिशत भण्डारण क्षति के साथ वंशक्रम डब्ल्यू 353 – एम–3 में 40.89 टन/हे. की विपणन योग्य उपज पाई गई जिसमें जोड़ वाले कंद 2.48 प्रतिशत थे।

***a. Rabi***

## Evaluation of white onion advance / initial breeding lines during *rabi* season

Total 84 advance and initial breeding lines (28 advance, 35 massing and 21 elite lines) were evaluated and compared with check Bhima Shweta. Five lines for total yield and 7 lines for marketable yield were statistically at par as compared to check variety. The highest marketable yield was observed in W-448 (45.08 t/ha) with total yield (45.60 t/ha). Forty-four lines were bolter free. The line W-122 Ad-4 showed minimum storage loss (8.83%). Line W-353 M-3 recorded marketable yield of 40.89 t/ha with storage losses 29.97% after 4 months of storage and 2.48% double bulbs.

तालिका 2.13 : रबी मौसम के दौरान सफेद प्याज की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां

**Table 2.13: Five high yielding accessions of white onion during *rabi* season**

| वंशक्रम<br>Lines | कुल उपज (टन/हे.)<br>TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.)<br>MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम)<br>MBW (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत)<br>TSS (%) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत)<br>Doubles (%) | चार माह में भण्डारण क्षति (प्रतिशत)<br>Storage loss in 4 months (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| डब्ल्यू 448<br>W-448 | 45.60 | 45.08 | 76.81 | 11.04 | 0.00 | 70.30 |
| डब्ल्यू 507 एम–3<br>W-507 M-3 | 44.33 | 43.33 | 70.73 | 11.33 | 1.91 | 38.20 |
| डब्ल्यू 361<br>W-361 | 47.43 | 42.57 | 70.36 | 11.73 | 8.94 | 66.65 |
| डब्ल्यू 353 एम–3<br>W-353 M-3 | 43.78 | 40.89 | 73.32 | 11.52 | 2.48 | 29.97 |
| डब्ल्यू 132 एम – 3<br>W-132 M-3 | 43.44 | 40.56 | 70.27 | 11.04 | 5.20 | 63.56 |
| भीमा श्वेता<br>Bhima Shweta | 49.00 | 43.67 | 75.58 | 11.69 | 2.57 | 54.68 |
| क्रान्तिक भिन्नता<br>C.D. (5%) | 6.86 | 6.88 | 11.53 | 1.66 | 10.05 | 18.41 |

TY-Total Yield, MY- Marketable Yield, MBW- Marketable Bulb Yield, TSS- Total Soluble Solids

चित्र 2.6 : सफेद प्याज के प्रगत प्रजनक वंशक्रम (भण्डारित कंद)

Fig. 2.6 : White onion advance breeding lines (stored bulbs)

## रबी मौसम के दौरान उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा वाले सफेद प्याज वंशक्रमों का मूल्यांकन

तुलनीय किस्म भीमा श्वेता के साथ उच्च टीएसएस वाले कुल 46 वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया। सबसे अधिक कुल उपज (40.20 टन/हे.) को वंशक्रम डब्ल्यूएचटी – एएम (टीएसएस 15 – 17.8) में और सबसे अधिक विपणन योग्य उपज (36.78 टन/हे.) को वंशक्रम डब्ल्यूएचटी–5बी (टीएसएस 18 से अधिक) में दर्ज किया गया। टीएसएस जहां तुलनीय किस्म भीमा श्वेता में 12.35 प्रतिशत था वहीं इसके मुकाबले में वंशक्रम डब्ल्यूएचटी – 23 ए–2 में यह 18.57 प्रतिशत पाइ गया। 27 वंशक्रम तोर वाले

## Evaluation of white onion High-TSS lines during *rabi* season

Total 46 High-TSS lines were evaluated and compared with check Bhima Shweta. The highest total yield was recorded in WHT-AM (TSS 15-17.8) (40.20 t/ha) and marketable yield in WHT-5B (>18) (36.78 t/ha). None of the lines were superior when compared to the check variety for marketable yield. TSS ranged between 12.35% in check Bhima Shweta to 18.57% in WHT-23A-2.

कंदों से मुक्त पाए गए। सभी कंदों में पौध रोपण के 138 दिन बाद खुदाई अथवा तुड़ाई की गई।

Twenty-seven lines were bolter free. All the lines were harvested 138 days after transplanting.

**तालिका 2.14 : रबी मौसम के दौरान सफेद प्याज की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**
**Table 2.14: Five high yielding accessions of white onion during *rabi* season**

| वंशक्रम Lines | कुल उपज (टन/हे.) TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत) TSS (%) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | चार माह में भण्डारण क्षति (प्रतिशत) Storage loss in 4 months (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| डब्ल्यूएचटी - एएम (15 - 17.8) WHT-AM (15-17.8) | 40.20 | 32.03 | 58.86 | 15.96 | 18.06 | 62.58 |
| एचटी-जीआर-5बी-एम-7 (एसएमसी) (टीएसएस 18 प्रतिशत से अधिक) HT-GR-5B-M-7 (SMC) (TSS>18) | 37.83 | 35.57 | 56.16 | 17.80 | 0.00 | 72.82 |
| डब्ल्यूएचटी-23 बी-2 (टीएसएस 15 से 17.8) WHT-23B-2 (TSS-15-17.8) | 37.50 | 30.72 | 58.21 | 15.46 | 13.41 | 45.66 |
| डब्ल्यूएचटी - 5 बी (टीएसएस 18 प्रतिशत से अधिक) WHT-5B (>18) | 36.78 | 36.78 | 68.30 | 15.81 | 0.00 | 50.76 |
| एचटी - जीआर - 2 ए - एम - 7 (टीएसएस 18 प्रतिशत से अधिक) HT-GR-2A-M-7 (TSS>18) | 36.64 | 28.18 | 54.71 | 17.60 | 12.90 | 64.62 |
| भीमा श्वेता (तुलनीय) Bhima Shweta (C) | 49.96 | 46.96 | 83.09 | 12.35 | 6.01 | 75.00 |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 3.31 | 2.97 | 5.41 | 4.20 | 10.87 | 23.75 |

TY-Total Yield, MY- Marketable Yield, MBW- Marketable Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids

चित्र 2.7 : उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा (टीएसएस) वाले सफेद प्याज
Fig 2.7 : White onion high TSS lines

## रबी मौसम के दौरान उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा वाले वंशक्रमों का प्रदर्शन

रबी मौसम के दौरान, नवीं पीढ़ी में चार तुलनीय किस्मों के साथ उच्च टीएसएस वाले कुल 46 वंशक्रमों का मूल्यांकन करते हुए

## Performance of Total soluble solids in high TSS lines during *rabi* season

Total 46 high TSS lines were evaluated and compared with 4 check varieties during *rabi*

तुलना की गई। बाईस वंशक्रमों में 15 प्रतिशत से अधिक टीएसएस पाई गई। सबसे अधिक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा वंशक्रम डब्ल्यूएचटी – 2 बी – जीटी – 18 – एससी – एम – 7 (17.69 प्रतिशत) में दर्ज की गई वहीं तुलनीय किस्मों में यह 11.36 से 12.04 प्रतिशत की सीमा में थी।

season in 9th generation. Twenty-two lines recorded more than 15% TSS. The highest TSS was reported in WHT-2B-GT-18-SC-M-7 (17.69%) whereas, TSS in check varieties ranged between 11.36 to 12.04 percent.

**तालिका 2.15 : रबी मौसम के दौरान उच्च कुल घुलनशील ठोस पदार्थ वाले पांच सफेद प्याज वंशक्रम**
**Table 2.15: Five high TSS lines of white onion during *rabi season***

| वंशक्रम<br>Lines | 15 प्रतिशत से अधिक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा वाले कंदों का प्रतिशत<br>% of bulbs above 15% TSS | औसत प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस पदार्थ<br>Average %TSS |
|---|---|---|
| डब्ल्यूएचटीएस–7जी–जीटी–15–एससी– एम–7<br>WHTS-7G-GT-15-SC-M-7 | 96.27 | 16.66 |
| डब्ल्यूएचटी–23 ए–2–बड़े कंद (18–20)<br>WHT-23A-2-Big Bulb (18-20) | 94.41 | 16.63 |
| डब्ल्यूएचटी–5 बी (टीएसएस : 18.0)<br>WHT-5B (TSS- 18.0) | 91.67 | 16.08 |
| डब्ल्यूएचटीबी–1 ए–जीटी–18–एससी–एम – 7<br>WHTB-1A-GT-18-SC-M-7 | 90.46 | 16.69 |
| डब्ल्यूएचटी–2 बी–जीटी–18–एससी–एम– 7<br>WHT-2B-GT-18-SC-M-7 | 90.20 | 17.69 |
| भीमा श्वेता (तुलनीय)/Bhima Shweta (C) | 0 | 11.36 |
| भीमा शुभ्रा (तुलनीय)/Bhima Shubhra (C) | 0 | 12.04 |
| भीमा सफेद (तुलनीय)/Bhima Safed (C) | 0 | 11.98 |
| फुले सफेद (तुलनीय)/Phule Safed (C) | 0 | 11.68 |

## ग) खरीफ

### *खरीफ* मौसम के दौरान सफेद प्याज के प्रगत एवं प्रारंभिक प्रजनक वंशक्रमों का मूल्यांकन

*खरीफ* 2019 के दौरान, कुल 50 प्रगत एवं प्रारंभिक प्रजनक वंशक्रमों का मूल्यांकन तुलनीय किस्म भीमा शुभ्रा के साथ किया गया। तुलनीय किस्म के मुकाबले में 14 वंशक्रमों में कुल उपज कहीं अधिक थी वहीं दस वंशक्रमों में विपणन योग्य उपज कहीं उच्चतर पाई गई। वंशक्रम डब्ल्यू 448 बीआर 9 में सबसे अधिक विपणन योग्य उपज (14.61 टन/हे.) और कुल उपज (21.85 टन/हे.) दर्ज की गई। वंशक्रम डब्ल्यू 439 एम–7 में 2.91 प्रतिशत जोड़ वाले कंदों के साथ 13.44 टन/हे. की विपणन योग्य उपज दर्ज की गई।

## a. *Kharif*

### Evaluation of white onion advance and initial breeding lines during *kharif* season

During *kharif* 2019, total 50 advance and initial breeding lines were evaluated along with the check Bhima Shubhra. Total yield was superior in 14 lines and marketable yield in 10 lines over check variety. Line W-448 BR-9 recorded highest marketable yield (14.61 t/ha) and total yield (21.85 t/ha). Line W-439 M-7 recorded marketable yield of 13.44 t/ha with 2.91% double bulbs.

तालिका 2.16 : खरीफ मौसम के दौरान सफेद प्याज की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां

**Table 2.16: Five high yielding accessions of white onion during *kharif* season**

| वंशक्रम<br>Lines | कुल उपज (टन/हे.)<br>TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.)<br>MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम)<br>MBW (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश (प्रतिशत)<br>TSS (%) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत)<br>Doubles (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| डब्ल्यू 448 बीआर – 9<br>W-448 BR-9 | 21.85 | 14.61 | 64.60 | 12.54 | 28.72 |
| डब्ल्यू 408 ईएल – 10<br>W-408 EL-10 | 18.66 | 13.82 | 35.50 | 11.30 | 7.28 |
| डब्ल्यू 439 एम – 7<br>W-439 M-7 | 14.27 | 13.44 | 53.36 | 12.42 | 2.91 |
| डब्ल्यू 367 एडी – 4<br>W-367 AD-4 | 16.20 | 12.93 | 35.19 | 12.16 | 7.82 |
| डब्ल्यू 085 एडी – 6<br>W-085 AD-6 | 17.23 | 11.70 | 47.66 | 11.04 | 29.63 |
| भीमा शुभ्रा<br>Bhima Shubhra | 8.16 | 6.26 | 46.71 | 11.96 | 16.87 |
| क्रान्तिक भिन्नता<br>C.D. (5%) | 1.95 | 2.26 | 7.07 | 0.82 | 23.28 |

TY-Total Yield, MY- Marketable Yield, MBW- Marketable Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids

## 2.3 : लहसुन की उन्नत किस्मों के लिए प्रजनन

### रबी मौसम के दौरान लहसुन के श्रेष्ठ वंशक्रमों का मूल्यांकन

रबी मौसम के दौरान, लहसुन के कुल 28 श्रेष्ठ वंशक्रमों का मूल्यांकन तुलनीय किस्मों के साथ किया गया। कुल उपज के मामले में पीबी–10 गे मट ईएल (9.41 टन/हे.) वंशक्रम 34.95 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा के साथ तुलनीय किस्म भीमा ओमकार (5.73 टन/हे.) के मुकाबले में उल्लेखनीय रूप से कहीं बेहतर पाया गया। इन वंशक्रमों में टीएसएस पदार्थ की मात्रा 30.47 से 41.03 प्रतिशत के बीच पाई गई।

## 2.3: Breeding for improved garlic varieties

### Evaluation of garlic elite lines during *rabi* season

Total 28 elite garlic lines were evaluated during *rabi* season with check. PB-10 Gy Mut EL (9.41 t/ha) line was significantly superior over the check Bhima Omkar for total yield (5.73 t/ha) with TSS 34.95%. TSS in these lines ranged between 30.47 - 41.03%.

तालिका 2.17 : रबी मौसम के दौरान पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां

**Table 2.17: Five high yielding accessions during *rabi* season**

| वंशक्रम<br>Lines | प्रति कंद कलियों की संख्या<br>No. of cloves/bulbs | 50 कलियों का भार (ग्राम)<br>50 cloves weight (g) | कुल उपज (टन/हे.)<br>TY (t/ha) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत)<br>TSS (%) | भण्डारण क्षति (प्रतिशत)<br>Storage loss (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| पीबी–10 गे मट ईएल<br>PB-10 Gy Mut EL | 22.27 | 32.27 | 9.41 | 34.95 | 1.49 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| पीबी–5.0 गे मट ईएल<br>PB-5.0 Gy Mut EL | 19.40 | 36.23 | 7.31 | 37.88 | 1.23 |
| सीडीटी–11–एम–4 ईएल<br>CDT-11-M-4 EL | 17.73 | 38.50 | 7.06 | 34.23 | 0.82 |
| पीबी–7.5 गे मट ईएल<br>PB-7.5 Gy EL | 16.80 | 42.57 | 6.90 | 41.03 | 1.42 |
| पीबी ईएमएस–3 ईएल<br>PB EMS-3 EL | 25.93 | 29.97 | 6.88 | 30.47 | 0.91 |
| भीमा ओमकार (तुलनीय)<br>Bhima Omkar (C) | 18.20 | 42.27 | 5.73 | 39.68 | 1.02 |
| क्रान्तिक भिन्नता<br>C.D. (5%) | 6.85 | 20.04 | 1.96 | 5.25 | 0.79 |

TY- Total Yield, TSS- Total Soluble Solids

## खरीफ मौसम के दौरान लहसुन के श्रेष्ठ वंशक्रमों का मूल्यांकन

खरीफ मौसम के दौरान, लहसुन के कुल 30 श्रेष्ठ वंशक्रमों का मूल्यांकन तुलनीय किस्मों के साथ किया गया। उपज के मामले में आठ वंशक्रम तुलनीय किस्म भीमा पर्पल (1.30 टन/हे.) के मुकाबले में उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाए गए। पीबी – 15 गे मट ईएल (3.48 टन/हे.) तुलनीय किस्म भीमा पर्पल (1.3 टन/हे.) के मुकाबले में कुल उपज के संबंध में उल्लेखनीय बेहतर पाई गई।

## Evaluation of garlic elite lines during *kharif* season

Total 30 elite garlic lines were evaluated during *kharif* season along with checks. Total 8 lines were significantly superior for yield over the best check Bhima Purple (1.30 t/ha). PB-15 Gy Mut EL (3.48 t/ha) was significantly superior for yield over check Bhima Purple (1.3 t/ha).

**तालिका 2.18 : खरीफ मौसम के दौरान पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**
**Table 2.18: Five high yielding accessions during *kharif* season**

| वंशक्रम<br>Lines | प्रति कंद कलियों की संख्या<br>No. of cloves/bulbs | 50 कलियों का भार (ग्राम)<br>50 cloves weight (g) | कुल उपज (टन/हे.)<br>TY (t/ha) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत)<br>TSS (%) |
|---|---|---|---|---|
| पीबी – 15 गे मट ईएल<br>PB-15 Gy Mut EL | 19.29 | 19.00 | 3.48 | 35.00 |
| एसएटी 10.4 एम – 4<br>SAT 10.4-M-4 | 17.68 | 22.20 | 2.98 | 32.99 |
| एसबीटी 14.1 एम 3 ईएल<br>SBT 14.1 M3 EL | 16.50 | 22.53 | 2.69 | 32.45 |
| जी 41 ईएल<br>G-41 EL | 17.37 | 24.60 | 2.63 | 33.19 |
| पीबी – 10 गे मट ईएल<br>PB-10 Gy Mut EL | 13.89 | 17.33 | 2.52 | 21.31 |
| भीमा पर्पल (तुलनीय)<br>Bhima Purple (C) | 13.64 | 22.23 | 1.30 | 33.79 |
| क्रान्तिक भिन्नता<br>C.D. (5%) | 6.01 | 6.68 | 0.86 | 20.78 |

## आकृतिविज्ञान विशेषताओं के लिए *एलियम* के अंतर–विशिष्ट संकरों का लक्षणवर्णन

कुल सत्रह अंतर–विशिष्ट पादपकों को सफलतापूर्वक खेत परिस्थितियों में स्थानान्तरित किया गया। स्थानान्तरण करने से पहले आणविक मार्कर और फ्लो साइटोमीट्रि स्क्रीनिंग करके इनकी संकरण क्षमता के लिए खेत पादपकों की पुष्टि की गई और सभी पौधे संकर पाए गए।

कठोर होने के छः माह उपरान्त, पौधों का अध्ययन उनके आकृतिविज्ञान व्यवहार का पता लगाने के लिए किया गया। *ए. फ्रेगरेन्स* संयोजन वाले दो क्रास पौधों को छोड़कर किसी भी पौधे में कंद अथवा पत्ती सठियाव जैसे लक्षण नहीं पाए गए। इन पौधों में कंद गठन तथा परिपक्वता प्रदर्शित हुई। *ए. फिस्टुलोसम* संयोजन वाले कुल दस पौधों में पुष्पन देखने को मिला। सभी पुष्पन छत्रों की औसत पराग उर्वरता में 15 से 28 प्रतिशत की भिन्नता देखने को मिली (चित्र 2.8)।

## Characterization of *Allium* inter specific hybrids for morphological traits

A total of 17 interspecific plantlets were successfully transferred to field condition. Before transfer to field, plantlets were confirmed for hybridity using molecular marker and flow cytometry screening, and all plants were found to be hybrid. After six months of hardening, plants were studied for their morphological behaviour. No plant recorded bulb or leaf senescence like symptoms except two crossed plants having *A. fragrance* combination. These plants showed bulb formation and maturation. A total of ten plants having *A. fistulosum* combination showed flowering. The average pollen fertility of all flowering umbels varied from 15 to 28 percent (Fig. 2.8).

**तालिका 2.19 : खेत परिस्थितियों में कठोरीकरण के 6 माह उपरान्त अंतर–विशिष्ट संकरों के बीच आकृतिविज्ञान विशेषताओं में भिन्नता**

**Table 2.19: Morphological traits variation among interspecific hybrids after 6 months of hardening at field condition**

| क्रास का नाम<br>Cross name | पौधा ऊंचाई (सेमी.)<br>Plant height (cm) | लचीलापन<br>Waxiness | दोजियों की संख्या<br>No. of tillers | स्यूडोस्टेम का व्यास (मिमी.)<br>Pseudo stem diameter (mm) | कठोरीकरण के 6 माह पर पुष्पछत्रों की संख्या<br>No. of umbels at 6th month of hardening |
|---|---|---|---|---|---|
| *ए.सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643–2(3)<br>AC × AF.321643-2(3) | 84 | Yes | 4 | 22.62 | 3 |
| *ए. सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643–2(6)<br>AC × AF.321643-2(6) | 91 | Yes | 5 | 24.46 | 1 |
| *ए. सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643–2(7)<br>AC × AF.321643-2(7) | 87 | Yes | 8 | 24.12 | 0 |
| *ए. सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643–2(12)<br>AC × AF.321643-2(12) | 67 | Yes | 15 | 24.10 | 4 |
| *ए. सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643–2(19)<br>AC × AF.321643-2(19) | 95 | Yes | 6 | 25.96 | 3 |
| *ए.सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643–2(20)<br>AC × AF.321643-2(20) | 95 | Yes | 3 | 14.04 | 0 |
| *ए.सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643–2(22)<br>AC × AF.321643-2(22) | 82 | Yes | 6 | 12.17 | 1 |
| *ए.सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643–2(21)<br>AC × AF.321643-2(21) | 63 | Yes | 6 | 13.6 | 4 |

*Continued on next page.....*

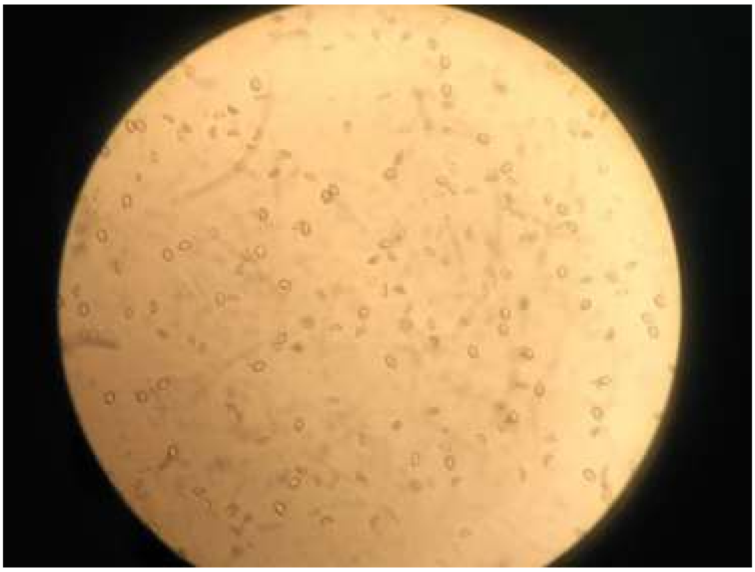
*Continued from previous page.....*

| क्रास का नाम<br>Cross name | पौधा ऊंचाई (सेमी.)<br>Plant height (cm) | लचीलापन<br>Waxiness | दोजियों की संख्या<br>No. of tillers | स्यूडोस्टेम का व्यास (मिमी.)<br>Pseudo stem diameter (mm) | कठोरीकरण के 6 माह पर पुष्पछत्रों की संख्या<br>No. of umbels at 6th month of hardening |
|---|---|---|---|---|---|
| *ए.सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643-2(30)<br>AC × AF.321643-2(30) | 77 | Yes | 3 | 30.04 | 0 |
| *ए.सीपा × ए. फ्रेगरेन्स* (13)<br>AC × A. fragrance (13) | Harvested | Yes | 2 | - | - |
| *ए.सीपा × ए. फ्रेगरेन्स* एकेओ (चीन) (27)<br>AC × AF. AKO(China)(27) | 90 | Yes | 1 | 18.01 | 0 |
| *ए.सीपा × ए. फ्रेगरेन्स* एकेओ (चीन) (26)<br>AC × AF. AKO(China)(26) | 77 | Yes | 6 | 17.96 | 2 |
| *ए.सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643-2(15)<br>AC × AF.321643-2(15) | Died | Yes | - | - | 1 |
| *ए.सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643-2(21)<br>AC × AF.321643-2(21) | 54 | Yes | 10 | 20.04 | 4 |
| *ए.सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643-2(8)<br>AC × AF.321643-2(8) | 58 | Yes | 9 | 20.08 | 0 |
| *ए.सीपा × ए. फ्रेगरेन्स* (25)<br>AC × A. fragrance(25) | Harvested | Yes | 2 | - | 0 |
| *ए.सीपा × ए. फिस्टुलोसम* 321643-2(11)<br>AC × AF.321643-2(11) | 75 | Yes | 1 | 11.58 | 0 |

*AC indicates *Allium cepa*; AF indicates *A. fistulosum*

चित्र 2.8 क : पुष्पीय जीवविज्ञान बायें से दायें; एफ$_1$ संकर (*ए.सीपा × ए. फिस्टुलोसम*) तथा *ए. सीपा*
Fig 2.8 a. Floral Biology L-R; F$_1$ Hybrid (AC × AF) and *A. Cepa*

चित्र 2.8 ख : एफ$_1$ पौधे के पुष्प
Fig 2.8 b. Flower of $F_1$ Plants



चित्र 2.8 ग: एसिटोकरमाइन जांच का उपयोग करके पराग उर्वरता स्थिति
Fig 2.8 c. Pollen fertility status using Acetocarmine test

## अन्तर्गमन प्रजनन कार्यक्रम में भाकृअनुप – डीओजीआर की प्याज किस्मों की स्क्रीनिंग

रबी 2018–19 के दौरान, *एलियम फिस्टुलोसम* के साथ भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की सभी प्याज किस्मों का उपयोग करते हुए अंतर–विशिष्ट संकर क्रास कार्यक्रम किया गया। हाथ से किए गए परागण के उपरान्त कुल 757 अंडाशय अथवा डिम्बाशय को संवर्धित किया गया और इनसे कुल 160 पादपकों को हासिल किया गया। इनमें से भीमा श्वेता और भीमा शुभ्रा में *ए. फिस्टुलोसम* के साथ अधिकतम सुसंगता प्रदर्शित हुई हालांकि, भीमा राज और भीमा रेड़ में अन्य लाल प्याज किस्मों की तुलना में कम सुसंगता देखने को मिली।

## उत्परिवर्तजन प्रजनन तकनीकों का उपयोग करके लहसुन में सुधार

लहसुन फसल कली के माध्यम से प्रवर्धित होने वाली फसल है जो कि प्रकृति में लैंगिक रूप से वंध्य होती है। आमतौर पर उत्परिवर्तजन प्रजनन पौधों में जीनोमिक भिन्नता का सृजन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। अत: लहसुन की किस्म भीमा ओमकार और भीमा पर्पल में चार सान्द्रता स्तर के साथ भौतिक उत्परिवर्तजन ईएमएस का अध्ययन किया गया। कुल 750 कलियों को प्रत्येक उपचार में तीन पुनरावृतियों में उपचारित किया गया। विपणन योग्य उपज, एकल कंद भार तथा कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा पर औसत डाटा को तालिका 2.20 में दर्शाया गया है।

## Screening of ICAR-DOGR onion varieties in introgression breeding programme

During *rabi* 2018-19, interspecific hybrid crossing program was carried out using all ICAR-DOGR onion varieties with *A. fisutlosum*. Total 757 ovaries were cultured after hand pollination and 160 plantlets were obtained from the same. Among them Bhima Shweta and Bhima Shubhra showed highest compatibility with *A. fistulosum*, however Bhima Raj and Bhima Red depicted low compatibility compared to other red onion varieties.

## Improvement of garlic using mutation breeding techniques

Garlic crop is clonally propagated as sexually sterile in nature. Usually mutation breeding plays vital role in creating genomic variation in plants. Hence, physical mutagen EMS with four levels of concentrations was studied in garlic var. Bhima Omkar and Bhima Purple. Total of 750 cloves were treated in each treatment in three replicates. The average data on marketable yield, single bulb weight and total soluble solids are shown in Table 2.20.

**तालिका 2.20 : ईएमएस उत्परिवर्तजन उपचार के उपरान्त चे संख्या की स्क्रीनिंग**

**Table 2.20. Screening of Mo population after EMS mutagen treatment**

| किस्म<br>Variety | उत्परिवर्तजन उपचार<br>Mutagen Treatment | विपणन योग्य उपज (क्विंटल/हे.)<br>MY (q/ha) | औसत कंद भार (ग्राम)<br>ABW (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (ब्रिक्स)<br>TSS (Brix) |
|---|---|---|---|---|
| **भीमा ओमकार<br>Bhima Omkar** | बी ओ 0.8 प्रतिशत ईएमएस<br>B.O. 0.8% EMS | 28.65 | 8.65 | 41.89 |
| | बी ओ 1 प्रतिशत ईएमएस<br>B.O. 1% EMS | 20.32 | 7.56 | 42.32 |
| | बी ओ 1.2 प्रतिशत ईएमएस<br>B.O. 1.2% EMS | 11.21 | 7.66 | 41.23 |
| | बी ओ 1.4 प्रतिशत ईएमएस<br>B.O. 1.4% EMS | 17.11 | 8.99 | 41.22 |
| | कंट्रोल<br>Control | 52.31 | 9.43 | 42.32 |
| **भीमा पर्पल<br>Bhima Purple** | बी पी 0.8 प्रतिशत ईएमएस<br>B.P. 0.8% EMS | 40.9 | 7.87 | 42.67 |
| | बी पी 1 प्रतिशत ईएमएस<br>B.P. 1% EMS | 26.4 | 6.76 | 42.54 |
| | बी पी 1.2 प्रतिशत ईएमएस<br>B.P. 1.2% EMS | 12.6 | 6.98 | 41.76 |
| | बी पी 1.4 प्रतिशत ईएमएस<br>B.P. 1.4% EMS | 15.2 | 7.88 | 41.43 |
| | कंट्रोल<br>Control | 56.7 | 9.11 | 42.21 |

MY- Marketable Yield, ABW- Average Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids

उपज और अन्य गुणों के लिए गामा विकिरण से उत्पन्न $M_1$ उत्परिवर्तजन संख्या का भी मूल्यांकन किया गया ताकि इसकी संतति को बनाये रखा जा सके। रबी मौसम के दौरान, लहसुन की किस्मों (भीमा ओमकार और भीमा पर्पल) में आजमाए गए दो विकिरण मात्रा (1 एवं 5 ग्रे) के उत्परिवर्तजन उपचार सेट से 126 से 250 वंशक्रम स्थापित किए जा सके। 1 ग्रे से उपचारित भीमा ओमकार वंशक्रम में अन्य संयोजनों के मुकाबले में अधिकतम विपणन योग्य उपज प्रदर्शित हुई।

The $M_1$ mutagen population derived from gamma radiation was also evaluated for yield and other traits for maintaining its pedigree in next population. During *rabi* season mutagen treatment set of two radiation doses (1 & 5 gray) applied in garlic varieties (Bhima Omkar and Bhima Purple) could establish 126 to 250 lines. The lines of Bhima Omkar treated with 1 gray showed highest marketable yield compared to the other combinations.

## 2.4 : पारम्परिक विधि के माध्यम से प्याज में एफ$_1$ संकरों का विकास

### नर वंध्य वंशक्रमों के माध्यम से विकसित लाल प्याज एफ$_1$ संकरों का मूल्यांकन

पछेती खरीफ मौसम के दौरान कुल 71 एफ$_1$ संकरों का उनके पैतृकों और तुलनीय किस्मों के साथ मूल्यांकन किया गया। चार एफ$_1$ संकर यथा एमएस 222 ए × 571 – एलआर, एमएस 48 ए × 1607, एमएस 48 ए × आरजीपी – 3 तथा एमएस 111 ए × 1605 में तुलनीय किस्म भीमा शक्ति (40.86 टन/हे.) की तुलना में विपणन योग्य उपज के लिए 26 प्रतिशत से भी अधिक संकर ओज दर्ज किया गया। इसके साथ ही इनमें एकसमान आकार वाले कंद पाए गए और ये संकर जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त थे (तालिका 2.21)। भण्डारण के चार माह उपरान्त न्यूनतम भण्डारण क्षति एमएस222ए × 1605 (29.01 प्रतिशत) में दर्ज की गई जबकि इसके मुकाबले में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा किरण में भण्डारण क्षति 42.22 प्रतिशत दर्ज हुई।

## 2.4: Development of F$_1$ hybrids in onion through conventional method

### Evaluation of red onion F$_1$ hybrids developed through male sterile lines

Seventy one F$_1$ hybrids along with their parents and checks were evaluated during late *kharif* season. Four F$_1$ hybrids *viz.*; MS222A × 571-LR, MS48A × 1607, MS48A × RGP-3 and MS111A × 1605 recorded more than 26% heterosis for marketable yield over the best check Bhima Shakti (40.86 t/ha) with uniform bulbs and free from doubles and bolters (Table 2.21). The minimum storage loss after four months of storage was recorded in MS222A × 1605 (29.01%) against the best check Bhima Kiran (42.22%).

**तालिका 2.21 : पछेती खरीफ 2018–19 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले सात एफ$_1$ संकर**
**Table 2.21: Seven best performing F$_1$ hybrids during late *kharif* 2018-19**

| प्रविष्टियां Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंद भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | तुलनीय किस्म भीमा शक्ति की तुलना में संकर ओज (प्रतिशत) Heterosis over check BSh (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| एमएस 222 × 571–एलआर MS222A × 571-LR | 58.89 | 100.00 | 88.33 | 0.00 | 0.00 | 129 | 1.05 | 44.12 |
| एमएस 48ए × 1607 MS48A × 1607 | 54.44 | 100.00 | 81.67 | 0.00 | 0.00 | 129 | 1.08 | 33.25 |
| एमएस 48ए × आरजीपी –3 MS48A × RGP-3 | 52.89 | 100.00 | 79.33 | 0.00 | 0.00 | 127 | 1.04 | 29.44 |
| एमएस 111ए × 1605 MS111A × 1605 | 51.67 | 100.00 | 77.50 | 0.00 | 0.00 | 127 | 1.09 | 26.45 |
| एमएस 111ए × 564–डीआर MS111A × 564-DR | 45.60 | 82.01 | 114.0 | 10.31 | 0.00 | 127 | 1.05 | 11.60 |
| एमएस 111ए × 571–एलआर MS111A × 571-LR | 45.00 | 86.65 | 84.38 | 0.00 | 13.35 | 129 | 1.10 | 10.13 |
| एमएस 111 × आरजीपी –4 MS111A × RGP-4 | 42.52 | 92.13 | 82.00 | 7.87 | 0.00 | 127 | 1.08 | 4.06 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रविष्टियां Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंद भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | तुलनीय किस्म भीमा शक्ति की तुलना में संकर ओज (प्रतिशत) Heterosis over check BSh (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| भीमा शक्ति (तुलनीय) Bhima Shakti (C) | 40.86 | 88.89 | 82.23 | 2.25 | 7.22 | 131 | 1.14 | - |
| पुणे रेड (बीएसएस 441) (तुलनीय) Pune Red (BSS-441) (C) | 29.00 | 62.14 | 87.00 | 0.00 | 37.86 | 129 | 1.13 | - |
| भीमा किरण (तुलनीय) Bhima Kiran (C) | 28.81 | 83.41 | 70.28 | 1.92 | 10.29 | 129 | 1.05 | - |
| ओरिएण्ट (बीएसएस 133) (तुलनीय) Orient (BSS-133) (C) | 24.78 | 70.73 | 69.46 | 8.96 | 14.47 | 125 | 1.08 | - |
| इन्डैम 4 (तुलनीय) Indam-4 (C) | 22.08 | 67.28 | 65.38 | 1.65 | 27.30 | 129 | 1.06 | - |
| सीवी/CV (%) | 10.21 | 9.78 | 12.29 | 13.08 | 20.67 | 1.13 | - | - |
| एलएसडी/LSD (P=0.05) | 4.65 | 12.55 | 14.38 | 5.45 | 10.80 | 2.35 | - | - |

MY- Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, ABW- Average Bulb Weight, DTH- Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter, BSh-Bhima Shakti

रबी मौसम के दौरान, कुल 79 $F_1$ संकरों का मूल्यांकन उनके पैतृक वंशक्रमों और तुलनीय किस्मों के साथ किया गया। विपणन योग्य उपज के लिए मानक संकर ओजता को 26.96 प्रतिशत (एमएस 1600 ए × 1604) तक दर्ज किया गया। पांच $F_1$ संकरों यथा एमएस 1600 ए × 1604, एमएस 65 ए × केएच–एम–1, एमएस 111ए × 1608, एमएस 1600 ए × आरजीपी 3 तथा एमएस 111 ए × 1609 में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा शक्ति (40.43 टन/हे.) की तुलना में विपणन योग्य उपज के लिए 21.19 प्रतिशत से भी अधिक की संकर ओजता प्रदर्शित हुई (तालिका 2.22)। इन संकरों में 84 प्रतिशत से भी विपणन योग्य उपज प्रदर्शित हुई और एमएस 111 ए × 1608 को छोड़कर अन्य सभी संकर जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त थे।

During *rabi*, seventy nine $F_1$ hybrids were evaluated along with their parental lines and checks. Standard heterosis was recorded up to 26.96% (MS1600A × 1604) for marketable yield. Five $F_1$ hybrids *viz.*, MS1600A × 1604, MS65A × KH-M-1, MS111A × 1608, MS1600A × RGP-3 and MS111A × 1609 showed >21.19% heterosis for marketable yield over the best check Bhima Shakti (40.43 t/ha) (Table 2.22).

These hybrids showed more than 84% marketable yield and free from doubles and bolters except (MS111A × 1608).

**तालिका 2.22 : रबी 2018–19 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले सात एफ$_1$ संकर**
**Table 2.22: Seven best performing $F_1$ hybrids during *rabi* 2018-19**

| प्रविष्टियां Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंद भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | तुलनीय किस्म भीमा शक्ति की तुलना में संकर ओज (प्रतिशत) Heterosis over check BSh (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| एमएस 1600 ए × 1604<br>MS1600A × 1604 | 51.33 | 100.00 | 77.00 | 0.00 | 0.00 | 120 | 1.02 | 26.96 |
| एमएस 65 ए × केएच–एम–1<br>MS65A × KH-M-1 | 50.80 | 95.25 | 95.25 | 0.00 | 0.00 | 123 | 1.14 | 25.64 |
| एमएस 111ए × 1608<br>MS111A × 1608 | 49.93 | 84.16 | 93.63 | 7.75 | 8.09 | 120 | 1.09 | 23.50 |
| एमएस 1600 ए × आरजीपी – 3<br>MS1600A × RGP-3 | 49.47 | 100.00 | 74.20 | 0.00 | 0.00 | 123 | 1.17 | 22.35 |
| एमएस 111ए × 1609<br>MS111A × 1609 | 49.00 | 94.23 | 98.00 | 0.00 | 0.00 | 120 | 1.13 | 21.19 |
| एमएस 222 ए × आरजीपी–2<br>MS222A × RGP-2 | 47.67 | 100.00 | 71.50 | 0.00 | 0.00 | 120 | 1.13 | 17.89 |
| एमएस 111 ए × आरजीपी–3<br>MS111A × RGP-3 | 47.60 | 100.00 | 71.40 | 0.00 | 0.00 | 126 | 1.11 | 17.73 |
| भीमा शक्ति (तुलनीय)<br>Bhima Shakti (C) | 40.43 | 94.36 | 71.12 | 3.16 | 1.80 | 124 | 1.06 | - |
| भीमा किरण (तुलनीय)<br>Bhima Kiran (C) | 37.62 | 93.13 | 69.38 | 3.73 | 1.83 | 125 | 1.07 | - |
| भीमा लाइट रेड़ (तुलनीय)<br>Bhima Light Red (C) | 36.19 | 96.46 | 62.27 | 1.99 | 0.00 | 125 | 1.08 | - |
| इन्डैम 4 (तुलनीय)<br>Indam-4 (C) | 33.05 | 84.97 | 65.68 | 3.82 | 10.27 | 126 | 1.08 | - |
| पुणे रेड़ (बीएसएस 441) (तुलनीय)<br>Pune Red (BSS-441) (C) | 29.59 | 79.44 | 65.18 | 5.70 | 7.55 | 120 | 1.06 | - |
| सीवी/CV (%) | 11.14 | 3.72 | 10.57 | 12.74 | 14.16 | 1.70 | - | - |
| एलएसडी/LSD (P=0.05) | 4.53 | 5.65 | 11.98 | 4.47 | 5.08 | 3.37 | - | - |

MY- Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, ABW- Average Bulb Weight, DTH- Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter, BSh-Bhima Shakti

खरीफ मौसम के दौरान, कुल 81 एफ$_1$ संकरों का मूल्यांकन उनके पैतृक वंशक्रमों और तुलनीय किस्मों के साथ किया गया। विपणन

During *kharif*, 81 $F_1$ hybrids were evaluated along with their parental lines and checks. The standard

योग्य उपज के लिए मानक संकर ओजता को 70.88 प्रतिशत (एमएस 111 ए × 1608) तक दर्ज किया गया। तीन संकरों यथा एमएस 111 ए × 1608, एमएस 1600 ए × आरजीपी 4 तथा एमएस 1600 ए × आरजीपी–1 में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा सुपर (17.24 टन/हे.) के मुकाबले में विपणन योग्य उपज के लिए 34.76 प्रतिशत से भी अधिक की संकर ओजता प्रदर्शित हुई। इन संकरों में 87 प्रतिशत से भी अधिक की विपणन योग्य उपज उत्पन्न हुई । केवल एमएस 1600 ए × आरजीपी–4 (14.01 प्रतिशत जोड़ वाले कंद) तथा एमएस 1600 ए × आरजीपी–1 (7.04 प्रतिशत जोड़ वाले कंद) को छोड़कर अन्य सभी संकर जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त थे (तालिका 2.23)। परिपक्वता में सबसे कम दिन एमएस 1600 ए × आरजीपी – 1 (97 दिन) एवं तदुपरान्त एमएस 111 ए × 1608 (99 दिन) में लगे।

heterosis was recorded up to 70.88% (MS111A × 1608) for marketable yield. Three $F_1$ hybrids *viz.*, MS111A × 1608, MS1600A × RGP-4 and MS1600A × RGP-1 showed >34.76% heterosis for marketable yield over the best check Bhima Super (17.24 t/ha). These hybrids produced more than 87 percent marketable yield which was free from bolters and doubles, except MS1600A × RGP-4 (14.01% doubles) and MS1600A × RGP-1 (7.04% doubles) (Table 2.23).

The minimum days to harvesting was recorded in MS1600A × RGP-1 (97 days) followed by MS111A × 1608 (99 days).

**तालिका 2.23 : खरीफ 2019 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले सात एफ$_1$ संकर**
**Table 2.23: Seven best performing $F_1$ hybrids during *kharif* 2019**

| प्रविष्टियां Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंद भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | तुलनीय किस्म भीमा सुपर की तुलना में संकर ओज (प्रतिशत) Hetrosis over best check BSu (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| एमएस 111 ए × 1608<br>MS111A × 1608 | 29.47 | 100.0 | 64.20 | 0.00 | 0.00 | 12.00 | 99.00 | 1.05 | 70.88 |
| एमएस 1600ए × आरजीपी–4<br>MS1600A × RGP-4 | 24.22 | 87.98 | 54.50 | 14.01 | 0.00 | 11.50 | 108.00 | 1.04 | 40.46 |
| एमएस 1600ए × आरजीपी 1<br>MS1600A × RGP-1 | 23.24 | 89.22 | 61.00 | 7.04 | 0.00 | 11.60 | 97.00 | 1.04 | 34.76 |
| एमएस 65 ए × 1666<br>MS65A × 1666 | 18.13 | 69.31 | 52.21 | 0.00 | 0.00 | 11.65 | 108.33 | 1.06 | 5.15 |
| एमएस 222 ए × 1630<br>MS222A × 1630 | 17.64 | 54.52 | 58.61 | 0.00 | 0.00 | 11.42 | 104.50 | 1.05 | 2.32 |
| एमएस 65 ए × केएच – एम–1<br>MS65A × KH-M-1 | 17.55 | 71.68 | 53.43 | 0.00 | 7.39 | 11.60 | 100.00 | 1.14 | 1.79 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रविष्टियां Entries | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | औसत कंद भार (ग्राम) ABW (g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P | तुलनीय किस्म भीमा सुपर की तुलना में संकर ओज (प्रतिशत) Hetrosis over best check BSu (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| एमएस 1600ए × 1613 MS1600A × 1613 | 16.82 | 52.31 | 58.98 | 10.39 | 0.00 | 11.72 | 105.67 | 1.07 | -2.45 |
| भीमा सुपर (तुलनीय) Bhima Super (C) | 17.24 | 76.30 | 52.80 | 3.96 | 0.00 | 11.81 | 112.00 | 1.05 | - |
| भीमा डार्क रेड़ (तुलनीय) Bhima Dark Red (C) | 11.03 | 55.45 | 45.64 | 13.76 | 0.00 | 11.63 | 113.67 | 1.05 | - |
| सीवी/CV (%) | 7.80 | 5.85 | 13.74 | 18.95 | 14.07 | 2.28 | 3.29 | - | - |
| एलएसडी LSD (P=0.05) | 4.92 | 2.60 | 10.62 | 8.68 | 7.13 | 0.43 | 5.46 | - | - |

MY- Marketable Yield, MB- Marketable Bulbs, TSS- Total Soluble Solids, DTH- Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter, BSu-Bhima Super

नर वंध्य वंशक्रमों के माध्यम से विकसित की गई 24 एफ$_2$ संख्या में से, पांच संख्या यथा एमएस 111ए × आरजीओ 53, एमएस 1600 ए × आरजीओ 53, एमएस 222ए × आरजीओ 53, एमएस 111ए × भीमा राज तथा एमएस 1600 ए × भीमा रेड़ में 34 टन/हे. से अधिक की विपणन योग्य उपज उत्पन्न हुई और साथ ही ये गहरे लाल रंग के एकसमान कंदों के साथ आशाजनक पाई गईं। साथ ही ये जोड़ एवं तोर वाले कंदों से भी मुक्त पाई गईं। संकरण के माध्यम से विकसित की गई कुल छः एफ$_4$ संख्या में से, दो संख्या (एन–2–4–1 × भीमा राज और 595 × भीमा रेड़) मध्यम लाल रंग एवं एकसमान आकार वाले कंदों के साथ आशाजनक पाई गईं और साथ ही ये मध्यम परिपक्वता (पौध रोपण के 121 दिन बाद) के साथ जोड़ एवं तोर वाले कंदों से भी मुक्त पाई गईं। पुन: लाल प्याज के कुल 110 एफ$_1$ संकरों का विकास परागकों के रूप में चुने गए 22 श्रेष्ठ वंशक्रमों यथा 546–डीआर, 571–एलआर, केएच–एम–1, केएच–एम–2, आरजीपी–1, आरजीपी–2, आरजीपी–3, आरजीपी–4, आरजीपी – 5, 1604, 1605, 1606,

Out of 24 F$_2$ populations developed through male sterile lines, five population *viz.*; MS 111A × RGO-53, MS 1600A × RGO-53, MS 222A × RGO-53, MS 111A × Bhima Raj and MS 1600A × Bhima Red produced more than 34 t/ha marketable yield and was found promising with dark red uniform bulbs and were also free from doubles and bolters. Out of six F$_4$ populations developed through hybridization, two population (N-2-4-1 × Bhima Raj and 595 × Bhima Red) were found promising with medium red uniform bulbs and also free from doubles and bolters with mid maturity (121 days after transplanting).

Further, 110 F$_1$ hybrids of red onion were developed by crossing between five MS lines (MS 48A, MS 65A, MS 111A, MS 222A and MS 1600A) with selected 22 elite lines as pollinators *viz.* 546-DR, 571-LR, KH-M-1, KH-M-2, RGP-1, RGP-2, RGP-

1607, 1608, 1609, 1612, 1613, 1629, 1630, 1657, 1663 तथा 1666 के साथ पांच एमएस वंशक्रमों (एमएस 48 ए, एमएस 65 ए, एमएस 111 ए, एमएस 222 ए तथा एमएस 1600 ए) के बीच क्रास कराकर किया गया।

### अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना में डीओजीआर हाइब्रिड–73, डीओजीआर हाइब्रिड 173 एवं डीओजीआर हाइब्रिड 179 शामिल

**डीओजीआर हाइब्रिड 73** प्याज का एफ$_1$ संकर खरीफ के लिए उपयुक्त,और कंद एकसमान तथा आकर्षक गहरे लाल रंग के गोलाकार होते हैं। दो वर्ष के आंकड़ों के आधार पर, इस संकर में 33.67 टन/हे. की विपणन योग्य उपज जो तुलनीय किस्म भीमा सुपर (30.31 टन/हे.) के मुकाबले में 11.20 प्रतिशत अधिक थी। यह संकर जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त है। पतली ग्रीवा के साथ कंद का औसत भार 61.3 ग्राम है। यह एक अगेती परिपक्वता वाला संकर है जिसकी पौध रोपण के 91 दिनों बाद हासिल कि जा सकती है।

**डीओजीआर हाइब्रिड – 173** रबी के लिए प्याज का एक उपयुक्त एफ$_1$ संकर है जिसके कंद मध्यम लाल रंग के साथ गोलाकार होते हैं। एकसमान कंद उत्पन्न होते हैं और जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त है। दो वर्ष के आंकड़ों के आधार पर, इस संकर में 40.55 टन/हे. की विपणन योग्य उपज जो तुलनीय किस्म भीमा किरण (31.05 टन/हे.) के मुकाबले में 30.59 प्रतिशत अधिक है। पतली ग्रीवा के साथ कंद का औसत भार 91 ग्राम पाया जाता है। कंदों की खुदाई पौधरोपण के 111 दिनों बाद की जा सकती है और भण्डारण क्षमता भी अच्छी है।

**डीओजीआर हाइब्रिड – 179** रबी के लिए एक उपयुक्त प्याज F$_1$ संकर है जिसके कंद गोलाकार मध्यम लाल रंग वाले होते हैं। एकसमान आकृति वाले कंद उत्पन्न होते हैं और यह संकर जोड़ एवं तोर वाले कंदों से भी मुक्त है। दो वर्ष के आंकड़ों के आधार पर, इस संकर में 36.17 टन/हे. की विपणन योग्य उपज हासिल की गई जो तुलनीय किस्म भीमा किरण (31.05 टन/हे.) के मुकाबले 16.48 प्रतिशत अधिक है। पतली ग्रीवा के साथ कंद का औसत भार 60.8 ग्राम पाया जाता है। कंदों की खुदाई पौध रोपण के 108 दिनों बाद की जा सकती है और इनकी भण्डारण क्षमता भी अच्छी पाई जाती है।

3, RGP-4, RGP-5, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1612, 1613, 1629, 1630, 1657, 1663 and 1666.

### DOGR Hy-73, DOGR Hy-173 and DOGR Hy-179 introduced in AINRPOG trial

**DOGR Hy-73** is an onion F$_1$ hybrid suitable for *kharif* season and its bulbs are uniform, globe with attractive dark red. On the basis of two-year data, this hybrid produced 33.67 t/ha marketable yield which is 11.20% higher than the best check Bhima Super (30.31 t/ha). It is free from double bulbs and bolters. The average bulb weight is 61.3 g with thin neck. This hybrid is early in maturity and harvested in 91 days after transplanting.

**DOGR Hy-173** is an onion F$_1$ hybrid suitable for *rabi* season and its bulbs are globe with medium red. It produced uniform bulbs and free from doubles and bolters. On the basis of two-year data, this hybrid produced 40.55 t/ha marketable yield which is 30.59% higher than the best check Bhima Kiran (31.05 t/ha). The average bulb weight is 91.0 g with thin neck. Its bulbs are harvested in 111 days after transplant and good in storage.

**DOGR Hy-179** is an onion F$_1$ hybrid suitable for *rabi* season and its bulbs are medium red with globe shape. It produced uniform bulbs and free from doubles and bolters. On the basis of two-year data, this hybrid produced 36.17 t/ha marketable yield which is 16.48% higher than the best check Bhima Kiran (31.05 t/ha). The average bulb weight is 60.8 g with thin neck. Bulbs are harvested in 108 days after transplanting and good in storage.

डीओजीआर हाइब्रिड–73 DOGR Hy-73 | डीओजीआर हाइब्रिड–173 DOGR Hy-173 | डीओजीआर हाइब्रिड–179 DOGR Hy-179

चित्र 2.9: एफ$_1$ संकर डीओजीआर हाइब्रिड–73, डीओजीआर हाइब्रिड–173 तथा डीओजीआर हाइब्रिड–179 के कंद
Fig. 2.9 : Bulbs of $F_1$ hybrids DOGR Hy-73, DOGR Hy-173 and DOGR Hy-179

## प्याज में नर वंध्य वंशक्रमों और अंत: प्रजात का विकास

चयनित कंदों के साथ लाल प्याज के पांच नर वंध्य वंशक्रमों का शुद्धिकरण और गुणनीकरण का कार्य जारी रखा गया। प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की किस्मों (भीमा सुपर, भीमा डार्क रेड़, भीमा किरण, भीमा शक्ति और डीओजीआर 1133) की विभिन्न किस्मीय पृष्ठभूमि में नर वंध्यता का स्थानान्तरण करने के लिए बीसी$_1$ अवस्था में नौ संयोजन और बीसी$_3$ अवस्था में एक संयोजन को आजमाया गया। चयनित पैतृकों के एकल कंद से अंत: प्रजात वंशक्रमों (आई$_1$ में 28 अंत: प्रजात, आई$_3$ में 3 अंत: प्रजात और आई$_4$ अवस्था में एक अंत: प्रजात) का विकास कार्य प्रगति पर है। रबी मौसम के दौरान तुलनीय किस्मों के साथ कुल 31 अंत: प्रजात वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया। सबसे अधिक विपणन योग्य उपज आई$_1$– 1272 (53.00 टन/हे.) में एवं तदुपरान्त आई$_1$–1450–1–1 (47.33 टन/हे.) एवं आई$_1$–1325 (45.43 टन/हे.) में पाई गई । केवल आई$_1$–1325 (3.13 प्रतिशत) को छोड़कर ये अंत: प्रजात वंशक्रम जोड़ एवं तोर वाले कंदों से मुक्त पाए गए और इनमें 96 प्रतिशत से भी अधिक की विपणन योग्य पाई गई (तालिका 2.24)।

## Development of male sterile lines and inbreds in onion

Purification and multiplication of five red onion male sterile lines were continued with the selected bulbs. Nine combinations in $BC_1$ stage and one combination in $BC_3$ stage for transfer of male sterility in different varietal background of DOGR varieties (Bhima Super, Bhima Dark Red, Bhima Kiran, Bhima Shakti and DOGR-1133). Development of inbred lines from single bulb of selected parents (28 inbreds in $I_1$, 3 inbreds in $I_3$ and 1 inbred in $I_4$ stage) are in progress. Thirty-one inbreds along with checks were evaluated during *rabi* season. Highest marketable yield was recorded in $I_1$-1272 (53.00 t/ha) followed by $I_1$-1450-1-1 (47.33 t/ha) and $I_1$-1325 (45.43 t/ha) and were free from doubles and bolters except $I_1$-1325 (3.13% bolters) with more than 96 percent marketable yield (Table 2.24).

**तालिका 2.24 : रबी 2018–19 के दौरान सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले सात अंत: प्रजात (आई$_1$)**
**Table 2.24: Seven best performing inbreds ($I_1$) during *rabi* 2018-19**

| अंत: प्रजात Inbreds | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW (g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $I_1$-1272 | 53.00 | 100.00 | 79.50 | 0.00 | 0.00 | 119.00 | 1.16 |
| $I_1$-1450-1-1 | 47.33 | 100.00 | 71.00 | 0.00 | 0.00 | 119.00 | 1.10 |

*Continued from previous page.....*

*Continued from previous page.....*

| अंत: प्रजात Inbreds | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद (प्रतिशत) MB (%) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW (g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत) Doubles (%) | तोर वाले कंद (प्रतिशत) Bolters (%) | परिपक्वता में लगने वाला समय (दिन) DTH | अक्षीय : ध्रुवीय E:P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $I_1$-1325 | 45.43 | 96.35 | 77.26 | 0.00 | 3.13 | 119.67 | 1.13 |
| $I_1$-1319-1-3 | 44.57 | 98.00 | 70.92 | 0.00 | 0.00 | 120.00 | 1.16 |
| $I_1$-1450-1-2 | 42.70 | 100.00 | 67.31 | 0.00 | 0.00 | 120.00 | 1.14 |
| $I_1$-1279-1-4 | 41.73 | 100.00 | 62.60 | 0.00 | 0.00 | 119.00 | 1.11 |
| $I_1$-1415 | 40.22 | 100.00 | 60.33 | 0.00 | 0.00 | 119.00 | 1.11 |
| भीमा शक्ति (तुलनीय) Bhima Shakti (C) | 40.43 | 94.36 | 71.12 | 3.16 | 1.80 | 124.00 | 1.06 |
| भीमा किरण (तुलनीय) Bhima Kiran (C) | 37.62 | 93.13 | 69.38 | 3.73 | 1.83 | 125.00 | 1.07 |
| भीमा लाइट रेड़ (तुलनीय) Bhima Light Red (C) | 36.19 | 96.46 | 62.27 | 1.99 | 0.00 | 125.00 | 1.08 |
| सीवी/CV (%) | 8.37 | 10.62 | 10.15 | 27.75 | 16.41 | 1.05 | - |
| एलएसडी/LSD (P=0.05) | 4.74 | 6.04 | 8.64 | 11.14 | 6.02 | 3.25 | - |

MY- Marketable Yield, MBW- Marketable Bulb Weight, DTH- Days to Harvest, E:P-Ratio of Equatorial & Polar diameter

## सफेद प्याज के एफ$_1$ संकरों का मूल्यांकन

### रबी मौसम के दौरान सफेद प्याज संकरों का मूल्यांकन

कुल उन्नीस संकरों का मूल्यांकन किया गया और सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म भीमा श्वेता के साथ इनकी तुलना की गई। विपणन योग्य उपज के मामले में सत्रह संकर तुलनीय किस्म के साथ आंकड़ों की दृष्टि से समतुल्य पाए गए। सबसे अधिक विपणन योग्य उपज संकर एमएस 100 × डब्ल्यू 355 एफ$_1$ (37.48 टन/हे.) में और सबसे अधिक कुल उपज एमएस 100 × भीमा श्वेता (38.66 टन/हे.) में दर्ज की गई। दस संकरों में बेहतर पैतृकों की तुलना में सकारात्मक संकर ओजता थी जो कि 7.39 से 19.66 प्रतिशत के बीच थी। दस संकर तोर वाले कंदों से मुक्त पाए गए।

## Evaluation of white onion $F_1$ hybrids

### Evaluation of white onion hybrid during *rabi* season

Nineteen hybrids were evaluated and compared with the check Bhima Shweta. Seventeen hybrids were statistically at par with the check variety for marketable yield. None of the hybrid was superior with standard check (40.22 t/ha). The hybrid MS-100 × W-355 $F_1$ recorded highest marketable yield (37.48 t/ha) and total yield 38.66 t/ha in MS-100 × Bhima Shweta. Three hybrids had positive heterosis over better parent ranged from 7.39 to 19.66%. Ten hybrids were bolter free.

**तालिका 2.25 : रबी मौसम के दौरान सफेद प्याज की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**

**Table 2.25: Five high yielding accessions of white onion during *rabi* season**

| प्रविष्टियां<br>Entries | कुल उपज (टन/हे.)<br>TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज<br>MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम)<br>MBW (g) | जोड़ वाले कंद (प्रतिशत)<br>Doubles (%) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत)<br>TSS (%) | चार माह में भण्डारण क्षति (प्रतिशत)<br>Storage loss in 4 months (%) | विपणन योग्य उपज के लिए बेहतर पैतृक की तुलना में संकर ओज प्रतिशत<br>Heterosis over better parent for MY |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| एमएस 100 × भीमा श्वेत<br>MS-100 × B. Shweta | 38.66 | 35.81 | 61.22 | 2.14 | 12.26 | 71.56 | 19.66 |
| एमएस 100 × डब्ल्यू 355<br>MS-100 × W-355 | 37.48 | 37.48 | 63.66 | 0.00 | 11.00 | 89.51 | -7.31 |
| एमएस 100 × डब्ल्यू 396<br>MS-100 × W-396 | 37.00 | 33.86 | 58.75 | 4.09 | 12.11 | 88.46 | -18.78 |
| एमएस 100 × डब्ल्यू 448<br>MS-100 × W-448 | 36.98 | 34.53 | 62.17 | 2.37 | 11.33 | 91.18 | 15.36 |
| एमएस 100 × डब्ल्यू 361<br>MS-100 × W-361 | 34.26 | 32.14 | 54.32 | 3.12 | 12.16 | 66.76 | 7.39 |
| भीमा श्वेता (तुलनीय)<br>Bhima Shweta (C) | 40.41 | 40.22 | 66.19 | 0.26 | 11.71 | 69.21 | - |
| क्रान्तिक भिन्नता<br>C.D. (5%) | 2.85 | 4.35 | 5.51 | 2.93 | 1.06 | 31.45 | - |

TY - Total Yield, MY - Marketable Yield, MBW - Marketable Bulb Weight, TSS - Total Soluble Solids

चित्र 2.10 : सफेद प्याज संकर

Fig. 2.10 : White onion hybrid

## खरीफ मौसम के दौरान सफेद प्याज संकरों का मूल्यांकन

खरीफ मौसम के दौरान, तुलनीय किस्म भीमा शुभ्रा के साथ नौ संकरों का मूल्यांकन किया गया और तुलनात्मक अध्ययन किया गया। कुल उपज के मामले में तुलनीय किस्म (20.17 टन/हे.) की तुलना में संकर एमएस 100 × भीमा श्वेता एफ$_1$ उल्लेखनीय रूप से कहीं बेहतर (27.24 टन/हे.) पाया गया। हालांकि, सभी संकरों में तुलनीय किस्म के समतुल्य ही विपणन योग्य उपज

## Evaluation of white onion hybrid during *kharif* season

Nine hybrids were evaluated during *kharif* season along with the check Bhima Shubhra. Hybrid MS-100 × Bhima Shweta $F_1$ was significantly superior (27.24 t/ha) over the check variety (20.17 t/ha) for total yield. However, all the hybrids produced

उत्पन्न हुई। इन संकरों में बेहतर पैतृक के मुकाबले में कोई संकर ओजता नहीं थी। सबसे अधिक विपणन योग्य उपज को एमएस 100 × भीमा शुभ्रा एफ$_1$ (17.97 टन/हे.) में हासिल किया गया जबकि तुलनीय किस्म में यह 17.53 टन/हेक्टेयर ही हासिल की जा सकी।

at par marketable yield as compared to the check. There was no heterosis over better parent in these hybrids. The highest marketable yield was observed in MS-100 × Bhima Shubhra F1 (17.97 t/ha) whereas, in check it was 17.53 t/ha.

**तालिका 2.26 : खरीफ मौसम के दौरान सफेद प्याज की पांच उच्च उपजशील प्राप्तियां**

**Table 2.26: Five high yielding accessions of white onion during *kharif* season**

| प्रविष्टियां Entries | कुल उपज (टन/हे.) TY (t/ha) | विपणन योग्य उपज (टन/हे.) MY (t/ha) | विपणन योग्य कंद भार (ग्राम) MBW (g) | कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (प्रतिशत) TSS (%) | विपणन योग्य उपज के लिए बेहतर पैतृक की तुलना में संकर ओज प्रतिशत % Heterosis over better parent for MY |
|---|---|---|---|---|---|
| एमएस 100 × भीमा शुभ्रा MS-100 × Bhima Shubhra | 20.72 | 17.97 | 46.58 | 11.98 | 0.03 |
| एमएस 100 × भीमा श्वेता MS-100 × Bhima Shweta | 27.24 | 17.54 | 57.06 | 12.74 | 0.00 |
| एमएस 100 × डब्ल्यूएचटी 23 ए MS-100 × WHT-23A | 20.92 | 17.37 | 61.64 | 12.50 | -0.01 |
| एमएस 100 × डब्ल्यू 361 MS-100 × W-361 | 22.58 | 15.94 | 64.73 | 12.94 | -0.09 |
| एमएस 100 × फुले सफेद MS-100 × Phule Safed | 15.59 | 13.21 | 50.25 | 11.04 | -0.25 |
| भीमा शुभ्रा Bhima Shubhra | 20.17 | 17.53 | 53.46 | 12.56 | - |
| क्रान्तिक भिन्नता C.D. (5%) | 6.66 | 3.69 | 10.53 | 0.76 | - |

TY-Total Yield, MY- Marketable Yield, MBW- Marketable Bulb Weight, TSS- Total Soluble Solids

## थ्रिप्स (*थ्रिप्स टैबेकी लिंडमैन*) के विरूद्ध प्याज प्रजनक वंशक्रमों का प्रदर्शन

रबी 2018–19 के दौरान एक अध्ययन किया गया जिसका प्रयोजन प्रमुख नाशीजीव थ्रिप्स के विरूद्ध 78 प्रजनक वंशक्रमों और संकरों के प्रदर्शन का मूल्यांकन करना था । प्रत्येक जीनप्ररूप के लिए दो पुनरावृतियों को बनाये रखा गया और प्रत्येक पुनरावृति में तीस पौधों को शामिल किया गया। 15 दिनों के अन्तराल पर थ्रिप्स संख्या (प्रति पौधा थ्रिप्स की औसत संख्या) को दर्ज किया गया और पौध रोपण के 65–70 दिनों बाद पर्णीय क्षति को भी दर्ज किया गया। 1 से 5 की स्कोरिंग कार्यप्रणाली का उपयोग करते हुए खेत प्रदर्शन की ग्रेडिंग की गई। इनमें से, थ्रिप्स के प्रति 66 जीनप्ररूप संतुलित प्रतिरोधी और 12 जीनप्ररूप संवेदनशील पाए गए (तालिका 2.27)।

## Performance of onion breeding lines against thrips (*Thrips tabaci* Lindeman)

A study was conducted during *rabi* 2018-19 to evaluate the performance of 78 breeding lines and hybrids against major pest thrips. For each genotype, two replicates were maintained; consist of thirty plants per replicate. Thrips population (Avg. No. of thrips/plant) were recorded at 15 days intervals and foliage damage was recorded after 65-70 days after planting. Further field performance was graded using 1-5 scoring methodology. Among these, 66 genotypes showed moderately resistant and 12 were susceptible to thrips (Table 2.27).

तालिका 2.27 : थ्रिप्स (*थ्रिप्स टैबेकी* लिंडमैन) के विरूद्ध प्याज प्रजनक वंशक्रमों का प्रदर्शन

**Table 2.27: Performance of onion breeding line against thrips (*Thrips tabaci* Lindeman)**

| संवेदनशीलता रेंज Susceptibility Range | संवेदनशीलता Susceptibility | प्रविष्टियों की संख्या No. of Entries | प्रविष्टियां Entries |
|---|---|---|---|
| 0-1 | अत्यधिक प्रतिरोधिता Highly Resistance | - | - |
| 1-2 | प्रतिरोधिता Resistance | - | - |
| 2-3 | संतुलित प्रतिरोधिता Moderately Resistance | 66 | 1210, डीओजीआर हाइब्रिड–8, 1639, 1623, 1635, 1619, डीओजीआर हाइब्रिड–50, 1608, आरजीपी–2, डीओजीआर –1050– सेल, केएचएम–1, 1659, केएचएम–3, भीमा रेड़, 1620, 1666, 1217, भीमा किरण, 1699, 1653, डीओजीआर–1172–डीआर, 1606, डीओजीआर हाइब्रिड–2, आरजीपी–3, 1552, डीओजीआर–1048–सेल, आरजीपी –1, 1621, 1630, 1651, 1694, डीओजीआर हाइब्रिड –1, आरजीपी –2, 1619, 1626, डीओजीआर हाइब्रिड –7, 1395, 1700, भीमा शक्ति, 1254, आरजीपी–3, डीओजीआर –1044–सेल, डीओजीआर हाइब्रिड–56, हाइब्रिड–441, 1211, भीमा लाइट रेड़, आरजीपी –5, 1625, 1605, केएचएम –2, भीमा रेड़, 1622, 1647, आरजीपी–4, 1636, 1620, 1657, 1617, 1624, 1609, केएच–एम–4, 1655, 1660, डीओजीआर हाइब्रिड –6, आरजीपी –1 तथा केएच – एम – 3<br>1210, DOGR Hy-8, 1639, 1623, 1635, 1619, DOGR Hy-50, 1608, RGP-2, DOGR-1050-Sel, KHM-1, 1659, KHM-3, Bhima Red, 1620, 1666, 1217, Bhima Kiran, 1699, 1653, DOGR-1172-DR, 1606, DOGR Hy-2, RGP-3, 1552, DOGR-1048-Sel, RGP-1, 1621, 1630, 1651, 1694, DOGR Hy-1, RGP-2, 1619, 1626, DOGR Hy-7, 1395, 1700, Bhima Shakti, 1254, RGP-3, DOGR-1044-Sel, DOGR Hy-56, Hy-441, 1211, Bhima Light Red, RGP-5, 1625, 1605, KHM-2, Bhima Red, 1622, 1647, RGP-4, 1636, 1620, 1657, 1617, 1624, 1609, KH-M-4, 1655, 1660, DOGR Hy-6, RGP-1 and KH-M-3 |
| 3-4 | संवेदनशील Susceptible | 12 | 1665, 1661, 1658, 1650, 1634, 1687, 1649, 1615, 1668, 1632, 1613 and 1616 |

## मार्कर सहायतार्थ संकर ओज प्रजनन के लिए प्याज जीनप्ररूपों में *एमएस* लोकस का पृथक्करण

भारत में प्याज की खेती खुली परागित किस्मों तक सीमित है जिससे कम प्याज उत्पादकता (17 टन/हे.) को बढ़ावा मिल सकता है। इसलिए, कंद उत्पादकता के लिए संकर बीजों के माध्यम से खुली परागित किस्मों के बीजों को बदलकर कंद उत्पादकता का सदुपयोग करने की जरूरत है। संकर विकास करना लागत प्रभावी है तथापि प्याज फसल में संकर विकास करना सीमित है और इसका कारण इसकी द्विवार्षिक पुनर्जनन

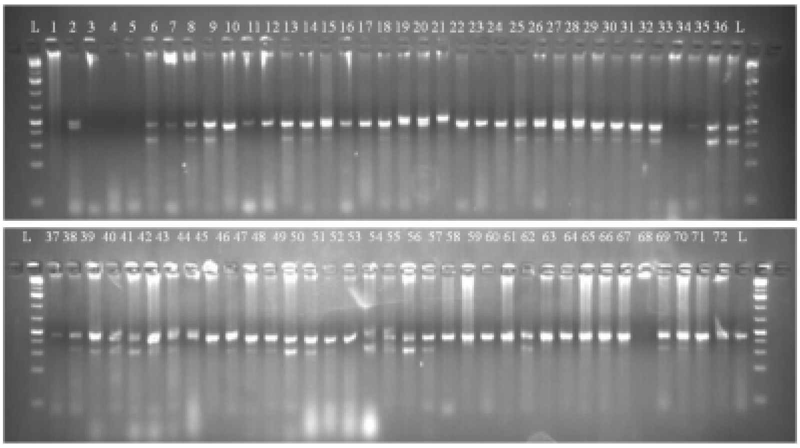
## Isolation of *ms* locus in onion genotypes for marker assisted heterosis breeding

Onion cultivation in India is restricted to open pollinated (OP) varieties, it could lead to the low onion productivity (17 t/ha). Therefore, there is need to harness the bulb productivity by the replacement of OP seeds through hybrid seeds, in turn hybrids directed for bulb productivity. The hybrid development is cost-effective, even though development of hybrids in onion crop is limited,

प्रकृति तथा उच्च अंत:प्रजनन अवसाद का होना है, छोटे आकार के साथ एक पुष्पछत्र में कुछ सौ के उभयलिंगी फूलों से अक्सर अवांछित सिब समागम को बल मिलता है, हाथ से किया गया नपुंसीकरण बड़ा ही थकाऊ और मेहनत वाला कार्य है। संकरण तथा संकर बीज उत्पादन संबंधी समस्याओं से नर वंध्यता गुणों को शामिल करके मुकाबला किया जा सकता है।

इस संदर्भ में, *फोटोसिस्टम सबयूनिट O* (*PsaO*) एक जीन विशिष्ट मार्कर का उपयोग हमारे प्याज जीनप्ररूपों में नर वंध्यता युग्मविकल्पी की पुष्टि करने के लिए किया गया। 490 बीपी एम्पलीकॉन पर प्रबल युग्मविकल्पी द्वारा, 490 बीपी एम्पलीकॉन पर विषमयुग्म प्रबल विकल्पी द्वारा तथा 437 बीपी एम्पलीकॉन्स पर विषमयुग्मज प्रबल युग्मविकल्पी द्वारा तथा *एमएस* लोकस के 437 बीपी एम्पलीकॉन्स पर प्रतिसारी युग्मविकल्पी द्वारा प्याज जीनप्ररूपों के बीच ms लोकाई में मार्कर की भिन्नता की गई।

due to its biennial reproductive nature and high inbreeding depression; the hermaphrodite flowers of few hundred in an umbel with small size often lead to unwanted sib-mating, manual emasculation is very tedious and laborious. The hybridization and hybrid seed production problems can be encountered by aiding male sterility trait. In this context, the *Photosystem I Subunit O* (*PsaO*) a gene specific marker was used to confirm the male sterility alleles in onion genotype. The marker has been differentiated in *ms* loci among the genotypes by dominant allele at 490 bp amplicon, heterozygous dominant alleles at 490 bp and 437 bp amplicons and recessive allele at 437 bp amplicon of *ms* locus. These alleles specific lines will be used in the hybridization programme to develop onion hybrids in future.



चित्र 2.11 : प्रजनक वंशक्रमों के बीच *एमएस* लोकस का मार्कर सहायतार्थ चयन, प्रबल एवं प्रतिसारी लोकस के लिए PsaO जीन मार्कर जीनोटाइप, एम्पलीकॉन विखण्डनों की तुलना के लिए उपयोग किया गया O' जीनरूलर 1केबी प्लस डीएनए लैडर

Fig 2.11 : Marker assisted selection of *ms* locus among breeding lines, PsaO gene markers genotypes for dominant and recessive locus, O' GeneRuler 1kb plus DNA ladder used for comparison of amplicon fragments

## 2.5 : प्याज की किस्मों एवं जननद्रव्य में प्रकाश संतृप्त, $CO_2$ क्षतिपूर्ति तथा प्रकाश संश्लेषण प्रभावशीलता का अध्ययन

रबी 2019–20 के दौरान भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की सभी दस प्याज किस्मों के प्रकाश संश्लेषण प्रदर्शन की स्क्रीनिंग करने के लिए एक प्रयोग किया गया। प्रगत प्रकाश संश्लेषण प्रणाली (मॉडल संख्या जीएफएस 3000) की मदद से प्रकाश संश्लेषण तथा संबंधित पैरामीटरों को मापा गया। पत्ती चैम्बर के भीतर प्रकाश संश्लेषणीय सक्रिय विकिरण की सतत 1000 μmol मात्रा को उपलब्ध कराकर परिणामों को दर्ज किया गया।

## 2.5: Study of light saturation, $CO_2$ compensation and photosynthetic efficiency in onion varieties and germplasm

An experiment was conducted to screen out the photosynthetic performance of all ten onion varieties of ICAR-DOGR during *rabi*, 2019-20. The photosynthesis and related parameters were measured with the help of Advanced Photo-synthetic System (Model No. GFS-3000). The results were recorded by providing constant 1000 μmol of photosynthetically active radiation (PAR)

यह पाया गया कि भीमा शक्ति द्वारा बेहतर प्रकाश संश्लेषण (9.876 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$) प्रदर्शन किया गया और इसके उपरान्त भीमा किरण (9.624 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$) तथा भीमा शुभ्रा (9.548 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$) का प्रदर्शन बेहतर रहा जबकि भीमा सफेद (6.630 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$) एवं तदुपरान्त भीमा लाईट रेड़ (6.848 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$) तथा भीमा सुपर (7.535 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$) में कमतर प्रकाश संश्लेषण दर दर्ज की गई।

पुन: भीमा शक्ति और भीमा लाइट रेड़ किस्मों में प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया के दौरान आन्तरिक $CO_2$ सान्द्रता का उपयोग करने की बेहतर क्षमता पाई गई जबकि भीमा सफेद और भीमा लाईट रेड़ कम प्रभावी थीं। वाष्पोत्सर्जन दर प्रत्यक्ष रूप से प्रकाश संश्लेषण दर की आनुपातिक थी जबकि वाष्प दबाव कमी आपेक्षिक आर्द्रता की प्रतिलोम आनुपातिक थी।

### 2.6 : लहसुन (*एलियम सैटाइवम* एल.) में प्याज इन्ट्रॉन लंबाई बहुरूपीय (आईएलपी) मार्कर क्रास प्रजाति स्थानांतरणीयता

सात *एलियम सैटाइवम* जीनप्ररूपों में क्रास स्थानान्तरणीयता के लिए कुल तीस आईएलपी मार्करों की जांच की गई (तालिका 2.28)। इन तीस मार्करों में, दस में कम से कम दो *एलियम सैटाइवम* में बहुरूपिता प्रदर्शित हुई। 21.7 से 95.7 प्रतिशत की स्थानान्तरणीयता सीमा के साथ आईएलपी लोकस संरक्षण का उच्च स्तर पाया गया। अत: ये आईएलपी मार्कर *एलियम सैटाइवम* की संबंधित प्रजातियों में आनुवंशिक अध्ययन करने के लिए अच्छी तरह से उपयुक्त हैं। इन आईएलपी उच्च क्रास–प्रजाति स्थानान्तरणीयता दर से कृष्ट अथवा खेती किए गए *एलियम सैटाइवम* के बीच अंतरा एवं अंतर–प्रजाति जीन प्रवाह, आनुवंशिक संरचना और विकासपरक सम्बद्धता को समझने में अभिवृद्धि होगी।

within leaf chamber and found that Bhima Shakti performed better photosynthesis (9.876 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$), followed by Bhima Kiran (9.624 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$) and Bhima Shubhra (9.548 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$), whereas Bhima Safed (6.630 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$), followed by Bhima Light Red (6.848 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$) and Bhima Super (7.535 µmol $m^{-2}$ $sec^{-1}$) were recorded lower photosynthetic rate. Further, Bhima Shakti and Bhima Light Red varieties are having better ability to utilize internal $CO_2$ concentration during photosynthesis, whereas Bhima Safed and Bhima Light Red were lesser efficient. The transpiration rate was directly proportional to the photosynthetic rate while vapour pressure deficit was inversely proportional to the relative humidity.

### 2.6: Onion Intron Length Polymorphic (ILP) markers cross-species transferability in garlic (*A. sativum* L.)

Thirty ILP markers were checked for cross-transferability in seven *Allium sativum* genotypes (Table 2.28). Among these 30 markers, 10 showed polymorphism in at least two *Allium sativum*. A high degree of ILP locus conservation with transferability ranging from 21.7% to 95.7% was observed. Thus, these ILP markers are well suited for genetic studies in related species of *Allium sativum* as well. These ILPs high cross-species transferability rate will increase our understanding of intra and interspecies gene flow, genetic structure and evolutionary relationships among cultivated *Allium sativum.*

**तालिका 2.28 : मार्करों (AcILP) के प्रमाणन एवं स्थानान्तरणीयता के लिए उपयोग किए गए नमूनों का विवरण**
**Table 2.28: Details of samples used for validation and transferability of AcILP markers**

| किस्म/प्राप्ति संख्या<br>Variety/Accession number | प्रजाति<br>Species | सूत्रगुणता<br>Ploidy | कोड<br>Code |
|---|---|---|---|
| भीमा ओमकार/आईसी 569789<br>B. Omkar/ IC 569789 | *एलियम सैटाइवम*<br>*Allium sativum* | 2n=2x=16 | AsB-Omkar |
| भीमा पर्पल/आईसी 570742<br>B. Purple/ IC 570742 | *एलियम सैटाइवम*<br>*Allium sativum* | 2n=2x=16 | AsB-Purple |
| गोदावरी जीवाई मट आरआई<br>Godavari GY Mut RI | *एलियम सैटाइवम*<br>*Allium sativum* | 2n=2x=16 | As-RI |
| आरजी 321<br>RG- 321 | *एलियम सैटाइवम*<br>*Allium sativum* | 2n=2x=16 | As-321 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| किस्म/प्राप्ति संख्या Variety/Accession number | प्रजाति Species | सूत्रगुणता Ploidy | कोड Code |
|---|---|---|---|
| सीओएल–एसी–38–382 COL-AC-38-382 | *एलियम सैटाइवम* *Allium sativum* | 2n=2x=16 | As-382 |
| जीओआई – वीआर – जीआर GOI-Vr-GR | *एलियम सैटाइवम* *Allium sativum* | 2n=2x=16 | As-GR |
| प्राप्ति 183 ACC-183 | *एलियम सैटाइवम* *Allium sativum* | 2n=2x=16 | As-183 |

## 2.7: लघु प्रदीप्तिकाल परिस्थिति के तहत लहसुन जीनप्ररूपों में पुष्पन व्यवहार

रबी मौसम के दौरान, लहसुन के आठ जीनप्ररूपों नामतः भीमा पर्पल, भीमा ओमकार, सीआईटीएच–जी 5, सीआईटीएच–जी 3, सीआईटीएच–जी 61, वीएल लसुन–2, एसजी–01, एग्रीफाउण्ड पार्वती (जी–313) के साथ एक खेत परीक्षण किया गया। सभी जीनप्ररूपों में पौध रोपण के 30, 45 तथा 60 दिनों पर जिब्रेलिक अम्ल 3 (जीए3) (25, 50, 100, 200 पीपीएम) और 6–बीएपी (25, 50, 100, 200 पीपीएम) का ऊपर से छिड़काव किया गया। विभिन्न उपचारों की प्रतिक्रिया में अलग अलग समलक्षणी गुणों (पौधा ऊंचाई, पत्तियों की संख्या और पत्ती क्षेत्रफल) के लिए जीनप्ररूपों के बीच कोई उल्लेखनीय भिन्न्ता दर्ज नहीं की गई। पौध रोपण के 45 से 55 दिन बाद एसजी–01 में जीए3 के 25, 50 तथा 100 पीपीएम बहिर्जात अनुप्रयोग से स्कैप उत्प्रेरित हुआ। जबकि पौध रोपण के 45–50 दिनों उपरान्त सीआईटीएच–जीए3 और एग्रीफाउण्ड पार्वती (जी 313) में बहु दोजी गठन दर्ज किया गया। लहसुन की लोकप्रिय किस्म भीमा पर्पल में, पौध रोपण के 60–65 दिनों बाद कन्दिका गठन देखा गया। परिणामों से पता चला कि जीए3 का ऊपर से छिड़काव करने का लहसुन के पुनर्जनन भागों के विकास पर उल्लेखनीय प्रभाव पड़ा और यह इसके पुनर्जनन व्यवहार में संशोधन करने के लिए एक प्रमुख भावी टूल के रूप में कार्य कर सकता है।

## 2.7: Flowering behaviour in garlic genotypes under short day condition

A field experiment was conducted with eight garlic genotypes namely, Bhima Purple, Bhima Omkar, CITH-G5, CITH-G3, CITH-G61, VL Lasun-2, SG-01, Agrifound Parvati (G-313) during *rabi* season. Exogenous sprays of GA3 (25, 50, 100, 200 ppm) and 6-BAP (25, 50, 100, 200 ppm) were applied on 30, 45 and 60 days after planting (DAP) in all the genotypes. No significant variation was recorded among the genotypes for different phenotypic traits (plant height, number of leaves, leaf area) in response to different treatments. Exogenous application of 25, 50 and 100 ppm of GA3 induced scape in SG-01 about 45-55 days after planting. Whereas, multiple tiller formation was recorded in CITH-G3 and Agrifound Parvati (G-313) after 45-50 days of planting. In popular garlic variety Bhima Purple, bulbils formation took place 60-65 days after planting. The results indicated that the exogenous spray of GA3 had the strong influence on the development of garlic reproductive parts and may act as a major future tool for modifying its reproductive behaviour.

चित्र 2.12 : जीए3 के बहिर्जात अनुप्रयोग की प्रतिक्रिया में एसजी–01 में पुष्पीय संरचना

Fig. 2.12 : Floral structure in SG-01 in response to exogenous application of GA3

## परियोजना 3 : प्याज एवं लहसुन में सुधार के लिए जैव प्रौद्योगिकीय युक्तियां

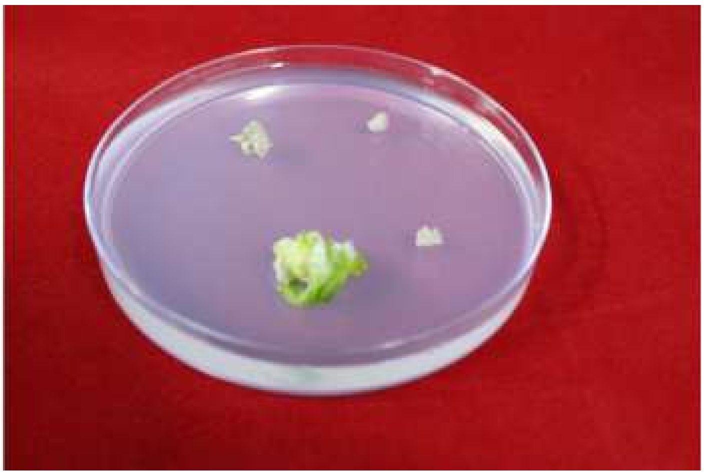
### प्याज में *DREB1* जीन का *एग्रोबैक्टीरियम* मध्यस्थ रूपांतरण

अप्रत्यक्ष आर्गेनोजिनेसस के माध्यम से प्याज की व्यावसायिक किस्म भीमा सुपर के *एग्रोबैक्टीरियम* मध्यस्थ रूपांतरण के लिए rd29*A* प्रोमोटर तथा tNOS टर्मीनेटर के नियंत्रण में *DREB1* जीन का आश्रय रखने वाले द्विचर अथवा दोहरे वेक्टर pCAMBIA 1305.1 जीन को गतिमान किया गया। प्याज के जड़ सिरों से पुनर्जनित कैलाई की *DREB1* कनस्ट्रक्ट को आश्रय देने वाले *एग्रोबैक्टीरियम* के साथ खेती की गई और मीडिया पर 15 दिनों के लिए छोड़ दिया गया। विश्राम अवधि के उपरान्त, सेलेक्शन मीडिया वाले 50 μग्रा./ली. हाइग्रोमायसिन बी के दो चक्रों (प्रत्येक 15 दिन) पर कैलाई की स्क्रीनिंग की गई। गैर भूरी तथा हल्की पीली कैलाई का चयन किया गया और उसे 50μग्रा./ली. हाइग्रोमायसिन बी वाले प्ररोह मीडिया में स्थानान्तरित किया गया। अभी तक, *DREB1* कनस्ट्रक्ट के साथ आठ बैचों की सह खेती की गई, जिनमें से चार बैच प्ररोह अवस्था (चित्र 3.1) में और चार बैच चयन अवस्था में हैं।

## Project 3: Biotechnological approaches for improvement of onion and garlic

### *Agrobacterium* mediated transformation of *DREB1A* gene in onion

Binary vector pCAMBIA1305. 1 harbouring *DREB1A*gene under the control of *rd29A* promoter and tNOS terminator was mobilized into *Agrobacterium* strain LBA4404 for *Agrobacterium* mediated transformation of onion cv. Bhima super via indirect organogenesis. The calli regenerated from root tips of onion were co-cultivated with *Agrobacterium* harbouring *DREB1A* construct and rested for 15 days on resting media. After resting period, calli were screened on two rounds (15 days each) of 50 μg/L Hygromycin B containing selection media. Non-brown and Light yellowish calli were selected and transferred to shooting media containing 50 μg/LHygromycin B. So far, 8 batches were co-cultivated with *DREB1A* construct, 4 batches are in shooting stage (Fig. 3.1) and 4 batches in selection stage.



चित्र 3.1 : पराजीनी कैलाई का प्ररोह उत्प्रेरण
Fig. 3.1: Shoot induction of transgenic calli

हाइग्रोमायसिन बी (50 μग्रा./ली.) वाले चयन मीडिया पर चयन के दो चक्रों के उपरान्त गैर भूरी और हल्की पीली कैलाई को प्ररोह मीडिया में स्थानान्तरित किया गया जिसमें हाइग्रोमायसिन बी (50 μग्रा./ली.) शामिल था। प्ररोह मीडिया पर दो माह के उपरान्त कैलाई में प्ररोह निकलना प्रारंभ हुए।

Non-brown and light yellowish calli were selected after 2 rounds of selection on media Hygromycin B (50 μg/L) and transferred to shooting media containing 50 μg/L Hygromycin B. The calli started shooting after 2 months on shooting media.

## प्याज में *cMSH1*RNAi कनस्ट्रक्ट का *एग्रोबैक्टीरियम* मध्यस्थ रूपांतरण

द्विपद अथवा दोहरे वेक्टर pCAMBIA1305.1 में *AcMSH1* RNAi कनस्ट्रक्ट (680bp *AcMSH1* सेंस स्ट्रान्ड +767 bppdk इन्ट्रॉन + 680bp *AcMSH1* एंटीसेन्स स्ट्रान्ड को ले जाने वाले) को *एग्रोबैक्टीरियम* स्ट्रेन LB 4404 में गतिमान किया गया। pCMBIA1305.1–*AcMSH1*RNAi कनस्ट्रक्ट के द्विपद अथवा दोहरे वेक्टर को आश्रय देने वाले *एग्रोबैक्टीरियम* स्ट्रेन का उपयोग प्याज की व्यावसायिक किस्म भीमा सुपर की कैलाई के *एग्रोबैक्टीरियम* मध्यस्थ सह–रूपांतरण के लिए किया गया। प्याज के जड़ सिरों से उत्पन्न कैलाई की सह–खेती की गई और मीडिया पर 15 दिनों के लिए छोड़ दिया गया। विश्राम अवधि के उपरान्त, सेलेक्शन मीडिया वाले 50 µग्रा./ली. हाइग्रोमायसिन बी के दो चक्रो (प्रत्येक 15 दिन) पर कैलाई की स्क्रीनिंग की गई। गैर भूरी तथा हल्की पीली कैलाई का चयन किया गया और उसे 50 µग्रा./ली. हाइग्रोमायसिन बी वाले प्ररोह मीडिया में स्थानान्तरित किया गया। अभी तक, *MSH1*RNAi कनस्ट्रक्ट के साथ सात बैचों की सह खेती की गई, जिनमें से चार बैच प्ररोह अवस्था में और शेष तीन बैच चयन अवस्था में हैं।

## जायाजनन के माध्यम से प्याज में *स्व: पात्रे* अगुणित उत्प्रेरण

प्याज की विभिन्न किस्मों से कुल 16,281 (तालिका 3.1) फूलों को दस दिनों के लिए अंधेरे वाली परिस्थिति में 5 एजासाइटीडिन (0–100uM$^2$) की भिन्न सान्द्रता के साथ जायाजनन प्ररोह उत्प्रेरण मीडिया पर संरोपित किया गया और सामान्य जायाजनन प्ररोह उत्प्रेरण मीडिया पर 25 दिनों के अन्तराल पर रोजमर्रा की तरह उप–संवर्धित किया गया। कुल 16,281 फूलों में से, 416 जायाजनन प्ररोह उत्प्रेरित थे (तालिका 3.1) लेकिन केवल 86 प्ररोह ही बचे रह सके (तालिका 3.2)। जब फ्लो साइटोमीटर का उपयोग किया गया तब ये सभी 86 पौधे अगुणित पाए गए (तालिका 3.2)।

## *Agrobacterium* mediated transformation of *AcMSH1*RNAi construct in onion

*AcMSH1* RNAi construct (carrying 680bp*Ac MSH1* sense strand+767 bppdk intron+680bp *AcMSH1*antisense strand) was cloned in binary vector pCAMBIA1305.1 and mobilized into *Agrobacterium* strain LBA 4404. *Agrobacterium* strains harboring binary vector of pCAMBIA-1305.1-*Ac MSH1* RNAi construct was used for *Agrobacterium* mediated co-transformation of calli of onion cv. Bhima Super. The calli regenerated from root tips of onion were co-cultivated and rested for 15 days on resting media. After resting period, calli were screened on two rounds (15 days each) of 50 µg/L Hygromycin B containing selection media. Non-brown and Light yellowish calli were selected and transferred to shooting media containing 50 µg/L Hygromycin B. So far, 7 batches were co-cultivated with *MSH1* RNAi construct, 4 batches are in shooting stage and 3 batches in selection stage.

## *In vitro* haploid induction in onion through gynogenesis

A total of 16,281 flowers from different varieties of onion (Table 3.1) were inoculated on gynogenic shoot induction medium with different concentration of 5-azacytidine (0-100uM$^2$), maintained in dark condition for 10 days and then routinely sub-cultured at the interval of 25 days on normal gynogenic shoot induction media. From 16,281 flowers, 416 gynogenic shoots were induced (Table 3.1), but only 86 shoots were able to survive. All these 86 plants were found haploid when tested using flow cytometer (Table 3.2).

**Table 3.1: *In vitro* haploid induction in onion**
**तालिका 3.1 : प्याज में *स्व: पात्रे* अगुणित उत्प्रेरण**

| किस्म का नाम<br>Name of variety | संरोपित किए गए फूलों की संख्या/उत्पन्न जायाजनन प्ररोह की संख्या<br>No. of flower inoculated/ No. of gynogenic shoots generated | | | | संरोपित फूलों की कुल संख्या<br>Total no. of flowers inoculated | उत्प्रेरित जायाजनन प्ररोह की कुल संख्या<br>Total no. of gynogenic shoots induced |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | उपचार 1<br>5–जासाइटीडिन | उपचार 2<br>5–एजासाइटीडिन | उपचार 3<br>5–एजासाइटीडिन | कंट्रोल<br>5–एजासाइटीडिन | | |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| किस्म का नाम Name of variety | संरोपित किए गए फूलों की संख्या/उत्पन्न जायाजनन प्ररोह की संख्या No. of flower inoculated/ No. of gynogenic shoots generated | | | | संरोपित फूलों की कुल संख्या Total no. of flowers inoculated | उत्प्रेरित जायाजनन प्ररोह की कुल संख्या Total no. of gynogenic shoots induced |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 uM Treatment 1 5-Azacytidine 5 uM | 10 uM Treatment 2 5-Azacytidine 10 uM | 100 uM Treatment 3 5-Azacytidine 100 uM | 0 uM Control 5-Azacytidine 0 uM | | |
| भीमा किरण B. Kiran | 460/7 | 460/18 | 230/11 | 860/11 | 2010 | 47 |
| भीमा शक्ति B. Shakti | 495/9 | 460/6 | 235/5 | 1032/15 | 2222 | 35 |
| भीमा रेड़ B. Red | 405/8 | 315/10 | 225/12 | 660/15 | 1605 | 45 |
| भीमा सुपर B. Super | 440/5 | 460/18 | 225/9 | 836/19 | 1961 | 51 |
| भीमा शुभ्रा B. Shubhra | 462/7 | 420/5 | 225/3 | 820/19 | 1927 | 34 |
| भीमा डार्क रेड़ B. Dark Red | 540/6 | 460/8 | 225/5 | 615/13 | 1840 | 32 |
| भीमा श्वेता B. Shweta | 432/24 | 552/21 | 240/6 | 920/70 | 2144 | 121 |
| भीमा राज B. Raj | 423/3 | 450/11 | 240/13 | 1081/11 | 2194 | 38 |
| भीमा सफेद B. Safed | - | - | - | 378/13 | 378 | 13 |
| **कुल Total** | | | | | 16281 | 416 |

**तालिका 3.2 : अगुणित पौधों का फ्लो साइटोमीट्रि विश्लेषण**

**Table 3.2: Flow cytometry analysis of haploid plants**

| किस्म का नाम Name of variety | संरोपित किए गए फूलों की संख्या/उत्पन्न जायाजनन प्ररोह की संख्या No. of gynogenic shoots survived, tested and found haploid | | | | उत्प्रेरित जायाजनन प्ररोह की कुल संख्या Total no. of of haploid plants generated |
|---|---|---|---|---|---|
| | उपचार 1 5-जासाइटीडिन 5 uM Treatment 1 5-Azacytidine 5 uM | उपचार 2 5-एजासाइटीडिन 10 uM Treatment 2 5-Azacytidine 10 uM | उपचार 3 5-एजासाइटीडिन 100 uM Treatment 3 5-Azacytidine 100 uM | कंट्रोल 5-एजासाइटीडिन 0 uM Control 5-Azacytidine 0 uM | |
| भीमा किरण B. Kiran | 1 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| भीमा शक्ति B. Shakti | 1 | 0 | 0 | 4 | 5 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| किस्म का नाम Name of variety | संरोपित किए गए फूलों की संख्या/उत्पन्न जायाजनन प्ररोह की संख्या No. of gynogenic shoots survived, tested and found haploid | | | | उत्प्रेरित जायाजनन प्ररोह की कुल संख्या Total no. of haploid plants generated |
|---|---|---|---|---|---|
| | उपचार 1 5–जासाइटीडिन 5 uM Treatment 1 5-Azacytidine 5 uM | उपचार 2 5–एजासाइटीडिन 10 uM Treatment 2 5-Azacytidine 10 uM | उपचार 3 5–एजासाइटीडिन 100 uM Treatment 3 5-Azacytidine 100 uM | कंट्रोल 5–एजासाइटीडिन 0 uM Control 5-Azacytidine 0 uM | |
| भीमा रेड़ B. Red | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| भीमा सुपर B. Super | 2 | 5 | 1 | 5 | 13 |
| भीमा शुभ्रा B. Shubhra | 1 | 0 | 2 | 6 | 9 |
| भीमा डार्क रेड़ B. Dark Red | 1 | 1 | 2 | 0 | 4 |
| भीमा श्वेता B. Shweta | 3 | 3 | 3 | 14 | 23 |
| भीमा राज B. Raj | 1 | 1 | 4 | 2 | 8 |
| भीमा सफेद B. Safed | 0 | 0 | 0 | 12 | 12 |
| कुल/Total | 12 | 12 | 15 | 47 | 86 |

## खेत में द्विअगुणित वंशक्रमों का रखरखाव

बीज उत्पादन और कंद उत्पादन के लिए खेत में रखरखाव की जा रही विभिन्न प्याज किस्मों से क्रमश: 7 एवं 14 द्विअगुणित वंशक्रम हैं (तालिका 3.3)।

## Maintenance of dihaploid lines in the field

There are 7 and 14 dihaploid lines from different onion varieties being maintained in the field for seed production and bulb production, respectively (Table 3.3).

**तालिका 3.3 : खेत में द्विअगुणित वंशक्रम**
**Table 3.3: Dihaploid lines in the field**

| किस्म/Variety | कुल वंशक्रम/Total lines |
|---|---|
| **बीज उत्पादन के लिए खेत में द्विअगुणित वंशक्रम /Dihaploid lines in field for seed production** | |
| भीमा सुपर/Bhima Super | 3 |
| भीमा राज/Bhima Raj | 1 |
| भीमा रेड़/Bhima Red | 1 |
| भीमा शुभ्रा/Bhima Shubhra | 1 |
| भीमा श्वेता/Bhima Shweta | 1 |
| कुल/Total | 7 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| किस्म/Variety | कुल वंशक्रम/Total lines |
|---|---|
| **कंद उत्पादन के लिए खेत में द्विअगुणित वंशक्रम /Dihaploid lines in field for bulb production** | |
| भीमा सुपर/Bhima Super | 3 |
| भीमा रेड़/Bhima Red | 4 |
| भीमा शुभ्रा/Bhima Shubhra | 1 |
| भीमा श्वेता/Bhima Shweta | 4 |
| भीमा सफेद/Bhima Safed | 1 |
| भीमा शक्ति/Bhima Shakti | 1 |
| कुल/Total | 14 |

## प्याज (*एलियम सीपा* एल.) में इन्ट्रॉन लंबाई बहुरूपीय (आईएलपी) मार्करों का विकास

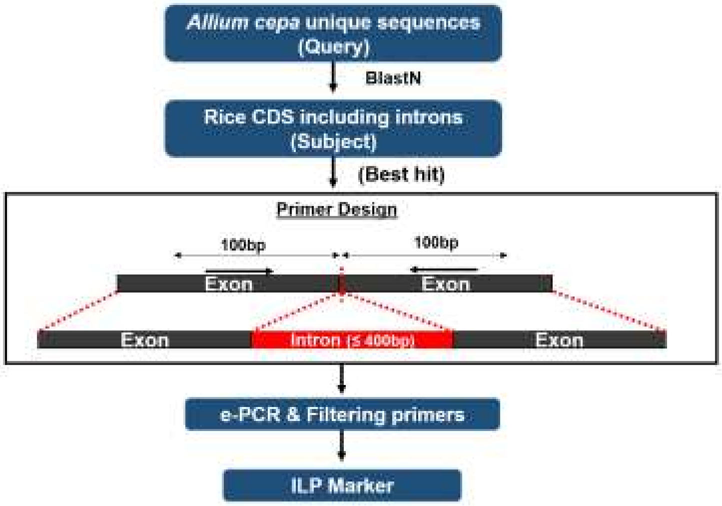
*एलियम* की कुल 23 प्राप्तियों का चयन आईएलपी मार्कर प्रमाणन के लिए किया गया। राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र के *एलियम सीपा* ईएसटी डाटाबेस से 20,204 ईएसटी का एक सेट डाउनलोड किया गया। ईजी एसेम्बलर सॉफटवेयर का उपयोग करते हुए अनूठे अनुक्रमों (कॉन्टिग एवं सिंगलटॉन) में एकत्रित करके अनुक्रमों की अतिरेकता को हटाया गया। पीआईपी डाटाबेस में संदर्भ के तौर पर *ओरायजा सैटाइवा* जीनोमिक अनुक्रमों का उपयोग करते हुए आईएलपी प्राइमर फ्लैन्किंग इन्ट्रॉन का विकास करने के लिए अनूठे अनुक्रमों को आगे बढ़ाया गया अथवा प्रसंस्कृत किया गया (चित्र 3.2)। पहचाने गए इनट्रॉन फ्लैन्किंग प्राइमरों को AcILP (*एलियम सीपा* इनट्रॉन लंबाई बहुरूपिता) के रूप में निर्धारित किया गया। कुल 2689 आईएलपी की पहचान की गई और 23 *एलियम* में प्रवर्धन प्रमाणन के लिए 30 आईएलपी प्राइमरों का यादृच्छिक रूप से चयन किया गया। इनमें से, 18 मार्करों को *एलियम* की कम से कम एक प्राप्ति में प्रवर्धित किया गया। AcILP मार्करों का उपयोग करते हुए उत्पन्न किए गए प्रवर्धन प्रोफाइल की स्कोरिंग की गई जिसका आधार सभी नमूनों में इनकी उपस्थिति (1) अथवा अनुपस्थिति (0) को बनाया गया। DRwin6 का उपयोग करते हुए जैकार्ड गुणांक पर आधारित UPGM द्रुमारेख तैयार करने के लिए सभी प्रजातियों हेतु एम्पलीकॉन आकार को दर्ज किया गया। आईएलपी प्राइमरों की सफलता दर संदर्भ फसलों यथा कंगनी (90%) तथा लोबिया (89.09%) की तुलना में उल्लेखनीय रूप से कमतर पाई गई। जैकार्ड असमानता मैट्रिक्स के आधार पर, कुल 23 किस्मों अथवा प्राप्तियों के लिए एक नेबर – जॉयनिंग ट्री का निर्माण किया गया (चित्र 3.3)। चयनित प्रजातियों के बीच

## Development of Intron Length Polymorphic (ILP) markers in Onion (*Allium cepa* L.)

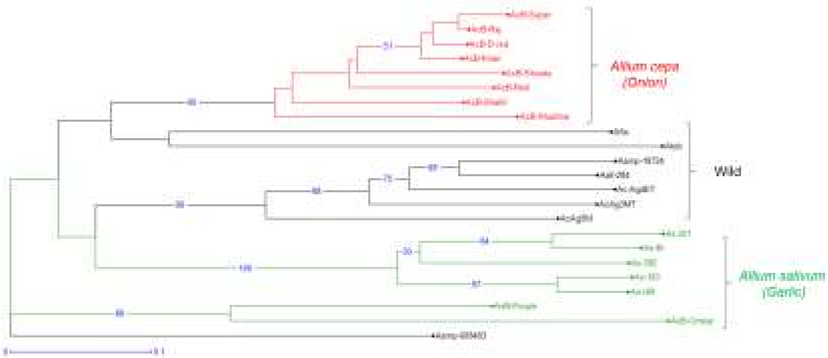
Twenty three accessions of *Alliums* were selected for ILP marker validation. A set of 20,204 ESTs from *A. cepa* EST-database of National Centre for Biotechnology Information was downloaded. The redundancy of sequences was removed by assembling into unique sequences (contigs and singletons) using EGassembler software. Unique sequences were processed for developing ILP primers flanking introns using *Oryza sativa* genomic sequences as reference in PIP database (Fig.3.2). The identified intron flanking primers were designated as AcILP (*Allium cepa* Intron Length Polymorphism). The 2,689 ILPs were identified and 30 ILP primers were randomly selected for amplification validation in 23 *Alliums.* Of these, eighteen markers amplified at least in one of the accessions of *Alliums*. The amplification profiles generated using AcILP markers were scored co-dominantly based on their presence (1) or absence (0) across all samples. Amplicon size was recorded for all the species to draw a UPGMA dendrogram based on Jaccard's coefficient using DARwin6. The success rate of ILP primers was found to be significantly lowered as compare to reference crops *viz.*, Foxtail millet (90%) and Cowpea (89.09%). Based on the Jaccard dissimilarity matrix, a Neighbour-Joining tree was constructed for 23 varieties/accesisons (Fig. 3.3).

आनुवंशिक भिन्नता में 0.04 (*एलियम सीपा* के भीतर) से लेकर 0.92 (*एलियम सैटाइवम* तथा वन्य Ac-Ag4ET के बीच) तक का अन्तर देखने को मिला। *एलियम सीपा* की सभी किस्में स्पष्ट तौर पर ग्रुप 1 के तहत अलग से कलस्टर अथवा सामूहिक रूप से एकत्रित थी । जातिवृतीय विश्लेषण से पता चला कि भीमा ओंकार और भीमा पर्पल (*ए. सैटाइवम*) *एलियम सैटाइवम* के भीतर उप–समूह में थी जिसका कारण भीमा पर्पल की बैंगनी रंग की कलियों जैसी अनूठी विशेषताएं और भिन्न भौगोलिक उद्भव हो सकता है। *ए. आल्टाइकम* और *ए. फिस्टुलोसम* सहित सभी वन्य *एलियम* प्रजातियों द्वारा अलग कलस्टर बनाया गया जिससे व्यापक आनुवंशिक भिन्नता का पता चलता है। *एलियम* उप वंश *ए. ऐम्पेलोप्रेजम* की प्रजातियों द्वारा अन्य वन्य प्रजातियों से अलग एक कलस्टर बनाया गया जिसका कारण भिन्न सूत्रगुणता (2n=4x=32, 2n=6x=48) स्तर हो सकता है ।

The genetic distance among the selected species varied from 0.04 (within *A. cepa*) to 0.92 (between *A. sativum* and wild: Ac-Ag4ET). All the varieties of *A. cepa* were clearly clustered separately under group I. Phylogenetic analysis revealed that Bhima Omkar and Bhima Purple (*A. sativum*) had subgroup within *A. sativum* may be due to different geographical origin and unique characteristic features like purple coloured clove of Bhima Purple. All the wild *Allium* species including *A. altaicum* and *A. fistulosum* formed separate cluster suggesting large genetic variation. The species of *Allium* subgenera *A. ampeloprasum* formed a separate cluster from other wild species may be due to different ploidy level (2n=4x=32, 2n=6x=48).




चित्र 3.2 : *एलियम सीपा* में आईएलपी मार्कर डिजाइनिंग का वर्कफ्लो
Fig. 3.2: Workflow of ILP marker designing in *Allium cepa*




चित्र 3.3 : AcILP मार्करों का उपयोग करके उत्पन्न *एलियम* प्रजातियों का द्रुमारेख
Fig.3.3 : Dendrogram of *Allium* species generated by using AcILP markers

# फसल उत्पादन
# Crop Production

## परियोजना 4 : प्याज एवं लहसुन में प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन

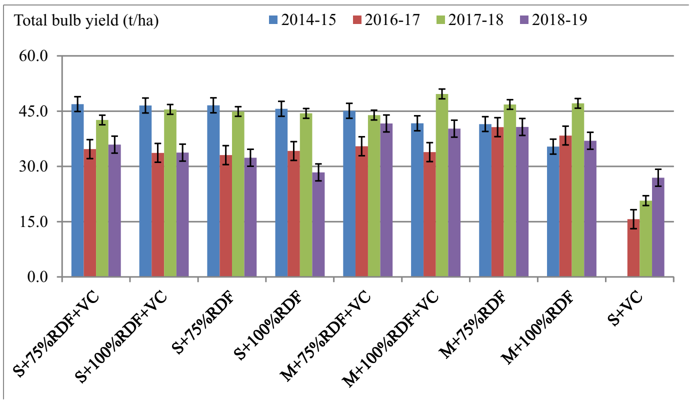
### प्याज के उत्पादन और मृदा की उर्वरता स्थिति पर अजैविक उर्वरकों और खाद के लगातार उपयोग का प्रभाव

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के प्रयोगात्मक फार्म में आठ उपचारों के साथ रबी 2013–14 में स्थायी खाद परीक्षण प्रारंभ किया गया था। प्रत्येक ब्लॉक के लिए विशिष्ट उर्वरक उपचार किया गया और एक ब्लॉक से दूसरे ब्लॉक में मृदा के मिश्रण को रोकने के लिए सावधानी बरती गई। वर्ष 2015–16 के दौरान नौवें उपचार के रूप में वर्मी कम्पोस्ट को 10 टन/हे. की दर पर शामिल किया गया। सोयाबीन और मक्का (खरीफ) – प्याज (रबी) फसलचक्र प्रणाली के प्रभाव तथा प्याज के उत्पादन, मृदा की उर्वरता स्थिति और मृदा स्वास्थ्य पर चार उर्वरक उपचारों के प्रभाव की निगरानी करने के लिए एक खेत परीक्षण किया गया। पूर्ववर्ती फसल के रूप में मक्का को शामिल करने और वर्मी कम्पोस्ट के साथ अजैविक उर्वरकों का प्रयोग करने पर अकेले अजैविक उर्वरकों के साथ उर्वरक उपचार करने के मुकाबले में प्याज की कंद उपज में उल्लेखनीय बढ़ोतरी देखने को मिली (चित्र 4.1)। सोयाबीन – प्याज फसलचक्र प्रणाली के मामले में, वर्मी कम्पोस्ट और अजैविक उर्वरक (75 प्रतिशत आरडीएफ) का एकीकृत उपयोग और 75 प्रतिशत आरडीएफ का अकेले प्रयोग करने पर शेष उर्वरक उपचारों के मुकाबले में उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर कंदीय उपज हासिल की गई। 10 टन/हे. की दर पर वर्मी कम्पोस्ट का प्रयोग करने पर 27 टन/हे. की प्याज उपज प्रदर्शित हुई जो कि अन्य उर्वरक उपचारों के मुकाबले में उल्लेखनीय रूप से कमतर थी। वर्ष 2017–18 के दौरान दर्ज की गई उपज (20.7 टन/हे.) की तुलना में जैविक उपचार के अंतर्गत कुल कंदीय उपज में 30.4 प्रतिशत तक की बढ़ोतरी हुई।

## Project 4: Natural Resource Management in Onion and Garlic

### Effect of continuous use of inorganic fertilizers and manures on onion production and soil fertility status

The permanent manurial experiment was initiated during *rabi* 2013-14 with eight treatments at the experimental farm of ICAR-DOGR. Each block was assigned for specific fertilizer treatment and care was taken to avoid mixing of soil from one block to another. Vermicompost (VC) @ 10 t/ha was included as ninth treatment during 2015-16. A field experiment was carried out to monitor the effect of soybean and maize (*kharif*) - onion (*rabi*) cropping system and four fertilizer treatments on onion production, soil fertility status, and soil health. Inclusion of maize as preceding crop and application of inorganic fertilizers along with vermicompost significantly increased onion bulb yield compared to fertilizer treatments with inorganic fertilizers alone (Fig. 4.1). In the case of soybean–onion system, integrated use of vermicompost and inorganic fertilizer (75% RDF), and 75% RDF alone produced significantly higher bulb yield over remaining fertilizer treatments. Application of vermicompost 10 t/ha showed 27 t/ha onion yield which was significantly lower than other fertilizer treatments. Total bulb yield in organic treatment was increased by 30.4% compared to the yield recorded during 2017-18 (20.7 t/ha).




चित्र 4.1 : विभिन्न उर्वरक उपचारों और फसलचक्र प्रणाली द्वारा प्रभावित प्याज की उपज

Fig. 4.1: Onion yield as influenced by different fertilizer treatments and cropping system

खनिज उर्वरकों और वर्मी कम्पोस्ट का सम्मिलित प्रयोग करने पर अकेले खनिज उर्वरक का प्रयोग करने वाले उपचारों की तुलना में उच्चतर कुल नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम और सल्फर सान्द्रता प्रदर्शित हुई (तालिका 4.1)। मृदा विश्लेषण डाटा से प्रदर्शित हुआ कि खनिज उर्वरकों और वर्मी कम्पोस्ट दोनों का प्रयोग करने वाले उपचारों में अकेले खनिज उर्वरक अथवा जैविक खाद वाले उपचारों की तुलना में उच्चतर मृदा जैविक कार्बन (चित्र 4.2) तथा उपलब्ध नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम तथा सल्फर स्तर पाया गया (तालिका 4.2)।

Combined application of mineral fertilizers and vermicompost showed higher total N, P, K, and S concentration compared to mineral fertilizer alone applied treatments (Table 4.1). Soil analysis data showed that the treatments received both mineral fertilizers and vermicompost showed higher soil organic carbon (Fig. 4.2) and available N, P, K, and S status compared to the treatments received mineral fertilizers or organic manure alone (Table 4.2).

**तालिका 4.1 : शुष्क पदार्थ उपज तथा पोषक तत्व सान्द्रता**

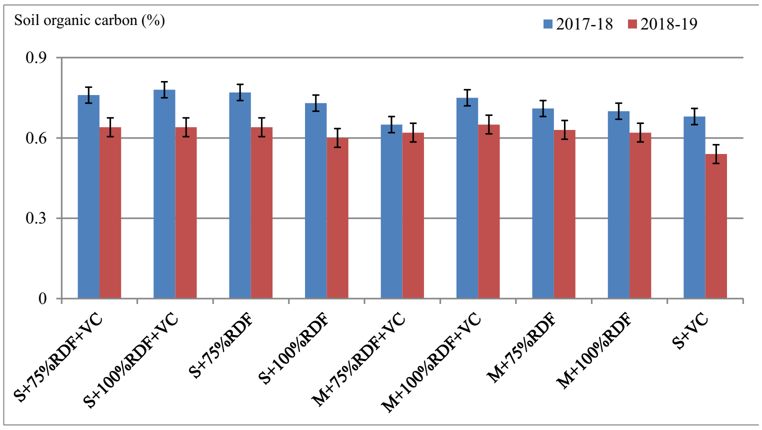
**Table 4.1 : Dry matter yield and nutrient concentrations**

| उपचार Treatments | शुष्क पदार्थ उपज (टन/हे.) DM yield (t/ha) | | फॉस्फोरस (प्रतिशत) P (%) | | पोटेशियम (प्रतिशत) K (%) | | सल्फर (प्रतिशत) S (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | कंद Bulbs | पत्तिया Leaves | कंद Bulbs | पत्तिया Leaves | कंद Bulbs | पत्तियां Leaves | कंद Bulbs | पत्तियां Leaves |
| सल्फर 75 प्रतिशत आरडीएफ + वर्मी कम्पोस्ट S 75% RDF+VC | 0.97 | 5.62 | 0.78 | 1.30 | 0.20 | 0.34 | 1.16 | 1.55 |
| सल्फर 100 प्रतिशत आरडीएफ + वर्मी कम्पोस्टफ S 100% RDF+VC | 1.02 | 6.10 | 0.82 | 1.22 | 0.23 | 0.32 | 1.19 | 1.51 |
| सल्फर 75 प्रतिशत आरडीएफ S 75% RDF | 0.98 | 5.33 | 0.76 | 1.25 | 0.24 | 0.37 | 1.28 | 1.63 |
| सल्फर 100 प्रतिशत आरडीएफ S 100% RDF | 0.97 | 6.27 | 0.83 | 1.24 | 0.23 | 0.36 | 1.38 | 1.66 |
| एम 75 प्रतिशत आरडीएफ + वर्मी कम्पोस्ट M 75% RDF+VC | 0.90 | 5.98 | 0.78 | 1.01 | 0.21 | 0.35 | 1.14 | 1.41 |
| एम 100 प्रतिशत आरडीएफ + वर्मी कम्पोस्ट M 100% RDF+VC | 0.93 | 5.67 | 0.81 | 1.20 | 0.22 | 0.33 | 1.15 | 1.34 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| उपचार<br>Treatments | शुष्क पदार्थ उपज (टन/हे.)<br>DM yield (t/ha) | | फॉस्फोरस (प्रतिशत)<br>P (%) | | पोटेशियम (प्रतिशत)<br>K (%) | | सल्फर (प्रतिशत)<br>S (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | कंद<br>Bulbs | पत्तिया<br>Leaves | कंद<br>Bulbs | पत्तिया<br>Leaves | कंद<br>Bulbs | पत्तियां<br>Leaves | कंद<br>Bulbs | पत्तियां<br>Leaves |
| एम 75 प्रतिशत आरडीएफ<br>M 75% RDF | 0.95 | 6.48 | 0.77 | 0.92 | 0.22 | 0.29 | 1.29 | 1.42 |
| एम 100 प्रतिशत आरडीएफ<br>M 100% RDF | 0.98 | 6.40 | 0.92 | 1.16 | 0.20 | 0.30 | 1.44 | 1.35 |
| वर्मी कम्पोस्ट<br>Vermicompost | 0.55 | 3.67 | 0.91 | 1.25 | 0.16 | 0.28 | 1.13 | 1.40 |
| एसईएम/SEM± | 0.013 | 0.036 | 0.04 | 0.05 | NS | 0.14 | NS | NS |
| एलएसडी/LSD (p=0.05) | NS | 0.105 | NS | 0.14 | 9.38 | 8.17 | 26.36 | 18.79 |
| सीवी/CV (%) | 16.99 | 17.20 | 9.38 | 8.17 | NS | 0.14 | NS | NS |




चित्र 4.2 : मृदा की जैविक कार्बन स्थिति पर अजैविक उर्वरकों और खाद के लगातार उपयोग का प्रभाव (प्रतिशत)
Fig. 4.2 : Effect of continuous use of inorganic fertilizers and manures on soil organic carbon status (%)

**Table 4.2: Effect of continuous use of inorganic fertilizers and manures on soil fertility status**

**तालिका 4.2 : मृदा की उर्वरता स्थिति पर अजैविक उर्वरकों एवं खाद के लगातार उपयोग का प्रभाव**

| उपचार<br>Treatments | उपलब्ध पोषक तत्व (किग्रा./हे.)<br>Available Nutrient (kg/ha) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | नाइट्रोजन<br>N | | फॉस्फोरस<br>P | | पोटेशियम<br>K | | सल्फर<br>S | |
| | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 |
| सल्फर 75 % आरडीएफ + वर्मी कम्पोस्ट<br>S 75% RDF+VC | 194.4 | 178.7 | 29.1 | 28.5 | 389.5 | 375.2 | 16.5 | 17.9 |
| सल्फर 100 % आरडीएफ + वर्मी कम्पोस्ट<br>S 100% RDF+VC | 188.2 | 163.1 | 27.8 | 28.6 | 342.4 | 315.6 | 20.9 | 17.0 |
| सल्फर 75 % आरडीएफ<br>S 75% RDF | 144.3 | 159.9 | 27.0 | 27.6 | 434.6 | 328.2 | 17.7 | 16.4 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| उपचार Treatments | उपलब्ध पोषक तत्व (किग्रा./हे.) Available Nutrient (kg/ha) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | नाइट्रोजन N | | फॉस्फोरस P | | पोटेशियम K | | सल्फर S | |
| सल्फर 100 % आरडीएफ S 100% RDF | 158.0 | 166.2 | 27.9 | 27.8 | 384.2 | 295.4 | 17.7 | 14.9 |
| एम 75 % आरडीएफ + वर्मी कम्पोस्ट M 75% RDF+VC | 172.5 | 156.8 | 23.1 | 22.2 | 421.1 | 361.9 | 17.3 | 17.0 |
| एम 75 % आरडीएफ + वर्मी कम्पोस्ट M 100% RDF+VC | 175.6 | 147.4 | 26.5 | 22.3 | 345.8 | 346.4 | 16.9 | 20.9 |
| एम 75 % आरडीएफ M 75% RDF | 163.0 | 153.7 | 19.3 | 25.4 | 467.9 | 369.0 | 15.3 | 14.7 |
| एम 100 % आरडीएफ M 100% RDF | 172.5 | 159.9 | 18.9 | 28.7 | 404.0 | 409.9 | 17.7 | 15.9 |
| वर्मी कम्पोस्ट Vermicompost | 175.6 | 163.1 | 32.0 | 35.3 | 292.0 | 258.4 | 15.1 | 28.7 |
| एसईएम/SEM± | 7.04 | 4.3 | 1.23 | 1.87 | 30.3 | 16.6 | 2.4 | 1.7 |
| एलएसडी/LSD (p=0.05) | 20.68 | 12.5 | 3.61 | 5.48 | 62.9 | 34.5 | NS | 3.6 |
| सीवी/CV (%) | 11.70 | 5.3 | 8.99 | 14.49 | 11.1 | 6.9 | 15.4 | 13.6 |

## प्याज आधारित कृषि पारिस्थितिकी प्रणाली (जैविक एवं अजैविक खेत) में कीट नाशीजीवों की फॉनल विविधता एवं इनके प्राकृतिक शत्रु

जैविक एवं अजैविक परीक्षणों दोनों में पौध रोपण के 30, 45, 60 तथा 90 दिनों बाद नाशीजीव और उनकी प्राकृतिक शत्रु संख्या पर पर्यवेक्षण किया गया। थ्रिप्स संख्या का विज्युल निरीक्षण प्रत्येक प्लॉट से एक वर्ग मीटर क्षेत्रफल के नमूने आकार में किया गया। बरलीज कीप ट्रैप का उपयोग करके मृदा में रहने वाले संधिपाद को पकड़ा गया। वायवीय कीटों को स्वीप नेट और चिपचिपे ट्रैप का उपयोग करके पकड़ा गया। कीटों के विभिन्न गणों अथवा ऑर्डर के बीच, कोलियोप्टेरा (भृंग एवं घुन का प्रतिनिधित्व करने वाले) द्वारा किसी भी उपचार के बावजूद प्रजाति विविधता के मामले में प्याज पारिस्थितिकी प्रणाली पर प्रभुत्व रखा गया। वैयक्तिक पकड़ की अधिकतम संख्या पर विचार करके दोनों परीक्षणों में 441 तथा 312 के साथ गण थाइसनोप्टेरा प्रथम बना रहा (तालिका 4.3)।

अजैविक उपचारों की तुलना में मध्य जनवरी से फरवरी तक जैविक परीक्षणों में अधिकतम थ्रिप्स संख्या पाई गई। वर्तमान अध्ययन से पता चला कि अजैविक उपचारों के मुकाबले में

## Faunal diversity of insect pests and their natural enemies in onion based agro-ecosystem (organic and inorganic fields)

The observations on pest and natural enemy populations were recorded on 30, 45, 60, and 90 days after transplanting (DAT) in both organic and inorganic trials. The visual inspection for the thrips population was done in a sample size of Quadrat of 1 $m^2$ area from each plot. Soil dwelling arthropods were trapped using a Berlese funnel trap. Aerial insects were caught using sweep nets and sticky traps. Among the different orders of insects, Coleoptera (representing beetles and weevils) dominated the onion ecosystem in terms of species diversity, irrespective of the treatments. Concerning the maximum number of individuals caught, order Thysanoptera with 441 and 312 stood first in both the trials (Table 4.3). The maximum thrips population was found in organic trials from mid-January to February in comparison to inorganic treatments. The present study revealed that maximum species diversity

जैविक उपचारों में अधिकतम प्रजाति विविधता पाई गई जिससे इनके द्वारा एक कहीं अधिक स्थिर कृषि पारिस्थितिकी प्रणाली बनायी जा सकी (तालिका 4.4)।

was found in organic treatments in comparison to inorganic treatments; thereby making them a more stable agroecosystem (Table 4.4).

**तालिका 4.3 : जैविक एवं अजैविक प्याज कृषि पारिस्थितिकी प्रणाली में सन्धिपाद की कुल प्रजाति एवं वर्गीकरण**
**Table 4.3: Total species & taxonomy of arthropods in organic and inorganic onion agroecosystem**

| गण<br>Order | जैविक उपचार<br>Organic treatments | | अजैविक उपचार<br>Inorganic treatments | |
|---|---|---|---|---|
| | वैयक्तिक की संख्या<br>Number of individuals(n= 909) | प्रजाति की संख्या<br>Number of species | वैयक्तिक की संख्या<br>Number of individuals(n= 545) | प्रजाति की संख्या<br>Number of species |
| कोलियोप्टेरा<br>Coleoptera | 264 | 9 | 105 | 7 |
| आर्थोप्टेरा<br>Orthoptera | 12 | 1 | 6 | 1 |
| डिप्टेरा<br>Diptera | 78 | 3 | 34 | 2 |
| हायमिनोप्टेरा<br>Hymenoptera | 82 | 3 | 74 | 3 |
| थायसैनोप्टेरा<br>Thysanoptera | 441 | 2 | 312 | 2 |
| लेपिडोप्टेरा<br>Lepidoptera | 17 | 2 | 6 | 1 |
| ओडोनैटा<br>Odonata | 12 | 2 | 8 | 2 |

**तालिका 4.4 : प्याज कृषि पारिस्थितिकी प्रणाली में सन्धिपाद विविधता**
**Table 4.4: Arthropod diversity in onion agro-ecosystem**

| गण<br>Order | कुल अथवा परिवार<br>Family | प्रजाति<br>Species | भूमिका<br>Role |
|---|---|---|---|
| कोलियोप्टेरा<br>Coleoptera | कुरकुलियोनिडे<br>Curculionidae | *हाइपोमेसीज स्कवामोजा*<br>*Hypomeces squamosus* | फिटोफैग<br>Fitofag |
| | क्राइसोमेलिडे<br>Chrysomelidae | *फीडोनिया इक्लूसा*<br>*Phaedonia inclusa* | फिटोफैग<br>Fitofag |
| | कॉक्सीनेलिडे<br>Coccinellidae | *कॉक्सीनेला ट्रांसवर्सेलिस*<br>*Coccinella transversalis* | परभक्षी<br>Predator |
| | कॉक्सीनेलिड<br>Coccinellidae | *कॉक्सीनेला सेप्टमपंक्टेटा*<br>*Coccinella septempunctata* | परभक्षी<br>Predator |
| | कॉक्सीनेलिडे<br>Coccinellidae | *ईलियस सिन्टा*<br>*Illeis cinta* | परभक्षी<br>Predator |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| गण अथवा ऑर्डर<br>**Order** | कुल अथवा परिवार<br>**Family** | प्रजाति<br>**Species** | भूमिका<br>**Role** |
|---|---|---|---|
| | कॉक्सीनेलिडे<br>Coccinellidae | *साइमस हॉफमन्नाई*<br>*Scymnus hoffmanni* | परभक्षी<br>Predator |
| | कॉक्सीनेलिड<br>Coccinellidae | *चिलोमिनस सेक्समैकुलेटस*<br>*Chelomenus sexmaculatus* | परभक्षी Predator |
| | कॉक्सीनेलिडे<br>Coccinellidae | *ब्रुमॉइड्स सुचुरैलिस*<br>*Brumoides suturalis* | Predator |
| | स्कैराबेयीडिये<br>Scarabaeidae | प्रजाति 1<br>Species 1 | - |
| डिप्टेरा<br>Diptera | एग्रोमाइजीडी<br>Agromyzidae | *लिरियोमाइजा प्रजाति*<br>*Liriomyza spp* | फिटोफैग<br>Fitofag |
| | एन्थोमाइडी<br>Anthomyiidae | *डेलिया एन्टीक्वा*<br>*Delia antiqua* | फिटोफैग<br>Fitofag |
| | टैबानिडे<br>Tabanidae | *स्टोमॉक्सिस कैल्सीट्रान्स*<br>*Stomoxys calcitrans* | - |
| | सेसिडोमाइडी<br>Cecidomyiidae | प्रजाति 1<br>Species 1 | फिटोफैग<br>Fitofag |
| | सिरफाइडी<br>Syrphidae | *सिरफस रिबेसाई*<br>*Syrphus ribesii* | परभक्षी<br>Predator |
| आर्थोप्टेरा<br>Orthoptera | एक्रीडीडे<br>Acrididae | *ओक्सा चाइनेन्सिस*<br>*Oxya chinensis* | फिटोफैग<br>Fitofag |
| हेमिप्टेरा<br>Hemiptera | एफिडीडे<br>Aphididae | प्रजाति 1<br>Species 1 | फिटोफैग<br>Fitofag |
| | एन्थोकोरीडे<br>Anthocoridae | *ओरियस टैन्टीलस*<br>*Orius tantillus* | फिटोफैग<br>Fitofag |
| हाइमिनोप्टेरा<br>Hymenoptera | फॉर्मीसिडे<br>Formicidae | प्रजाति 1<br>Species 1 | परभक्षी<br>Predator |
| | यूलोफाइडी<br>Eulophidae | *सिरेनीसस मिनेज*<br>*Ceranisus menes* | परजीव्याभ<br>Parasitoid |
| | एपिडे<br>Apidae | *एपिस सेराना इण्डिका*<br>*Apis cerana indica* | परागक<br>Pollinator |
| | एपिडे<br>Apidae | *एपिस डॉर्सेटा*<br>*Apis dorsata* | परागक<br>Pollinator |
| लेपिडोप्टेरा<br>Lepidoptera | नॉक्टयूडी<br>Noctuidae | *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ*<br>*Spodoptera exigua* | फिटोफैग<br>Fitofag |
| | पैपीलियोनीडे<br>Papilionidae | *पैपीलियो डेमोलियस*<br>*Papilio demoleus* | फिटोफैग<br>Fitofag |
| | पैपीलियोनीडे<br>Papilionidae | *पैपीलियो ड्रैवीडेरम*<br>*Papilio dravidarum* | फिटोफैग<br>Fitofag |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| गण अथवा ऑर्डर Order | कुल अथवा परिवार Family | प्रजाति Species | भूमिका Role |
|---|---|---|---|
| थाइसैनोप्टेरा Thysanoptera | थ्रिपीडिये Thripidae | *थ्रिप्स टैबेकी Thrips tabaci* | फिटोफैग Fitofag |
| | ईलोथ्रिपीडिय Aelothripidae | *ईलोथ्रिप्स प्रजाति Aelothrips sp.* | परभक्षी Predator |
| ट्रॉमबिडीफार्मीज Trombidiformes | एकैरीडिये Acaridae | *राइजोग्लाइफस रॉबिनी Rhizoglyphus robini* | फिटोफैग Fitofag |
| | टेट्रानाइकीडिये Tetranychidae | *टेट्रेन्कस सिन्नाबैरिनस Tetranychus cinnabarinus* | फिटोफैग Fitofag |
| न्यूरोप्टेरा Neuroptera | क्राइसोपिडे Chyrsopidae | *क्राइसोपर्ला कार्निया Chrysoperla carnea* | परभक्षी Predator |
| ओडोनैटा Odonata | कोनाग्रियोनिडे Coenagrionidae | *इशनुरा सेनेगैलेन्सिस Ischnura senegalensis* | परभक्षी Predator |
| | लिबेलुलिडे Libellulidae | *ब्रैकाइथेमिस कोन्टामिनेटा Brachythemis contaminata* | परभक्षी Predator |

## प्याज की उपज, पोषक तत्व सान्द्रता और कंद गुणवत्ता पर पीएसबी तथा माइकोराइजल टीकाकरण का प्रभाव

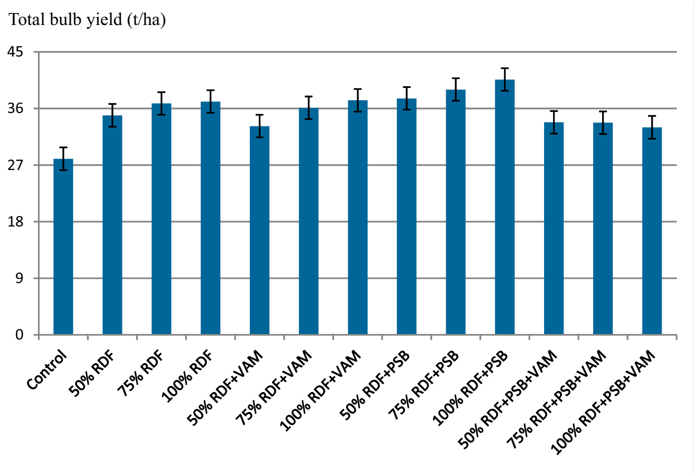
वर्ष 2018-19 के दौरान तीन पुनरावृत्तियों में कुल 13 भिन्न उपचारों के साथ प्याज की कंदीय उपज, पोषक तत्व मात्रा और कंद गुणवत्ता पर फॉस्फोरस घुलनशील जीवाणु (PSB) तथा वीएएम टीकाकरण के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक खेत परीक्षण किया गया। परीक्षणात्मक खेती की मृदा में उपलब्ध नाइट्रोजन की मात्रा कम, एसओसी एवं सल्फर की मध्यम और पोटेशियम एवं फॉस्फोरस की मात्रा अधिक थी (तालिका 4.5)। परिणामों में पता चला कि कंट्रोल जहां कोई भी उर्वरक प्रयोग नहीं किया गया था, की तुलना में उर्वरकों उपचारों में पौधा बढ़वार और विपणन योग्य कंदीय उपज में उल्लेखनीय रूप से बढ़ोतरी हुई। माइकोराइजल टीकाकृत तथा पीएसबी टीकाकरण उपचारों के बिना कंट्रोल के मुकाबले में फॉस्फोरस घुलनशील जीवाणु (PSB) के साथ टीकाकरण करने पर विपणन योग्य एवं कुल कंदीय उपज में 9.2 प्रतिशत तक बढ़ोतरी देखने को मिली (चित्र 4.3)। वीएएम के साथ टीकाकरण से प्रभावित प्याज जड़ों को चित्र 4.4 में दर्शाया गया है।

## Effect of PSB and mycorrhizal inoculation on onion yield, nutrient concentration and bulb quality

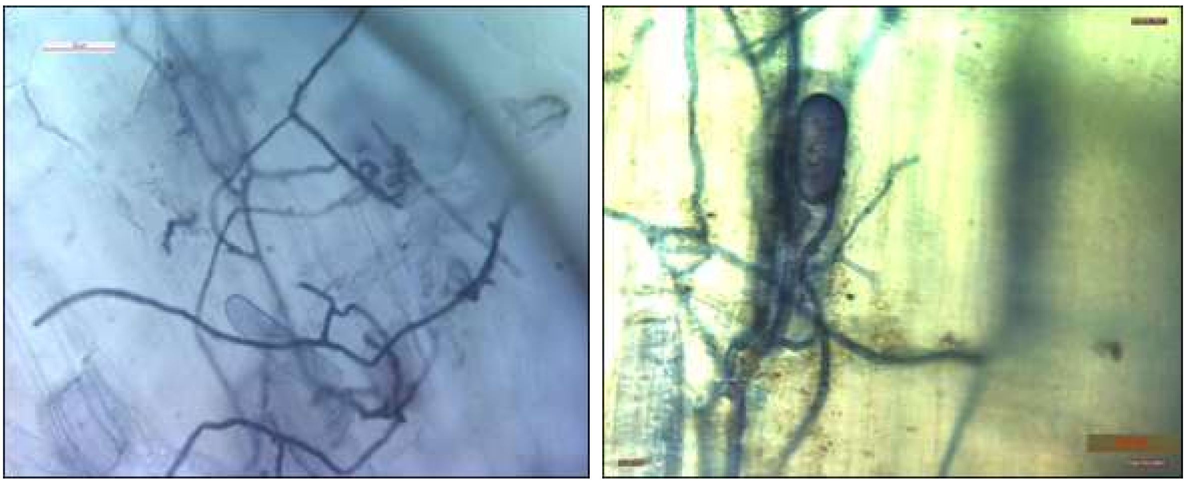
A field experiment was conducted to study the effect of phosphorus solubilizing bacteria (PSB) and vesicular arbuscular mycorrhiza (VAM) inoculation on onion yield, nutrient, and bulb quality with 13 treatments and three replications during 2018-19. Soils of the experimental fields were low in available N, medium in SOC, and sulphur, high in P and K (Table 4.5). The results revealed that fertilizer treatments had significantly increased plant growth and marketable bulb yield compared to the control where no fertilizer was applied. Inoculation of phosphorus solubilizing bacteria (PSB) increased marketable and total bulb yield by 9.2% compared to Mycorrhizal inoculated and control without PSB inoculation treatments (Fig. 4.3). Inoculation with VAM infected onion roots are presented in Fig. 4.4.

**तालिका 4.5 : प्रारंभिक मृदा विशेषताएं**
**Table 4.5: Initial soil properties**

| मृदा की विशेषताएं/Soil properties | मान/Value |
|---|---|
| बनावट/Texture | दोमट मिट्टी/Clay loam |
| पीएच/pH | 8.08 |
| विद्युत चालकता/EC (dS/m) | 0.23 |
| एसओसी (ग्राम/किग्रा.)/SOC (g/kg) | 6.8 |
| उपलब्ध नाइट्रोजन (किग्रा./हे.)/Available N (kg/ha) | 187.5 |
| उपलब्ध फॉस्फोरस (किग्रा./हे.)/Available P (kg/ha) | 26.10 |
| उपलब्ध पोटेशियम (किग्रा./हे.)/Available K (kg/ha) | 478.6 |
| उपलब्ध सल्फर (किग्रा./हे.)/Available S (kg/ha) | 18.14 |




चित्र 4.3 : प्याज की कंदीय उपज (टन/हे.) पर वीएएम तथा पीएसबी टीकाकरण का प्रभाव
Fig. 4.3: Effect of VAM and PSB inoculations on onion bulb yield (t/ha)



चित्र 4.4 : प्याज जड़ों में वीएएम संक्रमण
Fig. 4.4: VAM infections in onion roots

## ड्रिप प्रणाली के माध्यम से उर्वरक अनुसूची

### प्याज फसल

वर्ष 2017–18 से 2018–19 के दौरान प्याज की फसल में ड्रिप सिंचाई प्रणाली के माध्यम से फसल की जरूरत के अनुसार उर्वरकों का विखण्डित प्रयोग करने के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक खेत परीक्षण किया गया। प्रयोग को छः पुनरावृतियों में यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन में किया गया। परिणामों में प्रदर्शित हुआ कि ड्रिप सिंचाई प्रणाली के माध्यम से उर्वरकों (नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम और सल्फर) का प्रयोग करने पर उर्वरकों का ऊपर से छिड़काव करने (टी 1 कंट्रोल) वाली विधि के साथ बाढ़ सिंचाई करने की तुलना में विपणन योग्य उपज और कुल उपज में उल्लेखनीय रूप से बढ़ोतरी हुई। छः दिनों के अन्तराल पर 100 प्रतिशत आरडीएफ (प्रति हेक्टेयर 110 : 40 : 60 : 30 नाइट्रोजन : फॉस्फोरस : पोटेशियम : सल्फर) का प्रयोग करने पर बाढ़ सिंचाई प्रणाली एवं ऊपर से छिड़काव विधि की तुलना में प्याज की कंदीय उपज में 32.4 से 37.1 प्रतिशत तक की बढ़ोतरी हुई (चित्र 4.5)। ड्रिप प्रणाली के माध्यम से उर्वरकों का प्रयोग करने पर कंट्रोल की तुलना में जोड़ एवं तोर वाले कंदों की संख्या में कमी आई। छः दिनों के अन्तराल पर 100 प्रतिशत आरडीएफ (प्रति हेक्टेयर 110 : 40 : 60 : 30 नाइट्रोजन : फॉस्फोरस : पोटेशियम : सल्फर) का प्रयोग करने पर अध्ययन किए गए सभी स्थानों में शेष उपचारों के मुकाबले में कहीं उच्चतर लाभ – लागत अनुपात और पोषक तत्व ग्रहण प्रदर्शित हुआ।

### लहसुन की फसल

वर्ष 2017–18 तथा 2018–19 के दौरान लहसुन की फसल में ड्रिप सिंचाई प्रणाली के माध्यम से फसल की जरूरत के अनुसार उर्वरकों का विखण्डित प्रयोग करने के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक खेत परीक्षण किया गया। प्रयोग को छः पुनरावृतियों में यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन में किया गया। ड्रिप सिंचाई प्रणाली के माध्यम से उर्वरकों (नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम और सल्फर) का प्रयोग करने पर बाढ़ सिंचाई के तहत उर्वरकों का ऊपर से छिड़काव करके 100 प्रतिशत आरडीएफ का प्रयोग करने की तुलना में विपणन योग्य उपज और कुल उपज में उल्लेखनीय रूप से बढ़ोतरी हुई। छः दिनों के अन्तराल पर 100 प्रतिशत आरडीएफ (प्रति हेक्टेयर 100:50:50:30 नाइट्रोजन : फॉस्फोरस : पोटेशियम : सल्फर) + 5 टन कम्पोस्ट/हे. का प्रयोग करने पर कंट्रोल की तुलना में लहसुन की उपज में 34.1 से 42.3 प्रतिशत तक की बढ़ोतरी हुई (चित्र 4.6)। छः दिनों के अन्तराल पर 100 प्रतिशत आरडीएफ (प्रति हेक्टेयर 100:50: 50:30 नाइट्रोजन : फॉस्फोरस : पोटेशियम : सल्फर) 5 टन कम्पोस्ट/हेक्टेयर का प्रयोग करने पर एवं तदुपरान्त 80 एवं 60 प्रतिशत आरडीएफ का प्रयोग करने वाले उपचारों में उच्चतर लाभ – लागत अनुपात और पोषक तत्वों का ग्रहण करना पाया गया।

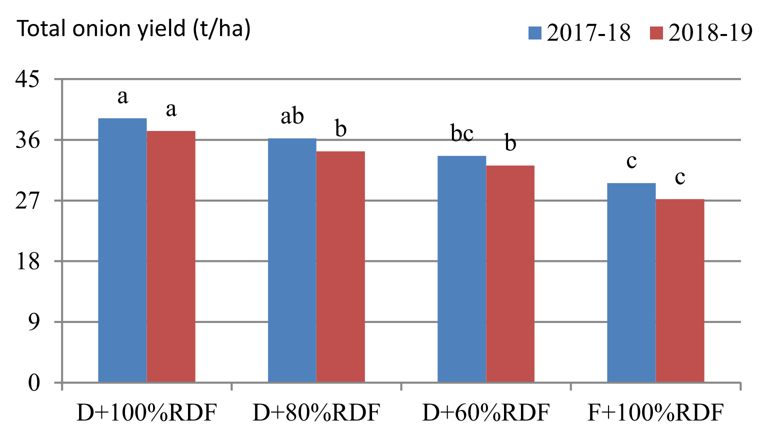
## Fertilizer schedule through a drip system

### Onion crop

A field experiment was carried out to study the effect of split application of fertilizers as per crop requirement through a drip irrigation system in the onion during 2017-18 and 2018-19. The experiment was laid out in a randomized block design with 6 replications. The results showed that the application of fertilizers (NPKS) through the drip irrigation system increased marketable and total yield significantly in comparison to flood irrigation with the broadcasting method of fertilizer application (T1-control). Application of 100% RDF (110:40:60:30 kg NPKS/ha) at 6 days interval increased onion bulb yield by 32.4-37.1% compared to flood irrigation system and broadcasting method (Fig. 4.5). The application of fertilizers through drip system reduced bolters and double bulbs compared to control. Application of 100% RDF (110:40:60:30 kg NPKS/ha) (T2) at 6 days interval showed higher Benefit-Cost ratio and nutrient uptake compared to remaining treatments in all the studied locations.

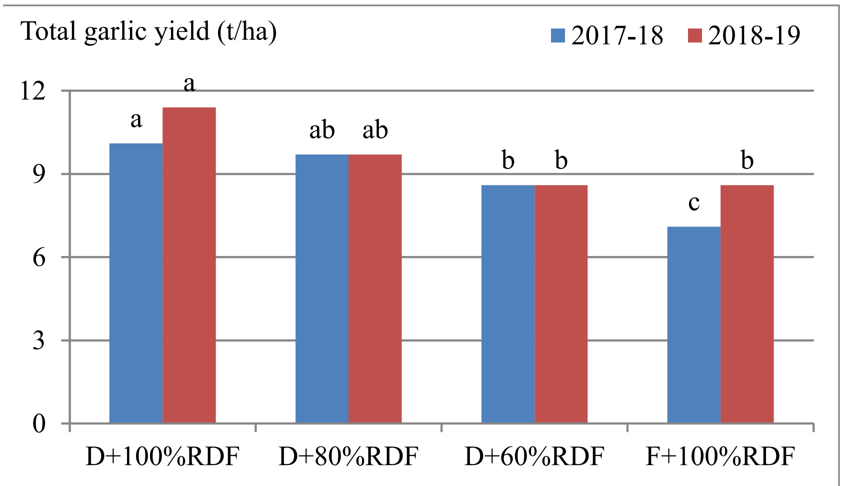
### Garlic crop

A field experiment was carried out to study the effect of split application of fertilizers as per crop requirement through a drip irrigation system in the garlic during 2017-18 and 2018-19. The experiment was laid out in a randomized block design with 6 replications. The results showed that the application of fertilizer (NPKS) through the drip irrigation system increased marketable and total bulb yield significantly compared to the application of 100% RDF through broadcasting under flood irrigation system. Application of 100% (100:50:50:30 kg NPKS/ha) at 6 days interval + 5 t compost /ha increased garlic yield by 34.1 to 42.3% compared to control (Fig. 4.6). Higher Benefit-Cost ratio and nutrient uptake were recorded in treatment received 100% RDF (100:50:50:30 kg NPKS/ha) at 6 days interval + 5 t compost /ha followed by 80 and 60% RDF.




चित्र 4.5 : ड्रिप उर्वरीकरण द्वारा प्रभावित प्याज उपज

Fig. 4.5: Onion yield as influenced by drip fertigation




चित्र 4.6 : ड्रिप उर्वरीकरण द्वारा प्रभावित लहसुन उपज

Fig. 4.6 : Garlic yield as influenced by drip fertigation

## सूखा दबाव के तहत प्याज फसल में पादप बढ़वार नियामकों का प्रभाव

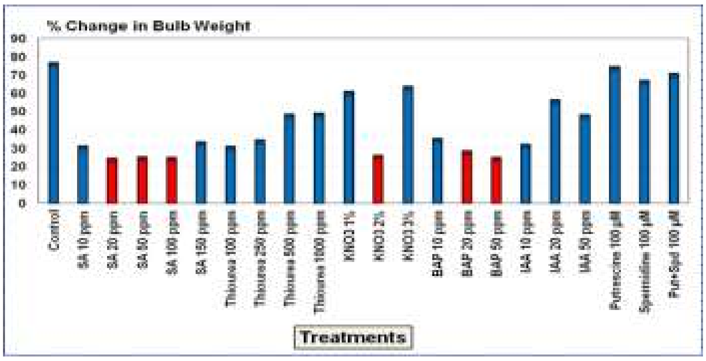
रबी मौसम में लगातार 25 दिनों तक सूखा दबाव आरोपित करने पर (पौध रोपण के 50 से 75 दिन बाद) प्याज की दो किस्मों यथा भीमा शक्ति और भीमा श्वेता में विभिन्न पादप बढ़वार नियामकों यथा सैलीसाइलिक अम्ल (10, 20, 50, 100, 150 पीपीएम), थियोरिया (100, 250, 500, 1000 पीपीएम), $KNO_3$ (1%, 2%, 3%), BAP (10, 20, 50 पीपीएम), IAA (10, 20, 50 पीपीएम), पुट्रेसाइन (100 गोश्रश), स्परमिडाइन (100 µमोल), तथा पुट्रेसाइन + स्परमिडाइन (100 µमोल) के प्रभाव का मूल्यांकन करने के प्रयोजन से खेत परीक्षण किया गया। सैलीसाइलिक अम्ल (20, 50 100 पीपीएम), $KNO_3$ (2%), तथा BAP (20 एवं 50 पीपीएम) का पर्णीय छिड़काव करने पर सूखा दबाव में कंदीय उपज में 30 प्रतिशत से भी कम की कमी पाई गई (चित्र 4.7 एवं

## Effect of plant growth regulators in onion crop subjected to drought stress

The field experiment was conducted to evaluate the effect of different plant growth regulators *viz.,* salicylic acid (10, 20, 50, 100, 150ppm), thiourea (100, 250, 500, 1000ppm), $KNO_3$ (1%, 2%, 3%), BAP (10, 20, 50ppm), IAA (10, 20, 50ppm), putrescine (100 µmole), spermidine (100 µmole), and putrescine + spermidine (100 µmole) in two onion varieties, Bhima Shakti and Bhima Shweta subjected to drought stress in *rabi* for continuous 25 days (50-75 DAT). Foliar spray of salicylic acid (20, 50 & 100 ppm), $KNO_3$ (2%), and BAP (20 & 50 ppm) resulted in less than 30% reduction in bulb yield in response to drought stress (Fig. 4.7 and 4.8). Additionally, it also improved the plant

4.8)। इसके अलावा, इससे पौधों की उत्तरजीविता प्रतिशत में भी 80 से 90 प्रतिशत तक, पौधा जल स्थिति, सेलुलर मेम्ब्रेन स्थिरता, क्लोरोफिल मात्रा तथा जैव रासायनिक विशेषताओं में सुधार देखने को मिला जिससे पौधे को सीमित नमी परिस्थितियों में उत्तरजीवी बने रहने में मदद मिल सकती है।

survival percentage up to 80-90%, plant water status, cellular membrane stability, chlorophyll content, and biochemical properties that may help the plant to survive under limited moisture conditions.




चित्र 4.7 : विभिन्न पौधा बढ़वार नियामकों के बहिर्जात उपचार की प्रतिक्रिया में कंदीय भार में प्रतिशत बदलाव

Fig. 4.7: Percent change in bulb weight in response to exogenous treatment of different plant growth regulators

Fig. 4.8: Effect of SA (100ppm) and $KNO_3$ (2%) on onion bulb size

चित्र 4.8 : प्याज के कंद आकार पर ड (100 पीपीएम) तथा $KNO_3$ (2%) का प्रभाव

## सूखा दबाव में प्याज फसल पर वीएएम का प्रभाव

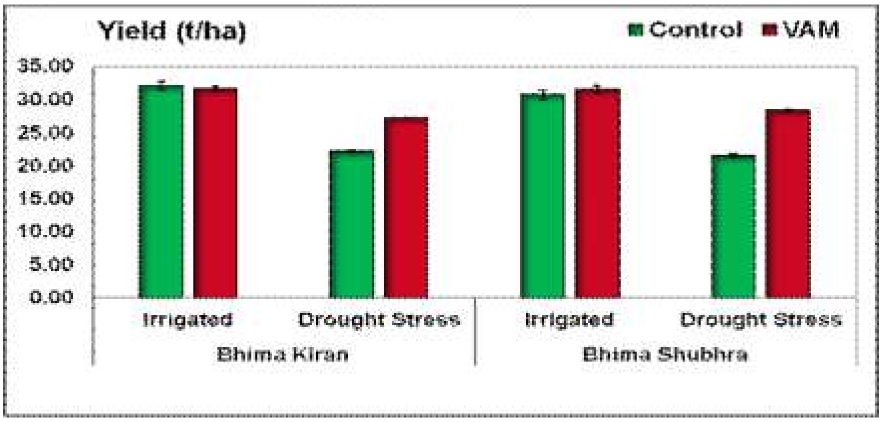
प्याज की दो किस्मों यथा भीमा किरण और भीमा शुभ्रा में वीएएम टीकाकरण के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए एक खेत परीक्षण किया गया। रबी मौसम में पौध रोपण करने से पहले जड़ों को दो घंटे तक वीएएम संवर्धन में डुबोकर पौद उपचार किया गया। पौध रोपण के 50 से 75 दिनों बाद सिंचाई को रोककर कृत्रिम सूखा दबाव परिस्थिति आरोपित की गई। सूखा दबाव में पौधा ऊंचाई, पत्ती क्षेत्रफल तथा पत्ती लंबाई जैसे समलक्षणी गुणों के संबंध में वीएएम से उपचारित पौद का प्रदर्शन बेहतर पाया गया। जबकि वीएएम उपचार नहीं पाने वाली पौद की प्रतिक्रिया सीमित नमी दबाव में नकारात्मक पाई गई। जैसा कि इसके वितान अथवा कैनोपी तापमान अवसाद (सीटीडी) से परिलक्षित होता है, जल वाष्पोत्सर्जन की मात्रा को भी दर्ज किया गया। सूखा दबाव के

## Effect of VAM in onion crop for drought

A field experiment was conducted to evaluate the effect of VAM inoculation in two onion varieties, Bhima Kiran and Bhima Shubhra. The seedlings were treated by dipping roots in VAM culture for 2 hours before transplanting in *rabi* season. Drought stress was imposed by withholding irrigation 50-75 days after transplanting. VAM treated seedlings performed superiorly with respect to phenotypic traits like plant height, leaf area, and leaf length under drought stress. Whereas, seedlings without VAM treatment responds negatively to limited moisture stress. The canopy temperature depression (CTD) value was found to be less in

तहत उत्तरजीवी क्रियाविधि के तौर पर अध्ययन की गईं दोनों किस्मों में वीएएम से उपचारित पौद में कैनोपी तापमान अवसाद (सीटीडी) कम पाया गया। सूखा दबाव के तहत कंद उपज और कंद आकार भी कंट्रोल की तुलना में वीएएम से उपचारित पौधों में कहीं अधिक पाया गया (चित्र 4.9 एवं 4.10)। एकसाथ मिलाकर, वीएएम उपचार का प्रयोग करने पर सूखा दबाव में भी पौधे के समग्र प्रदर्शन में सुधार आया।

VAM treated seedlings in both the studied varieties as one of the survival mechanisms under drought stress. The bulb yield and bulb size under drought stress were also found to be more in the VAM treated plants as compared to control (Fig. 4.9 & 4.10). Taken together, the overall performance of plants subjected to drought stress improved by employing VAM treatment.




चित्र 4.9 : प्याज की कंदीय उपज पर वीएएम उपचार का प्रभाव
Fig. 4.9: Effect of VAM treatment on onion bulb yield

चित्र 4.10 : प्याज के कंद आकार पर वीएएम उपचार का प्रभाव
Fig. 4.10: Effect of VAM treatment on onion bulb size

## रोपण की विभिन्न तारीखों पर प्याज किस्मों का प्रदर्शन

प्याज फसल के प्रदर्शन पर रोपण की विभिन्न तारीखों (1 जनवरी, 15 जनवरी, 1 फरवरी तथा 15 फरवरी) के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए एक खेत परीक्षण किया गया। रबी मौसम के दौरान अध्ययन में प्याज की छः भिन्न किस्मों (भीमा शक्ति, भीमा किरण,

## Performance of onion varieties on different dates of planting

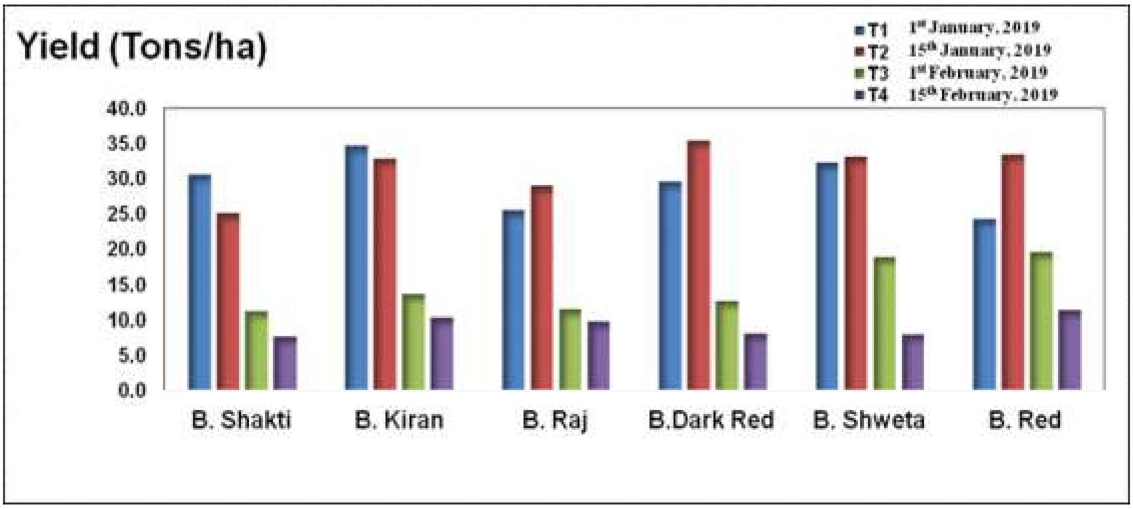
A field experiment was conducted to evaluate the effect of four different dates of planting (1January, 15 January, 1February and 15 February) on onion crop performance. Six different onion varieties

भीमा राज, भीमा डार्क रेड़, भीमा रेड़ तथा भीमा श्वेता) को आजमाया गया।

रोपण की पहली दो तारीखों में उनकी उपज क्षमता के अनुसार सभी छः किस्मों का कुल उपज प्रदर्शन उल्लेखनीय रूप से उच्चतर पाया गया। 01 जनवरी को की गई रोपाई में ए ग्रेड वाले कंद कहीं अधिक उत्पन्न हुए हालांकि, 15 जनवरी को की गई रोपाई में अध्ययन की गईं सभी किस्मों में बी ग्रेड वाले कंद कहीं अधिक संख्या में उत्पन्न हुए (चित्र 4.11)।

पुनः रोपाई में देरी करने यथा दिनांक 01 एवं 15 फरवरी को की गई रोपाई के तहत सभी किस्मों में ठूंठ पौधा वृद्धि पाई गई और समग्र उपज प्रदर्शन भी घटिया रहा।

(Bhima Shakti, Bhima Kiran, Bhima Raj, Bhima Dark Red, Bhima Red, and Bhima Shweta) were employed for study in *rabi* season. The total yield performance of all these varieties was found significantly higher as per yield potential during the first 2 dates of planting. Planting on 1 January yields more A Grade bulbs, however, 15 January planting yields more number of B Grade bulbs in all the studied varieties (Fig. 4.11). Further, delay in planting i.e. on 1 and 15 February recorded with stunted plant growth and overall yield performance was poor in all the varieties.




चित्र 4.11 : प्याज की कंदीय उपज पर विलम्बित रोपाई का प्रभाव

Fig. 4.11: Effect of delay planting on onion bulb yield

## जल भराव वाली परिस्थिति के तहत प्याज प्रविष्टियों में आकृतिविज्ञान, ऊतक रसायन एवं पादप हारमोनल जड़ अध्ययन

जल भराव परिस्थितियों के तहत भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की किस्मों सहित प्याज की सोलह अन्य प्रविष्टियों का मूल्यांकन करने और जड़ वास्तुकला के पैटर्न को समझने के लिए एक प्रयोग किया गया। जल भराव परिस्थितियों के अंतर्गत जड़ आकृतिविज्ञान और शरीर रचना विज्ञान के परिणामों की पुष्टि करने के लिए लगातार तीसरे वर्ष भी प्रयोग किया गया। प्याज पौद की रोपाई करने के लिए इस प्रयोग में 1200 लल आकार वाले जड़ ट्रेनर्स का उपयोग किया गया। पौध रोपण के 30 दिनों बाद, टैंक में कृत्रिम परिस्थिति उत्पन्न करके पौधों में आठ दिनों के लिए जल भराव को आरोपित किया गया। तदुपरान्त

## Morphological, histo-chemical and phytohormonal root studies in onion entries under the water logging condition

An experiment was conducted to understand the pattern of root architecture and eDOGR varieties under water logging conditions. This experiment was conducted consecutively third year to confirm the results of root morphology and anatomy under water logging conditions. Root trainers of size 1200cc were used in this experiment for the planting of onion seedlings. After 30 days of transplantation, the plants were imposed with water logging for 8 days by creating an artificial condition in the tank. Thereafter, thvaluate 16

नुकसान के बिना पौधा जड़ों को हासिल करने के लिए जल टैंक के भीतर जड़ ट्रेनर्स से मृदा को पूरी तरह से हटाया गया और विज्युल तथा प्रतिबिम्ब विश्लेषण के माध्यम से जड़ बढ़वार और वास्तुकला के आकृतिविज्ञान और शरीर रचना विज्ञान का विश्लेषण किया गया। परिणामों में प्रदर्शित हुआ कि जल भराव वाली परिस्थितियों में प्याज प्रविष्टियों के बीच, प्राप्ति 1630 में जड़ बढ़वार यथा जड़ लंबाई, जड़ क्षेत्रफल तथा जड़ आयतन का उच्चतर अनुपात प्रदर्शित हुआ जबकि इसके उपरान्त क्रमश: आरजीपी 5 एवं प्राप्ति 1666 का स्थान रहा जबकि डब्ल्यू 344 में एवं तदुपरान्त भीमा डार्क रेड़ एवं भीमा शुभ्रा में सबसे कम जड़ बढ़वार पाई गई। जड़ भाग का ऊतकविज्ञान अध्ययन करने पर प्रदर्शित हुआ कि प्याज प्रविष्टियों यथा प्राप्ति 1630, आरजीपी 5 तथा प्राप्ति 1666 में उल्लेखनीय रूप से इथीलिन सान्द्रता बढ़ी जो कि जड़ वायूतक गठन के प्रेरण के लिए उत्तरदायी है। इस प्रयोग के सभी परिणामों से पता चला कि प्याज किस्मों यथा प्राप्ति 1630, आरजीपी 5 एवं प्राप्ति 1666 द्वारा बेहतर प्रदर्शन किया गया और इसलिए ये जल भराव परिस्थितियों के प्रति सहिष्णु हो सकती हैं जबकि डब्ल्यू 344, भीमा डार्क रेड़ और भीमा शुभ्रा किस्में जल भराव परिस्थिति के प्रति संवेदनशील हैं।

### सूखा दबाव परिस्थिति के तहत प्याज प्रविष्टियों में जड़ अध्ययन

अजैविक दबाव को उत्पन्न करने में सूखा दबाव एक प्रमुख कारक है जिससे प्याज की फसल में वृद्धि और विकास गंभीर रूप से बाधित होता है। इसलिए, जड़ की वास्तुकला पैटर्न को समझने और सूखा दबाव परिस्थितियों के तहत भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की किस्मों सहित प्याज की अन्य 16 किस्मों का मूल्यांकन करने के लिए एक प्रयोग किया गया । सूखा दबाव परिस्थितियों के तहत जड़ आकृतिविज्ञान और शरीर रचना विज्ञान के परिणामों की पुष्टि करने के लिए लगातार तीसरे वर्ष भी यह प्रयोग किया गया। प्याज पौद की रोपाई करने के लिए इस प्रयोग में 1200cc आकार वाले जड़ ट्रेनर्स का उपयोग किया गया। पौध रोपण के 30 दिनों बाद, 25 दिनों के लिए सिंचाई को रोककर पौधों के लिए सूखा दबाव को आरोपित किया गया। संस्तुत सिंचाई अनुसूची के अनुसार कंट्रोल पौधों में सिंचाई की जाती रही। जल की कमी की प्रतिक्रिया में उत्तरजीविता प्रतिशत और सठियाव दर के लिए पौधों की दैनिक निगरानी की गई। इसके उपरान्त, नुकसान के बिना पौधा जड़ों को हासिल करने के लिए जल टैंक के भीतर जड़ ट्रेनर्स से मृदा को पूरी तरह से हटाया गया और विज्युल तथा प्रतिबिम्ब विश्लेषण के माध्यम से जड़ बढ़वार और वास्तुकला के आकृतिविज्ञान और शरीर रचना विज्ञान का विश्लेषण किया गया।

onion entries including the ICAR-e soil was completely removed from the root trainers within the water tank to obtain plant roots without damaging and further analyzed the morphology and anatomy of root growth and architecture through visual and image analysis. The results shown that among the onion entries, Acc. 1630 showed higher proportion of root growth viz., root length, root area and root volume followed by RGP 5 and Acc. 1666, whereas, W 344 contrastingly showed lesser root growth followed by Bhima Dark Red and Bhima Shubhra under water logging condition. Histological studies of root sectioning showed that onion entries like Acc. 1630, RGP 5 and Acc. 1666 significantly stimulated ethylene concentration which are responsible for induction of root aerenchyma formation. All the results revealed that onion entries like Acc. 1630, RGP 5 and Acc. 1666 performed better and hence, might be tolerant to water logging whereas W 344, Bhima Dark Red and Bhima Shubhra are susceptible to water logging condition.

### Root studies in onion entries under drought stress condition

An experiment was conducted to understand the pattern of root architecture and evaluate 16 onion entries including the ICAR-DOGR varieties under drought stress conditions. This experiment was conducted consecutively third year to confirm the results of root morphology and anatomy under drought stress conditions. Root trainers of size 1200cc were used in this experiment for the planting of onion seedlings. After 30 days of transplantation, the plants were imposed to drought stress by withholding irrigation for 25 days. The controlled plants were irrigated as per the recommended irrigation schedule. The plants were monitored daily for its survival percentage and senescence rate in response to water deficit. Thereafter, the soil was completely removed from the root trainers in a water tank to obtain plant roots without damaging and further analyzed the morphology and anatomy of root growth and architecture through visual and image analysis.

परिणामों में प्रदर्शित हुआ कि सूखा दबाव वाली परिस्थितियों में प्याज प्रविष्टियों के बीच, आरजीपी 2 में जड़ बढ़वार यथा जड़ लंबाई, जड़ क्षेत्रफल तथा जड़ आयतन का उच्चतर अनुपात प्रदर्शित हुआ जबकि इसके उपरान्त क्रमश: प्राप्ति 1656 एवं डब्ल्यू 448 का स्थान रहा जबकि भीमा सफेद में एवं तदुपरान्त डीओजीआर हाइब्रिड 7 में सबसे कम जड़ बढ़वार पाई गई। ऊतक रसायन अध्ययन में जड़ों में इपीडर्मिस, एक्सोडर्मिस तथा स्कलेरेन्चाइमा के स्वत: प्रकाश में कमी की कमतर मात्रा प्रदर्शित हुई और साथ ही स्कलेरेन्चाइमा परत में और आरजीपी 2, प्राप्ति 1656 एवं डब्ल्यू 448 में ऐरेनचाइमा के बीच कॉर्टिकल ऊतक में लिग्निन की कमी पाई गई जिससे भीमा डार्क रेड़, भीमा सफेद और डीओजीआर हाइब्रिड 7 की तुलना में सूखा परिस्थिति के विरूद्ध सहिष्णु पैटर्न का पता चला। इस प्रयोग में सभी परिणामों से पता चला कि प्याज प्रविष्टियों यथा आरजीपी 2, प्राप्ति 1656 और डब्ल्यू 448 द्वारा बेहतर प्रदर्शन किया गया और इसलिए, ये सूखा दबाव परिस्थिति के प्रति सहिष्णु हो सकती हैं जबकि भीमा डार्क रेड़, भीमा सफेद और डीओजीआर हाइब्रिड 7 संवेदनशील हैं।

## हरी प्याज के लिए प्याज किस्मों की उपयुक्तता

खरीफ 2019 के दौरान हरी प्याज की खेती के लिए सर्वश्रेष्ठ किस्मों की पहचान करने के प्रयोजन से एक खेत परीक्षण किया गया। इस प्रयोग में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की आठ किस्मों को यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन में आजमाया गया और प्रत्येक किस्म को चार पुनरावृति में आजमाया गया। प्याज बीज ड्रिल का उपयोग करके विभिन्न किस्मों के प्याज बीजों की बुवाई की गई और मानक खेती रीतियों का अनुपालन किया गया। बुवाई के समय उर्वरकों की 10 प्रतिशत संस्तुत मात्रा (प्रति हेक्टेयर 100 : 50 : 50 : 30 नाइट्रोजन : फॉस्फोरस : पोटेशियम : सल्फर) और 5 टन/हे. कम्पोस्ट का प्रयोग किया गया। 90 प्रतिशत फॉस्फोरस, पोटेशियम एवं सल्फर तथा 50 प्रतिशत नाइट्रोजन उर्वरक का प्रयोग बुवाई के 30 दिनों बाद किया गया। शेष 40 प्रतिशत नाइट्रोजन मात्रा का प्रयोग बुवाई के 36, 42, 48 तथा 54 दिनों बाद छ: दिनों के अन्तराल पर ड्रिप प्रणाली के माध्यम से समान विखण्डित मात्रा में किया गया। 100 प्रतिशत पैन बाष्पन डाटा का उपयोग करते हुए बुवाई के 70 दिनों बाद तक वैकल्पिक दिनों पर फसल में सिंचाई की गई। बुवाई के 75 दिनों बाद हरी प्याज की कटाई की गई।

परिणामों में प्रदर्शित हुआ कि हरी प्याज के संबंध में प्याज किस्मों में उल्लेखनीय भिन्नता थी (चित्र 4.12)। विभिन्न प्याज किस्मों के बीच, सबसे अधिक हरी प्याज उपज को भीमा सुपर (11

The results shown that among the onion entries, RGP 2 showed higher proportion of root growth *viz.*, root length, root area and root volume followed by Acc. 1656 and W 448, whereas, Bhima Dark Red contrastingly showed lesser root growth followed by Bhima Safed and DOGR HY-7 under drought stress condition. The histochemical study showed that lesser amount of reduction in auto-fluorescence of the epidermis, exodermis, and sclerenchyma in roots, and also showed lack of lignin in sclerenchyma layer and the cortical tissue between aerenchyma in RGP 2, Acc. 1656 and W 448 which indicated the tolerance pattern against drought condition as compared with Bhima Dark Red, Bhima Safed and DOGR HY-7. All the results from this experiment revealed that onion entries like RGP 2, Acc. 1656 and W 448 performed better and hence, might be tolerant to drought stress condition, while the susceptible one are Bhima Dark Red, Bhima Safed and DOGR HY-7.

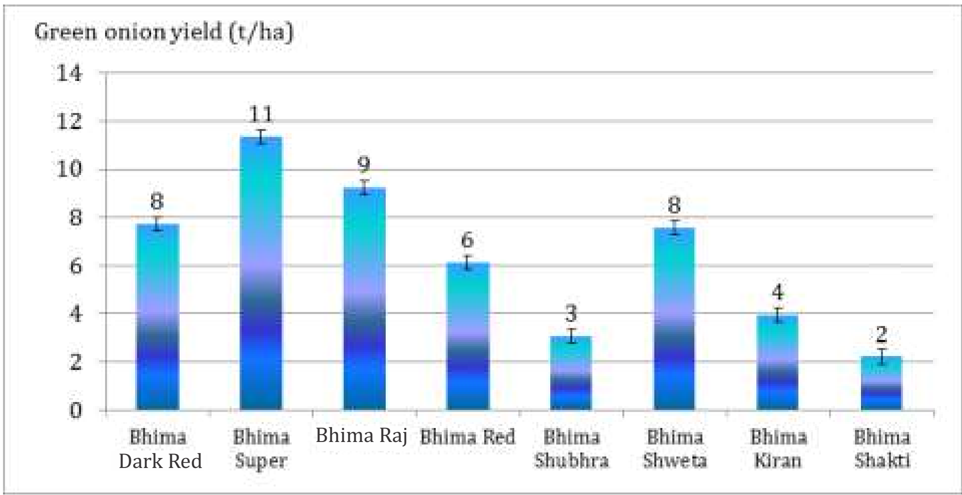
## Suitability of varieties for green onion

A field experiment was conducted to identify the best varieties for green onion cultivation during *kharif,* 2019. This experiment was performed in a randomized block design with eight ICAR-DOGR varieties and each variety was replicated four times. Onion seeds of different varieties were sown using the onion seed drill and standard cultivation practices were followed. The 10% of recommended dose of fertilizers (100:50:50:30 kg NPKS/ha) and compost 5 t/ha were applied at the time of sowing. 90% of PKS and 50% N fertilizers were applied 30 days after sowing. Remaining 40% N was applied in equal splits through drip at six days interval on 36, 42, 48, and 54 days after sowing. The crop was irrigated on alternate days up to 70 days after sowing using the 100% pan evaporation data. The green onion was harvested 75 days after sowing. The results showed that onion varieties differ significantly for green onion yield (Fig. 4.12). Bhima Super produced significantly higher green onion yield (11 t/ha) followed by Bhima Raj (8 t/ha) and Bhima Shweta

टन/हे.) में एवं तदुपरान्त भीमा राज (8 टन/हे.) एवं भीमा श्वेता (8 टन/हे.) में पाई गई। प्याज की रबी किस्मों नामत: भीमा शक्ति और भीमा किरण में बहुत कम हरी प्याज उपज उत्पन्न हुई। सफेद प्याज किस्मों यथा भीमा शुभ्रा और भीमा श्वेता में उच्चतर फिनोल एवं फ्लैवोनॉइड मात्रा और उसके उपरान्त भीमा राज में दर्ज की गई (तालिका 4.6)।

शेष किस्मों के मुकाबले में भीमा डार्क रेड़, भीमा राज और भीमा सुपर किस्म में उच्चतर कुल क्लोरोफिल मात्रा प्रदर्शित हुई। प्याज की विभिन्न किस्मों के बीच, अन्य किस्मों की तुलना में भीमा सुपर, भीमा राज और भीमा श्वेता द्वारा बेहतर प्रदर्शन किया गया।

(8 t/ha). *Rabi* onion varieties namely, Bhima Shakti and Bhima Kiran produced very low green onion yield. White onion varieties *viz*., Bhima Shubhra and Bhima Shweta showed higher phenol and flavonoid content followed by Bhima Raj (Table 4.6). Bhima Dark Red, Bhima Raj, and Bhima Super showed higher total chlorophyll content compared to the remaining varieties. Among different onion varieties, Bhima Super, Bhima Raj, and Bhima Shweta performed better as compared to other onion varieties.




चित्र 4.12 : प्याज किस्मों की हरी प्याज उपज

Fig. 4.12: Green onion yield of onion varieties

**तालिका 4.6 : हरी प्याज की जैव रासायनिक विशेषताएं**

**Table 4.6: Biochemical properties of green onion**

| किस्में Varieties | फिनोल मात्रा (मिग्रा./100 ग्राम जीएई) Phenol content (mg/100 g of GAE) | | फ्लेवोनॉइड्स मात्रा (ग्राम/100 ग्राम ताजा भार) Flavonoids content (gm/100 g fresh wt.) | | क्लोरोफिल (मिग्रा./ग्राम ताजा भार) Chlorophyll (mg/g fw) |
|---|---|---|---|---|---|
| | पत्तिया/Leaves | कंद/Bulbs | पत्तिया/Leaves | कंद/Bulbs | पत्तिया/Leaves |
| भीमा डार्क रेड़ Bhima Dark Red | 393 | 150 | 256.5 | 24.7 | 4.92 |
| भीमा सुपर Bhima Super | 282 | 229 | 214.3 | 54.2 | 4.21 |
| भीमा राज Bhima Raj | 510 | 343 | 313.6 | 46.0 | 4.49 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| किस्में **Varieties** | फिनोल मात्रा (मिग्रा./100 ग्राम जीएई) **Phenol content (mg/100 g of GAE)** | | फ्लेवोनॉइड्स मात्रा (ग्राम/100 ग्राम ताजा भार) **Flavonoids content (gm/100 g fresh wt.)** | | क्लोरोफिल (मिग्रा./ग्राम ताजा भार) **Chlorophyll (mg/g fw)** |
|---|---|---|---|---|---|
| | पत्तिया/**Leaves** | कंद/**Bulbs** | पत्तिया/**Leaves** | कंद/**Bulbs** | पत्तिया/**Leaves** |
| भीमा रेड़ Bhima Red | 195 | 192 | 254.1 | 25.6 | 3.98 |
| भीमा शुभ्रा Bhima Shubhra | 503 | 68 | 313.0 | 41.0 | 3.77 |
| भीमा श्वेता Bhima Shweta | 455 | 97 | 354.3 | 16.0 | 3.80 |
| भीमा किरण Bhima Kiran | 342 | 154 | 182.8 | 45.3 | 4.01 |
| भीमा शक्ति Bhima Shakti | 283 | 215 | 325.1 | 34.5 | 3.90 |
| एसईएम/SEM± | 51 | 27 | 24.7 | 4.3 | 0.17 |
| एलएसडी LSD (p=0.05) | 148 | 78 | 71.4 | 12.4 | 0.48 |
| सीवी/CV (%) | 34 | 37 | 21.9 | 29.3 | 9.85 |

# फसल सुरक्षा
# Crop Protection

## परियोजना 5 : प्याज एवं लहसुन में एकीकृत नाशीजीव और रोग प्रबंधन हेतु नवीन युक्तियां

### प्याज में *स्टेमफाइलियम* अंगमारी के विरूद्ध जड़ अंत: पादप *पाइरीफार्मोस्पोरा इण्डिका* उत्प्रेरित प्रतिरोधिता

सेबासीनेल्स (बैसीडियोमाइकोटा) गण से जुड़े जड़ अंत: पादप कवक *पाइरीफार्मोस्पोरा इण्डिका* जैसे माइकोराइजा को सभी समूहों से जुड़े परपोषी पौधों के व्यापक स्पेक्ट्रम में इसकी बढ़वार को बढ़ाने वाले उल्लेखनीय प्रभावों के लिए जाना जाता है। इस कवक द्वारा की गई जड़ बसावट से विभिन्न फसलों में जैविक तथा अजैविक दबाव सहिष्णुता बढ़ी। नेक्रोट्रॉफिक कवक रोगजनक *स्टेमफाइलियम वेसीकेरियम* के कारण प्याज की पत्ती अंगमारी पर *पी. इण्डिका* द्वारा प्याज में जड़ बसावट के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। यह रोगजनक विश्वभर में प्याज का सर्वाधिक प्रचलित विध्वंसात्मक पर्णीय रोग है।

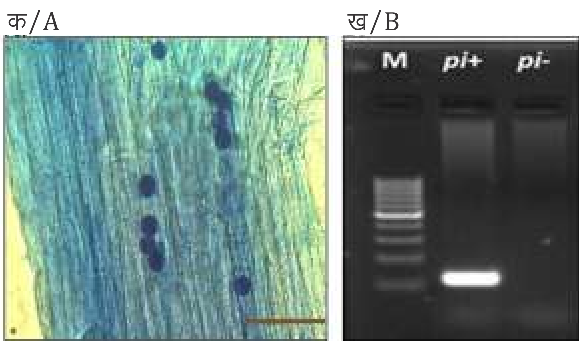
लाइट सूक्ष्मदर्शी तथा पॉलीमिरेज श्रृंखला प्रतिक्रिया का उपयोग करके टीकाकरण के 15 दिनों बाद *पी. इण्डिका* द्वारा प्याज जड़ की बसावट को रोका गया। *स्टेमफाइलियम* अंगमारी रोग की रोकथाम करने में *पी. इण्डिका* की क्षमता का मूल्यांकन प्याज की पत्तियों पर *एस. वेसीकेरियम* प्रयोग के 1, 3 तथा 5 डीपीआई के बाद पीडीआई के संबंध में 60 दिन पुराने प्याज पौधों पर किया गया। *पी. इण्डिका* की जड़ बसावट के कारण पीडीआई में बदलाव की तुलना *पी. इण्डिका* गैर बसावट वाले पौधों के साथ की गई। *पी. इण्डिका* की बसावट वाले पौधों में गैर बसावट वाले पौधों की तुलना में रोग गंभीरता में 1डीपीआई पर 39 प्रतिशत और 3 डीपीआई एवं 5 dpi पर 46 प्रतिशत कमी प्रदर्शित हुई।

## Project 5: Noval approaches for integrated pest and disease management in onion and garlic

### Root endophyte *Piriformospora indica* induced resistance against onion *Stemphylium* blight

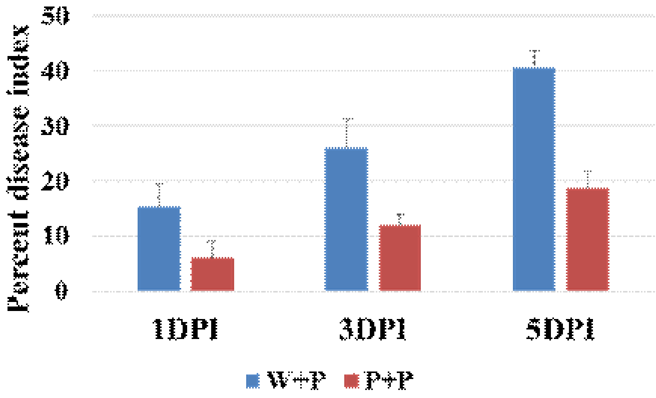
A mycorrhiza like root-endophyte fungus *Piriformospora indica* belongs to the order Sebacinales (Basidiomycota) has been known for its tremendous growth-promoting effects in a broad spectrum of host plants belongs to all groups. Root colonization by this fungus increased biotic and abiotic stress tolerance in various crops. The effect of onion root colonization has been evaluated by *P. indica* on leaf blight of onion, caused by necrotrophic fungal pathogen *Stemphylium vesicarium* is a most common destructive foliar disease of onion worldwide.

The colonization of onion root has been checked by *P. indica* after 15 days of inoculation using light microscope and polymerase chain reaction. The capacity of *P. indica* to control stemphylium blight was evaluated on 60 days old onion plants in terms of PDI after 1, 3 and 5 dpi of *S. vesicarium* application on onion leaves. Change in PDI due to root colonization of *P. indica* was compared with *P. indica* non-colonized plants. The *P. indica* colonized plants showed 39% reduction at 1 dpi and 46% at 3 and 5dpi in disease severity as compared to non-colonized plants.




चित्र 5.1 : (क) लाइट सूक्ष्मदर्शी तथा (ख) पॉलीमिरेज श्रृंखला प्रतिक्रिया से *पी. इण्डिका* द्वारा प्याज जड़ बसावट की पुष्टि

Fig.5.1: Onion root colonization by *P. indica* confirmed by light microscope (A) and polymerase chain reaction (B)




चित्र 5.2 : 1, 3 तथा 5 डीपीआई पर कंट्रोल (W+P) तथा *पी. इण्डिका* बसावट (P+P) वाले प्याज पौधों (भीमा सुपर) में *एस. वेसिकेरियम* के कृत्रिम संक्रमण के बाद रोग गंभीरता

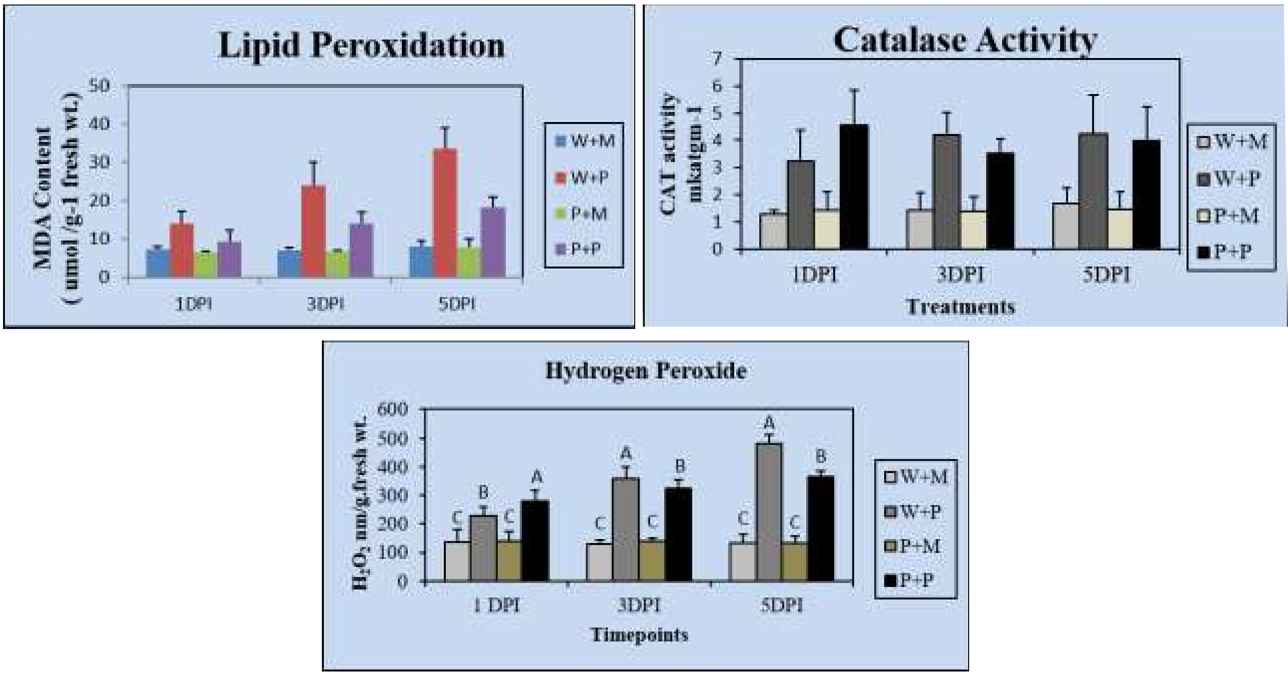
**Fig.5.2:** Disease severity after artificial infection of *S. vesicarium* in control (W+P) and *P. indica* colonized (P+P) onion plants (Bhima Super) at 1, 3, and 5 dpi

## *स्टेमफाइलियम* अंगमारी के विरूद्ध *पी. इण्डिका* से प्राइम्ड प्याज पौधा सुरक्षा का शरीरक्रिया विज्ञान एवं आणविक लक्षणवर्णन

*पी. इण्डिका* मध्यस्थ आईएसआर कवक के साथ साथ वायरल रोगजनकों के विरूद्ध पाया गया। प्याज की पत्तियों पर *एस. वेसीकेरियम* प्रयोग के 1, 3 तथा 5 डीपीआई के बाद प्रतिशत रोग सूचकांक के संबंध में 60 दिन पुरानी प्याज पत्तियों पर *स्टेमफाइलियम* अंगमारी की रोकथाम करने में *पी. इण्डिका* की क्षमता का मूल्यांकन किया गया। *पी. इण्डिका* बसावट वाले प्याज पौधों में आईएसआर प्रतिक्रिया का अनुमान हाइड्रोजन पेरॉक्साइड ($H_2O_2$) स्तर, लिपिड पेरॉक्सीडेशन, तथा कैटालेज गतिविधि के संबंध में लगाया गया। हाइड्रोजन पेरॉक्साइड ($H_2O_2$) स्तर को 1, 3 तथा 5 डीपीआई पर मापा गया। *एस. वेसीकेरियम* का प्रयोग करने की प्रतिक्रिया में गैर बसावट वाले पौधों की तुलना में *पी. इण्डिका* की बसावट वाले पौधों में 1डीपीआई पर तक 37.7 प्रतिशत $H_2O_2$ संचयन बढ़ा। *पी. इण्डिका* से उपचारित रोगजनक से टीकाकृत पौधों की तुलना में रोगजनक टीकाकरण के उपरान्त ऑल टाइप प्वाइंट पर गैर बसावट वाले पौधों में लिपिड़ पेरॉक्सीडेशन के स्तर में लगातार उल्लेखनीय बढ़ोतरी प्रदर्शित हुई। 3 तथा 5 डीपीआई पर, *पी. इण्डिका* से उपचारित रोगजनक टीकाकृत पौधों के मुकाबले में गैर बसावट वाले पौधों में लिपिड पेरॉक्सीडेशन में 40 प्रतिशत से भी अधिक की बढ़ोतरी हुई। कंट्रोल और *पी. इण्डिका* उपचारित मॉक टीकाकृत पौधों में, सीएटी गतिविधि में कोई विशेष बदलाव नहीं पाया गया। 1 डीपीआई पर *पी. इण्डिका* उपचारित रोगजनक से टीकाकृत पौधों में अनुपचारित रोगजनक से टीकाकृत पौधों के मुकाबले में उल्लेखनीय सीएटी गतिविधि प्रदर्शित हुई।

## Physiological and molecular characterization of *P. indica* primed onion plant defence against *Stemphylium* blight

*P. indica* mediated ISR has been shown against fungal as well as the viral pathogens. The capacity of *P. indica* to control *Stemphylium* blight evaluated on 60 days old onion plants in terms of percentage disease index (PDI) after 1, 3 and 5 dpi of *S. vesicarium* application on onion leaves. The ISR response in *P. indica* colonized onion plants estimated in terms of hydrogen peroxide ($H_2O_2$) levels, lipid peroxidation, and catalase activity. The hydrogen peroxide ($H_2O_2$) level was measured at 1, 3 and 5 dpi. The *P. indica* colonized plants showed 37.7% increased $H_2O_2$ accumulation at 1dpi as compared to non-colonized plants in response to *S. vesicarium* application. The non-colonized plants showed progressive significantly increased levels of lipid peroxidation at all-time points after pathogen inoculation as compared to *P. indica*-treated pathogen-inoculated plants. At 3 and 5 dpi, non-colonized plants showed more than 40% increase in lipid peroxidation as compared to *P. indica*-treated pathogen-inoculated plants. In Control and *P. indica*-treated mock-inoculated plants, no significant change in CAT activity was observed. At 1 dpi *P. indica*-treated pathogen-inoculated plants showed significant CAT activity as compared to untreated pathogen-inoculated plants.




चित्र 5.3 : *पी. इण्डिका* बसावट वाले प्याज पौधों में आईएसआर प्रतिक्रिया

Fig.5.3 : ISR response in *P. indica* colonized onion plants

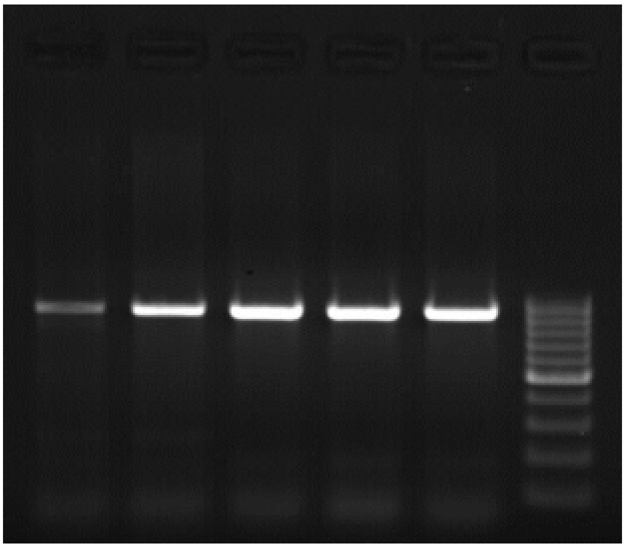
## *वॉल्बेशिया* की विविधता : प्याज थ्रिप्स (*थ्रिप्स टैबेकी*) में एक पुनर्जनन अंत: सहजीवन

*वॉल्बेशिया* एक ऐच्छिक बैक्टीरियम है जो कि प्रोटियो बैक्टीरिया के एल्फा उप संभाग के अंतर्गत आता है। *वॉल्बेशिया* द्वारा परपोषी पुनर्जनन का गुणनीकरण करके आनुवंशिक नरों अथवा कोशिकाद्रव्यीय असंगतता का स्त्रीकरण तथा चयनित नरों को मारा जाता है और रोगजनता उत्पन्न की जाती है। कीटों में *वॉल्बेशिया* को ज्ञात पुनर्जनन बहुगुणक के रूप में जाना जाता है।

वर्तमान अध्ययन में, नेटवर्क कार्यक्रम के छ: केन्द्रों से संकलित किए गए थ्रिप्स नमूनों में से *वॉल्बेशिया* की पहचान की गई। प्रत्येक स्थान से 100 थ्रिप्स से डीएनए को अलग किया गया। *वॉल्बेशिया* विशिष्ट 16 SrDNA प्राइमरों के साथ पीसीआर का उपयोग करके डीएनए को प्रवर्धित किया गया। प्रवर्धित उत्पाद की क्लोनिंग की गई और अनुक्रमण किया गया। न्यूक्लिओटाइड ब्लास्ट विश्लेषण के बाद हासिल सहमत अनुक्रम तथा इन अनुक्रमों का संरेखण मेगा सॉफटवेयर में किया गया और तब एन जे विधि का अनुपालन करते हुए द्रुमारेख तैयार किया गया। पीसीआर का उपयोग करके *थ्रिप्स टैबेकी* से वॉल्बेशिया को पहचानने की यह पहली रिपोर्ट है।

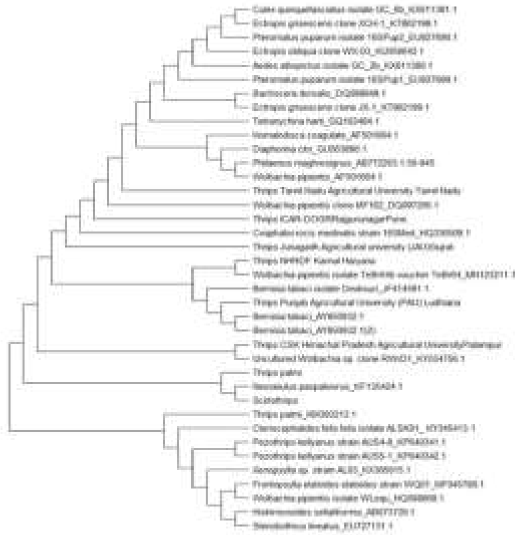
## Diversity of *Wolbachia*: a reproductive endosymbiont in onion thrips (*T. tabaci*)

*Wolbachia* is a facultative bacterium that comes under the alpha-subdivision of Proteobacteria. *Wolbachia* induces parthenogenesis, selective male-killing and feminization of genetic males or cytoplasmic incompatibility by manipulating host reproduction. *Wolbachia* is the known reproductive manipulator in insects. In the present study, *Wolbachia* has been identified from thrips samples collected from six centres of network programme. DNA was isolated from the 100 thrips from each location. DNA was amplified using PCR with *Wolbachia* specific 16 SrDNA primers. The amplified product was cloned and sequenced. Consensus sequence as obtained after nucleotide blast analyses and these sequences were aligned in MEGA software and then dendrogram was constructed following the NJ method. This is the first report of the identification of *Wolbachia* from *T. tabaci* using PCR.



चित्र 5.4 : विभिन्न स्थानों से प्याज थ्रिप्स से *वॉल्बेशिया* 16 SrDNA का प्रवर्धन

Fig.5.4 : Amplification of *Wolbachia* 16S rDNA from onion thrips from different location



चित्र 5.5 : *थ्रिप्स टैबेकी* से पहचानी गई *वॉल्बेशिया* प्रजाति की विविधता

Fig. 5.5: Diversity of *Wolbachia* species identified from *Thrips tabaci*

## *स्टेमफाइलियम* अंगमारी के विरूद्ध *पी. इण्डिका* प्राइम्ड प्याज पौधा सुरक्षा का शरीरक्रिया विज्ञान एवं आणविक लक्षणवर्णन

*पी. इण्डिका* मध्यस्थ आईएसआर कवक के साथ साथ वायरल रोगजनकों के विरूद्ध पाया गया। प्याज की पत्तियों पर *एस. वेसीकेरियम* प्रयोग के 1, 3 तथा 5 डीपीआई के बाद प्रतिशत रोग सूचकांक के संबंध में 60 दिन पुरानी प्याज पत्तियों पर *स्टेमफाइलियम* अंगमारी की रोकथाम करने में *पी. इण्डिका* की क्षमता का मूल्यांकन किया गया। *पी. इण्डिका* बसावट वाले प्याज पौधों में आईएसआर प्रतिक्रिया का अनुमान हाइड्रोजन पेरॉक्साइड ($H_2O_2$) स्तर, लिपिड पेरॉक्सीडेशन, तथा कैटालेज गतिविधि के संबंध में लगाया गया। हाइड्रोजन पेरॉक्साइड ($H_2O_2$) स्तर को 1, 3 तथा 5 डीपीआई पर मापा गया। *एस. वेसीकेरियम* का प्रयोग करने की प्रतिक्रिया में गैर बसावट वाले पौधों की तुलना में *पी. इण्डिका* की बसावट वाले पौधों में 1 डीपीआई पर तक 37.7 प्रतिशत $H_2O_2$ संचयन बढ़ा। *पी. इण्डिका* से उपचारित रोगजनक से टीकाकृत पौधों की तुलना में रोगजनक टीकाकरण के उपरान्त ऑल टाइप प्वाइंट पर गैर बसावट वाले पौधों में लिपिड़ पेरॉक्सीडेशन के स्तर में लगातार उल्लेखनीय बढ़ोतरी प्रदर्शित हुई। 3 तथा 5 डीपीआई पर, *पी. इण्डिका* से उपचारित रोगजनक टीकाकृत पौधों के मुकाबले में गैर बसावट वाले पौधों में लिपिड पेरॉक्सीडेशन में 40 प्रतिशत से भी अधिक की बढ़ोतरी हुई। कंट्रोल और *पी. इण्डिका* उपचारित मॉक टीकाकृत पौधों में, सीएटी गतिविधि में कोई विशेष बदलाव नहीं पाया गया। 1 डीपीआई पर *पी. इण्डिका* उपचारित रोगजनक से टीकाकृत पौधों

## Physiological and molecular characterization of *P. indica* Primed Onion plant defence against *Stemphylium* blight

*P. indica* mediated ISR has been shown against fungal as well as viral pathogen. The capacity of *P. indica* to control *Stemphylium* blight evaluated on 60 days old onion plants in terms of percentage disease index (PDI) after 1, 3 and 5 dpi of *S. vesicarium* application on onion leaves. The ISR response in *P. indica* colonized onion plants estimated in terms of hydrogen peroxide ($H_2O_2$) levels, lipid peroxidation, and catalase activity. The hydrogen peroxide ($H_2O_2$) level was measured at 1, 3 and 5 dpi. The *P. indica* colonized plants showed 37.7% increased $H_2O_2$ accumulation at 1dpi as compared to non-colonized plants in response to *S. vesicarium* application. The non-colonized plants showed progressive significantly increased levels of lipid peroxidation at all-time points after pathogen inoculation as compared to *P. indica*-treated pathogen-inoculated plants. At 3 and 5 dpi non-colonized plants showed more than 40% increase in lipid peroxidation as compared to *P. indica*-treated pathogen-inoculated plants. In Control and *P. indica*-treated mock-inoculated plants, there was no significant change in CAT

में अनुपचारित रोगजनक से टीकाकृत पौधों के मुकाबले में उल्लेखनीय सीएटी गतिविधि प्रदर्शित हुई।

## कीट हर्बीवोर के विरूद्ध प्याज में *पी. इण्डिका* उत्प्रेरित प्रतिरोधिता का शरीरक्रिया विज्ञान एवं आणविक लक्षणवर्णन

अनेक पौधा प्रजातियों में कीट हर्बीवोरस के विरूद्ध *पी. इण्डिका* को योग्य आईएसआर के रूप में जाना जाता है। *पी. इण्डिका* द्वारा प्याज जड़ बसावट के प्रभाव का मूल्यांकन *एलियम* फसलों के एक विध्वंसात्मक नाशीजीव *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* द्वारा कीट हर्बीवोर पर किया गया जिसके कारण इन फसलों में 40 प्रतिशत से भी अधिक का नुकसान देखने को मिलता है।

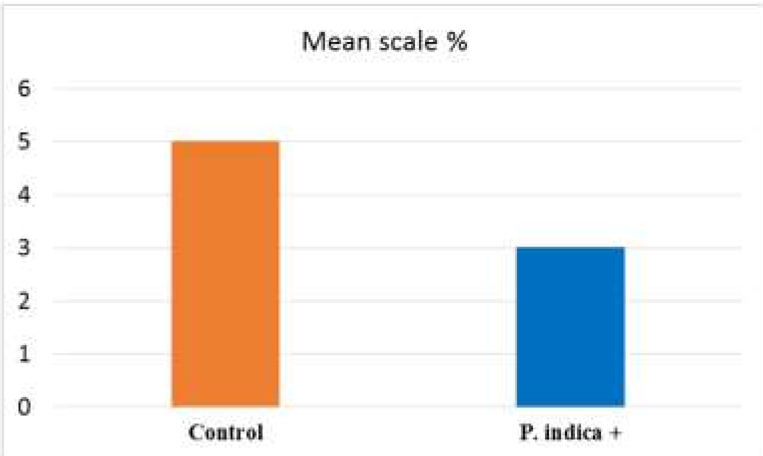
*पी. इण्डिका* द्वारा जड़ बसावट की पुष्टि पौध रोपण के 30 दिनों बाद माइक्रोस्कोपी तथा पीसीआर का उपयोग करके की गई। *पी. इण्डिका* से बसावट वाले और कंट्रोल प्याज पौधों को 24 घंटे के लिए *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* के तीसरे इनस्टार लार्वा द्वारा पलने दिया गया। *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* के कारण नुकसानग्रस्त पत्तियों को पाया गया और उनकी स्कोरिंग की गई। उपचारित पौधों के लिए औसत स्केल प्रतिशत 3 है जो कि 11 से 30 प्रतिशत नुकसान अथवा क्षति को दर्शाता है जबकि कंट्रोल पौधों में औसत स्केल प्रतिशत 5 है जो कि 31 से 50 प्रतिशत की उच्चतर क्षति को दर्शाता है।

activity. At 1 dpi *P. indica*-treated pathogen-inoculated plants showed significant CAT activity as compared to untreated pathogen-inoculated plants.

## Physiological and Molecular Characterization of *P. indica* Induced Resistance in Onion against Insect Herbivore

*P. indica* also is known to elicit ISR against insect herbivores in many plant species. The effect of onion root colonization by *P. indica* was evaluated on insect herbivore by *Spodoptera exigua,* a one of the destructive pest of *Allium* crops which causes more than 40% losses in these crops. Root colonization by *P. indica* confirmed using microscopy and PCR after 30 days post transplanting. *P. indica* colonized and control onion plants were allowed to feed by third instar larvae of *Spodoptera exigua* for 24 hrs. Leaves damaged by *Spodoptera exigua* were observed and scored. Mean Scale % for treated plants is 3 which denotes about 11-30 % damage, whereas in control plants mean scale % is 5 representing higher damage of 31-50%.

| Scale % | % Rating (R) |
|---|---|
| 0 | No damage |
| 1 | 1-10% |
| 3 | 11-30% |
| 5 | 31-50% |
| 7 | 51-75% |
| 9 | > 75% |




चित्र 5.6 : संक्रमण के 24 घंटे बाद *पी. इण्डिका* उपचारित प्याज पौधों पर *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* क्षति का मूल्यांकन

Fig.5.6: Evaluation of *Spodoptera exigua* damage on *P. indica* treated onion plants after 24 hrs of infestation

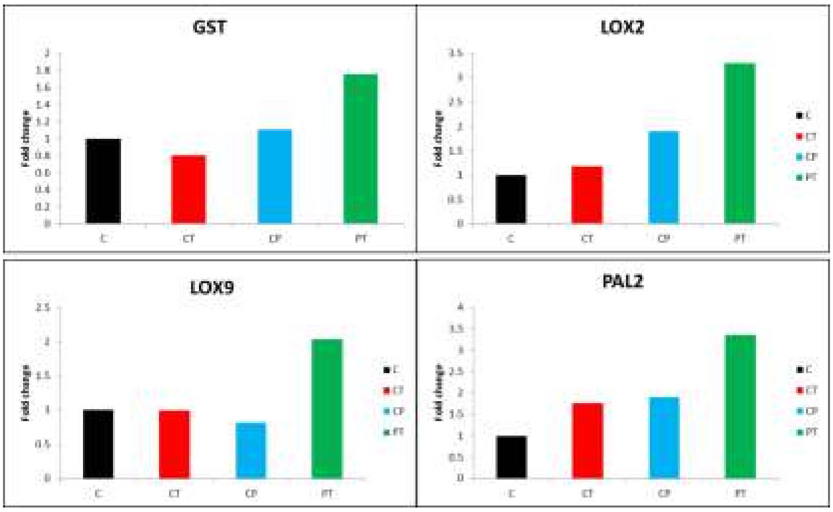
*पी. इण्डिका* बसावट के कारण और *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* द्वारा हर्बीवोर के कारण सुरक्षा जीन प्रकटन विश्लेषण किया गया।

कंट्रोल पौधों की तुलना में *पी. इण्डिका* की बसावट वाले पौधों में *ग्लूटाथिओन एस–ट्रांसफिरेज, लिपोक्सीगिनेज 2,* लिपोक्सीगिनेज 9 और फिनाइललैलानाइन अमोनिया लायेज

Defence gene expression analyses due to *P. indica* colonization and herbivory by *Spodoptera exigua* was carried out. Defense genes like *glutathione S-transferase, Lipoxygenase 2, Lipoxygenase 9* and *phenylalanine ammonia-lyase 2* were found to be upregulated in *P. indica* colonized plants

2 जैसे सुरक्षा जीन उर्ध्व निगमित पाए गए। इन सुरक्षा जीनों के उर्ध्व नियमन से पता चला कि सुरक्षा प्रणाली को बढ़ाकर जैविक दबाव से पार पाने में पी. इण्डिका द्वारा पौधों की मदद की जाती है।

compared to control plants. The upregulation of these defence genes indicated the *P. indica* helps plants to overcome biotic stress by enhancing the defence system.




चित्र 5.7 : *पी. इण्डिका* बसावट प्याज में सुरक्षा जीन प्रकटन विश्लेषण – *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* पारस्परिकता (सी : कंट्रोल, सीटी : कंट्रोल + *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ*, सीपी : *पी. इण्डिका* कंट्रोल, एवं पीटी : *पी. इण्डिका* + *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* )

**Fig.5.7:** Defence genes expression analyses in *P. indica* colonized Onion- *Spodoptera exigua* interaction (C: control, CT: control + *Spodoptera exigua*, CP: *P. indica* control, and PT: *P. indica* + *Spodoptera exigua*)

इसी प्रकार, सुपरऑक्साइड डिस्मुटेज तथा गुयायकोल पेरॉक्सीडेज जैसे प्रति–ऑक्सीकारक एंजाइम कंट्रोल पौधों के मुकाबले में *पी. इण्डिका* बसावट वाले पौधों में उच्चतर स्तर में पाए गए। यह पाया गया कि प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों को नष्ट करने हेतु सुरक्षा जीनों और प्रति–ऑक्सीकारक एंजाइमों का उर्ध्व नियमन करके *पी. इण्डिका* द्वारा प्याज में जैविक दबाव सहिष्णुता उत्पन्न की जाती है जिसके परिणामस्वरूप *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* के विरूद्ध प्रतिरोधिता उत्पन्न होती है।

Similarly, antioxidant enzymes such as superoxide dismutase and guaiacol peroxidase were found in higher levels in *P. indica* colonized plants than control plants. It was observed that *P. indica* induces the biotic stress tolerance in onion by upregulation of defence genes and antioxidant enzyme to destroy reactive oxygen species resulted in induction of resistance against *Spodoptera exigua*.

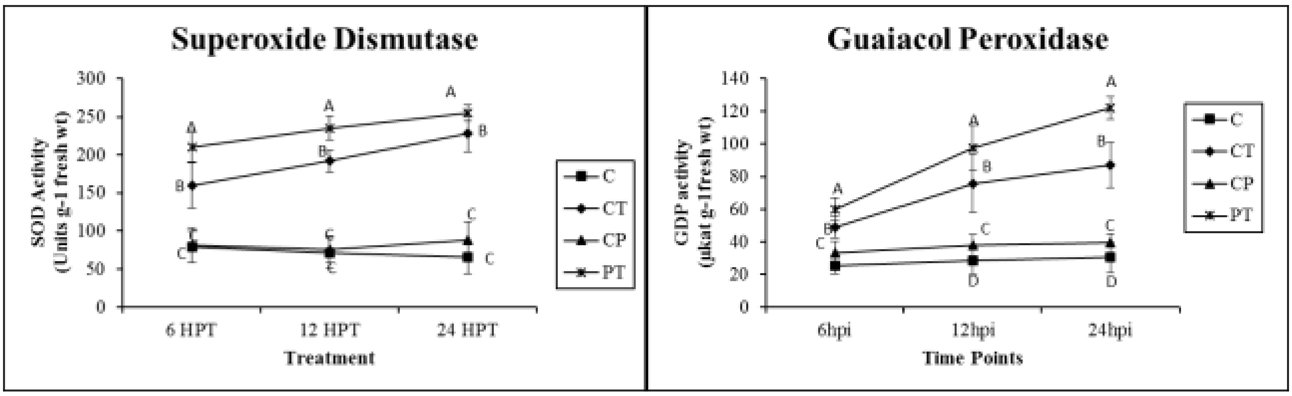



Fig. 5.8: Antioxidant enzyme assays in *P. indica* colonized Onion- *Spodoptera exigua* interaction (C: control, CT: control + *Spodoptera exigua*, CP: *P. indica* control, and PT: *P. indica* + *Spodoptera exigua*)

चित्र 5.8 : *पी. इण्डिका* बसावट प्याज में प्रति–ऑक्सीकारक एंजाइम आमाप – *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* पारस्परिकता (सी : कंट्रोल, सीटी : कंट्रोल + *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ*, सीपी : *पी. इण्डिका* कंट्रोल, एवं पीटी : *पी. इण्डिका* + *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* )

## प्याज थ्रिप्स के लिए आर्थिक थ्रेसहोल्ड स्तर (ईटीएल) का निर्धारण

रबी प्याज पर नुकसान करने वाले थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी* लिंडमैन के लिए आर्थिक थ्रेसहोल्ड (ETL)/कार्रवाई थ्रेसहोल्ड (AT) स्तर के स्केल की पुन: समीक्षा करने के लिए एक खेत परीक्षण किया गया। उपचारों के रूप में प्रति पत्ती (प्राकृतिक संक्रमण) कार्रवाई थ्रेसहोल्ड स्तर (ATs) i.e. 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0 थ्रिप्स तथा कंट्रोल (अनुपचारित) की आठ पूर्व निर्धारित दर को आरोपित किया गया। प्रत्येक उपचार के लिए तीन पुनरावृत्तियों को बनाये रखा गया। प्रत्येक उपचार के लिए सप्ताह में दो बार समय–समय पर प्याज थ्रिप्स संख्या (प्रति पत्ती थ्रिप्स की संख्या) को दर्ज किया गया। रूइडा एवं साथी (2007) के अनुसरण में प्रति पत्ती थ्रिप्स तथा प्रति दिन प्रति पत्ती थ्रिप्स पर आंकड़ों पर कार्य किया गया। जब कभी संख्या पूर्व निर्धारित कार्रवाई थ्रेसहोल्ड स्तर को पार करती है, तब कंट्रोल को छोड़कर अन्य प्रत्येक उपचार में फिप्रोनिल 1 मिलि./लिटर का छिड़काव किया गया ताकि पूर्व निर्धारित कार्रवाई थ्रेसहोल्ड से नीचे थ्रिप्स संख्या का दमन किया जा सके। प्रत्येक उपचार में कंद उपज और कंद ग्रेड अनुपात को भी दर्ज किया गया। प्रत्येक कार्रवाई थ्रेसहोल्ड के लिए कीटनाशकों की समग्र लागत और प्रयोग की ऑपरेटिंग लागत की गणना की गई और लाभ की सीमान्त दर पर कार्य किया गया। परिणामों में प्रदर्शित हुआ कि सबसे अधिक कंद उपज और कहीं अधिक ए ग्रेड वाले कंद प्रति पत्ती 0.5, 1.0 तथा 2.0 थ्रिप्स के कार्रवाई स्तर में एवं तदुपरान्त प्रति पत्ती 4.0 थ्रिप्स में पाए गए और ए ग्रेड वाले कंदों का उच्चतर अनुपात इन उपचारों में दर्ज किया गया (तालिका 5.1)। लाभ की सीमान्त दर (MRR) से अधिकतम एमआरआर प्रति पत्ती 4.0 थ्रिप्स के कार्रवाई थ्रेसहोल्ड पर एवं तदुपरान्त प्रति पत्ती 1.0 थ्रिप्स के कार्रवाई थ्रेसहोल्ड पर पाई गई (तालिका 5.2)।

## Determination of Economic Threshold Level (ETL) for onion thrips

A field experiment was conducted to revisit the scale of Economic Threshold (ETL) /Action Threshold (AT) level for thrips, *Thrips tabaci* Lindeman damaging on Rabi onion. Eight pre-determined rate of action threshold level (ATs) i.e. 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0 thrips per leaf (natural infestation) and control (Untreated) were imposed as treatments. Three replicates were maintained for each treatment. Onion thrips population (No. of thrips/leaf) was periodically counted twice a week for each treatment. Data observations on thrips per leaf and thrips per leaf per day were worked out in accordance with the Rueda et al (2007). Whenever the population crosses the pre-determined Ats, recommended dose of Fipronil (@ 1ml/lit) was sprayed in each treatments, excluding control, to suppress the thrips population below pre-determined ATs. The bulb yield and bulb grade proportion were also recorded in each treatment. The overall cost of pesticides and the operating costs of application for each ATs were calculated and the marginal rate of return (MRR) was worked out. The results showed the highest bulb yield and more A-grade bulbs in the action level of 0.5, 1.0, 2.0 followed by 4.0 thrips/leaf and a higher proportionate of A grade bulbs were recorded in these treatments (Table 5.1). The Marginal Rate of Returns (MRR) reveals the maximum MRR with ATs 4.0 thrips/leaf followed by 1.0 thrips per leaf (Table 5.2).

**तालिका 5.1 : विभिन्न कार्रवाई थ्रेसहोल्ड में प्याज कंद उपज, आकार का अनुपात (ए तथा बी ग्रेड)**

**Table 5.1 : Onion bulb yield, proportion of size (A & B grade) in different action threshold**

| कार्रवाई थ्रेसहोल्ड<br>Action Threshold | कंदीय उपज (टन/हे.)<br>Bulb Yield (t/ha) | ए ग्रेड वाले कंद (प्रतिशत)<br>A-grade bulb (%) | बी ग्रेड वाले कंद (प्रतिशत)<br>B-grade bulb (%) |
|---|---|---|---|
| 0.5 | $35.4^{a}$ | $17.3^{a}$ | $44.1^{c}$ |
| 1.0 | $36.3^{a}$ | $17.8^{a}$ | $43.6^{c}$ |
| 2.0 | $34.0^{ab}$ | $17.7^{a}$ | $45.4^{bc}$ |
| 4.0 | $33.1^{abc}$ | $16.1^{a}$ | $54.5^{a}$ |
| 5.0 | $27.2^{bcd}$ | $12.1^{bc}$ | $45.7^{ab}$ |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| कार्रवाई थ्रेसहोल्ड<br>Action Threshold | कंदीय उपज (टन/हे.)<br>Bulb Yield (t/ha) | ए ग्रेड वाले कंद (प्रतिशत)<br>A-grade bulb (%) | बी ग्रेड वाले कंद (प्रतिशत)<br>B-grade bulb (%) |
|---|---|---|---|
| 6.0 | $26.9^{bcd}$ | $12.8^{b}$ | $49.8^{bc}$ |
| 8.0 | $26.0^{cd}$ | $10.0^{bcd}$ | $44.9^{bc}$ |
| 10.0 | $24.7^{d}$ | $9.1^{cd}$ | $50.2^{ab}$ |
| कंट्रोल/Control | $23.7^{e}$ | $8.3^{cd}$ | $54.1^{a}$ |

*किसी कॉलम में समान लेटर द्वारा अपनाया गया माध्य उल्लेखनीय नहीं है ($p<0.05$)

*Means followed by the same letter in a column are not significant ($p<0.05$)

### तालिका 5.2 : प्रति पत्ती कार्रवाई थ्रेसहोल्ड थ्रिप्स के विकास के लिए वसूली की सीमांत दर का विश्लेषण

### Table 5.2 : Marginal rate of return (MRR) analysis for the development of thrips per leaf action threshold (AT)

| कार्रवाई थ्रेसहोल्ड<br>Action Threshold | उपज (टन/हे.)<br>Yield (t/ha) | सकल आय (रूपये)<br>Gross income (Rs) | छिड़काव की संख्या<br>No. of Sprays | कंट्रोल लागत (रूपये)<br>Control Cost (Rs) | शुद्ध आय (रूपये)<br>Net income (Rs) | एमआरआर<br>MRR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 35.4 | 354000 | 7 | 11900 | 342100 | - |
| 1.0 | 36.3 | 363000 | 6 | 10200 | 352800 | 14.3 |
| 2.0 | 34.0 | 340000 | 5 | 8700 | 331300 | 3.4 |
| 4.0 | 33.1 | 331500 | 5 | 8700 | 324700 | 31.0 |
| 5.0 | 27.2 | 272500 | 4 | 6800 | 265700 | 1.0 |
| 6.0 | 26.9 | 269500 | 3 | 5300 | 264200 | 5.0 |
| 8.0 | 26.0 | 260500 | 2 | 3800 | 256700 | 5.1 |
| 10.0 | 24.7 | 247500 | 1 | 1700 | 245800 | 4.8 |
| कंट्रोल/Control | 23.7 | 237500 | 0 | 0 | 237500 | - |

[a]समीपवर्ती उपचारों के बीच कंट्रोल लागत वृद्धि द्वारा विभाजित निवल लाभ वृद्धि के रूप में गणना की गई

[a]Calculated as net benefit increment divided by control cost increment between adjacent treatments

## जैविक नाशीजीव प्रबंधन के लिए सुगन्धित तेल और जैविक नाशकजीवनाशक का मूल्यांकन

रबी मौसम के दौरान एक प्रयोग किया गया जिसका प्रयोजन दो सुगन्धित तेल यथा लेमन ग्रास तेल, यूकेलिप्टस तेल तथा अन्य जैविक नाशीजीव नियंत्रण संघटकों यथा चिपचिपा ट्रैप तथा नीम केक के साथ जैविक नाशकजीवनाशी स्पाइनोसैड तथा नीम तेल का मूल्यांकन करना था। उपचारों में शामिल थे : टी$_1$ – संस्तुत मात्रा (आरडी) नीम केक – लेमनग्रास तेल लेमनग्रास तेल @4 मिलि./लि. – स्पाइनोसैड @ 0.3 मिलि./लि. (नीले चिपचिपे ट्रैप); टी 2 : संस्तुत मात्रा नीम केक – लेमनग्रास तेल –

## Evaluation of essential oils and biological pesticide for organic pest management

An experiment was conducted during *rabi* to evaluate two essential oils *viz.*, Lemon grass oil, Eucalyptus oil and a biological pesticides Spinosad and neem oil along with other organic pest control components such as sticky traps and neem cake. The treatments were $T_1$- Recommended dose (RD) Neem cake- Lemongrass oil @ - Lemon grass oil @ 4ml/L-Spinosad @0.3 ml/L (Blue sticky Trap); $T_2$- RD Neem cake- Lemongrass

लेमनग्रास तेल – लेमनग्रास तेल – (नीले चिपचिपे ट्रैप); टी$_3$: संस्तुत मात्रा नीम केक – यूकेलिप्टस तेल @ 4 मिलि./लि. – यूकेलिप्टस तेल – यूकेलिप्टस तेल 4 मिलि./लि. – स्पाइनोसैड @ 0.3 मिलि./लि. (नीले चिपचिपे ट्रैप); टी $_4$ : संस्तुत मात्रा नीम केक – यूकेलिप्टस तेल – यूकेलिप्टस तेल – यूकेलिप्टस तेल (नीले चिपचिपे ट्रैप); टी $_5$ : संस्तुत मात्रा नीम केक – नीम तेल 2 मिलि./लिटर – नीम तेल 2 मिलि./लि. – नीम तेल 2 मिलि./लि. (नीले चिपचिपे ट्रैप); टी 6 : संस्तुत मात्रा नीम केक – स्पाइनोसैड @ 0.3 मिलि./लि. – स्पाइनोसैड 0.3 मिलि./लि. – स्पाइनोसैड @0.3 मिलि./लि.(नीले चिपचिपे ट्रैप)। रोपण के 45, 60 तथा 75 दिनों बाद छिड़काव किए गए। छिड़काव के 48 घंटे बाद थ्रिप्स संख्या तथा मकड़ी, कॉक्सीनेलिड्स, ओरियस प्रजाति एवं परभक्षी थ्रिप्स सहित प्राकृतिक शत्रुओं की निगरानी की गई। परिणामों में प्रदर्शित हुआ कि रोपण के 40, 50 तथा 60 दिनों बाद स्पाइनोसैड का प्रयोग करना और पौध रोपण के 40 एवं 50 दिनों बाद सुगन्धित तेल का प्रयोग करना और पौध रोपण के 60 दिनों बाद एक बार फिर से स्पाइनोसैड का छिड़काव करना अकेले सुगन्धित तेल से उपचारित प्लॉट के मुकाबले में थ्रिप्स संख्या को रोकने अथवा कम करने में बेहतर पाया गया (तालिका 5.3)। सबसे अधिक प्रबल प्राकृतिक शत्रु मकड़ी एवं तदुपरान्त कॉक्सीनेलिड्स था। मकड़ी और परभक्षी थ्रिप्स की गतिविधि में उल्लेखनीय भिन्नता थी। केवल सुगन्धित तेल से उपचारित प्लॉटों में प्राकृतिक शत्रुओं की संख्या कहीं ज्यादा थी। स्पाइनोसैड से उपचारित प्लॉट में प्राकृतिक शत्रुओं की सबसे कम संख्या दर्ज की गई (तालिका 5.4)।

oil-Lemon grass oil-Lemon grass oil - (Blue sticky Trap); T$_3$- RD Neem cake- Eucalyptus oil@4ml/L-Eucalyptus oil @ 4ml/L-Spinosad @0.3 ml/L (Blue sticky Trap); T$_4$-RD Neem cake- Eucalyptus oil- Eucalyptus oil- Eucalyptus oil (Blue sticky Trap); T$_5$-RD Neem cake- Neem oil @2ml/L-Neem oil @2ml/L-Neem oil @2ml/L(Blue sticky Trap); T$_6$- RD Neem cake-Spinosad @0.3 ml/L-Spinosad @ 0.3 ml/L-Spinosad @0.3 ml/L (Blue sticky Trap). The sprays were made at 45, 60 and 75 days after planting. Observation of thrips population and natural enemies including spiders, coccinelids, *Orius* sp and predatory thrips was made after 48 hours of spraying. The results showed that the application of Spinosad at 40, 50 and 60 days after planting (DAP) and essential oils @ 40and 50 DAP & one subsequent spray of Spinosad @ 60 DAP found to be the better in suppressing the thrips population compared to sole essential oils treated plot (Table 5.3). Spider was the predominant natural enemy (NE) followed by coccinellids. Spiders and Predatory thrips had a significant difference in their activity. Plots treated only with essential oils had higher number of NEs. Spinosad treated plot registered the lowest number of NEs (Table 5.4).

**तालिका 5.3 : प्याज थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी* के लिए सुगन्धित तेल एवं जैविक नाशकजीवनाशी की प्रभावशीलता**
**Table 5.3: Efficacy of essential oils and biological pesticide for onion thrips, *Thrips tabaci***

| उपचार Treatment | पौध रोपण के 40 दिन बाद 40 DAP | पौध रोपण के 50 दिन बाद 50 DAP | पौध रोपण के 60 दिन बाद 60 DAP |
|---|---|---|---|
| टी1/T1 | $11.2^{ab}$ | $30.6^{b}$ | $25.9^{ab}$ |
| टी2/T2 | $17.6^{d}$ | $41.0^{cd}$ | $43.2^{b}$ |
| टी3/T3 | $13.4^{abc}$ | $33.3^{bc}$ | $12.6^{a}$ |
| टी4/T4 | $15.7^{bc}$ | $45.2^{d}$ | $51.8^{b}$ |
| टी5/T5 | $14.0^{abc}$ | $41.3b^{cd}$ | $49.3^{b}$ |
| टी6/T6 | $13.9^{a}$ | $19.7^{a}$ | $9.8^{a}$ |
| माध्य/Mean | 14.2 | 35.2 | 32.1 |

*किसी कॉलम में समान लेटर द्वारा अपनाया गया माध्य उल्लेखनीय नहीं है ($p<0.05$)
Means followed by the same letter in a column are not significant ($p<0.05$)

**तालिका 5.4 : सुगन्धित तेल तथा जैविक नाशकजीवनाशियों से उपचारित लहसुन में लाभकारी संधिपाद**
**Table 5.4: Beneficial arthropods in garlic treated with essential oils and biological pesticides**

| उपचार Treatment | मकडी Spider | *कॉक्सीनेला सेक्समैकुलेटा Coccinella sexmaculata* | *ओरियस* प्रजाति *Orius* sp | *एलियोथ्रिप्स* प्रजाति *Aleothrips* sp |
|---|---|---|---|---|
| टी1/T1 | 3.0a | 1.9 | 0.9 | 1.7a |
| टी2/T2 | 4.0a | 3.1 | 1.4 | 1.9a |
| टी3/T3 | 3.2a | 2.0 | 1.7 | 1.1ab |
| टी4/T4 | 3.7a | 2.1 | 1.2 | 1.9a |
| टी5/T5 | 1.6b | 1.4 | 1.2 | 1.3ab |
| टी6/T6 | 0.8b | 0.9 | 0.7 | 0.3c |
| माध्य/Mean | 2.7 | 1.9 (NS) | 1.2 (NS) | 1.4 |

*किसी कॉलम में समान लेटर द्वारा अपनाया गया माध्य उल्लेखनीय नहीं है ($p<0.05$)
*Means followed by the same letter in a column are not significant ($p<0.05$)

## भिन्न *एलियम* प्रजातियों के साथ प्याज थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी* की वृद्धि और विकास का अध्ययन

विभिन्न वन्य *एलियम* प्रजातियों में प्याज थ्रिप्स की वृद्धि और विकास का मूल्यांकन करने के लिए एक प्रयोग किया गया और इसमें ईसी 328486 (*एलियम ऐंगुलोसम*), एनएमके 3235 (*ए. हूकेरी*), एनआईसी 20221 (*ए. फिस्टुलोसम*), सीजीएन 14769 (*ए. आल्टाइकम*) तथा भीमा शक्ति (*ए. सीपा*) एक कृष्ट प्रजाति को शामिल किया गया। ऐगार (2 प्रतिशत) वाली पेट्री प्लेट में पत्ती डिस्क का भाग रखा गया और प्रत्येक पेट्री प्लेट में फीडिंग करने के लिए पांच नए उभरते लार्वा को छोड़ा गया। लार्वा अवधि (दिन), प्यूपल अवधि (दिन) तथा लार्वा उत्तरजीविता सहित वृद्धि और विकास संबंधी आंकड़ों को समय समय पर दर्ज किया गया।

परिणामों में प्रदर्शित हुआ कि एनएमके 3235 वृद्धि और विकास के लिए सबसे कम अनुकूल परपोषी थी जैसा कि *थ्रिप्स* की अधिकतम विकास अवधि और सबसे कम उत्तरजीविता दर द्वारा प्रदर्शित हुआ (तालिका 5.5)।

## Study of growth and development of thrips *T. tabaci* with different *Allium* species

An experiment was conducted to assess the growth and development of onion thrips in various wild *Allium* species, including EC 328486 (*Allium angulosum*), NMK3235 (*A. hookeri*), NIC20221 (*A. fistulosum*), CGN14769 (*A. altaicum*) and Bhima Shakti (*A. cepa*), a cultivated species. A portion of the leaf disc was palmed in the agar (2%) containing petri-plate and five newly emerged larvae were released for feeding in each petri-plate. Growth and development observations, including larval duration (days), pupal duration (days) and larval survival were recorded periodically. The results showed that NMK 3235 was the least favourable host for their growth and development, as demonstrated by the maximum developmental period and least survival rate of thrips (Table 5.5).

**तालिका 5.5 : वन्य *एलियम* प्रजाति के साथ प्याज थ्रिप्स के लिए वृद्धि एवं उत्तरजीविता अध्ययन**
**Table 5.5: Growth and survival studies for onion thrips with wild *Allium* sp**

| *एलियम* प्रजाति *Allium* sp | लार्वा अवधि (दिन) Larval duration (Days) | प्यूपा अवधि (दिन) Pupal duration (Days) | लार्वा उत्तरजीविता (प्रतिशत) Larval Survival (%) |
|---|---|---|---|
| एनआईसी 20221/NIC 20221 | $5.02 \pm 0.01^{b}$ | $3.87 \pm 0.03^{ab}$ | $67.63 \pm 2.45^{ab}$ |
| सीजीएन 14769/CGN 14769 | $4.79 \pm 0.02^{c}$ | $3.57 \pm 0.03^{bc}$ | $70.26 \pm 1.52^{a}$ |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| एलियम प्रजाति *Allium* sp | लार्वा अवधि (दिन) Larval duration (Days) | प्यूपा अवधि (दिन) Pupal duration (Days) | लार्वा उत्तरजीविता (प्रतिशत) Larval Survival (%) |
|---|---|---|---|
| ईसी 328486/EC 328486 | $4.94 \pm 0.07^{bc}$ | $3.50 \pm 0.11^{c}$ | $68.80 \pm 1.27^{ab}$ |
| एनएमके 3235/NMK 3235 | $6.21 \pm 0.06^{a}$ | $4.07 \pm 0.09^{a}$ | $61.46 \pm 1.47^{b}$ |
| भीमा शक्ति/Bhima Shakti | $4.78 \pm 0.03^{c}$ | $3.43 \pm 0.07^{c}$ | $74.57 \pm 1.2^{7a}$ |
| माध्य/Mean | 5.15 | 3.67 | 68.55 |

*किसी कॉलम में समान लेटर द्वारा अपनाया गया माध्य उल्लेखनीय नहीं है ($p<0.05$)
*Means followed by the same letter in a column are not significant ($p<0.05$)

## प्याज इकोसिस्टम में पाई गईं *स्पोडोप्टेरा* प्रजातियों की डीएनए बारकोडिंग

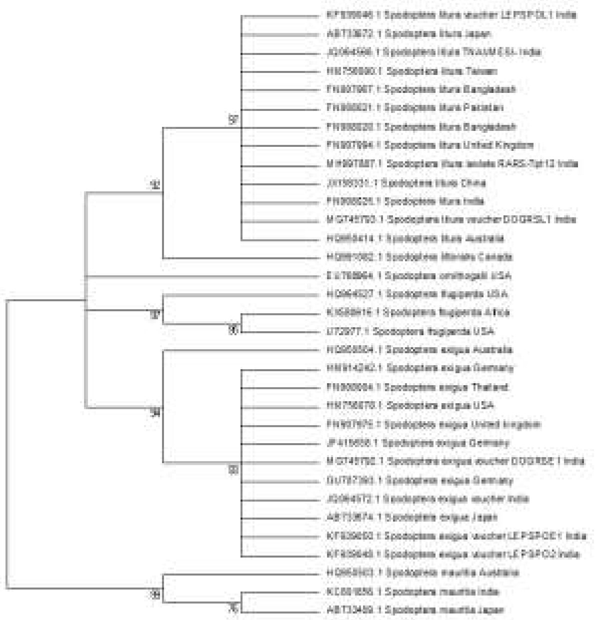
वंश *स्पोडोप्टेरा* (लेपिडोप्टेरा : नॉक्टयूडिये) उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में पाया जाता है। तम्बाकू कटवार्म, स्पोडोप्टेरा लिटुरा (फैब्रीसियस) विभिन्न सब्जी एवं खेत फसलों का एक विविधभक्षी नाशीजीव है, इसे प्याज सहित विश्व भर में 120 से भी अधिक प्रजातियों में क्षति करने के लिए जाना जाता है। इस नाशीजीव ने विभिन्न प्रकार के परपोषी पौधों का उपयोग करने के लिए अपनी खुराक रेंज को बढ़ाया गया है जिसका कारण उच्च कीटनाशक प्रतिरोधिता तथा वयस्क देशान्तरण क्षमता है। इसी तरह चुकन्दर आर्मीवार्म, *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* (हबनर) भी उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में एक प्रमुख फसल नाशीजीव है। इसके प्रभावी प्रबंधन के लिए नाशीजीव की प्रभावी रूप में पहचान करना जरूरी होता है क्योंकि *एस. लिटुरा, एस. एक्सिगुआ* और *एस. फ्रजीपर्डा* जैसी समान प्रजातियां भी क्रमश: प्याज के खेतों में तथा मक्का (अवरोधक फसल) में पाई जाती हैं। मादाओं और अपरिपक्व अवस्था में भिन्नता करने हेतु स्पष्ट तरीके उपलब्ध नहीं है (मीघर एवं साथी, 2008)। हालांकि, अगेती इनस्टार लार्वा की पहचान *स्पोडोप्टेरा* प्रजातियों के रूप में की जा सकती है जिनमें निम्नलिखित लक्षण हो : सफेद और एक उल्टे Y के रूप में उल्लिखित एड्रिनल क्षेत्र के साथ सिर, जो पहले पेट के खंड पर अक्सर मौजूद होता है।

इसलिए, आकारिकी विश्लेषण की अनुपूर्ति करने में एक वैकल्पिक विधि डीएनए बारकोडिंग है। वर्तमान में, माइटोकॉण्ड्रियल साइटोक्रॉम ऑक्सीडेज सब यूनिट 1 (*mtCO*1) जीन का उपयोग प्रजाति की तेजी से पहचान करने हेतु एक सार्वभौमिक अनुक्रम के रूप में किया जाता है। आकृतिविज्ञान तथा आणविक वर्णन के आधार पर प्याज को संक्रमित करने वाली *स्पोडोप्टेरा* प्रजातियों की सही तरीके से पहचान करने के लिए वर्तमान अन्वेषण किया गया।

## DNA barcoding *Spodoptera* spp found in onion ecosystem

The genus *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae) occurs throughout the tropical regions. The tobacco cutworm, *Spodoptera litura* (Fabricius), is a polyphagous pest of diverse vegetable and field crops; it is known to damage more than 120 species worldwide including onion. This pest has expanded its forage range to utilize various types of host plants, which is attributed to high insecticidal resistance and adult migration capacity. Likewise beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner) is one of the important crop pests in the tropics. Effective identification of the pest is needed for its efficient management as similar species like *S. litura, S. exigua* and *S. frugiperda* occurs simultaneously in onion fields and maize (barrier crop) respectively. Explicit keys for differentiating females or immature stages are not available (Meagher et al. 2008). However, early instar larvae can be are identified as *Spodoptera* spp by having the following characters: Head with adfrontal area outlined in white forming an inverted "Y" and Lateral spot often present on first abdominal segment. Therefore, finding an alternative method to supplement morphometric analyses is DNA barcoding. Currently, the mitochondrial cytochrome oxidase subunit 1 (*mtCO*1) gene has been used as a universal sequence used for rapid species identification. The present investigation was undertaken to correctly identify the *Spodoptera* species infesting onion based on morphological and molecular description.

*एस. एक्सिगुआ* तथा *एस. लिटुरा* के वैयक्तिक लार्वा से कुल जीनोमिक डीएनए का निष्कर्षण किया गया और इस कार्य में आंशिक संशोधन के साथ सीटीएबी विधि का उपयोग किया गया। विश्लेषण के लिए उपयोग किए गए वाउशर नमूनों को फसल सुरक्षा संभाग, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे में जमा कराया गया। माइटोकॉण्ड्रियल साइटोक्रॉम ऑक्सीडेज सब यूनिट 1 जीन के आंशिक अनुक्रम का पीसीआर प्रवर्धन किया गया और इसमें फॉमर एवं साथी (1994) द्वारा पहचाने गए प्राइमर सेट (LCO1490 व HCO2198) का उपयोग किया गया। पुणे, भारत से *एस. एक्सिगुआ* नमूने के डीएनए बारकोड के सर्च (जीनबैंक प्राप्ति कोड :MG745792 में जीनबैंक प्राप्ति कोड JX316220, JQ064572 एवं Fn908004 के साथ *एस. एक्सिगुआ* वॉउशर नमूने के साथ 100 प्रतिशत न्यूक्लिओटाइड अनुक्रम पहचान प्रदर्शित हुई। इसी तरह *एस. लिटुरा* नमूनों के लिए (जीनबैंक प्राप्ति कोड : एमजी 745793) में जीनबैंक प्राप्ति कोड केएफ 701043 वाले नमूने के साथ 100 प्रतिशत न्यूक्लिओटाइड अनुक्रम समानता प्रदर्शित हुई। 1000 बूटस्ट्रेप पुनरावृतियों के साथ नेबर जॉयनिंग विधि का उपयोग करके जातिवृतीय वृक्ष का निर्माण 33 अनुक्रमों के आधार पर किया गया जिसमें से 31 अनुक्रमों (*एस. लिटुरा* से 12, *एस. एक्सिगुआ* से 11 तथा एस. लिटोरैलिस एवं *एस. आर्निथोगली* प्रत्येक से एक–एक जबकि *एस. मॉरीशिया* और *एस. फ्रजीपर्डा* प्रत्येक से तीन–तीन) को एनसीबीआई जीनबैंक से हासिल किया गया और दो को वर्तमान अध्ययन (*एस. लिटुरा* एवं *एस. एक्सिगुआ* प्रत्येक) से हासिल किया गया। जातिवृतीय वृक्ष में दो प्रमुख क्लैड प्रदर्शित हुए जिनके द्वारा छः प्रमुख स्पोडोप्टेरा प्रजातियों में भिन्नता की जाती है (चित्र 5.9)।



चित्र 5.9 : अधिकतम संभावना वृक्ष द्वारा *mtCOI* अनुक्रमों के लिए *स्पोडोप्टेरा* प्रजाति की कलस्टरिंग प्रदर्शित

Fig. 5.9: Maximum likelihood tree showing clustering of *Spodoptera* Sp. for *mtCOI* sequences

Total genomic DNA from individual larvae of *S. exigua* and *S. litura* was extracted using CTAB method with slight modifications. The voucher specimens of those used for *mtCO*1 analysis are deposited with the Division of Crop Protection, ICAR-DOGR, Pune. Partial sequence of mitochondrial cytochrome oxidase subunit I gene was PCR amplified using the following primers set (LCO1490 and HCO2198) identified by Folmer *et al*. (1994). A BLASTn search of DNA barcode of *S. exigua* specimen from Pune, India (GenBank accessions code: MG745792) showed 100% nucleotide sequence identity with *S. exigua* voucher specimens with GenBank accessions codes JX316220, JQ064572 and FN908004. Likewise for *S. litura* specimens (GenBank accessions code: MG745793) showed 100% nucleotide sequence identity with the specimen having GenBank accessions code KF701043. The phylogeny tree using Neighbor joining method with 1000 bootstrap replicates was constructed based on 33 sequences of which 31 sequences (12 from *S. litura*, 11 from *S. exigua* and 1 each from *S. littoralis* and *S. ornithogalli* while 3 each from *S. mauritia* and *S. frugiperda*) were obtained from NCBI GenBank and 2 from present study (*S. litura* and *S. exigua* each). The phylogeny tree showed the two major clades which differentiate the 6 major *Spodoptera* species (Fig. 5.9).

## प्याज पर *थ्रिप्स टैबेकी* (थायसैनोप्टेरा : थ्रिपीडिये ) का स्थानिक वितरण पैटर्न

भाकृअनुप –प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में रबी 2018 और 2019 के दौरान एक खेत परीक्षण किया गया ताकि खेत परिस्थितियों में इसकी नुकसान क्षमता का आकलन करने वाली उपयुक्त सैम्पलिंग विधि का विकास करने हेतु *थ्रिप्स टैबेकी* के स्थानिक वितरण पैटर्न का अध्ययन किया जा सके।

अध्ययन के दौरान कीटनाशक अनुप्रयोग को छोड़कर अन्य सभी संस्तुत सस्यविज्ञान रीतियों का अनुपालन किया गया। फसल परिपक्वता तक तीसरे मानक मौसमविज्ञान सप्ताह (पौध रोपण के बाद) से प्रारंभ करके साप्ताहिक अन्तराल पर *थ्रिप्स टैबेकी* के साथ संक्रमण हेतु कुल 70 प्याज पौधों का चयन यादृच्छिक रूप से किया गया। टेलर और आईवावो दोनों के b मान उल्लेखनीय रूप से 1 से ज्यादा पाए गए जिससे *थ्रिप्स टैबेकी* के स्थानिक वितरण का समुच्चय पैटर्न प्रदर्शित होता है।

## प्याज पर प्याज थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी* की संख्या गतिशीलता पर मौसम पैरामीटरों का प्रभाव

वर्तमान प्रयोग का उद्देश्य प्याज की फसल पर प्याज थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी* की संख्या गतिशीलता पर मौसम पैरामीटरों के प्रभाव का अध्ययन करना था। इस प्रयोग को भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में रबी 2018 एवं 2019 के दौरान दो लगातार वर्ष के लिए किया गया।

रबी 2018 और 2019 के लिए सामूहिक अथवा पूल्ड डाटा विश्लेषण से पता चला कि थ्रिप्स संख्या में सादृश्य सप्ताह के दौरान आपेक्षिक आर्द्रता के साथ सकारात्मक सह–संबंध और तापमान के साथ नकारात्मक सह–संबंध था। पुन: पिछले सप्ताह 1 एवं 2 के दौरान, अधिकतम तापमान, न्यूनतम तापमान और हवा की गति में उल्लेखनीय नकारात्मक सह–संबंध था जबकि आपेक्षिक आर्द्रता में उल्लेखनीय सकारात्मक सह–संबंध था (तालिका 5.6)। यह निष्कर्ष है कि सादृश्य सप्ताह के दौरान मौसम पैरामीटरों का प्रभाव तुलनात्मक रूप से पिछले सप्ताह के प्रभाव से कम था जैसा कि यह थ्रिप्स संख्या के अवसाद अथवा फ्लेरिंग में योगदान किया जाता है।

## Spatial distribution pattern of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on onion

A field experiment was conducted during *rabi* 2018 and 2019 at ICAR-DOGR to study the spatial distribution pattern of *Thrips tabaci* for developing suitable sampling method to assess its damage potential in field conditions. All the recommended agronomic practices were followed during the study; except for insecticide application. Seventy onion plants were randomly selected for infestation with *T. tabaci* at weekly intervals, starting from 3rd standard meteorological week (SMW) (DAT) until crop maturity. Both Taylor's and Iwao's "b" value found to have significantly more than 1, thereby demonstrating aggregation pattern of spatial distribution of *T. tabaci*.

## Effect of weather parameters on population dynamics of *Thrips tabaci* on onion

The present experiment was aimed to study the effect of weather parameters on population dynamics of onion thrips, *Thrips tabaci* on onion. It was conducted for consecutive two years during *rabi* 2018 and 2019 at ICAR-DOGR. In pooled data analysis for *rabi* 2018 and 2019 revealed that thrips population had significant positive correlation with relative humidity and negative correlation with temperature during the corresponding week. Further during lag week 1 and 2, maximum temperature, minimum temperature and wind speed had significant negative correlation; while relative humidity had significant positive correlation (Table 5.6). It was concluded that the effect of weather parameters during corresponding week had comparatively lesser impact than lag weeks; as it contributes to either flaring or depression of thrips population.

तालिका 5.6 : प्याज थ्रिप्स की संख्या गतिशीलता पर मौसम पैरामीटरों का प्रभाव

**Table 5.6: Effect of weather parameters on population dynamics of onion thrips**

| सप्ताह Week | तापमान अधिकतम (°से) T Max (°C) | तापमान न्यूनतम (°से) T Min(°C) | अपेक्षिक आर्द्रता–I RH-I (8.45 AM) (%) | अपेक्षिक आर्द्रता–II RH-II (2.45 PM) (%) | वायु गती (किमी प्रति घंटा) Wind Speed (kmph) | चमकदार धूप (घंटे) Bright Sunshine (hrs) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **वर्ष/Year - 2018** | | | | | | |
| वर्तमान सप्ताह Current Week | -0.115 | -0.199 | 0.061 | 0.336 | -0.007 | 0.292 |
| पिछला सप्ताह 1 Lag week 1 | -0.289 | -0.138 | 0.200 | 0.652* | -0.343 | 0.195 |
| पिछला सप्ताह 2 Lag week 2 | -0.647* | -0.476 | 0.635* | 0.745** | -0.498 | 0.188 |
| **वर्ष/Year - 2019** | | | | | | |
| वर्तमान सप्ताह Current Week | -0.189 | -0.105 | 0.365 | 0.351 | 0.201 | -0.070 |
| पिछला सप्ताह 1 Lag week 1 | -0.643* | -0.492 | 0.668* | 0.377 | 0.307 | -0.040 |
| पिछला सप्ताह 2 Lag week 2 | -0.800** | -0.838** | 0.852** | 0.610* | -0.144** | 0.109 |

**0.01 स्तर पर नकारात्मक सहसंबंध महत्वपूर्ण है;* 0.05 स्तर पर नकारात्मक सहसंबंध महत्वपूर्ण है।

** - Correlation is significant at the 0.01 level; *- Correlation is significant at the 0.05 level.

# फसलोत्तर प्रौद्योगिकी

# Post-Harvest Technology

## परियोजना 6 : प्याज एवं लहसुन का फसलोत्तर प्रबंधन

### लहसुन के भण्डारण पर खेती की विभिन्न विधियों का प्रभाव

विभिन्न परिस्थितियों (1 : उर्वरकों की 100 प्रतिशत संस्तुत मात्रा के साथ ड्रिप सिंचाई; 2 : उर्वरकों की 80 प्रतिशत संस्तुत मात्रा के साथ ड्रिप सिंचाई; 3 : उर्वरकों की 60 प्रतिशत संस्तुत मात्रा के साथ ड्रिप सिंचाई; तथा 4 : बाढ़ सिंचाई) के अंतर्गत उगाये गए लहसुन का अध्ययन भण्डारण के दौरान भौतिक एवं जैव–रासायनिक बदलावों के लिए किया गया। विभिन्न उपचारों वाले लहसुन कंदों को कीचड़ से प्लास्टर की गई भण्डारण संरचना में परिवेशी परिस्थितियों के तहत भण्डारित किया गया। भण्डारण के प्रत्येक 30, 60, 90, 120, 150 तथा 180 दिनों बाद भार क्षति, कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश, नमी मात्रा, फिनोल तथा फ्लेवोनॉइड पर आंकड़ों का अध्ययन किया गया। भण्डारण के 180 दिनों बाद टी 1 (उर्वरकों की 100 प्रतिशत संस्तुत मात्रा के साथ ड्रिप सिंचाई), टी 2 (उर्वरकों की 80 प्रतिशत संस्तुत मात्रा के साथ ड्रिप सिंचाई), टी 3 (उर्वरकों की 60 प्रतिशत संस्तुत मात्रा के साथ ड्रिप सिंचाई) और टी 4 (बाढ़ सिंचाई) के तहत क्रमशः 19.62 प्रतिशत, 16.76 प्रतिशत, 23.28 प्रतिशत तथा 18.01 प्रतिशत भार क्षति पाई गई। भण्डारण के 90 दिनों तक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अंश में बढ़ोतरी देखने को मिली और तदुपरान्त उसमें कमी आई। भण्डारण का फिनोल और फ्लेवोनॉइड की मात्रा पर उल्लेखनीय प्रभाव था।

### प्याज में भण्डारण क्षति पर भण्डार गृह के वातावरण का प्रभाव

रबी 2018–19 के दौरान प्याज की विभिन्न किस्मों (भीमा किरण, भीमा शक्ति और भीमा डार्क रेड़) को उगाया गया। समुचित उपचार करने के उपरान्त तोड़ी गई फसल को जून, 2019 के महीने में नियंत्रित भण्डार संरचना (तापमान 25–30° सेल्सियस और आपेक्षिक आर्द्रता 60–70 प्रतिशत) और प्राकृतिक रूप से हवादार भण्डार संरचना में भण्डारित किया गया। प्राकृतिक रूप से हवादार भण्डार संरचना की तुलना में नियंत्रित भण्डार संरचना में भण्डारण क्षति में उल्लेखनीय कमी देखने को मिली।

## Project 6: Post-Harvest Management of Onion and Garlic

### Effect of different cultivating methods on storage of garlic

Garlic cultivated under different conditions (1: Drip irrigation with 100% recommended dose of fertilizer, 2: Drip irrigation with 80% recommended dose of fertilizer, 3: Drip irrigation with 60% recommended dose of fertilizer and 4: Flood irrigation) were studied for physical and biochemical changes during storage. Garlic bulbs of different treatments were stored under ambient conditions in mud plastered storage structure. The observations on weight loss, TSS, Moisture content, phenol, and flavonoid were studied after every 30, 60, 90, 120, 150 and 180 days of storage. After 180 days of storage, 19.62%, 16.76%, 23.28% and 18.01% weight losses in T1 (drip irrigation with 100% recommended dose of fertilizer), T2 (drip irrigation with 80% recommended dose of fertilizer), T3 (drip irrigation with 60% recommended dose of fertilizer) and T4 (flood irrigation) respectively were observed. An increase in TSS content up to 90 days and then decrease was observed. Storage had significant effect on phenol and flavonoid content.

### Effect of storage environment on storage losses in onion

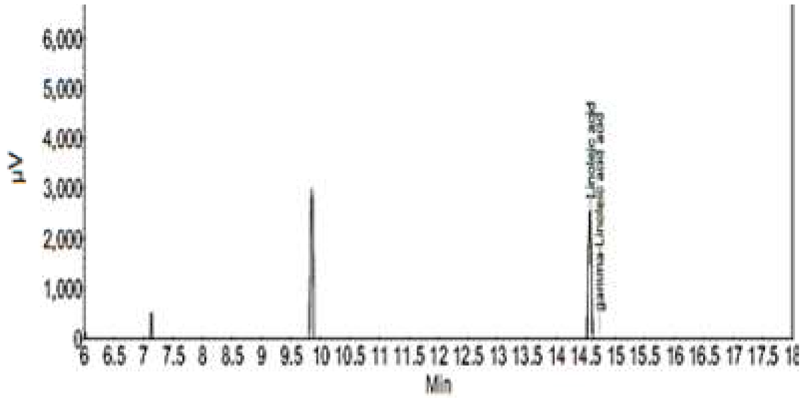
Different onion varieties (Bhima Kiran, Bhima Shakti and Bhima Dark Red) were grown during *rabi* 2018-19. The harvested crop after proper curing was stored in the month of June 2019 in controlled storage structure (25-30°C and 60-70% RH) and naturally ventilated storage structure. Controlled storage structure reduced the storage losses significantly compared to the naturally ventilated storage structure.

## प्याज कंद की वसा अम्ल प्रोफाइलिंग

क्लोरोफॉर्म : मिथोनॉल (1 : 1) मिश्रण का उपयोग करते हुए प्याज कंद में से कुल वसा को अलग किया गया और 0.115 प्रतिशत वसा प्राप्त की गई। नमूने में से निष्कर्षित 50 मिग्रा. वसा का एस्टरीकृत किया गया। एक फ्लेम आयोनाइजेशन डिटेक्टर से सुसज्जित गैस क्रोमेटोग्राफी वैरियन 450-GC तथा एचपी इनोवैक्स (HP INNOWX) की 0.25 μm फिल्म से लेपित 30m x 0.25m कॉलम का उपयोग करके वसा अम्ल प्रोफाइल का निर्धारण किया गया। 22 psi की प्रवाह दर पर कैरियर गैस के रूप में नाइट्रोजन के साथ विखण्डित टीका (विखण्डित अनुपात 90 : 1) लगाया गया। क्रोमेटोग्राम में कुल 25 पीक्स पाए गए लेकिन साहित्य के आधार पर केवल दो वसा अम्ल की पहचान की जा सकी यथा 14.58 तथा 14.74 मिनट के धारण समय पर क्रमशः लिनोलिक अम्ल एवं लिनोलेनिक अम्ल (चित्र 6.1)। दोनों वसा अम्ल को आहारीय अनिवार्य वसा अम्ल (EF) के रूप में जाना जाता है जिनका मानव द्वारा संश्लेषण नहीं किया जा सकता।

## Fatty acid profiling of onion bulb

Total fat was extracted using chloroform: methanol (1:1) mixture from onion bulb and 0.115 percent of fat was recovered. A 50 mg of the extracted fat from the sample was esterified. The fatty acids profile was determined using gas chromatography Varian 450-GC equipped with a flame ionization detector and 30m x 0.25m column coated with a 0.25 μm film of HP INNOWAX. Split injection (split ratio 90:1) was performed with nitrogen as carrier gas at a flow rate of 22 psi. A total of 25 peaks were observed in the chromatogram but based on literature only two fatty acids could be identified *viz.,* linoleic acid and linolenic acid at retention time of 14.58 and 14.74 minute respectively (Fig. 6.1). Both fatty acids are known as dietary essential fatty acids (EFA) that cannot be synthesized by humans.




| सूचकांक Index | वसा अम्ल Fatty acid | धारण समय (मिनट) Retention time(Min) | मात्रा (प्रतिशत क्षेत्र) Quantity (% Area) | ऊंचाई Height (μV) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | लिनोलिक अम्ल Linoleic Acid | 14.58 | 28.14 | 4544.1 |
| 2 | लिनोलेनिक अम्ल Linolenic acid | 14.74 | 11.51 | 1853.0 |

चित्र 6.1 : वसा अम्ल प्रोफाइल को दर्शाता हुआ प्याज का जीसी क्रोमेटोग्राम
Fig. 6.1: GC Chromatogram of Onion depicting fatty acid profile

## प्याज में एल्कालॉइड मात्रा का अनुमान

लाल प्याज जीनप्ररूप भीमा डार्क रेड़ के बाहरी पतले छिलके तथा कंद से कुल एल्कालॉइड मात्रा का अनुमान लगाया गया और इस कार्य में ग्रेवीमीट्रिक विधि का उपयोग किया गया। जहां प्याज के

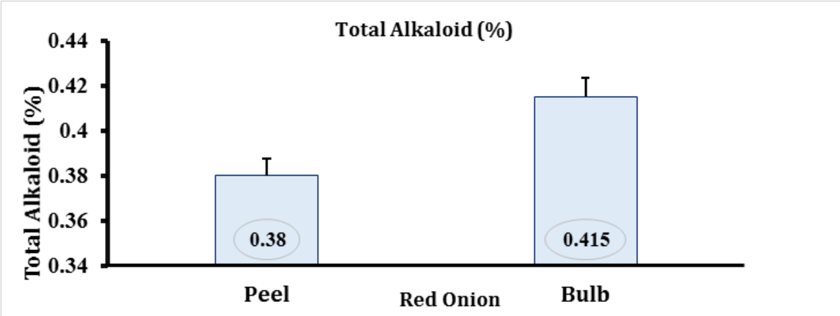
## Estimation of alkaloid content in onion

Total alkaloid content from outer papery onion peel and onion bulb of red onion genotype Bhima Dark Red was estimated by gravimetric method.

छिलके में 0.38 प्रतिशत वहीं प्याज कंद में 0.415 प्रतिशत कुल एल्कालॉइड मात्रा पाई गई (चित्र 6.2)।

औषधीय एवं गैर औषधीय विशेषताओं के लिए एल्कालॉइड की इस श्रेणी का पुन: लक्षणवर्णन करने की जरूरत है।

Total alkaloid of 0.38 percent was recorded in onion peel whereas 0.415 percent in onion bulb (fig. 6.2). This class of alkaloid need to be further characterized for its medicinal as well as non-medicinal properties.




चित्र 6.2 : लाल प्याज की व्यावसायिक किस्म भीमा डार्क रेड़ के बाहरी पतले छिलके और कंद में ताजा भार में एल्कालॉइड मात्रा प्रतिशत

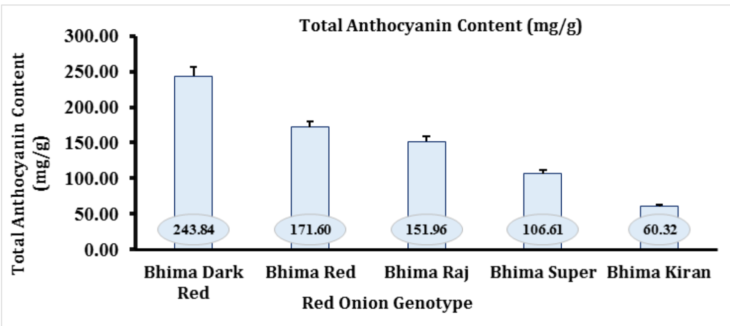
Fig. 6.2: Alkaloid content in percentage of fresh weight in outer papery peel and bulb of red onion *cv.* Bhima Dark Red

## प्याज छिलके में मोनोमेरिक एंथोसायनिन मात्रा का अनुमान

कुल मोनोमेरिक एंथोसायनिन को सयानिडिन – 3 – ग्लूकोसाइड समतुल्य (मिग्रा./100 ग्राम) के रूप में प्रकटित किया गया । भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के पांच लाल प्याज जीनप्ररूपों यथा भीमा डार्क रेड़, भीमा रेड़, भीमा राज, भीमा सुपर तथा भीमा किरण के बाहरी पतले छिलके का मूल्यांकन कुल मोनोमेरिक एंथोसायनिन मात्रा का पता लगाने के लिए किया गया। भीमा डार्क रेड़ किस्म में सबसे अधिक मोनोमेरिक एंथोसायनिन मात्रा (243.84 मिग्रा./100 ग्राम) और भीमा किरण किस्म में सबसे कम (60.32 मिग्रा./100 ग्राम) पाई गई। भीमा रेड़, भीमा राज, भीमा सुपर किस्म में एंथोसायनिन मात्रा क्रमश: 171.60 मिग्रा./100 ग्राम, 151.96 मिग्रा./100 ग्राम तथा 106.61 मिग्रा./100 ग्राम दर्ज की गई (चित्र 6.3)। एंथोसायनिन, प्रति–ऑक्सीकारक गतिविधि का प्रमुख स्रोत होता है।

## Estimation of monomeric anthocyanin content in onion peel

Total monomeric anthocyanin was expressed as cyanidin-3-glucoside equivalent (mg/100g). Outer papery Peel of five red onion genotype of ICAR-DOGR viz. Bhima Dark Red, Bhima Red, Bhima Raj, Bhima Super and Bhima Kiran were evaluated for total monomeric anthocyanin content. Bhima Dark red was observed with highest monomeric anthocyanin of 243.84 mg/100g and Bhima Kiran with lowest of 60.32 mg/100g. Anthocyanin content in Bhima Red, Bhima Raj, Bhima Super was recorded with 171.60 mg/100g, 151.96 mg/100g and 106.61 mg/100g respectively (fig. 6.3). Anthocyanins are important source of antioxidant activity.




चित्र 6.3 : लाल प्याज की व्यावसायिक किस्मों भीमा डार्क रेड़, भीमा रेड़, भीमा राज, भीमा सुपर एवं भीमा किरण में मोनोमेरिक एंथोसायनिन मात्रा

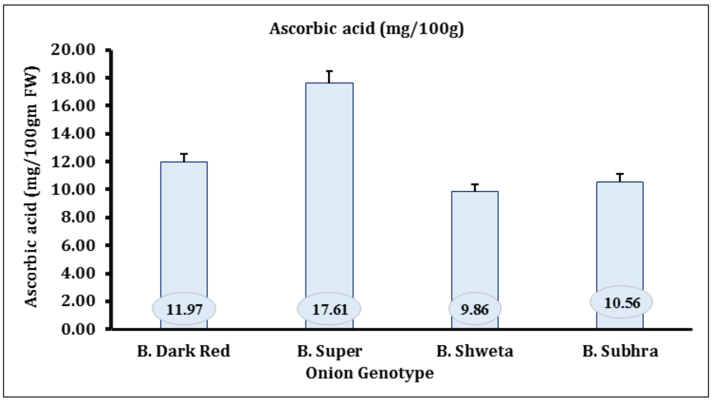
**Fig. 6.3:** Monomeric Anthocyanin content of red onion *cvs.* Bhima Dark Red, Bhima Red, Bhima Raj, Bhima Super and Bhima Kiran

## प्याज कंद से एस्कॉर्बिक अम्ल का अनुमान

एस्कॉर्बिक अम्ल एक अनिवार्य जल घुलनशील विटामिन है जो कि न केवल प्रति–ऑक्सीकारक के रूप में वरन् कोलाजन के जैव संश्लेषण सहित अनेक जैव रासायनिक प्रतिक्रियाओं में एक प्रमुख सह–कारक भी है। जल घुलनशील विटामिन होने के कारण, इसकी आवश्यकता नियमित आधार पर रहती है और प्याज इसका एक अच्छा स्रोत हो सकता है। लाल प्याज जीनप्ररूप में उच्चतर एस्कॉर्बिक अम्ल मात्रा पाई गई जो कि सफेद प्याज जीनप्ररूप की तुलना में अधिक थी। भीमा सुपर और भीमा डार्क रेड़ में ताजा भार की क्रमशः 17.61 मिग्रा./100 ग्राम और 11.97 मिग्रा./100 ग्राम एस्कॉर्बेट मात्रा थी। जबकि सफेद प्याज जीनप्ररूपों नामतः भीमा श्वेता एवं भीमा शुभ्रा में तुलनात्मक रूप से कमतर क्रमशः 9.86 मिग्रा./100 ग्राम एवं 10.56 मिग्रा./100 ग्राम एस्कॉर्बिक अम्ल मात्रा पाई गई (चित्र 6.4)।

## Estimation of ascorbic acid from onion bulb

Ascorbic acid is one of the essential water soluble vitamins which is very essential not only as antioxidant but also as important cofactor in many biochemical reactions including the biosynthesis of collagen. Being a water soluble vitamin, it is required on routine basis and onion could be one of its good sources. Red onion genotype has higher observed ascorbic acid that white onion genotype. Bhima Super and Bhima Dark Red had ascorbate content of 17.61mg/100g and 11.97 mg/100g of fresh weight respectively. Whereas, white onion genotype, Bhima Shweta and Bhima Shubhra had comparatively lower ascorbic acid with 9.86 mg/100g and 10.56 mg/100g respectively (Fig. 6.4).




चित्र 6.4 : व्यावसायिक किस्म भीमा डार्क रेड़ एवं भीमा सुपर के लाल प्याज कंद तथा व्यावसायिक किस्म भीमा श्वेता एवं भीमा शुभ्रा के सफेद प्याज कंद में एस्कॉर्बिक अम्ल मात्रा

Fig. 6.4: Ascorbic content in red onion bulb of *cvs.* Bhima Dark Red and Bhima Super and in white onion bulb *cvs.* Bhima Shweta and Bhima Shubhra

## सफेद एवं लाल प्याज की फ्री रेडीकल स्कावेन्जिंग गतिविधि (FRSA)

लाल एवं सफेद प्याज की प्रति–ऑक्सीकारक गतिविधि और प्रति–रेडिकल पॉवर का मूल्यांकन डीपीपीएच रेडिकल स्कावेन्जिंग विधि (ब्राण्ड विलियम्स, कुवेलियर एवं बरसेट, 1995) द्वारा स्थिर रेडिकल डीपीपीएच (2, 2 – डाइफिनाइल – 1 – पिक्रिलहाइड्राजिल) का उपयोग करके किया गया जो कि प्रति–ऑक्सीकारक सक्रिय तत्व की मौजूदगी में घटी। स्थिर फ्री रेडिकल के रूप में डीपीपीएच द्वारा एक स्थिर प्रति–चुम्बकीय अणु बनने में इलेक्ट्रॉन अथवा हाइड्रोजन रेडिकल को स्वीकार किया जाता है। प्रभावी सान्द्रता (ईसी 50) प्रति–ऑक्सीकारक गतिविधि को मापने में व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले

## Free radical scavenging activity (FRSA) of white and red onion

The antioxidant activity and Antiradical power of red and white onion were evaluated by the DPPH radical scavenging method (Brand-Williams, Cuvelier & Berset, 1995), using the stable radical DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) which is reduced in presence of antioxidant active substances. DPPH as stable free radical accepts an electron or hydrogen radical to become a stable diamagnetic molecule. The efficient concentration (EC50) which represents the amount of antioxidant necessary to decrease the initial DPPH

पैरामीटर का प्रतिनिधित्व करते हुए 50 प्रतिशत तक प्रारंभिक डीपीपीएच सान्द्रता को कम करने में जरूरी प्रति–ऑक्सीकारक की मात्रा का प्रतिनिधित्व करती है। ईसी का कमतर मान उच्चतर प्रति–ऑक्सीकारक क्षमता का प्रतिनिधित्व करता है। लाल प्याज जीनप्ररूप (3.92 मिग्रा./मिग्रा. डीपीपीएच) का ईसी 50 मान सफेद प्याज जीनप्ररूप (3.51 मिग्रा./मिग्रा. डीपीपीएच) की तुलना में कम पाया गया। लाल प्याज की तुलना में सफेद प्याज जीनप्ररूप के लिए प्रति–रेडिकल पॉवर (ARP) कमतर पाई गई जिससे सफेद प्याज की तुलना में लाल प्याज जीनप्ररूपों में बेहतर प्रति–ऑक्सीकारक क्षमता का पता चलता है (तालिका 6.1)। रेखीय समाश्रयण एवं कम्प्यूटर समर्थित मूल्यांकन द्वारा एक मापांकन वक्र से सभी विश्लेषणात्मक डाटा की गणना की गई।

concentration by 50%, representing a parameter widely used to measure the antioxidant activity. Lower value of the EC represents a higher antioxidant capacity. EC50 value of Red onion genotype was observed lesser than the white onion genotype with 3.92 $mg/mg_{DPPH}$ and 3.51 $mg/mg_{DPPH}$ respectively. Antiradical power (ARP) was observed lesser for white onion genotype than red one indicating the better antioxidant potential for red onion genotype over white (Table.6.1). All analytical data are calculated from a calibration curve by linear regression and computer-supported evaluation.

**तालिका 6.1 : प्याज के दो जीनप्ररूपों के लिए नमूना सान्द्रता एवं डीपीपीएच सान्द्रता के साथ साथ एंटी रेडिकल पॉवर (एआरपी) के संबंध में प्रभावी सान्द्रता**

**Table. 6.1: Efficient Concentration in terms of sample concentration and DPPH concentration as well as Anti Radical Power (ARP) for two onion genotype of onion**

| नमूना<br>Sample | विद्युत चालकता 50 (मिग्रा.मिलि.)<br>Ec50 (mg/mL) | विद्युत चालकता 50 EC50 ($mg/mg_{DPPH}$)<br>Ec50 ($mg/mg_{DPPH}$) | एआरपी<br>ARP |
|---|---|---|---|
| भीमा श्वेता<br>Bhima Shweta | 0.652 | 3.92 | 25.49 |
| भीमा डार्क रेड़<br>Bhima Dark Red | 0.584 | 3.51 | 28.47 |

# प्रसार
# Extension

## परियोजना 7 : प्याज एवं लहसुन का प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और प्रभाव विश्लेषण

किसानों को शिक्षित करते हुए वैज्ञानिक अनुसंधान का अनुप्रयोग करना और कृषि रीतियों की नई जानकारी प्रदान करना कृषि प्रसार है। प्रसार गतिविधियों से प्रौद्योगिकियों का प्रचार–प्रसार करने और साथ ही इनमें पुन: सुधार लाने के लिए इनके प्रभावों का मूल्यांकन करने में मदद मिलती है। इस परियोजना का उद्देश्य प्याज एवं लहसुन उत्पादन से जुड़े किसानों, प्रसार कार्मिकों और अन्य सभी हितधारकों की जानकारी और कौशल में सुधार लाना है। इस परियोजना के तहत निदेशालय द्वारा विकसित उन्नत प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन किया जाता है तथा विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया जाता है।

### अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन

विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों और कृषि परिस्थितियों के अंतर्गत किसानों के खेतों पर फसल उत्पादन एवं फसल सुरक्षा प्रौद्योगिकियों एवं इनकी प्रबंधन रीतियों का प्रदर्शन करने के लिए खरीफ, पछेती खरीफ और रबी मौसम के दौरान तीन राज्यों क्रमश: महाराष्ट्र, गुजरात और उत्तर प्रदेश में अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन आयोजित किए गए।

इन राज्यों के चुनिन्दा प्रगतिशील किसानों को भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की प्याज किस्मों के बीज उपलब्ध कराये गए।

### महाराष्ट्र में प्रदर्शन

महाराष्ट्र राज्य में खरीफ प्रदर्शन के लिए प्याज किस्मों नामत: भीमा रेड़, भीमा डार्क रेड़, भीमा सुपर, भीमा राज, भीमा सफेद और भीमा श्वेता को चुना गया।

खरीफ मौसम के दौरान महाराष्ट्र राज्य के पुणे, नासिक, औरंगाबाद, परभणी, जलगांव तथा वासिम जिले में 25 किसानों के खेतों पर कुल पच्चीस प्रदर्शन लगाए गए। प्रदर्शन प्रयोजन के लिए प्रत्येक किसान को निदेशालय द्वारा चार किलोग्राम प्याज बीज उपलब्ध कराया गया।

### गुजरात में प्रदर्शन

गुजरात के दाहोद जिले में पछेती खरीफ प्रदर्शन के लिए प्याज किस्मों नामत: भीमा राज, भीमा शक्ति, भीमा सुपर, भीमा रेड़ और

## Project 7: Transfer of Onion and Garlic Technologies and Impact Analysis

Agricultural extension is the application of scientific research and new knowledge to agricultural practices through farmer education. Extension activities help to disseminate the technology and evaluate its impact for further refinement. This project aims at improving knowledge and skill of the farmers, extension workers and all others concerned with onion and garlic production demonstrations of improved technologies developed by the Directorate and conduction of various training programmes.

### Conduction of frontline demonstrations

Frontline demonstrations were carried out in three states *viz.,* Maharashtra, Gujarat and Uttar Pradesh during *kharif,* late *kharif* and *rabi* seasons, respectively to demonstrate crop production and protection technologies and its management practices in the farmers' field under different agro-climatic regions and farming situations. The seed of ICAR-DOGR onion varieties were provided to the progressive farmers. The onion seed of local varieties were arranged by the farmers.

### Demonstrations in Maharashtra

Onion varieties, Bhima Red, Bhima Dark Red, Bhima Super, Bhima Raj, Bhima Safed and Bhima Shweta were selected for *kharif* demonstrations in Maharashtra. Twenty five demonstrations were carried out at 25 farmers' field in Pune, Nashik, Aurangabad, Parbhani, Jalgaon and Washim districts of Maharashtra state during *kharif* season. For demonstration purpose, 4 kg onion seed was provided by the Directorate to each farmer.

### Demonstrations in Gujarat

Onion varieties, Bhima Raj, Bhima Shakti, Bhima Super, Bhima Red and Bhima Shubhra were

भीमा शुभ्रा को चुना गया। इस प्रयोजन के लिए, प्रत्येक किस्म का एक-एक किलोग्राम और कुल पांच किलोग्राम बीज उपलब्ध कराया गया।

प्रदर्शन के लिए दो प्रगतिशील किसानों (जामदरा से एक तथा घोडाजार से दूसरा) को चुना गया और प्रत्येक किसान को हर किस्म का 500 ग्राम बीज प्रदान किया गया।

## उत्तर प्रदेश में प्रदर्शन

उत्तर प्रदेश के मिर्जापुर जिले में रबी प्रदर्शन के लिए प्याज की किस्म भीमा शक्ति का चयन किया गया। इस कार्य के लिए गांवों नामत: जलालपुर माफी, बगाही, केशवपुर, भवानीपुर, गंगपुर, प्रतापपुर, रामनगर, पुरूषोत्तमपुर, भोपती तथा गोविन्दपुर से कुल दस प्रगतिशील किसानों को चुना गया। प्रदर्शन प्रयोजन के लिए, प्रत्येक किसान को निदेशालय द्वारा 4 किलोग्राम प्याज बीज उपलब्ध कराया गया।

सभी परीक्षणों में निदेशालय द्वारा की गईं सिफारिशों का अनुपालन किया गया। विभिन्न परीक्षणों में चलाई गई विभिन्न विधियों का विवरण तालिका 7.1 में दिया गया है।

selected for late kharif demonstrations in Dahod district of Gujarat. For this purpose, 5 kg onion seed (1 kg of each variety) was provided. Two progressive farmers (one from Jamdara and other from Ghodajar) were selected for carrying out the demonstrations and each farmer was given 500 g seed of each variety.

## Demonstrations in Uttar Pradesh

Onion variety Bhima Shakti was selected for *rabi* demonstrations in Mirzapur district of Uttar Pradesh. Ten progressive farmers were selected from villages – Jalalpur Mafi, Bagahi, Keshavpur, Bhavanipur, Gangpur, Pratappur, Ramnagar, Purushottampur, Bhopti and Govindpur. For demonstration purpose, 4 kg onion seed was provided by the Directorate to each farmer. Recommendations made by the Directorate were followed in all trials. The schedule of various operations followed in different trials is given in Table 7.1.

**तालिका 7.1 : अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन परीक्षणों में विभिन्न विधियों की समय-सारणी**
**Table 7.1: Schedule of various operations followed in frontline demonstration trials**

| विधियां<br>**Operations** | विभिन्न राज्यों एवं मौसमों में विधियों की तारीख<br>**Date of operation in different states and seasons** | | |
|---|---|---|---|
| | महाराष्ट्र /Maharashtra | गुजरात/Gujarat | उत्तर प्रदेश/Uttar Pradesh |
| | खरीफ/*Kharif* | पछेती खरीफ/Late *Kharif* | रबी/*Rabi* |
| नर्सरी में बुवाई<br>Sowing in nursery | 20/06/2019 | 8/09/2018 | 24/10/2018 |
| पौध रोपण<br>Transplanting | 04/08/2019 | 23/10/2018 | 13/12/2018 |
| आधारीय खुराक<br>Basal dose | गोबर की खाद 15 टन/हे.<br>25:40:40:30 किग्रा. एनपीकेएस/हे.<br>03 अगस्त, 2019<br>FYM 15 t/ha<br>25:40:40:30 kg NPKS/ha<br>03/08/2019 | गोबर की खाद 15 टन/हे.<br>40:40:60:30 किग्रा. एनपीकेएस/हे.<br>22 अक्तूबर, 2018<br>FYM 15 t/ha<br>40:40:60:30 kg NPKS/ha<br>22/10/2018 | गोबर की खाद 15 टन/हे.<br>40:40:60:30 किग्रा. एनपीकेएस/हे.<br>12 दिसम्बर, 2018<br>FYM 15 t/ha<br>40:40:60:30 kg NPKS/ha<br>12/12/2018 |
| पहली बार ऊपर से छिड़काव की मात्रा<br>1st top dress dose | 25 किग्रा. नाइट्रोजन/हे.<br>3 सितम्बर, 2019<br>25 kg N/ha<br>03/09/2019 | 35 किग्रा. नाइट्रोजन/हे.<br>22 नवम्बर, 2018<br>35 kg N/ha 22/11/2018 | 35 किग्रा. नाइट्रोजन/हे.<br>12 जनवरी, 2019<br>35 kg N/ha 12/1/2019 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| विधियां<br>**Operations** | विभिन्न राज्यों एवं मौसमों में विधियों की तारीख<br>**Date of operation in different states and seasons** | | |
|---|---|---|---|
| दूसरी बार ऊपर से छिड़काव की मात्रा<br>2nd top dress dose | 25 किग्रा. नाइट्रोजन/हे.<br>18 अगस्त, 2019<br>25 kg N/ha<br>18/08/2019 | 35 किग्रा. नाइट्रोजन/हे.<br>7 दिसम्बर, 2018<br>35 kg N/ha 07/12/2018 | 35 किग्रा. नाइट्रोजन/हे.<br>27 जनवरी, 2019<br>35 kg N/ha 27/1/2019 |
| सूक्ष्म पोषक तत्वों का छिड़काव<br>Micronutrient spray | 5 ग्राम/लिटर<br>5 g/L<br>02/09/2019<br>17/09/2019<br>02/10/2019 | 5 ग्राम/लिटर<br>5 g/L<br>22/12/2018 06/01/2019<br>21/01/2019 | 5 ग्राम/लिटर<br>5 g/L<br>27/1/2019 11/2/2019<br>25/2/2019 |
| तुड़ाई<br>Harvesting | 18/11/2019 | 15/02/2019 | 6/4/2019 |

सभी परीक्षणों में प्रचलित संवर्धन रीतियों का विवरण नीचे प्रस्तुत है :

**नर्सरी तैयार करना :** क्यारी तैयार करने से पहले खेत से पिछली फसलों के मलबे, खरपतवारों तथा पत्थरों को हटाया गया। उठी हुईं क्यारियां (आकार : 1.5 मीटर चौड़ी x 4 मीटर लंबी x 15 सेमी. ऊंची) तैयार की गईं। डैम्पिंग ऑफ रोग से होने वाली क्षति से बचने के लिए बुवाई से पूर्व बीजों को 2 ग्राम/किग्रा. बीज की दर पर थिरॉम से उपचारित किया गया। क्यारी तैयार करते समय उसमें 50 किग्रा. गोबर की खाद और 10 किग्रा. वर्मी कम्पोस्ट को मिलाया गया। बुवाई से पहले, क्यारियों को गीला किया गया और उनमें 2 मिलि./लिटर की दर पर खरपतवारनाशक पेन्डीमिथालिन का छिड़काव किया गया। बीजों को 3 ग्राम/किग्रा. बीज की दर पर कार्बेन्डाजिम से उपचारित किया गया। बीजों (35 ग्राम/क्यारी) को रेत और वर्मी कम्पोस्ट के साथ मिलाकर कतारों में क्यारी में बोया गया। दो कतारों अथवा पंक्तियों के बीच 8 सेमी. का फासला रखा गया और 1 – 1.5 सेमी. की गहराई पर बीजों को बोया गया। बोए गए बीजों पर मिट्टी की हल्की परत चढ़ा कर हल्की सिंचाई की गई।

**जमीन तैयार करना एवं पौध–रोपण :** पौध – रोपण करने से पूर्व खेत में सही तरीके से जुताई की गई और उसमें पड़े मलबे और मिट्टी के ढ़ेलों को हटाया गया। जमीन तैयार करते समय उसमें 15 टन गोबर की खाद/हे. मिलाई गई। ड्रिप सिंचाई के साथ 15 सेमी. ऊंची और 60 मीटर लंबी चौड़ी क्यारी में 1.2 मीटर चौड़े खांचों में पौद का रोपण किया गया। पौध रोपण करने से पहले, ड्रिप सिंचाई करके क्यारी को नम अथवा गीला किया गया और खरपतवारनाशक पेन्डीमिथालिन (2 मिलि./लिटर) का छिड़काव किया गया। पौद को उखाड़ने के बाद, पत्तियों के एक–तिहाई हिस्से को काट दिया गया और जड़ों को साफ पानी से धोया

The cultural practices which were common to all trials are described below.

**Nursery raising:** The debris of previous crops, weeds and stones were removed before bed preparation. Raised beds (size: 1.5 m width x 4 m length x 15 cm height) were prepared. Seeds were treated with thiram @ 2 g/kg seed before sowing to avoid damage from damping off disease. At the time of bed preparation, 50 kg of FYM and 10 kg vermicompost were added. Before sowing, the beds were moistened and then sprayed with weedicide pendimethalin @ 2ml/L. Seeds were treated with carbendazim @ 3 g/kg of seeds. The seeds (35 g/bed) were mixed with sand and vermicompost, and sown in line on bed. Distance between two lines was 8 cm and depth of sowing was 1-1.5 cm. Seeds were covered with fine soil followed by light watering.

**Land preparation and transplanting:** Prior to transplanting, field was ploughed and disked properly to eliminate debris and soil clods. At the time of land preparation, 15 t FYM/ha was added. Seedlings were transplanted on broad bed furrows of 1.2 m width, 15 cm height and 60 m length with drip irrigation. Before transplanting, the bed was wetted by drip irrigation and weedicide pendimethalin (2 ml/L) was sprayed. After uprooting of seedlings, 1/3$^{rd}$ part of leaves was cut and the roots were washed by clean water

गया तथा पौद को एक घंटे के लिए 15 ग्राम कार्बेन्डाजिम वाले 10 लिटर पानी में रखा गया।

**नाशीजीव एवं रोग प्रबंधन :** रोगों व कीटों की रोकथाम करने के लिए पौध रोपण के 30 एवं 45 दिन बाद क्रमशः ट्राइसाइक्लाजोल (1ग्राम/लिटर) के साथ कार्बोसल्फॉन (2 मिलि./लि.) तथा हेक्साकोनाजॉल (1ग्राम/लिटर) के साथ प्रोफिनोफॉस (1 मिलि./लिटर) का पर्णीय छिड़काव किया गया।

**सिंचाई** : दो ड्रिपर्स के बीच 40 सेमी. की दूरी के साथ 16 मिमी. लैटरल के इनलाइन ड्रिपर का उपयोग किया गया और 4 लिटर/घंटे की दर पर पानी को छोड़ा गया। प्रतिदिन दिन में दो बार आधे घंटे के लिए ड्रिप सिंचाई की गई। खुदाई से 20 दिन पहले सिंचाई को रोक दिया गया।

**खुदाई अथवा तुड़ाई :** 50 से 60 प्रतिशत ग्रीवा पतन अवस्था में खुदाई की गई।

## अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन परीक्षणों का प्रदर्शन

खरीफ मौसम के दौरान महाराष्ट्र राज्य में किए गए प्रदर्शनों में यह देखने में आया कि भीमा डार्क रेड़ में अंकुरण प्रतिशत (98), औसत कंद भार (80 ग्राम) तथा उपज (265 क्विंटल/हे.) सबसे अधिक पाया गया। स्थानीय किस्म (175 क्विंटल/हे.) के मुकाबले में भीमा सुपर (245 क्विंटल/हे.), भीमा राज (235 क्विंटल/हे.), भीमा रेड़ (230 क्विंटल/हे.), भीमा सफेद (225 क्विंटल/हे.) तथा भीमा श्वेता (220 क्विंटल/हे.) में अधिक उपज हासिल की गई।

गुजरात राज्य में पछेती खरीफ प्रदर्शनों में भीमा राज का अंकुरण प्रतिशत (96), भीमा शक्ति का औसत कंदीय भार (90 ग्राम) तथा उपज (450 क्विंटल/हे.) सबसे अधिक पाया गया। पछेती खरीफ प्रदर्शनों में स्थानीय किस्म के मुकाबले में भीमा सुपर (430 क्विंटल/हे.), भीमा राज (425 क्विंटल/हे.), भीमा रेड़ (400 क्विंटल/हे.) तथा भीमा शुभ्रा (380 क्विंटल/हे.) में कहीं अधिक उपज हासिल की गई।

उत्तर प्रदेश राज्य में रबी मौसम के दौरान लगाए गए प्रदर्शनों में यह पता चला कि स्थानीय किस्म के मुकाबले में किस्म भीमा शक्ति में अंकुरण प्रतिशत (96), औसत कंद भार (84 ग्राम) और विपणन योग्य उपज (348 क्विंटल/हे.) कहीं ज्यादा थी। सभी प्रदर्शनों में स्थानीय किस्मों के मुकाबले में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा विकसित की गईं किस्मों का प्रदर्शन बेहतर पाया गया।

विभिन्न स्थानों पर परीक्षणों का प्रदर्शन तालिका 7.2 में दर्शाया गया है।

and then seedlings were kept for an hour in 10 L water having 15 g carbendazim.

**Pest and disease management:** Foliar sprays of carbosulfan (2 ml/L) with profenophos (1 ml/L) with hexaconazole (1 g/L) were given 30 and 45 DAT respectively, to control diseases and pests.

**Irrigation:** Inline dripper of 16 mm lateral with 40 cm distance between two drippers was used and discharge of 4 L/hour was released. Drip irrigation was given for half an hour twice a day on daily basis. Irrigation was stopped before 20 days of harvesting.

**Harvesting:** It was done at 50-60% neck fall stage.

## Performance of frontline demonstrations

The demonstrations in Maharashtra in *kharif* season revealed that the germination percentage (98), average bulb weight (80g) and yield (265 q/ha) of Bhima Dark Red was the highest. Bhima Super (245 q/ha), Bhima Raj (235 q/ha), Bhima Red (230 q/ha), Bhima Safed (225 q/ha), Bhima Shweta (220 q/ha) also yielded more than local variety (175 q/ha).

The germination percentage (96) of Bhima Raj, average bulb weight (90 g) and the yield (450 q/ha) of Bhima Shakti were the highest in late *kharif* demonstrations in Gujarat. Bhima Super (430 q/ha), Bhima Raj (425 q/ha), Bhima Red (400 q/ha) and Bhima Shubhra (380 q/ha) also yielded more than local variety in late *kharif* demonstrations.

Demonstrations conducted in *rabi* in Uttar Pradesh revealed that the germination percentage (96), average bulb weight (84 g) and marketable yield (348 q/ha) of Bhima Shakti were more than the local variety. The varieties developed by ICAR-DOGR were found superior over the local cultivars in all the demonstrations.

The performance of trials at different locations is given in Table 7.2.

**तालिका 7.2 : विभिन्न स्थानों पर अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन परीक्षणों का प्रदर्शन**

**Table 7.2: Performance of frontline demonstration trials at different locations**

| राज्य State | मौसम Season | किस्म Variety | अंकुरण प्रतिशत Germination Percentage | औसत कंदीय भार (ग्राम) Av. bulb weight(g) | विपणन योग्य उपज (क्विं./हे.) Marketable yield (q/ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| महाराष्ट्र Maharashtra | खरीफ *Kharif* | भीमा रेड़/Bhima Red | 93 | 75.00 | 230 |
| | | भीमा डार्क रेड़/Bhima Dark Red | 98 | 80.00 | 265 |
| | | भीमा सुपर/Bhima Super | 95 | 74.00 | 245 |
| | | भीमा राज/Bhima Raj | 92 | 75.00 | 235 |
| | | भीमा सफेद/Bhima Safed | 94 | 76.00 | 225 |
| | | भीमा श्वेता/Bhima Shweta | 96 | 78.00 | 220 |
| | | स्थानीय/Local | 82 | 62.00 | 175 |
| गुजरात Gujarat | पछेती खरीफ Late *Kharif* | भीमा शक्ति/Bhima Shakti | 93 | 90.00 | 450 |
| | | भीमा सुपर/Bhima Super | 94 | 82.00 | 430 |
| | | भीमा राज/Bhima Raj | 96 | 75.00 | 425 |
| | | भीमा रेड़ /Bhima Red | 90 | 83.50 | 400 |
| | | भीमा शुभ्रा/Bhima Shubhra | 94 | 85.00 | 380 |
| | | स्थानीय/Local | 75 | 70.25 | 250 |
| उत्तर प्रदेश Uttar Pradesh | रबी *Rabi* | भीमा शक्ति/Bhima Shakti | 96 | 84.00 | 348 |
| | | स्थानीय/Local | 75 | 72.00 | 270 |

स्थानीय किस्मों के मुकाबले में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा विकसित की गईं किस्मों का प्रदर्शन बेहतर पाया गया।

The varieties developed by ICAR-DOGR were found superior over the local varieties.

## प्याज एवं लहसुन की पारंपरिक पशु–चिकित्सा औषधीय विधियों का दस्तावेजीकरण एवं प्रमाणन

प्याज (*एलियम सीपा*) एवं लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) अपने पाककला उपयोग के साथ साथ महत्वपूर्ण जड़ी–बूटी भी हैं। लंबे समय से इनका उपयोग जातीय पशु पारंपारिक दवाइयों के तौर पर किया जा रहा है। जिसमें प्याज और लहसुन प्रबल संघटक हैं, उनमें पारंपरिक पशु–चिकित्सा औषधीय विधियों की समीक्षा करने, उनका दस्तावेजीकरण करने और प्रमाणन करने के लिए अध्ययन किया गया। संबंधित वैज्ञानिक क्षेत्र के 30 विशेषज्ञों के साथ जातीय पशु पारंपारिक विधियों का प्रमाणन कार्य किया गया। प्रमाणन के लिए विशेषज्ञों की प्रतिक्रिया को तीन प्वाइंट के सातत्य पर किया गया। कुल 58 फार्मुलेशन जिनमें प्याज एक प्रमुख संघटक के रूप में शामिल था, में 27.58 प्रतिशत में 120 से अधिक का स्कोर था और 55.17 प्रतिशत में 100 से 120 के बीच स्कोर पाया गया (150 में से) जिससे पारंपरिक पशु–चिकित्सा औषधीय विधियों मे इनकी व्यापक उपयोगिता और

## Documentation and validation of ethno-veterinary medicinal practices of onion and garlic

Onion (*Allium cepa*) and Garlic (*Allium Sativum*) are important medicinal herbs apart from its culinary uses. They have wide array of uses in ethno-veterinary medicine since long time. The study was conducted to review, document and validate the ethno-veterinary practices in which onion and garlic are dominant constituent. The validation of the ethno-veterinary practices was done with 30 experts from the relevant scientific field. The responses of experts for validation were taken on three-point validity continuum. Among the 58 formulations in which onion was major ingredient 27.58 per cent were claimed to have the score above 120 and 55.17 per cent were scored

वैधता का पता चला। 120 से अधिक प्रमाणन स्कोर वाले प्रमुख प्याज आधारित आईटीके को तालिका 7.3 में दर्शाया गया है।

अन्य हर्बल योजकों अथवा परिरक्षकों के साथ लहसुन के कुल 47 फार्मुलेशन में 57.44 प्रतिशत में 150 में से 120 से अधिक का स्कोर पाया गया जिससे पारंपरिक पशु–चिकित्सा औषधीय विधियों में इनकी व्यापक उपयोगिता और वैधता का पता चला। 120 से अधिक प्रमाणन स्कोर वाले प्रमुख लहसुन आधारित आईटीके को तालिका 7.4 में दर्शाया गया है।

परिणामों में प्रदर्शित हुआ कि प्याज का पारंपरिक पशु–चिकित्सा औषधीय विधियों में व्यापक उपयोग है और इसके द्वारा विभिन्न मात्रा और फार्मुलेशन के साथ टिम्पैनी, अपाचन, पेट में गैस इकट्ठा होना जैसी जठराग्नि संबंधी समस्याओं से लेकर सिद्ध कीटनाशक एवं परजीवी, रिपेलेन्ट तथा एंटीसेप्टिक कार्य में उपयोग किया जाता है। फ्रक्टांस, फ्लेवोनॉइड्स तथा आर्गेनोसल्फर यौगिकों सहित विभिन्न यौगिकों के अनूठे संयोजन के कारण विभिन्न रोगों के लिए प्याज अत्यंत प्रभावी उपचार है। एलीसिन तथा अन्य सल्फर यौगिकों के कारण, लहसुन में प्रति–जैविक, प्रति–जीवाण्विक तथा प्रति–कवकीय विशेषताएं पाई जाती हैं। कफ अथवा खांसी, शीत, बुखार, ऑलीगुरिया एवं एनुरिया जैसी मूत्र संबंधी समस्याओं, पेट में गैस इकट्ठा होना, खुर एवं मुंहपका रोग, प्लयूरोन्यूमोनिया, ओटल्जिया, कुत्ते का काटना, सांप का काटना, कम्पन, फुफ्फुस अथवा प्लयूरीटिस तथा न्यूमोनिया जैसी श्वसन प्रणाली विकृति, यॉक गॉल, हड्डी का टूटना, पेट फूलना, चोट तथा गैंग्रीन रोग के लिए लहसुन का जातीय पशु चिकित्सा उपयोग पाया गया है।

पारंपरिक पशु–चिकित्सा औषधि में प्याज की प्रमाणन विधियां उपयोगी हो सकती है विशेषकर गरीब तथा दूरदराज रहने वाले पशु पालकों के लिए जिनकी कि महंगे अथवा सुदूर पारम्परिक स्वास्थ्य सुविधा विकल्पों तक पहुंच नहीं होती अथवा वे उनका खर्च वहन नहीं कर सकतें।

between 100 to 120 (out of 150) shows their wider applicability and validity in ethno-veterinary practice. The important onion based ITKs having validation score above 120 are given in Table 7.3. Out of 47 formulations of garlic with other herbal additives, 57.44 per cent were claimed to have the score above 120 out of 150, shows their wider applicability and validity in ethno-veterinary practice. The important garlic based ITKs having validation score above 120 are given in Table 7.4.

The results showed that onions have a wide array of uses in ethno-veterinary practices, ranging from treating gastro-intestinal problems like tympany, indigestion, bloat to proven insecticidal ant parasitic, repellent and antiseptic actions with different dosage and formulations. Onion is effective on various diseases due to unique combination of different compounds including fructans, flavonoids and organosulfur compounds. Due to allicin and other sulfur compounds, garlic has antibiotic, antibacterial and antimycotic properties. Ethno-veterinary use of Garlic was found for curing cough, cold, fever, urinary problems like oliguria & anuria, bloat, foot and mouth disease, pleuropneumonia, otalgia, dog bite, snake bite, trembling, respiratory system disorder like pleuritis and pneumonia, yoke gall, bone fracture, flatulence, wounds and gangrene. The validated practices of onion in ethno-veterinary medicine may be useful particularly among poor or remote livestock rearer who can neither afford nor may access expensive or distant conventional healthcare options.

**तालिका 7.3 : प्याज के पारंपरिक पशु–चिकित्सा उपयोग का वैधता स्कोर**
**Table 7.3: Validity score of ethno-veterinary uses of onion**

| पारंपरिक–औषधीय फार्मुलेशन<br>**Ethno-medicinal formulation** | वैधता स्कोर<br>**Validity Score** |
|---|---|
| **ब्लोट अथवा पेट में गैस इकट्ठा होना**<br>प्याज (*एलियम सीपा*), अदरक (*जिंजिबर ऑफिसिनेल*) तथा हींग (*फेरूला एसाफोटिडा*) के मिश्रण की फीडिंग<br>**Bloat**<br>Feeding of mixture of onion (*Allium cepa*), ginger (*Zingiber officinale*) and hing (*Ferula asafoetida*) | 136 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| जातीय–औषधीय फार्मुलेशन<br>**Ethno-medicinal formulation** | वैधता स्कोर<br>**Validity Score** |
|---|---|
| **ब्लोट अथवा पेट में गैस इकट्ठा होना**<br>हींग (*फेरूला एसाफोटिडा*), प्याज (*एलियम सीपा*), लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) तथा अजवायन (*ट्रैकीस्पर्मम अमी*) (प्रत्येक 50 ग्राम) का घोल अथवा पेस्ट प्रभावित पशु को दिया गया।<br>**Bloat**<br>A paste of asafoetida (*Ferula asafoetida*), onion (*Allium cepa*), garlic (*Allium sativum*) and ajwain (*Trachyspermum ammi*) (50g each) given to affected animals. | 134 |
| **ब्लोट अथवा पेट में गैस इकट्ठा होना**<br>लगभग 250 ग्राम प्याज (*एलियम सीपा*) जूस, 50 ग्राम तथा हींग (*फेरूला एसाफोटिडा*) तथा 100 ग्राम नमक को अच्छी तरह से मिलाकर पशुओं को दिन में दो बार दिया गया।<br>**Bloat**<br>About 250 g onion (*Allium cepa*) juices, 50g asafoetida (*Ferula asafoetida*) and 100g salt mixed properly and given twice daily to animals | 132 |
| **ब्लोट अथवा पेट में गैस इकट्ठा होना**<br>दस ग्राम हींग (*फेरूला एसाफोटिडा*) तथा 200 ग्राम प्याज (*एलियम सीपा*) का घोल अथवा पेस्ट तैयार किया गया और उसे 100 ग्राम कसोधी पत्तियों के साथ मुंह से प्रभावित पशुओं को दिया गया।<br>**Bloat**<br>A paste of 10g asafoetida (*Ferula asafoetida*) and 200g onions (*Allium cepa*) prepared and given orally with 100g kasodhi leaves to infected animals. | 132 |
| **टिम्पैनी**<br>प्याज (*एलियम सीपा*) (500 ग्राम), अजवायन (*ट्रैकीस्पर्मम अमी*) (25 ग्राम), काला नमक (25 ग्राम) अथवा शीरा (250 ग्राम) तथा सोड़ा (25 ग्राम) का मिश्रण प्रभावित पशुओं को दिया गया।<br>**Tympany**<br>Feeding of onion (*Allium cepa*) (500 g), ajwain (*Trachyspermum ammi*) (25 g), black salt (25 g) or molasses (250 g) and soda (25 g) | 132 |
| **एक्टो परजीवी संक्रमण**<br>अदरक (*जिंजिबर ऑफिसिनेल*) तथा प्याज (*एलियम सीपा*) के पेस्ट अथवा घोल का प्रयोग किया गया।<br>**Ectoparasitic infestation**<br>Application of paste of ginger (*Zingiber officinale*) and onion (*Allium cepa*) | 130 |
| **अपाचन/टिम्पैनी**<br>प्याज (*एलियम सीपा*) 25 ग्राम और अजवायन (*ट्रैकीस्पर्मम अमी*) 25 ग्राम का सत अथवा अर्क<br>**Indigestion/Tympany**<br>Extract of onion (*Allium cepa*) 25g and ajwain (*Trachyspermum ammi*) 25g | 128 |
| **ब्लोट अथवा पेट में गैस इकट्ठा होना**<br>100 ग्राम प्याज कंदों (*एलियम सीपा*) को अच्छी तरह से कुचल कर 250 ग्राम सरसों (*ब्रैसिका नाइग्रा*) तेल के साथ मिलाया गया और प्रभावित पशुओं को दिन में दो–तीन बार मुंह से दिया गया।<br>**Bloat**<br>Crushed 100g onion bulb (*Allium cepa*) mixed with 250g mustard (*Brassica nigra*) oil and given orally 2-3 times a day. | 124 |
| **भूख में कमी**<br>धनिया (*कोरियेन्ड्रम सैटाइवम*) + प्याज (*एलियम सीपा*) + काला जीरा (*कैरम पर्सिकम बॉइस*) + दही अथवा काला जीरा + धनिया (*कोरियेन्ड्रम सैटाइवम*) के मिश्रण वाला जूस पशु को दिया गया ।<br>**Loss of appetite**<br>Mixture of coriander (*Coriandrum sativum*) + onion (*Allium cepa*) + black cumin (*Carum persicum Boiss*) + curd or black cumin + coriander (*Coriandrum sativum*) juice fed to the animal. | 124 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| जातीय–औषधीय फार्मुलेशन<br>**Ethno-medicinal formulation** | वैधता स्कोर<br>**Validity Score** |
|---|---|
| **अपाचन/टिम्पैनी**<br>पंगारा (*एरीथ्राइना वेरीगेट*) की पत्तियां + अजवायन (*ट्रैकीस्पर्मम अमी*) + प्याज (*एलियम सीपा*)<br>**Indigestion/Tympany**<br>Leaves of pangara (*Erythrina variegate*) + ajwain (*Trachyspermum ammi*) + onion (*Allium cepa*) | 124 |
| **पेट फूलना**<br>छाछ, प्याज (*एलियम सीपा*) तथा सीताफल (*एनोना स्कवामोसा*) की पत्तियों के मिश्रण को प्रभावित पशु को दिया गया।<br>**Flatulence**<br>Mixture of whey milk, onion (*Allium cepa*) and leaves of sitaphal (*Annona squamosa*) given to suffering animal. | 124 |
| **पेट फूलना**<br>अजवायन (*ट्रैकीस्पर्मम अमी*) (100 ग्राम), प्याज (*एलियम सीपा*) (200 ग्राम) तथा बरगद पेड़ (*फाइकस बेंगालेन्सिस*) की वायवीय जड़ के मिश्रण को पशु को खिलाया गया।<br>**Flatulence**<br>Mixture of ajwain (100g), onion (*Allium cepa*) (200g) and aerial root of banyan tree (*Ficus benghalensis*) fed to the animal. | 124 |
| **पेट फूलना**<br>छाछ में समान मात्रा में प्याज (*एलियम सीपा*) तथा हल्दी (*कुरकुमा लांगा*) पाउडर के घोल को प्रभावित पशु को दिया गया।<br>**Flatulence**<br>Suspension of onion (*Allium cepa*) and turmeric (*Curcuma longa*) powder in equal quantity in whey milk given to the animal. | 124 |
| **एक्टो परजीवी संक्रमण**<br>प्रभावित पशु की त्वचा पर प्रत्येक 2 – 3 घंटे बाद सफेद प्याज (*एलियम सीपा*) के कंदों का सत अथवा अर्क और घोल अथवा पेस्ट का प्रयोग करें और हर बार पशु के शरीर को धो दें।<br>**Ectoparasitic infestation**<br>Application of extract and paste of the bulbs of white onion (Allium cepa) on the skin after every 2-3 hrs. and washing of the body every time. | 122 |
| **जुगाली**<br>काला जीरा (*कैरम पर्सिकम बॉइस*) + धनिया (*कोरियेन्ड्रम सैटाइवम*) + गुड + प्याज (*एलियम सीपा*) + दही<br>**Rumination**<br>Black cumin (*Carum persicum Boiss*) + coriander (*Coriandrum sativum*) + jaggery + onion (*Allium cepa*) + curd | 122 |
| **अपाचन**<br>प्याज (*एलियम सीपा*) 500 ग्राम, अजवायन (*ट्रैकीस्पर्मम अमी*) 25 ग्राम और काला नमक 25 ग्राम का पाउडर बनाकर उसे एक लिटर पानी में मिलाकर प्रभावित पशु को दें।<br>**Indigestion**<br>Onion (*Allium cepa*) 500g, ajwain (*Trachyspermum ammi*) 25 g and black salt 25 g powdered and mixed in one litre of water. | 122 |

तालिका 7.4 : लहसुन के जातीय पशु चिकित्सा उपयोगों का वैधता स्कोर

**Table 7.4: Validity score of ethno-veterinary uses of garlic**

| रोगों के विरूद्ध जातीय औषधीय फार्मुलेशन<br>**Ethno-medicinal formulation against the diseases** | वैधता स्कोर<br>**Validity Score** |
|---|---|
| **टिम्पैनी**<br>गेहूं का गूंधा हुआ आटा, अजवायन (*ट्रैकीस्पर्मम अमी*), मेथी (*ट्राइगोनेला फीनम ग्रीकम* एल.), गुड, प्याज (*एलियम सीपा*) हींग (*फेरूला एसाफोटिडा*), लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) तथा हल्दी (*कुरकुमा लांगा*) को एक साथ मिलाकर प्रभावित पशु को दिया गया।<br>**Tympany**<br>Mixture of kneaded wheat flour, ajwain (*Trachyspermum ammi*), fenugreek ( *Trigonella foenum-Graecum L.*), jaggary, onion (*Allium cepa*), asafoetida (*Ferula asafoetida*), garlic (*Allium sativum*) and turmeric (*Curcuma longa*) mixed together and fed to the animal. | 138 |
| **टिम्पैनी**<br>कडावी (*टैरैक्सेकम ऑफिसिनेल* विग) + डिण्डा की पत्तियां (*लीआ इन्डिका*) + लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) + त्रिफला (*जैन्थोजाइलम एलेटम*)<br>**Tympany**<br>Leaves of kadavi (*Taraxacum officinale* Wigg.) + leaves of dinda (*Leea indica* ) + garlic (*Allium sativum*) + triphala (*Zanthoxylum alatum* ) | 134 |
| **कफ अथवा खांसी, शीत एवं बुखार**<br>घी, काली मिर्च (*पाइपर नाइग्रम*), अदरक (*जिंजिबर ऑफिसिनेल*) तथा लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) से बने घोल अथवा पेस्ट को दो बराबर भागों में बांटा गया और एक भाग प्रभावित पशु को खिलाया गया तथा दूसरे भाग को पशु के सिर और गर्दन पर मला गया।<br>**Cough, cold and fever**<br>Paste made from ghee, black pepper (*Piper nigrum*), ginger (*Zingiber officinale*) and garlic (*Allium sativum*) divided into 2 parts, one part fed to the animal and other part topically applied over head and neck. | 132 |
| **पेट संबंधी समस्या एवं अपाचन**<br>त्रिफला यथा हरड़ (*टर्मीनेलिया चेबुला*), बहेड़ा (*टर्मीनेलिया बेलीरिका*) तथा आंवला (*एमब्लिका ऑफिसिनेलिस*) (प्रत्येक 50–50 ग्राम) को अच्छी तरह से पीसकर मिलाया गया। लौंग (*सिजीजियम एरोमैटिकम*), लहसुन (*एलियम सीपा*), अजवायन (*हायोसायमस नाइजर*) तथा मेथी (*मेडिकागो फाल्केटा*) (प्रत्येक 20–20 ग्राम) को अच्छी तरह से पीसा गया। दोनों मिश्रण को आपस में मिलाया गया और लगभग 400 मिलि. पानी में मिलाकर एक दिन में दो बार पशु को दिया गया।<br>**Stomach problem and Indigestion**<br>Triphala i.e. harad (*Terminalia chebula*), beheda (*Terminalia bellirica*) and amla (*Emblica officinalis*) (50g each) grinded and mixed properly. Another mixture of clove (*Syzygium aromaticum*), garlic (*Allium sativum*), ajwain (*Hyoscyamus niger*) and methi (*Medicago falcata*) 20g each prepared by grinding properly. The two mixtures mixed and about 400ml water added to it and then fed to animals twice a day. | 132 |
| **पेट संबंधी समस्या तथा अपाचन**<br>लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) तथा अदरक (*जिंजिबर ऑफिसिनेल*) की जड़ को बराबर मात्रा में मिलाया गया।<br>**Stomach problem and Indigestion**<br>The paste of garlic (*Allium sativum*) and ginger (*Zingiber officinale*) rhizome in equal parts | 128 |
| **श्वसन प्रणाली – प्लूयरीटिस तथा न्यूमोनिया**<br>हल्दी (*कुरकुमा लांगा*) + सफेद प्याज (*एलियम सीपा*) + अजवायन (*कैरम कॉप्टीकम*) + लहसुन कंद (*एलियम सैटाइवम*)। सभी संघटकों (प्रत्येक 25–25 ग्राम) के अर्क को दो दिनों के लिए दिन में दो–तीन बार प्रयोग किया गया अथवा भिगोया गया।<br>**Respiratory system- pleuritis and pneumonia**<br>Turmeric (*Curcuma longa*) + white Onion (*Allium cepa*) + ajwain (*Carum copticum*) + bulb of garlic (*Allium sativum*). The extract of all the ingredients (20-25 gm each) drenched daily twice-thrice for two days. | 128 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| रोगों के विरूद्ध जातीय औषधीय फार्मुलेशन<br>**Ethno-medicinal formulation against the diseases** | वैधता स्कोर<br>**Validity Score** |
|---|---|
| **श्वसन संबंधी विकृति**<br>युवा लहसुन (*एलियम सैटाइवम* ), सोंठ (*जिंजिबर ऑफिसिनेल* ), ओमम (*ट्रैकीस्पर्मम अमी* ), नमक तथा गुड़ के मिश्रण से गोली तैयार की गई।<br>**Respiratory disorders**<br>Tablets prepared by mixing young garlic (*Allium sativum*), sunth (*Zingiber officinale*), omum (*Trachyspermum ammi*), salt and jaggery. | 128 |
| **कफ अथवा खांसी, शीत एवं बुखार**<br>शीशम (*डॉलबर्जिया लैटीफोलिया* ) की छाल + प्याज की कतरन (*एलियम सीपा* ) + अजवायन (*कैरम कॉप्टीकम* एल.) + लहसुन की कतरन (*एलियम सैटाइवम* )<br>**Cough, cold and fever**<br>Bark of shishum (*Dalbergia latifolia*) + scales of onion (*Allium cepa*) + ajwain (*Carum copticum* L.) + scales of garlic(*Allium sativum*) | 126 |
| **कफ अथवा खांसी, शीत एवं बुखार**<br>लहसुन (*एलियम सैटाइवम* ) और बांस की पत्तियों (*बम्बूसा वल्गेरिस* ) को पीसकर गायों को खिलाया गया।<br>**Cough, cold and fever**<br>Grinded garlic (*Allium sativum*) and bamboo leaves (*Bambusa vulgaris*) fed to cows. | 126 |
| **कफ अथवा खांसी, शीत एवं बुखार**<br>जीरा (*कुमिनम सिमिनम* ) तथा लहसुन (*एलियम सैटाइवम* ) को पानी में उबालकर पशु को खिलाया गया।<br>**Cough, cold and fever**<br>Jeera (*Cuminum cyminum*) and Garlic (*Allium sativum*) boiled in water and fed to animal. | 126 |
| **कफ अथवा खांसी, शीत एवं बुखार**<br>सरसों (*ब्रैसिका नाइग्रा* ) के गरम तेल में लहसुन (*एलियम सैटाइवम* ) को मिलाकर प्रभावित पशु के पूरे शरीर पर मलें।<br>**Cough, cold and fever**<br>Warm mustard (*Brassica nigra*) oil rubbed over the entire body of animal after adding garlic (*Allium sativum*) in it. | 126 |
| **पेट संबंधी समस्या और अपाचन**<br>मदार (*कैलोट्रॉपिस जाइगैण्टियम* ) की लगभग 3 – 4 पत्तियां, 40 – 50 ग्राम लहसुन (*एलियम सैटाइवम* ) तथा 40 – 50 ग्राम हल्दी (*कुरकुमा लांगा* ) को कुचल कर एक लिटर पानी में उबाल लें। ठंडा होने के बाद इस मिश्रण को प्रभावित पशु को दें।<br>**Stomach problem and Indigestion**<br>About 3-4 leaves of madar (*Calotropis gigantean*), 40-50g garlic (*Allium sativum*) and 40-50g turmeric (*Curcuma longa*) crushed and boiled in 1 litre water. After cooling, the mixture given to the suffering animals. | 126 |
| **पेट संबंधी समस्या एवं अपाचन**<br>200 ग्राम अदरक (*जिंजिबर ऑफिसिनेल* ) तथा 200 ग्राम लहसुन (*एलियम सैटाइवम* ) के मिश्रण का घोल अथवा पेस्ट बनाकर उसे प्रभावित पशु को दें।<br>**Stomach problem and Indigestion**<br>Mixture of 200 gm of ginger (*Zingiber officinale*) + 200 gm of garlic (*Allium sativum*) paste given to the suffering animal. | 126 |
| **पेट संबंधी समस्या एवं अपाचन**<br>लहसुन (*एलियम सैटाइवम* ) के कंदों का जूस मुंह से पिलायें।<br>**Stomach problem and Indigestion**<br>Garlic (*Allium sativum*) bulb juice given orally. | 126 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| रोगों के विरूद्ध जातीय औषधीय फार्मुलेशन<br>**Ethno-medicinal formulation against the diseases** | वैधता स्कोर<br>**Validity Score** |
|---|---|
| **टिम्पैनी**<br>लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) कंद के 6 टुकड़ों, नारियल (*कोकस न्यूसिफेरा*) के फल आवरण (25 ग्राम), भीमकोल (*मुसा पैराडिजियेका*) की जड़ अथवा छाल (25 ग्राम), पान (*पाइपर बीटल*) के दस पत्तियों, जबरंग (*जैन्थोफाइलम फेस्टा*) के 40 बीजों और अदरक (*जिंजिबर ऑफिसिनेलिस*) की 125 ग्राम जड़ों को पीसकर पाउडर बनाया गया। इस पाउडर को सात भागों में बांटकर प्रभावित पशु को मुंह से खिलाया गया।<br>**Tympany**<br>Six pieces of the bulb of Garlic (*Allium sativum*), fruit covers (25g) of coconut (*Cocus nucifera*), bark or roots (25g) of bhimkol (Musa paradisiaca), 10 leaves of pan (*Piper betel*), 40 seeds of jabrang (*Xanthophyllum phesta*) and 125g rhizome of ginger (*Zingiber officinalis*). All these ingredients area grinded to powder. This powder divided into 7 parts and given orally. | 126 |
| **ब्लोट अथवा पेट में गैस इकट्ठा होना**<br>पट आलू (*सोलेनम टयूबरोसम*) (आलू की एक किस्म), हल्दी (*कुरकुमा लांगा*), बेल (*ईगल मार्मेलॉज*), गड (*यूओनिमस एट्रोपरप्यूरियस*) (क्रीपर का एक प्रकार), घी, लहसुन (*एलियम सैटाइवम*), पीपल (*फाइकस रिलीजियोसा*) वृक्ष की छाल से बने मिश्रण को गोजातीय पशुओं को खिलाया गया।<br>**Bloat**<br>A mixture made with Pat alu (*Solanum tuberosum*) (one type of potato), turmeric (*Curcuma longa*), bel (*Aegle marmelos*), gad (*Euonymus atropurpureus*) (one type of creeper), ghee, garlic (*Allium sativum*), bark of peepal (*Ficus religiosa*) tree fed to the cattle. | 126 |
| **ब्लोट अथवा पेट में गैस इकट्ठा होना**<br>लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) की कुछ कलियों, हींग (*फेरूला एसाफोटिडा*) एक चुटकी, सरसों (*ब्रैसिका नाइग्रा*) तेल के दो चम्मच तथा 10 ग्राम नवसागर (*अमोनियम क्लोराइड*) से बने मिश्रण को पशुओं को खिलाया गया।<br>**Bloat**<br>A mixture of few cloves of garlic (*Allium sativum*), a pinch of asafoetida (*Ferula asafoetida*), two spoons of mustard (*Brassica nigra*) oil and 10g of navsagar (*Ammonium chloride*) fed to the animal. | 126 |
| **ब्लोट अथवा पेट में गैस इकट्ठा होना**<br>गुड, लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) तथा अदरक (*जिंजिबर ऑफिसिनेल*) से बने घोल अथवा पेस्ट को पशुओं को खिलाया गया।<br>**Bloat**<br>Jaggery, garlic (*Allium sativum*) and ginger (*Zingiber officinale*) paste given to animals. | 126 |
| **बैलों का यॉक गॉल**<br>लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) के कंदों, चौलाई (*एमेरेन्थस पैनीकुलेटस एल.*) के बीजों, पिप्पली (*पाइपर लाँगम*) के फलों से पेस्ट अथवा घोल तैयार किया गया और इस पेस्ट को पशु के प्रभावित शरीर क्षेत्र पर ऊपर से लगाया गया।<br>**Yoke gall of bullocks**<br>Paste from bulbs of garlic (*Allium sativum*), seeds of amaranth (*Amaranthus paniculatus* L.) and fruits of long pepper /pimpli (*Piper longum* ) prepared. The prepared paste applied externally on the affected region. | 126 |
| **पेट फूलना**<br>लहसुन (*एलियम सैटाइवम*), अजवायन (*ट्रैकीस्पर्मम अमी*), काली मिर्च (*पाइपर नाइग्रम*) तथा सरसों (*ब्रैसिका नाइग्रा*) के साथ मदार (*कैलोट्रॉपिस जाइगैण्टियम*) और अमलतास फल (*कैसिया फिस्टुला*) का मिश्रण तैयार किया गया।<br>**Flatulence**<br>Prepare a mixture of madar (*Calotropis gigantean*) and amaltas fruits (*Cassia fistula* L.) with garlic (*Allium Sativum*), ajwain (*Trachyspermum ammi*), black pepper (*Piper nigrum*) and mustard (*Brassica nigra*) oil and given mixture to the suffering animal. | 126 |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| रोगों के विरूद्ध जातीय औषधीय फार्मुलेशन<br>**Ethno-medicinal formulation against the diseases** | वैधता स्कोर<br>**Validity Score** |
|---|---|
| **पेट संबंधी समस्या एवं अपाचन**<br>प्याज (*एलियम सीपा*) अथवा लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) कंदों को कुचलकर पेस्ट अथवा घोल बनाया गया और उसे पशु को खिलाया गया।<br>**Stomach problem and Indigestion**<br>Onion (*Allium cepa*) or garlic(*Allium sativum*) bulbs mashed and the paste was fed. | 124 |
| **ब्लोट अथवा पेट में गैस इकट्ठा होना**<br>हींग (*फेरूला एसाफोटिडा*), प्याज (*एलियम सीपा*), लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) और अजवायन (*ट्रैकीस्पर्मम अमी*) (प्रत्येक 50 – 50 ग्राम) को मिलाकर पेस्ट अथवा घोल बनाया गया और उसे प्रभावित पशु को दिया गया।<br>**Bloat**<br>Make paste of asafetida, onion(*Allium cepa*), garlic (*Allium sativum*) and ajwain (*Trachyspermum ammi*) (50g each), and given to affected animals. | 124 |
| **कट एवं चोट**<br>नीम (*एजाडिरेक्टा इन्डिका*), लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) की कुछ कलियां, 3 – 4 नैप्थैलिन की गोलियां और कार्बन पाउडर (फालतू अथवा बेकार बैट्री से) को आपस में मिलाया गया, इसका घोल अथवा पेस्ट तैयार किया गया तथा पशुओं की चोट अथवा कटे हुए स्थान पर इसका लेप किया गया।<br>**Cuts and Wounds**<br>A handful of neem (*Azadirachta indica*), a few pods of garlic (*Allium sativum*), 3-4 naphthalene balls and carbon powder (from waste battery) are mixed, prepared its paste and applied on the cuts and wounds of the animals. | 124 |
| **कॉलिक**<br>पिसा ओमम (*ट्रैकीस्पर्मम अमी*), काला नमक, काली मिर्च (*पाइपर नाइग्रम*), पुदीना (*मेन्था पाइपरिटा*), मेथी (*ट्राइगोनेला फीनम ग्रीकम*) तथा लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) से बना मिश्रण पशु को खिलाना।<br>**Colic**<br>Feeding mixture of Ground omum (*Trachyspermum ammi*), black salt, black pepper (*Piper nigrum*), mint (*Mentha piperita*), fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) and garlic (*Allium sativum*) | 124 |
| **कफ अथवा खांसी, शीत एवं बुखार**<br>जीरा (*कुमिनम सिमिनम*) तथा लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) से बना गरम सूप पिलाया गया।<br>**Cough, cold and fever**<br>The feeding hot soup of jeera (*Cuminum cyminum*) and garlic (*Allium sativum*) | 122 |
| **टिम्पैनी**<br>लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) कंदों को खिलाया गया।<br>**Tympany**<br>Garlic (*Allium sativum*) bulbs fed. | 122 |
| **श्वसन प्रणाली – प्लयूरिटिस तथा न्यूमोनिया**<br>अदरक (*जिंजिबर ऑफिसिनेल*) + सौंठ (*जिंजिबर ऑफिसिनेल*) (सूखा अदरक पाउडर) + सफेद प्याज (*एलियम सीपा*) + खसखस (*पैपेवर सोम्नीफेरम*) + कली मिरि (*पाइपर नाइग्रम*) के बीज + लहसुन (*एलियम सैटाइवम*) + मेनाकी (*जिम्निमा सिल्वेस्ट्रिस*) की पत्तियां + नारायणमकडी (*पेरामिगन्या मोनोफायला*) + बेन्डुरली (*डेन्ड्रॉफ्थी फॉल्केटा*)। उपरोक्त सभी घटकों (प्रत्येक 50 से 100 ग्राम) के अर्क से 4 – 5 दिनों तक दिन में दो अथवा तीन बार भिगोयें।<br>**Respiratory system- pleuritis and pneumonia**<br>Ginger (*Zingiber officinale*) + sunth (*Zingiber officinale*) (dried ginger powder) + white onion (*Allium cepa*)+khaskhas (*Papaver somniferum*) + seeds of kali miri (*Piper nigrum*) + garlic (*Allium sativum*) + leaves of Menaki (*Gymnema sylvestris*) + leaves of narayanmakadi (*Paramigniya monophylla*) + leaves of bendurli (*Dendrophthoe falcata*). Extract of above ingredients (50-100 g each) drenched twice or thrice/day for 4-5 days. | 122 |

# अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना
# All India Network Research Project on Onion and Garlic

## क. फसल सुधार

### प्याज एवं लहसुन जननद्रव्य का संकलन, मूल्यांकन एवं संरक्षण

देश में सात विभिन्न केन्द्रों पर प्याज एवं लहसुन के क्रमशः 869 एवं 438 जननद्रव्यों का मूल्यांकन किया गया। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर में लघु प्रदीप्तिकाल वाले प्याज में रबी मौसम के दौरान लाल प्याज के 8 जननद्रव्यों तथा सफेद जननद्रव्य की 14 प्राप्तियों में 300 क्विंटल/हे. से भी अधिक की विपणन योग्य उपज दर्ज की गई जबकि खरीफ मौसम के दौरान 31 लाल और 6 सफेद प्याज जननद्रव्यों में 200 क्विंटल/हे. से अधिक की विपणन योग्य उपज दर्ज की गई। इसी प्रकार पछेती खरीफ मौसम के दौरान, लाल जननद्रव्य की 6 प्राप्तियों में 400 क्विंटल/हे. से भी अधिक की विपणन योग्य उपज दर्ज की गई। दीर्घ प्रदीप्तिकाल वाले प्याज में, भाकृअनुप – सीआईटीएच, श्रीनगर, जम्मू व कश्मीर में रबी मौसम के दौरान 6 प्राप्तियों में सबसे अधिक विपणन योग्य उपज हासिल की गई। बहुगुणक प्याज में, अधिकतम विपणन योग्य उपज को भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर में खरीफ मौसम के दौरान दर्ज किया गया। जबकि, कोयम्बटूर में रबी मौसम के दौरान छः प्राप्तियों यथा प्राप्ति 15 (204), प्राप्ति 9 (188), प्राप्ति 25 (177), प्राप्ति 54 (175) तथा प्राप्ति 26 (170) में अधिकतम विपणन योग्य उपज दर्ज की गई। तमिल नाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर में सात प्राप्तियों में अधिक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ मात्रा प्रतिशत दर्ज की गई। लघु प्रदीप्तिकाल लहसुन में, आरआरएस, करनाल में पांच प्राप्तियों में 200 क्विंटल/हे. से भी अधिक की विपणन योग्य उपज दर्ज की गई। जबकि दीर्घ प्रदीप्तिकाल लहसुन में, सीआईटीएच, श्रीनगर, जम्मू व कश्मीर में छः प्राप्तियों में 350 क्विंटल/हे. से अधिक की विपणन योग्य उपज दर्ज की गई। मुख्य, स्वैच्छिक तथा सहयोगी केन्द्रों पर देश के विभिन्न जोन में कुल 26 स्थानों पर प्याज एवं लहसुन की किस्मों अथवा संकर किस्मों के परीक्षण आयोजित किए गए (तालिका 8.1)।

## A. Crop Improvement

### Collection, evaluation and conservation of onion and garlic germplasm

A total of 869 onion and 438 garlic germplasm were evaluated at 7 different centres in the country. At ICAR-DOGR, in short day onion, more than 300 q/ha marketable yield were recorded in 8 red onion germplasm and 14 accessions of white germplasm during *rabi* season, whereas, more than 200 q/ha marketable yield were recorded in 31 red and 6 white onion germplasm during *kharif* season and more than 400 q/ha marketable yield were recorded in 6 accessions of red germplasm during late *kharif* season. In long day onion, the highest marketable yield was recorded in six accessions during *rabi* season at ICAR-CITH, Srinagar. In multiplier onion, the highest marketable yield was recorded in 5 accessions during *kharif* season at ICAR-DOGR. Whereas, the highest marketable yield was recorded in six accessions Aca 15 (204), Aca 9 (188), Aca 25 (177), Aca 54 (175) and Aca 26 (170) during *rabi* season at Coimbatore. More than percent TSS were recorded in 7 accessions at TNAU, Coimbatore. In short day garlic, more than 200 q/ha marketable yield was recorded in five accessions at RRS, Karnal. Whereas, in long day garlic, more than 350 q/ha marketable yield was recorded in six accessions at CITH, Srinagar. The onion and garlic varietal/hybrid trials were conducted at 26 locations in different zones of the country at main, voluntary and co-operating centres (Table 8.1).

**तालिका 8.1 : प्याज एवं लहसुन की किस्मों एवं संकर किस्मों के परीक्षणों हेतु विभिन्न जोन**
**Table 8.1 : Different zones for Onion and Garlic Varietal and Hybride Trials**

| जोन/Zone | स्थान/Location |
|---|---|
| I | श्रीनगर, अल्मोड़ा, मुक्तेश्वर, पालमपुर, ऊटी, त्रिपुरा, सिक्किम<br>Srinagar, Almora, Mukteshwar, Palampur, Ooty, Tripura, Sikkim |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| जोन/Zone | स्थान/Location |
|---|---|
| II | जम्मू, लुधियाना, दिल्ली, करनाल, कोटपुतली<br>Jammu, Ludhiana, Delhi, Karnal, Kothputli |
| III | कानपुर, कल्याणी<br>Kanpur, Kalyani |
| IV | जबलपुर, रायपुर, अकोला<br>Jabalpur, Raipur, Akola |
| V | जूनागढ़, नासिक, राहुरी, राजगुरूनगर<br>Junagadh, Nashik, Rahuri, Rajgurunagar |
| VI | बागलकोट, बेंगलुरू, कोयम्बटूर, धारवाड़, हैदराबाद<br>Bagalkot, Bengaluru, Coimbatore, Dharwad, Hyderabad |

## प्याज की किस्मों/संकर किस्मों का मूल्यांकन

### लघु प्रदीप्तिकाल वाली खरीफ प्याज की किस्म

**आईईटी खरीफ लाल प्याज किस्म :** आईईटी खरीफ में, लाल प्याज की दो किस्म प्रविष्टियों की जांच की गई। कल्याणी (248.76 क्विंटल/हे.), जोन 3 तथा हैदराबाद (514.87 क्विंटल/हे.) तथा कोयम्बटूर (201.8 क्विंटल/हे.), जोन 6 में विपणन योग्य उपज के लिए प्रविष्टि डीओजीआर 1625 उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाई गई। डीओजीआर 1626 (196.4 क्विंटल/हे.) भी कोयम्बर, जोन 6 में विपणन योग्य उपज के संबंध में उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाई गई।

**आईईटी खरीफ सफेद प्याज किस्म :** आईईटी खरीफ में, जोन 6 में कोयम्बटूर (195.1 क्विंटल/हे.) तथा हैदराबाद (530.57 क्विंटल/हे.) में डीओजीआर 355 विपणन योग्य उपज के लिए उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाई गई ।

**एवीटी – 1 खरीफ लाल प्याज किस्म :** एवीटी – 1 खरीफ में, लाल प्याज किस्मों की दो प्रविष्टियों को जांचा गया। प्रविष्टि आरजीपी 3 विपणन योग्य उपज के लिए अकोला (229.71 क्विंटल/हे.), जोन 4, नासिक (267.5 क्विंटल/हे.), जोन 5, बागलकोट (269.8 क्विंटल/हे.) तथा कोयम्बटूर (213.5 क्विंटल/हे.) , जोन 6 में और जबलपुर में आरजीपी 3 (181.4 क्विंटल/हे.) एवं आरजीपी 4 (190.26 क्विंटल/हे.) तथा बेंगलुरू, जोन 6 में आरजीपी 4 (391.26 क्विंटल/हे.) उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाई गई।

**एवीटी–2 खरीफ लाल प्याज किस्म :** कुल चार प्रविष्टियों में से, विपणन योग्य उपज के लिए एल 883 (412.41 क्विं/हे.) करनाल, जोन 2 तथा भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय (244.17 क्विं./हे.) (जोन 5) में; अकोला (जोन 4) में डीओजीआर–केएच–एम–3 (327.75 क्विं./हे.);

## Onion Varietal/Hybrid Evaluation

### Short Day *Kharif* Onion Variety

**IET *Kharif* red onion variety:** In IET *kharif*, two red onion varietal entries were tested. The entry DOGR-1625 was significantly superior for marketable yield at Kalyani (248.76 q/ha), Zone III, and Hyderabad (514.87 q/ha) and Coimbatore (201.8 q/ha), Zone VI. DOGR-1626 (196.4 q/ha) was also significantly superior for marketable yield at Coimbatore (Zone VI).

**IET *Kharif* white onion variety:** In IET *kharif*, DOGR-355 was significantly superior for yield *viz.*, 195.1 q/ha and 530.57q/ha respectively at Coimbatore and Hyderabad in Zone VI.

**AVT-I *Kharif* red onion variety:** In AVT-I *Kharif*, two red onions varietal entries were tested. The entry RGP-3 was significantly superior for marketable yield (229.71 q/ha) at Akola, Zone IV, Nashik (267.5 q/ha), Zone V, Bagalkot (269.8 q/ha) and Coimbatore (213.5 q/ha), Zone VI, RGP-3 (181.4 q/ha) and RGP-4 (190.26 q/ha) at Jabalpur and RGP-4 (391.26 q/ha) at Bengaluru, Zone VI.

**AVT-II *Kharif* red onion variety:** Out of four entries, L-883 (412.41 q/ha) was significantly superior for marketable yield at Karnal (Zone II) and ICAR-DOGR (244.17 q/ha) (Zone V), DOGR-KH-M-3 (327.75 q/ha at Akola (Zone IV), L-883

बागलकोट (जोन 6) में एल 883 (239.60 क्विंटल/हे.), एल 849 (241.50 क्विंटल/हे.) तथा डीओजीआर –केएच – एम–4 (240.30 क्विंटल/हे.) और हैदराबाद (जोन 6) में एल 883 (484.01 क्विंटल/हे.) एवं एल 849 (409.00 क्विंटल/हे.) उल्लेखनीय रूप से कहीं बेहतर पाई गईं।

**एवीटी–2 खरीफ सफेद प्याज किस्म :** सफेद प्याज की कुल तीन प्रविष्टियों को जांचा गया। विपणन योग्य उपज के लिए कल्याणी में डीओजीआर 361 (251.21 क्विं./हे.) और कानपुर, जोन 3 में डीओजीआर 344 (192.75 क्विं./हे.) एवं डीओजीआर 361 (190.75 क्विं./हे.) उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाई गईं। जोन 6 के बागलकोट (272.60 क्विं./हे.) एवं बेंगलुरू (343.63 क्विं/हे.) में डीओजीआर 361 उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाई गई।

## लघु प्रदीप्तिकाल खरीफ प्याज संकर

**एवीटी–2 खरीफ लाल प्याज संकर :** विभिन्न स्थानों पर उपज के मामले में कोई भी संकर बेहतर नहीं पाया गया।

**एवीटी–2 खरीफ सफेद प्याज संकर :** सफेद प्याज की दो प्रविष्टियों को जांचा गया। विपणन योग्य उपज के लिए कानपुर (जोन 3) (198 क्विं./हे.), बेंगलुरू (410.38 क्विं./हे.) एवं हैदराबाद (414.19 क्विं./हे.) में डीओजीआर–व्हाइट–1 उल्लेखनीय रूप से कहीं बेहतर पाई गई। जबकि बागलकोट, जोन 6 में डीओजीआर–व्हाइट–1 (258.50 क्विं./हे.) और डीओजीआर–व्हाइट–2 (278.40 क्विं./हे.) बेहतर पाई गई।

## लघु प्रदीप्तिकाल रबी प्याज किस्म

**आईईटी रबी लाल प्याज किस्म :** लाल प्याज की दो किस्मों को जांचा गया। विपणन योग्य उपज के मामले में डीओजीआर 1625 जोन 2 में लुधियाना (354.76 क्विंटल/हे.) में, जोन 3 में कानपुर (287.75 क्विंटल/हे.), जोन 5 के तहत राजगुरूनगर (437.14 क्विंटल/हे.) तथा जोन 6 के तहत धारवाड़ (634.60 क्विंटल/हे.) में उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाई गई।

**आईईटी रबी लाल प्याज संकर :** विपणन योग्य उपज के मामले में प्रविष्टि पीओएच 1 जोन 2 के तहत भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली (298.80 क्विं./हे.) में और जोन 4 के तहत अकोला (270.30 क्विं./हे.) में उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाई गई।

**एवीटी–1 रबी लाल प्याज किस्म :** लाल प्याज की कुल चार किस्मों की जांच की गई। विपणन योग्य उपज के मामले में प्रविष्टि आरजीपी 3 को जोन 4 के तहत जबलपुर (226.71 क्विं./हे.) में, जोन 6 के तहत धारवाड़ (585.10 क्विं./हे.) में, जोन 3 के तहत कल्याणी (245.78 क्विं./हे.) में, जोन 4 के तहत रायपुर (162.42 क्विं./हे.) में और जोन 6 के तहत हैदराबाद (305.32 क्विं./हे.) में उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाया गया।

(239.60 q/ha), L-849 (241.50 q/ha) and DOGR-KH-M-4 (240.30 q/ha) at Bagalkot and L-883 (484.01 q/ha) and L-849 (409.00 q/ha) at Hyderabad (Zone VI).

**AVT-II *Kharif* white onion variety:** Three white onions entries were tested. DOGR-361 was significantly superior for marketable yield (251.21 q/ha) at Kalyani, and DOGR-344 (192.75 q/ha) and DOGR-361 (190.75 q/ha) at Kanpur, Zone III. DOGR-361 was significantly superior at Bagalkot (272.60 q/ha) and Bengaluru (343.63 q/ha), Zone VI.

## Short Day *Kharif* Onion Hybrid

**AVT-II *Kharif* red onion hybrid:** None of the hybrids were superior for yield at different locations.

**AVT-II *Kharif* white onion hybrid:** Two white onions entries were tested. DOGR-WHY-1 was significantly superior for marketable yield (198 q/ha) at Kanpur (Zone III), and Bengaluru (410.38 q/ha) and Hyderabad (414.19 q/ha), whereas, DOGR-WHY-1(258.50 q/ha) and DOGR-WHY-2 (278.40 q/ha) at Bagalkot, Zone VI.

## Short Day *Rabi* Onion Variety

**IET *Rabi* red onion variety:** Two red onions were tested. DOGR-1625 was significantly superior for marketable yield (354.76 q/ha) at Ludhiana in Zone II, Kanpur (287.75 q/ha) in Zone III, Rajgurunagar (437.14 q/ha in Zone V and Dharwad (634.60 q/ha) in Zone VI.

**IET *Rabi* red onion hybrid:** Entry POH-1 was significantly superior for marketable yield (298.80 q/ha) at IARI Delhi, Zone II and Akola (270.30 q/ha), Zone IV.

**AVT-I *Rabi* red onion variety:** Four red onions lines were tested. The entry RGP-3 was significantly superior for marketable yield (226.71 q/ha) at Jabalpur (Zone IV) and Dharwad (585.10 q/ha) in Zone VI, RGP-4 at Kalyani (245.78 q/ha) in Zone III, Raipur (162.42 q/ha) in Zone IV

विपणन योग्य उपज के संबंध में पीआरओ 7 को जोन 2 के तहत करनाल (293.49 क्विं./हे.) और भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली (299.50 क्विं./हे.) में; जोन 6 के तहत धारवाड़ (655.10 क्विं./हे.) और हैदराबाद (321.66 क्विं./हे.) में उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाया गया। जोन 2 अंतर्गत नई दिल्ली (310.80 क्विं./हे.) में और जोन 6 के तहत हैदराबाद (310.80 क्विं./हे.) में प्रविष्टि पीवाईओ 102 को विपणन योग्य उपज के लिए बेहतर पाया गया।

**एवीटी–2 लाल प्याज किस्म :** लाल प्याज के कुल छः वंशक्रमों की जांच की गई। विपणन योग्य उपज के लिए, जोन 2 के तहत करनाल में एल 849 (258.47 क्विं./हे.) और जिंदल रीवा (313.85 क्विं./हे.)कहीं बेहतर पाए गए। जोन 2 तहत लुधियाना (347.84 क्विं./हे.); जोन 6 तहत बेंगलुरू (407.65 क्विं./हे.) और जोन 4 के तहत धारवाड़ (389.60 क्विं./हे.) में जिंदल रीवा कहीं बेहतर पाया गया। जोन 4 तहत अकोला में एल 883 (231.37 क्विं./हे.), एल 849 (231.54 क्विं./हे.) तथा डीओजीआर – केएच – एम–3 (225.70 क्विं./हे.) में उच्चतर विपणन योग्य उपज दर्ज की गई। जोन 4 तहत धारवाड़ में एल 883 (520.30 क्विं./हे.), एल 849 (360.40 क्विं./हे.) तथा डीओजीआर – केएच – एम–3 (403.20 क्विं./हे.) में उच्चतर विपणन योग्य उपज हासिल की गई।

**एवीटी–2 रबी सफेद प्याज किस्म :** सफेद प्याज के कुल तीन वंशक्रमों की जांच की गई। विपणन योग्य उपज के संबंध में जोन 6 के तहत धारवाड़ (292.80 क्विं./हे.); जोन 2 के तहत करनाल (250.20 क्विं./हे.); जोन 4 के तहत हैदराबाद (291.76 क्विं/हे.) एवं धारवाड़ (301.30 क्विं./हे.) में डीओजीआर 344 बेहतर पाया गया तथा जोन 6 के तहत बागलकोट (253.40 क्विं./हे.) में एल 857 में उच्चतर विपणन योग्य उपज हासिल की गई।

## लघु प्रदीप्तिकाल रबी प्याज संकर

**एवीटी–1 रबी लाल प्याज संकर :** डीओजीआर हाइब्रिड 6 को जोन 3 के अंतर्गत कल्याण (254.96 क्विंटल/हे.) में विपणन योग्य उपज के लिए उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाया गया।

**एवीटी–2 रबी लाल प्याज संकर :** उपज के मामले में कोई भी संकर बेहतर नहीं पाया गया।

**एवीटी–2 रबी सफेद प्याज संकर :** दो संकरों में से, डीओजीआर–व्हाइट–1 (312.10 क्विं./हे.) तथा डीओजीआर – व्हाइट – 2 (319.20 क्विं./हे.) को धारवाड़ में विपणन योग्य उपज के लिए उल्लेखनीय रूप से कहीं बेहतर पाया गया जबकि जोन 6 के तहत हैदराबाद में डीओजीआर – व्हाइट – 2 (347.78 क्विं./हे.) में कहीं उच्चतर विपणन योग्य उपज दर्ज की गई।

and Hyderabad (305.32 q/ha) in Zone VI. PRO-7 was also significantly superior for marketable yield at Karnal (293.49 q/ha) and IARI New Delhi (299.50 q/ha) in Zone II, Dharwad (655.10 q/ha) and Hyderabad (321.66 q/ha) in Zone VI. Entry PYO-102 was also found significantly superior at IARI (310.80 q/ha), Zone II and Hyderabad (310.80 q/ha), Zone VI.

**AVT-II *Rabi* red onion variety:** Six red onions lines were tested.

Entries L-883 (267.36 q/ha), L-849 (258.47 q/ha) and Jindal Riva (313.85 q/ha) were significantly superior for marketable yield at Karnal (Zone II), Jindal Riva (347.84 q/ha, 407.65 q/ha and 389.60 q/ha) respectively at Ludhiana (Zone II), Bangalore(Zone VI) and Dharwad (Zone IV), L-883 (231.37 q/ha), L-849 (231.54 q/ha) and DOGR-KH-M-3 (225.70 q/ha) at Akola (Zone IV), L-883 (520.30 q/ha), L-849 (360.40 q/ha), DOGR-KH-M-3 (403.20 q/ha) at Dharwad (Zone IV).

**AVT-II *Rabi* white onion variety:** Three white onion lines were tested.

DOGR-344 was significantly superior for marketable yield (292.80 q/ha) at Dharwad in Zone VI, DOGR-361 at Karnal (250.20 q/ha) in Zone II and Hyderabad (291.76 q/ha) and Dharwad (301.30 q/ha) in Zone VI and L-857(253.40 q/ha) at Bagalkot (Zone VI).

## Short Day *Rabi* Onion Hybrid

**AVT-I *Rabi* red onion hybrid:** DOGR Hy-6 was significantly superior for marketable yield (254.96 q/ha) at Kalyani in Zone III.

**AVT-II *Rabi* red onion hybrid:** No hybrid was superior for yield.

**AVT-II *Rabi* white onion hybrid:** Out of two hybrids, DOGR-WHY-1(312.10q/ha) and DOGR-WHY-2 (319.20q/ha) were significantly superior for marketable yield at Dharwad and DOGR-WHY-2 (347.78q/ha) at Hyderabad in Zone VI.

## लघु प्रदीप्तिकाल वाली पछेती खरीफ प्याज किस्म

**आईईटी पछेती खरीफ लाल प्याज प्रविष्टियां:** आईईटी पछेती खरीफ परीक्षण में लाल प्याज की दो किस्मों को जांचा गया। जोन 4 के अंतर्गत मंदसौर में डीओजीआर 1669 में उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर विपणन योग्य उपज (445.39 क्विं./हे.) दर्ज की गई।

**आईईटी पछेती खरीफ सफेद प्याज प्रविष्टियां :** आईईटी पछेती खरीफ परीक्षण में, सफेद प्याज की दो किस्मों को जांचा गया। जोन 3 के तहत कानपुर (365.25 क्विं./हे.), जोन 5 के तहत नासिक (283.15 क्विं/हे.) तथा राहुरी (364.17 क्विं./हे.) में डब्ल्यू 355 में उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर विपणन योग्य उपज हासिल की गई।

**आईईटी पछेती खरीफ लाल प्याज किस्म :** जोन 2 के अंतर्गत कोटपुतली में जहां विपणन योग्य उपज के मामले में भीमा शक्ति (275.23 क्विं./हे.) बेहतर पाई गई वहीं भीमा राज (242.78 क्विं./हे.) में भी समतुल्य विपणन योग्य उपज हासिल की जा सकी। जोन 2 के तहत लुधियाना में जहां भीमा शक्ति (172.92 क्विं./हे.) बेहतर थी वहीं भीमा किरण में भी समतुल्य उपज (167.97 क्विं./हे.) हासिल की गई। जोन 4 के तहत जबलपुर में भीमा राज (130.68 क्विं./हे.) बेहतर थी वहीं भीमा सुपर में भी समतुल्य उपज (125.82 क्विं./हे.) हासिल की जा सकी। जोन 4 के अंतर्गत, रायपुर में जहां भीमा शक्ति (233.33 क्विं./हे.) बेहतर पाई गई वहीं भीमा किरण (221.25 क्विं./हे.) में भी समतुल्य उपज हासिल की गई। जोन 4 के अंतर्गत मंदसौर में जहां भीमा डार्क रेड़ (372.87 क्विं./हे.) बेहतर पाई गई वहीं भीमा शक्ति (349.70 क्विं./हे.) और भीमा राज (346.05 क्विंटल/हे.) में भी समतुल्य उपज हासिल की गई। जोन 5 के तहत जूनागढ़ में जहां भीमा शक्ति (392.11 क्विं./हे.) बेहतर पाई गई वहीं भीमा किरण (385.83 क्विं./हे.), भीमा सुपर (375.94 क्विं./हे.), भीमा राज (359.72 क्विं./हे.) और भीमा रेड़ (341.83 क्विं./हे.) आंकड़ों की दृष्टि से समतुल्य पाई गईं। जोन 5 के तहत नासिक में भीमा राज (341.94 क्विं./हे.) में उच्चतर उपज हासिल की गई वहीं भीमा रेड़ (330.34 क्विं./हे.) तथा भीमा शक्ति (317.94 क्विं./हे.) में आंकड़ों की दृष्टि से समतुल्य उपज हासिल की गई। जोन 5 के अंतर्गत राजगुरूनगर में जहां भीमा राज (316.92 क्विं./हे.) में उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर उपज हासिल की गई वहीं भीमा रेड़ (310.69 क्विं./हे.), भीमा शक्ति (306.05 क्विं./हे.), भीमा किरण (294.21 क्विं./हे.) और भीमा डार्क रेड़ (291.28 क्विं./हे.) में सांख्यिकीय रूप से समतुल्य उपज हासिल की गई। जोन 6 के तहत बागलकोट में जहां भीमा शक्ति (281.80 क्विं./हे.) बेहतर पाई गई वहीं भीमा किरण (271.60 क्विं/हे.) और भीमा सुपर (265.80 क्विं./हे.) सांख्यिकीय रूप से समतुल्य पाई गईं।

## Short Day Late *Kharif* Onion Variety

**IET Late *Kharif* red onion entries :** In IET late *kharif* trial, two red onions were tested. DOGR-1669 (445.39 q/ha) was significantly superior for marketable yield in Mandsaur in Zone IV.

**IET Late *Kharif* white onion entries :** In IET late *kharif* trial, two white onions were tested.

W-355 was significantly superior for marketable yield at Kanpur (365.25 q/ha), Zone III, Nashik (283.15 q/ha) and Rahuri (364.17 q/ha), Zone V.

**IET Late *Kharif* red onion variety:** Bhima Shakti (275.23 q/ha) was significantly superior for marketable yield, whereas, Bhima Raj was at par with 242.78 q/ha at Kothputli (Zone II).

Bhima Shakti (172.92 q/ha) was significantly superior, whereas, Bhima Kiran was at par with 167.97 q/ha at Ludhiana (Zone II). Bhima Raj (130.68 q/ha) was significantly superior and Bhima Super was at par with 125.82 q/ha in Jabalpur (Zone IV). Bhima Shakti (233.33 q/ha) was significantly superior, whereas, Bhima Kiran was at par with 221.25 q/ha at Raipur (Zone IV). Bhima Dark Red (372.87 q/ha) was significantly superior and Bhima Shakti (349.70 q/ha) and Bhima Raj (346.05 q/ha) were at par in Mandsaur (Zone IV). Bhima Shakti (392.11 q/ha) was significantly superior and Bhima Kiran (385.83 q/ha), Bhima Super (375.94 q/ha), Bhima Raj (359.72 q/ha) and Bhima Red (341.83 q/ha) were statically at par in Junagadh (Zone V). Bhima Raj (341.94 q/ha) was significantly superior, whereas, Bhima Red (330.34 q/ha) and Bhima Shakti (317.94 q/ha) were at par in Nashik (Zone V). Bhima Raj (316.92 q/ha) was significantly superior and Bhima Red (310.69 q/ha), Bhima Shakti (306.05 q/ha), Bhima Kiran (294.21 q/ha) and Bhima Dark Red (291.28 q/ha) were at par at Rajgurunagar (Zone V). Bhima Shakti (281.80 q/ha) was significantly superior, whereas, Bhima Kiran (271.60 q/ha) and Bhima Super (265.80 q/ha) were at par in Bagalkot (Zone VI).

**आईईटी पछेती खरीफ सफेद प्याज किस्म :** विपणन योग्य उपज के संबंध में जोन 2 के तहत कोटपुतली में भीमा शुभ्रा (187.34 क्विं./हे.) बेहतर थी वहीं भीमा सफेद (181.91 क्विं./हे.) और भीमा श्वेता (175.22 क्विं./हे.) में समतुल्य विपणन योग्य उपज हासिल की गई। जोन 2 के तहत लुधियाना में भीमा शुभ्रा (70.14 क्विं/हे.) बेहतर पाई गई जबकि भीमा श्वेता (57.92 क्विं./हे.) में आंकड़ों की दृष्टि से समतुल्य उपज हासिल की गई। जोन 4 के तहत रायपुर में भीमा सफेद (160.03 क्विं./हे.) बेहतर थी और भीमा श्वेता (141.67 क्विं./हे.) में भी समतुल्य उपज हासिल की गई। जोन 5 के तहत जूनागढ़ में भीमा श्वेता (376.39 क्विं./हे.) बेहतर पाई गई जबकि भीमा सफेद (347.28 क्विं./हे.) में भी आंकड़ों की दृष्टि से समतुल्य उपज हासिल की गई। जोन 5 के अंतर्गत, राजगुरूनगर में जहां भीमा श्वेता (308.57 क्विं./हे.) बेहतर पाई गई वहीं भीमा शुभ्रा (280.14 क्विं./हे.) में भी समतुल्य उपज हासिल की गई। जोन 6 के अंतर्गत, धारवाड़ में भीमा सफेद (196.60 क्विं./हे.) कहीं बेहतर पाई गई वहीं भीमा शुभ्रा (183.50 क्विं./हे.) भी आंकड़ों के हिसाब से समतुल्य पाई गई। जोन 6 के तहत बागलकोट में जहां भीमा सफेद (292.40 क्विं./हे.) बेहतर पाई गई वहीं भीमा शुभ्रा (291.40 क्विं./हे.) भी आंकड़ों की दृष्टि से समतुल्य पाई गई।

**एवीटी–1 पछेती खरीफ लाल प्याज किस्म :** लाल प्याज की कुल छः प्रविष्टियों को जांचा गया। जोन 2 के अंतर्गत लुधियाना में डीओजीआर 1606 (273.88 क्विं/हे.) और पीआरओ 7 (264.78 क्विं./हे.) में उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर विपणन योग्य उपज हासिल की गई। डीओजीआर 1606 में जोन 4 के तहत मंदसौर (434.79 क्विं./हे.) में, जोन 5 के तहत राजगुरूनगर (375.82 क्विं./हे.) में और जोन 6 के तहत बेंगलुरू (385.12 क्विं./हे.) में उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर विपणन योग्य उपज हासिल की गई।

**एवीटी–1 पछेती खरीफ सफेद प्याज किस्म :** विपणन योग्य उपज के संबंध में डब्ल्यू 344 जोन 2 के तहत कोटपुतली (207.22 क्विं./हे.) और लुधियाना (215.13 क्विं./हे.) में और जोन 6 के तहत कोयम्बटूर (199.50 क्विं./हे.) में उल्लेखनीय रूप से कहीं बेहतर पाई गई।

## लघु प्रदीप्तिकाल वाले पछेती खरीफ प्याज संकर

**आईईटी पछेती खरीफ लाल प्याज संकर :** आईईटी पछेती खरीफ परीक्षण में, कोई भी संकर किस्म बेहतर नहीं पाई गई।

## दीर्घ प्रदीप्तिकाल वाली रबी प्याज किस्म

**आईईटी रबी लाल प्याज किस्म :** लाल प्याज की कुल चार किस्मों की जांच की गई जिनमें से सीआईटीएच –ओ–2 (442.93 क्विं./हे.) को सीआईटीएच, श्रीनगर में विपणन योग्य

**IET Late *Kharif* white onion variety:** Bhima Shubhra (187.34 q/ha) was significantly superior for marketable yield, whereas, Bhima Safed (181.91 q/ha) and Bhima Shweta (175.22 q/ha) were at par at Kothputli (Zone II). Bhima Shubhra (70.14 q/ha) was superior whereas, Bhima Shweta (57.92 q/ha) statistically at par at Ludhiana (Zone II). Bhima Safed (160.03 q/ha) was superior and Bhima Shweta (141.67 q/ha) was at par at Raipur (Zone IV). Bhima Shweta (376.39 q/ha) was superior and Bhima Safed (347.28 q/ha) was at par at Junagadh (Zone V). Bhima Shweta (308.57 q/ha) was superior, whereas, Bhima Shubhra (280.14 q/ha) was at par at Rajgurunagar (Zone V). Bhima Safed (196.60 q/ha) was superior and Bhima Shubhra (183.50 q/ha) at par at Dharwad (Zone VI). Bhima Safed (292.40 q/ha) was superior and Bhima Shubhra (291.40 q/ha) at par in Bagalkot (Zone VI).

**AVT-I Late *Kharif* red onion variety:** Six red onions entries were tested.

DOGR-1606 (273.88 q/ha) and PRO-7 (264.78 q/ha) were significantly superior for marketable yield at Ludhiana in (Zone II), DOGR-1606 (434.79 q/ha) at Mandsaur (Zone IV), DOGR-1606 (375.82 q/ha) at Rajgurunagar (Zone V) and DOGR-1606 (385.12 q/ha) at Bengaluru(Zone VI).

**AVT-I Late *Kharif* white onion variety:** W-344 was significantly superior for marketable yield at Kothputli (207.22 q/ha) and Ludhiana (215.13 q/ha) in Zone II and Coimbatore (199.50 q/ha) in Zone VI.

## Short Day Late *Kharif* Onion Hybrid

**IET Late *Kharif* red onion hybrid:** In IET late *kharif* trial, no hybrid was found superior.

## Long Day *Rabi* Onion Variety

**IET *Rabi* red onion variety:** Out of four red onions were tested, CITH-O-2 (442.93 q/ha) was significantly superior for marketable yield at

उपज के लिए उल्लेखनीय रूप से कहीं बेहतर पाया गया वहीं त्रिपुरा में डीओजीआर 1626 (358.40 क्विं./हे.) बेहतर पाई गई।

**आईईटी रबी सफेद प्याज किस्म :** कोई भी प्रविष्टि बेहतर नहीं पाई गई।

**एवीटी–1 रबी लाल प्याज किस्म :** लाल प्याज की कुल पांच किस्मों की जांच की गई जिनमें अल्मोड़ा में पीवाईओ 102 में उच्चतर विपणन योग्य उपज (301.58 क्विं./हे.) तथा त्रिपुरा में आरजीपी 3 (355.30 क्विं./हे.), आरजीपी 4 (348.60 क्विं./हे.) और पीआरओ 7 (345.40 क्विं./हे.) में उच्चतर विपणन योग्य उपज हासिल की गई।

**एवीटी–2 रबी लाल प्याज किस्म :** लाल प्याज की कुल छः किस्मों की जांच की गई। जिंदल रीवा में त्रिपुरा में उल्लेखनीय रूप से कहीं बेहतर विपणन योग्य उपज (382.50 क्विं./हे.) हासिल की गई।

**एवीटी–2 रबी सफेद प्याज किस्म :** उपज के मामले में कोई भी प्रविष्टि बेहतर नहीं पाई गई।

## दीर्घ प्रदीप्तिकाल वाले रबी प्याज संकर

**आईईटी रबी लाल प्याज संकर :** अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड में प्रविष्टि पीओएच 1 (300.72 क्विं./हे.) उल्लेखनीय रूप से कहीं बेहतर पाई गई।

**एवीटी–1 रबी लाल प्याज संकर :** कोई भी संकर बेहतर नहीं पाया गया।

**एवीटी–2 रबी लाल प्याज संकर :** त्रिपुरा में डीओजीआर – हाइब्रिड – 6 में उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर विपणन योग्य उपज (365.50 क्विं./हे.) दर्ज की गई।

**एवीटी–2 रबी सफेद प्याज संकर :** सफेद प्याज की दो प्रविष्टियों में से त्रिपुरा में डीओजीआर – व्हाइट – 1 (एमएस 100 x भीमा शुभ्रा) में उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर विपणन योग्य उपज (378.50 क्विं./हे.) दर्ज की गई।

## बहुगुणक प्याज किस्मीय मूल्यांकन

**एवीटी–2 खरीफ :** कुल आठ स्थानों पर सात प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया जिनमें जूनागढ़, राहुरी और बेंगलुरू में प्रविष्टि एमपी 18–26 में 200 क्विं./हे. से भी अधिक की विपणन योग्य उपज हासिल की गई वहीं प्रविष्टि एमपी 18–21, एमपी 18–23, एमपी 18–27 तथा एमपी 18–32 में राहुरी और बेंगलुरु में 200 क्विं./हे. से अधिक की विपणन योग्य उपज हासिल की गई। विपणन योग्य उपज के मामले में राजगुरूनगर में प्रविष्टि एमपी 18–27 (187.62 क्विं/हे.), बेंगलुरू में प्रविष्टि एमपी 18–23 (253.68 क्विं./हे.) तथा कोयम्बटूर में प्रविष्टि 18–32 (161

CITH, Shrinagar and DOGR-1626 (358.40 q/ha) was superior at Tripura.

**IET *Rabi* white onion variety:** None of the entry was found superior.

**AVT-I *Rabi* red variety:** Out of five entries, PYO-102 (301.58 q/ha) was significantly superior for marketable yield at Almora and RGP-3 (355.30 q/ha), RGP-4 (348.60 q/ha), PRO-7 (345.40 q/ha) at Tripura.

**AVT-II *Rabi* red onion variety:** Six red onions were tested. Jindal Riva (382.50 q/ha) was significantly superior for marketable yield at Tripura.

**AVT-II *Rabi* white onion variety:** None of the entry was superior for yield at these locations.

## Long Day *Rabi* Onion Hybrid

**IET *Rabi* red onion hybrid:** The entry POH-1 (300.72 q/ha) was significantly superior at Almora.

**AVT-I *Rabi* red onion hybrid:** No hybrid was superior.

**AVT-II *Rabi* red onion hybrid:** DOGR-Hy-6 (365.50 q/ha) was significantly superior for marketable yield at Tripura.

**AVT-II *Rabi* white onion hybrid:** Out of two white onions entries, DOGR-WHY-1 (MS100 x B. Shubhra) was significantly superior (378.50q/ha) for marketable yield at Tripura.

## Multiplier Onion Varietal Evaluation

**AVT-II *Kharif:*** Among the seven entries evaluated at eight locations, more than 200 q/ha marketable yield was recorded in entry MP18-26 at Junagadh, Rahuri and Bengaluru, whereas, MP18-21, MP18-23, MP18-27 and MP18-32 at Rahuri and Bengaluru. Entry MP18-27 (187.62 q/ha) at Rajgurunagar, MP18-23 (253.68 q/ha) at Bengaluru and MP18-32 (161.00 q/ha) at Coimbatore were superior for marketable yield.

क्विं./हे.) बेहतर पाई गई। हालांकि, जूनागढ़, राहुरी, राजगुरूनगर, बागलकोट और कोयम्बटूर में प्रविष्टि एमपी 18–23; नासिक, राहुरी, बागलकोट और कोयम्बटूर में प्रविष्टि एमपी 18–27 तथा नासिक, राहुरी, राजगुरूनगर और बागलकोट में प्रविष्टि एमपी 18–32 में भी सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म के समतुल्य विपणन योग्य उपज हासिल की गई।

**एवीटी–2 रबी :** आठ स्थानों पर सात प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया जिनमें प्रविष्टि यथा एमपी 18–21, एमपी 18–23 तथा एमपी 18–26 में 200 क्विं./हे. से अधिक की विपणन योग्य उपज हासिल की गई। राहुरी, राजगुरूनगर और कोयम्बटूर में विपणन योग्य उपज के संबंध में सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म के मुकाबले में प्रविष्टि एमपी 18–32 बेहतर पाई गई जबकि राहुरी और बेंगलुरू में प्रविष्टि एमपी 18–27 और धारवाड़ में प्रविष्टि एमपी 18–21 (221.33 क्विं./हे.) और एमपी 18–26 (341.39 क्विं./हे.) में उच्चतर विपणन योग्य उपज हासिल की गई।

## लहसुन किस्मीय मूल्यांकन

रबी में छः स्थानों पर खरीफ के दौरान एवीटी–2 (7 प्रविष्टियां) के एक किस्मीय परीक्षण, लघु प्रदीप्तिकाल स्थिति में एवीटी–1 (7 प्रविष्टियां) और एवीटी–2 (8 प्रविष्टियां) के लिए दो किस्मीय परीक्षण तथा दीर्घ प्रदीप्तिकाल स्थिति में दो (एवीटी–1 में 8 प्रविष्टियां एवं एवीटी–2 में 9 प्रविष्टियां) किस्मीय परीक्षण किए गए। खरीफ के दौरान सात प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया जिनमें एवीटी–2 में प्रविष्टि जीएन 18–52 (जी 304) में अधिकतम औसत विपणन योग्य उपज (97.80 क्विं./हे.) दर्ज की गई। पांच स्थानों (अल्मोड़ा, श्रीनगर, सिक्किम, पालमपुर तथा मुक्तेश्वर) में मूल्यांकन की गईं आठ प्रविष्टियों में, दो स्थानों (श्रीनगर और पालमपुर) में प्रविष्टि जीएन 17–21 (जी 408 एपी, तुलनीय) में अधिकतम उपज दर्ज की गई जबकि दो स्थानों (मुक्तेश्वर और अल्मोड़ा) में प्रविष्टि जीएन 17–25 (वीएलजी 2 तुलनीय) में और सिक्किम में प्रविष्टि जीएन 17–12 (तुलनीय किस्म भीमा पर्पल) में अधिकतम उपज दर्ज की गई। दीर्घ प्रदीप्तिकाल एवीटी–2 में नौ प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया जिनमें से चार स्थानों (अल्मोड़ा, मुक्तेश्वर, पालमपुर और श्रीनगर) में प्रविष्टि जीएन 15–78 (सीआईटीएच – जी – 10) में अधिकतम उपज हासिल की गई जबकि सिक्किम में प्रविष्टि जीएन 15–83 (यूएचएफ जी 12–2) में अधिकतम उपज हासिल की गई। कुल 17 स्थानों पर एवीटी–1 लघु प्रदीप्ति काल में, जोन 5 एवं 6 में दो स्थानों और जोन 1 में एक स्थान पर प्रविष्टि जीएन 17–21 (भीमा पर्पल) में अधिकतम उपज हासिल की गई। एवीटी–2 में, आठ प्रविष्टियों में से क्रमशः जोन 2, 3, 4, 5 तथा 6 में एक–एक स्थान पर प्रविष्टि जीएन 15–72 (जी 189) में अधिकतम औसत विपणन योग्य उपज (क्विंटल/हे.) दर्ज की गई।

However, entry MP18-23 at Junagadh, Rahuri, Rajgurunagar, Bagalkot and Coimbatore, MP18-27 at Nashik, Rahuri, Bagalkot and Coimbatore and MP18-32 at Nashik, Rahuri, Rajgurunagar and Bagalkot were also at par with the best check.

**AVT-II *Rabi:*** Among the seven entries evaluated at eight locations, more than 200 q/ha marketable yield was recorded in entry MP18-21, MP18-23 and MP18-26 at Rahuri, Bengaluru and Dharwad.

Entry MP18-32 was found significantly superior for marketable yield over best check at Rahuri, Rajgurunagar and Coimbatore, MP18-27 at Rahuri and Bengaluru, MP18-21 (221.33 q/ha) and MP18-26 (341.39 q/ha) at Dharwad.

## Garlic Varietal Evaluation

One varietal trial for AVT-II (7 entries) conducted during *kharif* at six locations in *rabi and* two varietal trials for AVT-I (7 entries) and AVT-II (8 entries) at short day and two (AVT-I 8 and AVT-II 9 entries) at long day condition. During *kharif*, out of seven evaluated entries, GN 18-52 (G-304) yielded the highest average marketable yield (97.80q/ha) in AVT-II. In Long day AVT-I, out of 8 entries evaluated at five locations (Almora, Srinagar, Sikkim, Palampur and, Mukteshwar), GN 17-21 (G-408 A.P, Check) yielded highest at two (Srinagar and Palampur) locations while GN 17-25(VLG-2Check) yielded highest at two locations (Mukteshwar and Almora) and GN 17-12 (Bhima Purple Check) yielded highest at Sikkim. In long day AVT-II, out of nine entries, GN 15-78 (CITH-G-10) yielded high at four locations (Almora, Mukteshwar Palampur, and Srinagar), while GN 15-83 (UHF G12-2) at Sikkim. In AVT-I short day out of seventeen locations, GN 17-12 (Bhima Purple) yielded highest at two locations in zone, V and VI, one location in zone I, respectively. In AVT-II, GN 15-72 (G-189) yielded the highest average marketable yield (q/ha) among eight entries evaluated at one location in zone II, III, IV, V, and VI respectively.

### लहसुन में पुष्पन उत्प्रेरण और मौलिक बीज उत्पादन :

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर; भाकृअनुप – सीआईटीएच, श्रीनगर; भाकृअनुप – विवेकानन्द पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा; तथा भाकृअनुप – पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के लिए भाकृअनुप का अनुसंधान परिसर, सिक्किम में पुष्पन उत्पन्न करने पर प्रयोग प्रारंभ किए गए। उपचारों में शामिल था : पौध रोपण के 30 दिनों बाद और कंद निकलने से एक सप्ताह पहले 25, 50, 100 तथा 200 पीपीएम की सान्द्रता पर GA3 का प्रयोग करना; पौध रोपण के 30 दिनों बाद और कंद निकलने से एक सप्ताह पहले 25, 50, 100 तथा 200 पीपीएम की सान्द्रता पर 6–BP का प्रयोग करना; तथा कंट्रोल। लेकिन विभिन्न समलक्षणी गुणों के लिए जीनप्ररूपों के बीच कोई उल्लेखनीय भिन्नता देखने को नहीं मिली। 25, 50 तथा 100 पीपीएम की सान्द्रता पर GA3 का बहिर्जात प्रयोग करने पर पौध रोपण के लगभग 45 से 55 दिनों बाद एसजी 01 में स्केप उत्पन्न हुए जबकि पौध रोपण के 45 से 50 दिनों बाद सीआईटीएच जी 3 और एग्रीफाउण्ड पार्वती जी 313 में बहु दोजी गठन दर्ज किया गया। लहसुन की प्रचलित किस्म भीमा पर्पल में, पौध रोपण के 60 से 65 दिनों बाद कंदिका गठन पाया गया। परिणामों से पता चला कि लहसुन के पुनर्जनन भागों के विकास पर GA3 के बहिर्जात छिड़काव का अत्यधिक प्रभाव पड़ा।

## ख. फसल उत्पादन

### प्याज फसल में ड्रिप सिंचाई प्रणाली के माध्यम से उर्वरक प्रयोग का समय–निर्धारण

प्याज की फसल में रबी के दौरान सात स्थानों पर आयोजित किए गए परीक्षणों के परिणामों में यह देखने में आया कि ड्रिप सिंचाई प्रणाली के माध्यम से उर्वरक पोषक तत्वों (एनपीकेएस) का प्रयोग करने पर सभी स्थानों में उर्वरकों का छिड़काव करने वाली विधि के साथ बाढ़ सिंचाई (टी 1 – कंट्रोल) के मुकाबले में विपणन योग्य और कुल उपज में उल्लेखनीय रूप से बढ़ोतरी दर्ज की गई। बाढ़ सिंचाई प्रणाली और छितराव अथवा प्रसारण करने वाली विधि के मुकाबले में 6 दिनों के अन्तराल पर 100 प्रतिशत आरडीएफ (110:40:60:30 किग्रा. एनपीकेएस/हेक्टेयर) (टी 2) का प्रयोग करने पर विपणन योग्य कंदीय उपज में 17.0 से 71.7 प्रतिशत तक की बढ़ोतरी पाई गई। कंट्रोल (टी 1) के मुकाबले में 6 दिनों के अन्तराल पर 80 प्रतिशत आरडीएफ (टी 3) और 6 दिनों के अन्तराल पर 60 प्रतिशत आरडीएफ (टी 4) का प्रयोग करने पर विपणन योग्य कंदीय उपज में क्रमश: 11.5 से 54.9 प्रतिशत और 8.6 से 17.7 प्रतिशत तक की बढ़ोतरी दर्ज की गई। कंट्रोल की तुलना में ड्रिप सिंचाई प्रणाली के माध्यम से उर्वरकों का प्रयोग करने पर तोर एवं जोड़ वाले कंदों की संख्या में कमी आई। सभी स्थानों पर अन्य उपचारों के मुकाबले में 6 दिनों

### Flowering induction and true seed production in garlic:

The experiment to induce flowering were initiated at ICAR-DOGR, Rajgurunagar, ICAR-CITH, Shrinagar, ICAR-VPKAS, Almora and ICAR-NEH, Sikkim. The treatments were GA3 application 25, 50, 100 and 200 ppm; 30 days after planting (DAP) and one week before bulb initiation, 6-BAP application 25, 50, 100 and 200 ppm; 30 DAP and one week before bulb initiation and control. But no significant variation was recorded among the genotypes for different phenotypic traits. Exogenous application of 25, 50 and 100 ppm of $GA_3$ induced scape in SG 01 about 45-55 days after planting, whereas, multiple tiller formation was recorded in CITH G3 and Agrifound Parvati G 313 after 45-50 days of planting. In popular garlic variety Bhima purple, bulbils formation takes place 60-65 days after planting. The results indicated that exogenous spray of GA3 had a strong influence on the development of garlic reproductive parts.

## B. Crop Production

### Fertilizer scheduling through drip irrigation system in onion

The results of the trial conducted at seven locations during *rabi* in onion showed that application of fertilizer nutrients (NPKS) through drip irrigation system increased marketable and total yield significantly in comparison to flood irrigation with broadcasting method of fertilizer application (T1-control) in all the locations. Application of 100% RDF (110:40:60:30 kg NPKS/ha) (T2) at 6 days interval increased marketable bulb yield by 17.0-71.7% compared flood irrigation system and broadcasting method. Application of 80% RDF (T3) at 6 days interval increased marketable bulb yield by 11.5-54.9% and 60% RDF (T4) at 6 days interval by 8.6-17.7% compared to control (TI). Application of fertilizers through drip system reduced bolters and double bulbs compared to control. Application of 100% RDF (110:40:60:30 kg NPKS/ha) (T2) at 6 days

के अन्तराल पर 100 प्रतिशत आरडीएफ (110:40:60:30 किग्रा.एनपीकेएस/हेक्टेयर) (टी 2) का प्रयोग करने पर उच्चतर लाभ : लागत अनुपात प्रदर्शित हुआ।

### लहसुन में ड्रिप सिंचाई प्रणाली के माध्यम से उर्वरक प्रयोग करने का समय-निर्धारण

लहसुन की फसल में रबी मौसम के दौरान छः स्थानों पर आयोजित किए गए परीक्षणों के परिणामों में पता चला कि बाढ़ सिंचाई प्रणाली (टी 1 कंट्रोल) के तहत छितराव करके 100 प्रतिशत आरडीएफ का प्रयोग करने की तुलना में ड्रिप सिंचाई प्रणाली के माध्यम से उर्वरक पोषक तत्वों का प्रयोग करने पर उल्लेखनीय रूप से कहीं बढ़ी हुई विपणन योग्य एवं कुल कंदीय उपज हासिल की गई। कंट्रोल (टी 1) के मुकाबले में 6 दिनों के अन्तराल पर 100 प्रतिशत आरडीएफ (100 : 50 : 50 : 30 किग्रा. एनपीकेएस/हेक्टेयर) + प्रति हेक्टेयर 5 टन कम्पोस्ट का प्रयोग करने पर विपणन योग्य उपज में 9.4 से 43.2 प्रतिशत तक की बढ़ोतरी पाई गई। 6 दिनों के अन्तराल पर 100 प्रतिशत आरडीएफ (100:50:50:30 किग्रा. एनपीकेएस/हे.) + प्रति हेक्टेयर 5 टन कम्पोस्ट का प्रयोग करने और तदुपरान्त क्रमशः 80 प्रतिशत और 60 प्रतिशत आरडीएफ का प्रयोग करने पर उच्चतर लाभ लागत अनुपात दर्ज किया गया।

### प्याज उत्पादन पर प्याज बीज ड्रिल का उपयोग करके सीधी बुवाई का प्रभाव

रबी मौसम के दौरान आठ स्थानों पर प्याज खेती की सीधी बुवाई विधि का उपयोग किया गया जिसमें धारवाड़, नासिक और कोटपुतली में की गई पौध रोपण विधि के मुकाबले में विपणन योग्य और कुल प्याज उपज में उल्लेखनीय रूप से कमी देखने को मिली। पौध रोपण विधि के मुकाबले में सीधी बुवाई विधि के तहत उपज में 14.6 से 39.3 प्रतिशत की कमी हुई। लुधियाना में पौध रोपण विधि के मुकाबले में सीधी बुवाई विधि के अंतर्गत उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर विपणन योग्य और कुल कंदीय उपज दर्ज की गई। पौध रोपण विधि की तुलना में सीधी बुवाई करके उपज में 10.7 से 17.3 प्रतिशत तक की बढ़ोतरी हुई। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर में दोनों विधियों यथा सीधी बुवाई और पौध रोपण के तहत कोई विशेष भिन्नता नहीं पाई गई।

### प्याज बीज फसल में खरपतवार प्रबंधन अध्ययन

रबी मौसम के दौरान सात स्थानों पर शाकनाशी परीक्षण किए गए जिनमें कंट्रोल के मुकाबले में प्याज की बीज उपज में उल्लेखनीय रूप से बढ़ोतरी देखने को मिली। कोटपुतली, करनाल, जबलपुर, जूनागढ़, धारवाड़ और राजगुरूनगर में किए गए उपचारों में, रोपाई करने से पहले ऑक्सीफ्लूरोफेन 23.5 प्रतिशत ईसी का प्रयोग

interval showed higher benefit cost ratio compared to remaining treatments in all the locations.

### Fertilizer scheduling through drip irrigation system in garlic

The results from trials at six locations during *rabi* in garlic showed that application of fertilizer nutrients through drip irrigation system increased marketable and total bulb yield significantly compared to application of 100% RDF through broadcasting under flood irrigation system (T1-control).

Application of 100% (100:50:50:30 kg NPKS/ha) at 6 days interval + 5 t compost /ha increased marketable yield by 9.4-43.2% compared to control (T1). Higher benefit cost ratio was recorded in treatment received 100% RDF (100:50:50:30 kg NPKS/ha) at 6 days interval + 5 t compost /ha followed by 80 and 60% RDF.

### Effect of direct sowing using onion seed drill on onion production

Direct sowing method of onion cultivation were conducted at eight locations during *rabi*, showed significant reduction in marketable and total onion yield compared to transplanting method at Dharwad, Nashik and Kothputli. The reduction in yield with direct sowing method ranged from 14.6 to 39.3% compared to transplanting method. The direct sowing method showed significantly higher marketable and total bulb yield in comparison to transplanting method at Ludhiana. The yield increase by direct sowing method was 10.7-17.3% in comparison to transplanting method. No significant difference in direct sowing and transplanting was observed at ICAR-DOGR.

### Weed management studies in onion seed crop

Herbicide experiment was carried out at seven locations during *rabi* and treatments significantly increased onion seed yield compared to weedy check. Among the treatments, oxyflurofen 23.5% EC application before planting followed by two

करने और तदुपरान्त पौध रोपण के 30 एवं 60 दिनों बाद दो बार हाथ से निराई गुडाई करने पर खरपतवार तुलनीय (टी 4) की तुलना में अधिकतम बीज उपज दर्ज की गई। लुधियाना में, रोपाई करने से पहले ऑक्सीफ्लूरोफेन 23.5 प्रतिशत ईसी का प्रयोग करने + पौध रोपण के 30, 60 एवं 90 दिनों पर क्विजालोफॉप इथिल 5 प्रतिशत ईसी का तीन बार छिड़काव करने पर अन्य शेष उपचारों के मुकाबले में अधिकतम प्याज बीज उपज हासिल की गई। रोपाई करने से पहले ऑक्सीफ्लूरोफेन 23.5 प्रतिशत ईसी का प्रयोग करने + पौध रोपण के 30 एवं 60 दिनों बाद हाथ से निराई गुडाई करने पर 100 प्रतिशत खरपतवार नियंत्रण प्रभावशीलता देखने को मिली। करनाल को छोड़कर अन्य सभी स्थानों पर शाकनाशी अनुप्रयोग के उपरान्त पत्ती सिरा जलन देखने को मिली।

### प्याज बीज फसल पर जिंक एवं बोरोन प्रयोग का प्रभाव

कुल सात स्थानों पर आयोजित किए गए परीक्षणों के परिणामों में यह देखने को मिला कि पौध रोपण के 30, 45 एवं 60 दिनों बाद 0.5 प्रतिशत की दर पर सूक्ष्म पोषक तत्व मिश्रण का ऊपर से छिड़काव करने पर शेष सूक्ष्म पोषक तत्व उपचारों के मुकाबले में प्याज बीज की उपज में उल्लेखनीय बढ़ोतरी हुई।

### कश्मीर में दीर्घ प्रदीप्तिकाल वाले प्याज और लहसुन की खेती के लिए अनुकूलतम उर्वरक व्यवस्था का निर्धारण

प्याज की किस्म ब्राउन स्पेनिश और येलो ग्लोब पर भाकृअनुप – सीआईटीएच, श्रीनगर, जम्मू व कश्मीर में प्रयोग किया गया। प्याज की दोनों किस्मों यथा ब्राउन स्पेनिश और येलो ग्लोब में उर्वरक उपचारों से विपणन योग्य उपज नहीं बढ़ी। हालांकि, उर्वरक उपचारों से भण्डारण विशेषताओं पर उल्लेखनीय रूप से प्रभाव पड़ा। सबसे कम भण्डारण क्षति को टी 4 (गोबर की खाद : 15, नाइट्रोजन : 176, फॉस्फोरस : 64 एवं पोटेशियम : 96) उपचार के तहत पाया गया। लहसुन किस्मों यथा सीआईटीएच – जी – 1 और सीआईटीएच – जी – 3 में, उर्वरकों की भिन्न भिन्न मात्रा का प्रयोग करने पर भी विपणन योग्य उपज के संबंध में कोई उल्लेखनीय भिन्नता देखने को नहीं मिली। चार माह के बाद कुल भण्डारण क्षति के संबंध में उपचारों के बीच उल्लेखनीय भिन्नता थी। सबसे कम भण्डारण क्षति (9.49 प्रतिशत) को टी 2 (गोबर की खाद : 15, नाइट्रोजन : 132, फॉस्फोरस : 48 तथा पोटेशियम : 72) उपचार में पाया गया। उपज और भण्डारण डाटा से प्रदर्शित हुआ कि शेष उपचारों की तुलना में 120 : 60 : 60 किग्रा. नाइट्रोजन – फॉस्फोरस – पोटेशियम और 15 टन गोबर की खाद का एकसाथ उपयोग करना कहीं बेहतर था।

hand weeding at 30 and 60 days after planting recorded the highest seed yield compared to weedy check (T4) at Kothputli, Karnal, Jabalpur, Junagadh, Dharwad and Rajgurunagar. At Ludhiana, oxyflurofen 23.5% EC application before planting + three sprays of Quizalofop Ethyl 5% EC application at 30, 60 and 90 days after planting recorded the highest onion seed yield compared to remaining treatments. Oxyflurofen 23.5% EC application before planting followed by two hand weeding at 30 and 60 DAP showed 100% weed control efficiency. All the locations except Karnal, leaf tip burning was observed after herbicide application.

### Effect of zinc and boron on onion seed crop

Results from the experiment conducted at seven locations showed that foliar application of micronutrient mixture @ 0.5 % @ 30, 45 and 60 days after planting increased onion seed yield significantly compared to remaining micronutrient treatments.

### Determination of optimum fertilizer regime for long day onion and garlic cultivation in Kashmir

Experiment was conducted at ICAR-CITH, Srinagar on onion variety Brown Spanish and Yellow Glob. Fertilizer treatments did not increase marketable yield in both Brown Spanish and Yellow Globe varieties. However, fertilizer treatments significantly affected storage traits. The lowest total storage loss was observed in T4 (FYM: 15, N: 176, P: 64, K: 96) treatment in onion. In garlic varieties CITH-G-1 and CITH-G-3, there were no significant differences for marketable yield with different fertilizer doses. Significant differences were observed between treatments for total storage losses after 4 months. The lowest total storage losses were observed in T2 (FYM: 15, N: 132, P: 48, K: 72)(9.49%). Yield and storage data showed that integrated use of 120:60:60 kg NPK and 15 t FYM was found better compared to remaining treatments.

## ग. फसल सुरक्षा

### प्याज एवं लहसुन में रोग प्रबंधन

**प्याज एवं लहसुन के प्रमुख रोगों का सर्वे और निगरानी :** देश में कुल बारह स्थानों पर प्याज एवं लहसुन का सर्वे और निगरानी कार्य किया गया। अधिकांश केन्द्रों पर दो रोग नामत: *स्टेमफाइलियम* अंगमारी और बैंगनी धब्बा प्रमुखता में पाए गए। विभिन्न केन्द्रों पर दर्ज किए गए अथवा पाए गए अन्य कवकीय रोगों में शामिल हैं : डैम्पिंग ऑफ, एन्थ्रेक्नॉज , आधारीय सड़न, ग्रीवा सड़न, सफेद सड़न, बोट्रिटिस पत्ती धब्बा तथा सफेद सिरा जबकि वायरल रोगों में ओनियन येलो ड्वार्फ वायरस (OYDV), आइरिश येलो स्पॉट वायरस (IYSV) तथा गार्लिक मोजेक को कुछ केन्द्रों पर पाया गया। इसके साथ ही जैविक कोमल सड़न को भी कुछ केन्द्रों पर पाया गया।

### बीज प्याज फसल में आइरिश येलो स्पॉट वायरस (IYSV) के महामारीविज्ञान पर *थ्रिप्स टैबेकी* विविधता का प्रभाव

आइरिश येलो स्पॉट वायरस (IYSV) लक्षणों के प्रकोप और सघनता को बीज फसल पर पांच स्थानों में दर्ज किया गया और भाकृअनुप – सीआईटीएच, श्रीनगर, जम्मू व कश्मीर में इसका औसत प्रकोप एवं सघनता क्रमश: 29.25 प्रतिशत एवं 13.42 प्रतिशत पाई गई। रबी मौसम के दौरान आरआरएस, करनाल में पौध रोपण के 120 दिनों बाद 60 प्रतिशत प्रकोप और 1.8 प्रतिशत गंभीरता के साथ आइरिश येलो स्पॉट वायरस (IYSV) प्रकट हुआ जबकि सबसे कम थ्रिप्स संख्या (प्रति पौधा 3.4 निम्फ) को पौध रोपण के 60 दिनों पर पाया गया। जूनागढ़ कृषि विश्वविद्यालय, जूनागढ़ में बीज प्याज फसल की व्यावसायिक किस्म गुजरात जूनागढ़ लाल प्याज में पौध रोपण के 30 दिनों बाद थ्रिप्स का अधिकतम संक्रमण (प्रति पौधा 56.28 थ्रिप्स) देखने को मिला। पूरी फसल अवधि के दौरान आइरिश येलो स्पॉट वायरस (IYSV) का प्रकोप नहीं पाया गया। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर में कंदीय फसल में पौध रोपण के 120 दिनों पर 80 प्रतिशत रोग प्रकोप और 54 प्रतिशत रोग गंभीरता के साथ अधिकतम आइरिश येलो स्पॉट वायरस (IYSV) प्रकोप देखने को मिला। बीज प्याज फसल की व्यावसायिक किस्म भीमा शक्ति में पौध रोपण के 60 दिनों उपरान्त थ्रिप्स का अधिकतम संक्रमण (प्रति पौधा 125 थ्रिप्स) पाया गया। पुन: प्रति पौधा थ्रिप्स संख्या में कमी और रोग गंभीरता के साथ साथ रोग प्रकोप में वृद्धि देखने को मिली। जैसा कि इनकी वृद्धि के लिए जलवायु उपयुक्त नहीं थी इसलिए फसल की अनुवर्ती अवस्था में थ्रिप्स की संख्या में कमी देखने को मिली। थ्रिप्स के कारण होने वाले नुकसान में बीज फसल की अनुवर्ती अवस्थाओं के दौरान रोग गंभीरता के साथ साथ रोग प्रकोप में वृद्धिशील पैटर्न

## C. Crop Protection

### Disease management in onion and garlic

**Survey and monitoring of major diseases of onion and garlic:** Survey and monitoring of onion and garlic was carried out at twelve locations in the country. Two diseases namely *Stemphylium* blight and purple blotch found to be major diseases at most of the centres. The other fungal diseases recorded at various centres includes, damping off, anthracnose, basal rot, neck rot, white rot, botrytis leaf spot and white tip whereas viral diseases such as Onion Yellow Dwarf Virus (OYDV) and Irish Yellow Spot Virus (IYSV), Garlic Mosaic were recorded at some centres. Bacterial soft rots were also noticed at few centres.

### Impact of *Thrips tabaci* diversity on epidemiology of IYSV (Iris yellow spot virus) in seed onion crop

The incidence and intensity of IYSV symptoms were recorded at five locations on seed crop and average incidence and intensity were found 29.25 % and 13.42 %, respectively at CITH-Srinagar. At RRS, Karnal during *rabi* revealed that IYSV appeared at 120 DAP with 60% incidence and 1.8% severity while lowest thrips population (3.4 nymphs/plant) were noted at 60 days after transplanting. At JAU, Junagadh maximum infestation of thrips (56.28 thrips/ plant) was observed at 30 days after planning in the seed onion crop cv. Gujarat Junagadh Red Onion. The incidence of IYSV disease was not observed during entire crop period. Maximum IYSV disease incidence of 80% and severity of 54% was observed at 120 days after planting (DAP) of the bulb crop at ICAR-DOGR, Rajgurunagar. The maximum infestation of thrips (125 thrips/ plant) was observed 60 days after planting in the seed onion crop cv. Bhima Shakti. Further, there was a decrease in number of thrips/plant and increase in disease severity as well as disease incidence. Reduction in the number of thrips was observed during the later stages of crop as the climate was not suitable for their growth. The damaged caused by thrips showed an increasing pattern of the disease severity as well as disease incidence

देखने को मिला। तमिल नाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर में सीओ (ओएन) 5 में पौध रोपण के 90 दिनों बाद प्रति पौधा थ्रिप्स की औसत संख्या 29.3 और पौध रोपण के 90 दिनों बाद थ्रिप्स प्रकोप अधिक (30.7 प्रतिशत) था।

## प्याज की रोग जटिलता के लिए नए अणु और इसके संयोजन का मूल्यांकन

**उपचार विवरण :** टी 1 : *सयान्ट्रानिलिप्रोल* 10.26 जऊ 0.9 मिलि./लि.; टी2: कैब्रियो टॉप (मेतीरम 55% + पायराक्लोस्ट्रोबिन 5 % WG) 2 ग्राम/लि; टी 3 : कैब्रियो टॉप (2 ग्राम/लि.) + सयान्ट्रानिलिप्रोल (0.9 मिलि./लि.) – टैंक मिश्रण; टी4 : एमिस्टर टॉप (1.25 मिलि./लि.) एजॉक्सीस्ट्रोबिन + डाइफेन्कोनाजोल; टी5 : एमिस्टर टॉप (1.25 मिलि./लि.) + सयान्ट्रानिलिप्रोल (0.9 मिलि./लि.) – टैंक मिश्रण; टी 6 : फिप्रोनिल 5 प्रतिशत SC 1 मिलि./लि. (कंट्रोल); टी 7 : प्रोपिकोनाजोल 25% EC (कंट्रोल); टी 8 : कंट्रोल (जल छिड़काव)। परीक्षण को देशभर में कुल दस स्थानों पर आयोजित किया गया।

भाकृअनुप–सीआईटीएच, श्रीनगर, जम्मू व कश्मीर में *स्टेमफाइलियम* अंगमारी की रोकथाम करने के लिए प्याज के कीट नाशीजीव और रोग जटिलता के मूल्यांकन हेतु तीन नए अणुओं और इनकें संयोजनों का मूल्यांकन किया गया जिनमें से उपचार टी 5 (2.67) और टी 2 (3.33) समतुल्य पाए गए और सर्वाधिक प्रभावी थे जबकि इसके उपरान्त टी 3 (8.00) का स्थान रहा। बैंगनी धब्बा रोग के मामले में, उपचार टी 4 (2.00) और टी 2 (4.00) सर्वश्रेष्ठ एवं समतुल्य पाए गए। लुधियाना में पछेती खरीफ के दौरान, औसत थ्रिप्स संख्या उल्लेखनीय रूप से *स्टेमफाइलियम* अंगमारी के 10.67 प्रतिशत रोग सूचकांक के साथ सबसे कम (प्रति पौधा 1.6 थ्रिप्स) टी 1 उपचार में एवं तदुपरान्त टी 3 (2.13) में पाई गई। उपचार टी 5 में कीटनाशक और कवकनाशक के संयोजन का प्रयोग करने पर *स्टेमफाइलियम* अंगमारी का 10.67 प्रतिशत रोग सूचकांक प्रदर्शित हुआ। कीटनाशकों का छिड़काव करने के कारण उपचार प्रभाव प्रमाणित था और कंट्रोल (10.33) की तुलना में इसमें प्रति पौधा 1.6 से 9.2 थ्रिप्स की औसत संख्या पाई गई। किस्म पंजाब नरोया में रबी मौसम के दौरान प्रति पौधा थ्रिप्स की औसत संख्या टी 1 उपचार में उल्लेखनीय रूप से कमतर (प्रति पौधा 10.35 थ्रिप्स) पाई गई। कंट्रोल प्लॉटों जहां प्रति पौधा औसत थ्रिप्स संख्या 30.4 थी, के मुकाबले में उपचार टी 3 और टी 5 में कीटनाशक और कवकनाशक के संयोजन का प्रयोग करने पर क्रमश: 8.0 तथा 8.67 के *स्टेमफाइलियम* अंगमारी रोग सूचकांक के साथ प्रति पौधा क्रमश: 11.9 एवं 12.62 थ्रिप्स संख्या दर्ज की गई। चन्द्रशेखर आजाद कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कानपुर में,

during the later stages of the seed crop. Thrips incidence was high in 90 DAP (30.7 %) and average number of thrips/ plant was 29.3 in 90 DAP in CO (On) 5 at TNAU, Coimbatore.

## Evaluation of new molecule and its combination for disease complex of onion

**Treatment details:** T1- Cyantraniliprole 10.26 OD @ 0.9 ml/lit, T2- Cabrio Top (Metiram 55% + Pyraclostrobin 5 % WG) @ 2 g/lit, T3- CabrioTop (2g/lit) + Cyantraniliprole (0.9 ml/lit)-Tank mix, T4- Amistar Top (1.25 ml/Lt) Azoxystrobin + Difenconazole, T5- Amistar Top (1.25 ml/Lt) + Cyantraniliprole (0.9 ml/lit) - Tank mix, T6- Fipronil 5% SC @1 ml/lit (Control), T7- Propiconazol 25% EC , (Control), T8- Control (Water Spray). The trial was conducted at ten locations in the country.

At ICAR-CITH, Srinagar, among three new molecules and their combinations evaluated for insect pests and disease complex of onion, for controlling *Stemphylium* blight, treatments $T_5$(2.67) and $T_2$(3.33) were found at par and most effective followed by $T_3$ (8.00). In case of purple blotch, $T_4$ (2.00) and $T_2$ (4.00) were best and at par. During Late *kharif* at Ludhiana the mean thrips population was significantly lower (1.6 thrips/plant) in $T_1$ followed by $T_3$ (2.13) with 10.67% disease index of *Stemphylium* blight. Combination of insecticide and fungicide application in $T_5$ resulted in 10.67% disease index of *Stemphylium* blight. Treatment effect due to spray of pesticides was evident and the mean thrips population was in range of 1.6-9.2 thrips per plant in comparison control (10.33). The mean thrips population/ plant during *rabi* in cultivar Punjab Naroya was significantly lower (10.35 thrips/plant) in $T_1$. Combination of insecticides and fungicides in $T_3$ and $T_5$ recorded 11.9 and 12.62 thrips/ plant and 8.0 and 8.67 *Stemphylium* disease index, respectively against control plots where the average thrips population/ plant were 30.4. At CSAUT, Kanpur minimum PDI value of Purple blotch 4.12 and *Stemphylium* blight 5.02

खरीफ के दौरान उपचार टी 3 एवं टी 5 में क्रमशः बैंगनी धब्बा (4.12) तथा स्टेमफाइलियम अंगमारी (5.02) का न्यूनतम पीडीआई मान पाया गया। *एन्थ्रेक्नॉज* रोग के लक्षण देखने को नहीं मिले। रबी के दौरान, उपचार टी 3 एवं टी 5 में बैंगनी धब्बा (6.99) और *स्टेमफाइलियम* अंगमारी (9.89) के लिए न्यूनतम पीडीआई मान और उपरान्त उपचार टी 4 में बैंगनी धब्बा के लिए एवं उपचार टी 3 में *स्टेमफाइलियम* अंगमारी (10.02) में पीडीआई मान देखने को मिला। यहां *एन्थ्रेक्नॉज* रोग के लक्षण देखने को नहीं मिले। जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर में उपचार टी 3 के तहत पौध रोपण के 60 एवं 90 दिनों बाद बैंगनी धब्बा रोग का न्यूनतम प्रकोप (क्रमशः 4.87 एवं 6.19) दर्ज किया गया। उपचार टी 7 के तहत, पौध रोपण के 30, 60 और 90 दिनों के बाद *स्टेमफाइलियम* अंगमारी का न्यूनतम प्रकोप (क्रमशः 8.98, 8.14 एवं 6.85) दर्ज किया गया। जूनागढ़ कृषि विश्वविद्यालय में खरीफ के दौरान, भीमा सुपर में पौध रोपण के 30, 50 एवं 70 दिनों बाद उपचार टी 3 के तहत सबसे कम बैंगनी धब्बा रोग गंभीरता (6.90 प्रतिशत) दर्ज की गई जो कि आंकड़ों की दृष्टि से उपचार टी 2 के समतुल्य पाई गई। कंट्रोल (टी 8) में सबसे अधिक बैंगनी धब्बा रोग गंभीरता (22.33 प्रतिशत) दर्ज की गई। पौध रोपण के 30, 50 एवं 70 दिनों उपरान्त उपचार टी 3 में सबसे कम *स्टेमफाइलियम* अंगमारी रोग गंभीरता (16.93 प्रतिशत) दर्ज की गई जो कि उपचार टी 2 और टी 7 के समतुल्य थी। कंट्रोल (टी 8) में सबसे अधिक *स्टेमफाइलियम* अंगमारी रोग गंभीरता (41.94 प्रतिशत) दर्ज की गई। फसल अवधि के दौरान *एन्थ्रेक्नॉज* रोग देखने को नहीं मिला। रबी मौसम के दौरान, पौध रोपण के 30, 50 एवं 70 दिनों उपरान्त उपचार टी 3 में न्यूनतम औसत बैंगनी धब्बा रोग गंभीरता (5.60 %) दर्ज की गई जो कि पौध रोपण के 30, 50 और 70 दिनों बाद उपचार टी 2 के समतुल्य थी तथा पौध रोपण के 30, 60 तथा 90 दिनों बाद औसत बैंगनी धब्बा गंभीरता (8.25 %) दर्ज की गई। कंट्रोल उपचार (टी 8) में सबसे अधिक औसत बैंगनी धब्बा गंभीरता (33.33%) दर्ज की गई। पौध रोपण के 30, 50 और 70 दिनों उपरान्त उपचार टी 3 में सबसे कम औसत *स्टेमफाइलियम* अंगमारी गंभीरता (15.04 %) दर्ज की गई जो कि उपचार टी 2 और टी 7 में दर्ज की गई औसत *स्टेमफाइलियम* अंगमारी गंभीरता (क्रमशः 17.24 प्रतिशत एवं 18.04 %) के समतुल्य थी। सबसे अधिक औसत *स्टेमफाइलियम* अंगमारी रोग गंभीरता को कंट्रोल में दर्ज किया गया। फसल अवधि के दौरान *एन्थ्रेक्नॉज* रोग नहीं पाया गया। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर में खरीफ मौसम के दौरान पौध रोपण के 30, 45, 60 एवं 75 दिनों उपरान्त उपचार टी 5 में बैंगनी धब्बा (20.67 प्रतिशत), *स्टेमफाइलियम* अंगमारी (22 %) और एन्थ्रेक्नॉज

were found in $T_3$ and $T_5$, respectively during *kharif*. The symptom of anthracnose disease was not found at this location. During *rabi*, also the minimum PDI value for Purple blotch (6.99) and *Stemphylium* blight (9.89) were found in $T_3$ and $T_5$, respectively followed by $T_4$ in Purple blotch and 10.02 in $T_3$ in *Stemphylium* blight. The symptom of anthracnose disease was not found at this location. The minimum incidence of disease purple blotch was observed at 60 and 90 Days after transplanting (4.87 & 6.19 respectively) in $T_3$ at JNKVV, Jabalpur. The minimum incidence of *Stemphyllium* blight was observed at 30, 60 and 90 days after transplanting (8.98, 8.14 and 6.85, respectively) in $T_7$. At JAU, Junagadh, during *kharif*, the lowest purple blotch severity (6.90%) was recorded in treatment $T_3$ at 30, 50 and 70 days after transplanting) in onion variety Bhima Super, which was statistically at par with treatment $T_2$. The highest purple blotch severity 22.33% was recorded in control treatment ($T_8$). The lowest *Stemphylium* blight severity (16.93%) was recorded in treatment $T_3$ at 30, 50 and 70 days after transplanting), which was statistically at par with treatment $T_2$ and $T_7$. The highest *Stemphylium* blight severity 41.94% was recorded in control ($T_8$). The anthracnose disease was not observed during crop period. During *rabi*, the lowest mean for purple blotch severity (5.60%) recorded in treatment $T_3$ at 30, 50 and 70 days after transplanting which was statistically at par with treatment $T_2$ at 30, 50 and 70 days after transplanting and mean purple blotch severity (8.25%) recorded at 30, 60 and 90 days after transplanting. The highest mean purple blotch severity 33.33% was recorded in control treatment ($T_8$). The lowest mean *Stemphylium* blight severity (15.04%) recorded in treatment $T_3$ at 30, 50 and 70 days after transplanting was statistically at par with treatment $T_2$ and $T_7$ and recorded 17.24% and 18.04% mean *Stemphylium* blight severity. The highest mean *Stemphylium* blight severity 38.86% was recorded in control treatment ($T_8$). Anthracnose disease was not observed during crop period. At ICAR-DOGR,

(23.33 प्रतिशत) के लिए पौध रोपण के 75 दिनों बाद सबसे कम पीडीआई मान दर्ज किये गए। ये आंकड़े सभी रोगों के लिए यथा बैंगनी धब्बा (पीडीआई 24 %), *स्टेमफाइलियम* अंगमारी (25.33 %) तथा एन्थ्रेक्नॉज (25.33 प्रतिशत) के लिए उपचार टी 3 में दर्ज किए गए आंकड़ों के समतुल्य थे। कंट्रोल उपचार (टी 8) में बैंगनी धब्बा पीडीआई (40 %), *स्टेमफाइलियम* अंगमारी (46.67 प्रतिशत) तथा एन्थ्रेक्नॉज (47.33 %) के लिए अधिकतम औसत पीडीआई दर्ज किया गया। रबी मौसम के दौरान, पौध रोपण के 30, 45, 60 तथा 75 दिनों उपरान्त उपचार टी 5 में बैंगनी धब्बा (11.33 %) के लिए पौध रोपण के 75 दिनों पर सबसे कम औसत पीडीआई मान दर्ज किया गया जो कि उपचार टी 4 (पीडीआई 12) और उपचार टी 3 (पीडीआई 25.33) के समतुल्य था। कंट्रोल उपचार (टी 8) में बैंगनी धब्बा (19.33) के लिए अधिकतम औसत पीडीआई मान दर्ज किया गया। स्टेमफाइलियम अंगमारी के लिए, उपचार टी 5 में पौध रोपण के 75 दिनों बाद न्यूनतम औसत पीडीआई (12.67 %) पाया गया जो कि आंकड़ों की दृष्टि से उपचार टी 3 (पीडीआई मान 13.33) के समतुल्य था। कंट्रोल उपचार (टी8) में *स्टेमफाइलियम* अंगमारी (22.67) के लिए अधिकतम औसत पीडीआई मान दर्ज किया गया। तमिल नाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर में खरीफ मौसम के दौरान बहुगुणक प्याज के विभिन्न उपचारों के बीच, उपचार टी 3 में पौध रोपण के 30, 60 और 90 दिनों बाद न्यूनतम बैंगनी धब्बा प्रकोप (क्रमशः 9.2, 11.3 एवं 13.6 पीडीआई मान) और *स्टेमफाइलियम* अंगमारी रोग प्रकोप (क्रमशः 2.5, 3.2 एवं 3.4 पीडीआई मान) दर्ज किया गया । रबी उपचार के दौरान, उपचार टी 3 में पौध रोपण के 30, 60 तथा 90 दिनों के उपरान्त सबसे कम बैंगनी धब्बा प्रकोप (क्रमशः 8.4, 10.6 एवं 12.8 पीडीआई मान) और *स्टेमफाइलियम* अंगमारी प्रकोप (क्रमशः 2.3, 3.1 एवं 3.3 पीडीआई मान) दर्ज किया गया।

## प्याज एवं लहसुन में नाशीजीव प्रबंधन

### प्याज एवं लहसुन में कीट नाशीजीवों का सर्वे एवं निगरानी

भारत के कुल आठ स्थानों पर प्याज एवं लहसुन के कीट नाशीजीवों का सर्वे किया गया। सभी स्थानों पर प्याज थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी* की सूचना प्रमुख नाशीजीव के रूप में प्राप्त हुई। श्रीनगर, लुधियाना और राजगुरूनगर केन्द्रों में कटवॉर्म (*स्पोडोप्टेरा* प्रजाति) प्रकोप और जूनागढ़, कानपुर और जबलपुर में कुटकी प्रकोप की सूचना मिली। राजगुरूनगर केन्द्र पर प्याज में ग्रीन लूपर, *क्राइसोडीक्सिस* प्रजाति को दर्ज किया गया। लुधियाना केन्द्र पर प्याज मैगॉट क्षति को देखा गया।

प्राकृतिक शत्रुओं में, कॉक्सीनेलिड्स सबसे प्रबल प्राकृतिक शत्रु

Rajgurunagar, during *kharif,* the lowest mean PDI at 75 DAT for Purple Blotch (20.67%), *Stemphylium* blight (22%) and Anthracnose (23.33) were recorded in treatment $T_5$ at 30, 45,60 and 75 days after transplanting, which was statistically at par with treatment $T_3$ for all the diseases *viz.,* purple blotch (PDI 24%), *Stemphylium* blight (25.33%) and anthracnose (25.33). The highest mean PDI for purple blotch PDI (40%), *Stemphylium* blight (46.67%) and anthracnose (47.33%) was recorded in control treatment ($T_8$). During rabi season, the lowest mean PDI at 75 DAT for purple blotch (11.33%), was recorded in treatment $T_5$ at 30, 45,60 and 75 days after transplanting), which was statistically at par with treatment $T_4$ (PDI 12) and $T_3$ (PDI 25.33. The highest mean PDI for purple blotch (19.33) was recorded in control treatment ($T_8$). For *Stemphylium* blight, the lowest mean PDI at 75 DAT was 12.67% recorded in treatment $T_5$ which was statistically at par with treatment $T_3$ (PDI 13.33. The highest mean PDI for *Stemphylium* blight (22.67) was recorded in control treatment ($T_8$). Among the treatments during *kharif* at TNAU, Tamil Nadu in multiplier onion, $T_3$ recorded the least purple blotch incidence 9.2, 11.3 and 13.6 PDI and *Stemphylium* blight 2.5, 3.2 and 3.4 PDI at 30, 60 and 90 DAT, and during rabi treatment $T_3$ recorded the least purple blotch incidence 8.4, 10.6 and 12.8, PDI and *Stemphylium* blight 2.3, 3.1 and 3.3 PDI at 30, 60 and 90 DAT, respectively.

## Pest Management in Onion and Garlic

### Survey and monitoring of insect pests of onion and garlic

The survey of onion and garlic insect pests was conducted at eight locations of India. Onion thrips *Thrips tabaci* was the major pest reported at all locations. The incidence of cutworms (*Spodoptera* sp) in Srinagar, Ludhiana and Rajgurunagar centres and incidence of mites were reported in Junagadh, Kanpur and Jabalpur. Occurrence of green looper, *Chrysodeixis* sp in onion was recorded at Rajgurunagar. The onion maggot damage was noticed at Ludhiana. Among natural

था जो कि कुछ स्थानों पर पाया गया। राजगुरूनगर, पुणे में लहसुन की फसल पर टॉरट्रीसिड्स मोथ *आरचिप्स मैकलोपिस* का प्रकोप पाया गया।

### प्याज के कीट नाशीजीवों के लिए नए अणुओं और इसके संयोजन का मूल्यांकन

प्याज के प्रमुख कीट नाशीजीवों यथा थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी*, *कटवॉर्म*, *स्पोडोप्टेरा* प्रजाति और ग्रीन लूपर, *क्राइसोडीक्सिस एक्यूटा* के लिए नाशकजीवनाशी अणुओं सयानट्रान्लीप्रोल 10.26 ओडी तथा कैब्रियो टॉप (मेतीरम 55 प्रतिशत प्लस पायराक्लोस्ट्रोबिन 5 प्रतिशत) ऐमिस्टर टॉप अकेले तथा फिप्रोनिल और प्रोपिकोनाजोल के साथ इनके संयोजनों का मूल्यांकन किया गया। नौ मुख्य केन्द्रों पर परीक्षण आयोजित किए गए। उपचार के तहत अकेले सयान्ट्रानिलिप्रोल तथा कवकनाशियों के साथ संयोजन में प्याज थ्रिप्स, लेपिडोप्टेरॉन नाशीजीवों (कटवॉर्म तथा ग्रीन लूपर) के विरूद्ध उल्लेखनीय प्रभावशीलता प्रदर्शित हुई। अनेक स्थानों पर कंट्रोल के मुकाबले में बेहतर प्रभावशीलता पाई गई और फिप्रोनिल सहित कंट्रोल के समतुल्य पाई गई।

enemies, coccinellids was recorded at few locations. The occurrence of tortricids moth *Archips machlopis* is recorded on garlic at Rajgurunagar, Pune.

### Evaluation of new molecule and its combination for insect pests of onion

Pesticide molecules Cyantranliprole 10.26 OD and CabrioTop (Metiram 55% plus Pyraclostrobin 5%) AmistarTop alone and their combinations were along with Fipronil and Propiconazole were evaluated for major onion insect pests including thrips, *Thrips tabaci*, cutworm, *Spodoptera* sp and green looper, *Chrysodeixis acuta*. The trials were conducted at nine main centres. Treatment, Cyantraniliprole alone and in combinations with fungicides showed a significant efficacy against onion thrips, lepidopteran pests (cutworm and green looper). The efficacy was superior to control in many of locations and at par with the controls including Fipronil.

# राष्ट्रीय जलवायु अनुकूल कृषि पहल

# National Innovations on Climate Resilient Agriculture

### जल भराव सहिष्णुता के लिए चिन्हित प्रतिकूल प्याज जीनप्ररूपों का खेत मूल्यांकन

खरीफ 2019 के दौरान कुल बारह प्याज जीनप्ररूपों (डब्ल्यू 355, डब्ल्यू 448, डब्ल्यू 085, डब्ल्यू 361, डब्ल्यू 344, डब्ल्यू 208, आरजीपी 5, केएच–एम–2, प्राप्ति 1630, प्राप्ति 1639, प्राप्ति 1666 तथा प्राप्ति 1622) में जलभराव दबाव के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए एक खेत परीक्षण किया गया। इन प्रतिकूल जीनप्ररूपों का चयन पिछले वर्ष के दौरान जलभराव दबाव में इनकी प्रतिक्रिया प्रदर्शन के आधार पर किया गया। 10 x 15 सेमी. का फासला बनाये रखते हुए 6 वर्ग मीटर की सपाट अथवा समतल क्यारी में पौद की रोपाई की गई। प्रयोगात्मक अवधि के दौरान प्राकृतिक रूप से प्राप्त की गई वर्षा के बावजूद पौध रोपण के 30 दिनों बाद खेत में पानी भरकर अथवा स्प्रिंक्लर सिंचाई के माध्यम से लगातार दस दिनों के लिए पौद में जलभराव उपचार को आरोपित किया गया। सम्पूर्ण फसल बढ़वार अवधि के दौरान प्राप्त की गई सकल वर्षा लगभग 389 मिमी. थी जिसमें से 120 मिमी. वर्षा दबाव अवधि के दौरान हुई थी। अध्ययन किए गए जीनप्ररूपों में, प्राप्ति 1630, प्राप्ति 1666 तथा डब्ल्यू 355 द्वारा बाढ़ वाली स्थिति के तहत अन्य जीनप्ररूपों के मुकाबले में बेहतर प्रदर्शन किया गया। इन जीनप्ररूपों के बेहतर प्रदर्शन का लक्षणवर्णन उनके शरीरक्रिया विज्ञान गुणों के आधार पर किया गया जिनमें शामिल थे : अन्य जीनप्ररूपों की तुलना में उच्चतर उत्तरजीविता प्रतिशत (90 प्रतिशत से अधिक), अच्छा पौधा जमाव, उच्चतर क्लोरोफिल मात्रा, बेहतर वृताकार मेम्ब्रेन स्थिरता जैसा कि उच्चतर एमएसआई (65 से 75 प्रतिशत) द्वारा परिलक्षित होता है, तथा बेहतर जड़ वास्तुकला । इन जीनप्ररूपों से मूल्यांकन किए गए जैव रासायनिक पैरामीटरों की दबाव के दौरान और वसूली चरण के उपरान्त उच्चतर प्रति–ऑक्सीकारक एंजाइम गतिविधि के साथ इनकी सहिष्णु विशेषताओं का पता चला।

सहिष्णु जीनप्ररूपों में कंद गुणवत्ता विशेषता यथा पाइरूविक अम्ल तुलनात्मक रूप से कहीं अधिक पाया गया। जबकि प्राप्ति 1622, डब्ल्यू 344 और डब्ल्यू 085 में घटिया अथवा खराब पौधा उत्तरजीविता, आकृतिविज्ञान एवं शरीरक्रिया विज्ञान गुण पाए गए और इसीलिए इन्हें संवेदनशील प्याज जीनप्ररूपों के तौर पर वर्गीकृत किया गया। संवेदनशील जीनप्ररूपों की तुलना में अन्य

### Field evaluation of identified contrasting onion genotypes for waterlogging tolerance

A field experiment was conducted to evaluate the effect of waterlogging stress in 12 onion genotypes (W 355, W 448, W 085, W 361, W 344, W 208, RGP 5, KH-M-2, Acc. 1630, Acc. 1639, Acc. 1666, Acc. 1622) during *kharif* 2019. These contrasting genotypes were selected on the basis of their previous year's performance in response to waterlogging stress. Seedlings were transplanted on flat bed of 6sqm by maintaining a spacing of 10x15cm. Waterlogging treatment was imposed on seedlings 30 days after transplanting for continuous 10 days by flooding and through sprinkler irrigation irrespective of the natural rainfall received during the experimental period. The overall rainfall received during the entire crop growth period was about 389mm out of which 120mm rainfall coincide during the stress period. Out of the studied genotypes, Acc 1630, Acc. 1666 and W 355 performed superiorly over the other genotypes under flood condition. The superior performance of these genotypes were characterised on the basis of their physiological traits *viz.* higher survival percentage (>90%), good plant stand, higher chlorophyll content, better cellular membrane stability as reflected by higher MSI (65-75%), better root architecture as compared to the other genotypes. The biochemical parameters evaluated from these genotypes further confined its tolerance characteristic with higher antioxidant enzyme activity and phenols during stress and after recovery phase.

The characteristic bulb quality trait i.e. pyruvic acid was found to be comparatively higher in tolerant genotypes. Whereas, Acc.1622, W 344 and W 085 recorded with poor plant survival, morphological and physiological traits and hence categorized as susceptible onion genotypes. Other genotypes (KH-M-2, RGP 5, W 448, W 361, W 208 and Acc. 1639)

जीनप्ररूपों (केएच – एम – 2, आरजीपी 5, डब्ल्यू 448, डब्ल्यू 361, डब्ल्यू 208 तथा प्राप्ति 1639) द्वारा आकृतिविज्ञान और जैव रासायनिक गुणों के संबंध में बेहतर प्रदर्शन किया गया और इसीलिए इन्हें इंटरमीडिएट जीनप्ररूप के तौर पर दर्ज किया गया। पुनः उपज संबंधी गुणों यथा कंदों की संख्या, आकार और भार के आधार पर जीनप्ररूपों का मूल्यांकन किया गया। सहिष्णु जीनप्ररूपों प्राप्ति 1630, प्राप्ति 1666 तथा डब्ल्यू 355 में जलभराव वाली परिस्थिति के तहत अच्छे आकार (बी ग्रेड वाले कंद) और भार वाले कंद उत्पन्न होते हैं जिनमें कंट्रोल के मुकाबले में कंद भार में 30 प्रतिशत बदलाव से कम पाया जाता है। संवेदनशील जीनप्ररूप कंद उत्पन्न करने में असफल रहे जबकि इंटरमीडिएट प्रदर्शन वाले जीनप्ररूपों में छोटे आकार (सी ग्रेड वाले कंद) वाले कंद उत्पन्न होते हैं।

कुल मिलाकर, प्रतिकूल जीनप्ररूपों का मूल्यांकन करने पर यह सिद्ध हुआ कि प्राप्ति 1630, डब्ल्यू 355 तथा प्राप्ति 1666 में जलभराव सहिष्णुता वाले लक्षण थे जिनका कि एक जलभराव सहिष्णु किस्म के तौर पर सीधा उपयोग किया जा सकता है अथवा इन्हें जलभराव के प्रति सहिष्णु प्याज किस्मों का विकास करने हेतु प्रजनन कार्यक्रमों में आजमाया जा सकता है।

performed better with respect to morphological and biochemical traits as compared to sensitive genotypes and hence recorded as intermediate genotypes. Further, the genotypes were evaluated on the basis of yield related traits like number, size and weight of bulbs. The tolerant genotypes Acc. 1630, Acc. 1666 and W 355 produces bulbs of good size (B Grade bulbs) and weight under waterlogging condition with less than 30% change in bulb weight as compared to control. Sensitive genotypes failed to produce bulbs whereas, genotypes with intermediate performance produce bulbs but it is of small size (C Grade bulbs).

Taken together, the evaluation of contrasting genotypes proved that the Acc. 1630, W 355 and Acc. 1666 had water logging tolerance characters that can directly used as an waterlogging tolerant variety or can be employed in breeding program for developing waterlogging tolerant onion variety.

# विशिष्टता एकरूपता एवं स्थिरता
# Distinctness Uniformity and Stability

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज एवं लहसुन की डीयूएस जांच करने के लिए नोडल केन्द्र के रूप में कार्य किया जा रहा है और इस परियोजना के तहत प्याज की 63 एवं लहसुन की 23 किस्मों का रखरखाव किया जा रहा है। प्याज एवं लहसुन की इन किस्मों को प्रचलित किस्में माना जाता है। प्याज के मामले में, रबी मौसम की 53 किस्मों और खरीफ मौसम की 10 किस्मों तथा लहसुन की 23 किस्मों का रखरखाव निदेशालय, राजगुरूनगर में किया जा रहा है। दीर्घ प्रदीप्तिकाल वाली प्याज एवं लहसुन की किस्मों का रखरखाव भाकृअनुप – सीआईटीएच, श्रीनगर, जम्मू व कश्मीर में और बहुगुणक प्याज किस्मों का तमिल नाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर में रखरखाव किया जा रहा है। प्याज एवं लहसुन की सभी किस्मों में डीयूएस जांच दिशानिर्देशों के अनुसार सभी आंकड़ों को दर्ज किया गया।

## डीयूएस रबी प्याज किस्मों का मूल्यांकन (2018–19)

प्याज की किस्मों यथा भीमा सफेद, भीमा सुपर, भीका डार्क रेड़, बी 780, भीमा शुभ्रा और अर्का कल्याण के साथ साथ रबी प्याज की कुल 43 किस्मों नामत: एग्रीफाउण्ड व्हाइट, एग्रीफाउण्ड लाइट रेड़, अर्का पीताम्बर, अर्का प्रगति, अर्का भीम, भीमा किरण, भीमा राज, भीमा रेड़, भीमा शक्ति, भीमा श्वेता, भीमा लाइट रेड़, अर्ली ग्रेनो, जीडब्ल्यूओ 1, जीडब्ल्यूओ 2, जीजेडब्ल्यूओ 3, जीजेआरओ 11, एचओएस 4, कल्याणपुर रेड राउण्ड, एन –2–4–1, एनएचआरडीएफ रेड (एल 28), एनएचआरडीएफ रेड 2 (एल 335), एनएचआरडीएफ रेड 4 (एल 744), एनएचआरडीएफ फुरसंगी (एल 819), पीकेवी व्हाइट, फुले सफेद, फुले समर्थ, फुले सुवर्णा, फुरसंगी लोकल, पीलीपट्टी जूनागढ़, पंजाब नरोया, पूसा माधवी, पूसा रेड़, पूसा रिद्धि, पूसा व्हाइट राउण्ड, पुणे सोना, पूसा शोभा सेल, जेएनडीडब्ल्यूओ 85, पीआरओ 6, आरओ 01, आरओ 252, आरओ 59, तेलगी लोकल, उदयपुर 102, उदयपुर लोकल, सुखसागर, तलाजा रेड़ एवं वीएल प्याज को दिनांक 30 अक्तूबर, 2018 को बोया गया और दिनांक 28 दिसम्बर, 2018 को 2 × 3 मीटर के प्लॉट आकार में तीन पुनरावृतियों में रोपा गया। अप्रैल, 2019 के महीने में फसल की तुड़ाई अथवा खुदाई की गई और डीयूएस जांच दिशानिर्देशों के अनुसार सभी आंकड़ों को दर्ज किया गया।

ICAR-DOGR working as Nodal Centre for conducting DUS test of onion and garlic and is maintaining 63 onion and 23 garlic varieties under this project. These varieties of onion and garlic are treated as extant varieties. In case of onion, 53 *rabi* season varieties and 10 *kharif* season varieties and 23 varieties of garlic are being maintained at ICAR-DOGR, Rajgurunagar. Long day onion and garlic varieties are being maintained at ICAR-CITH, Shrinagar and multiplier onion varieties at TNAU, Coimbatore. All the data recorded as per DUS test guideline in all the maintained varieties of onion and garlic under DUS project.

## Evaluation of DUS *Rabi* Onion Varieties (2018-19)

Fifty three *rabi* onion varieties *viz.*, Agrifound White, Agrifound Light Red, Arka Pitamber, Arka Pragati, Arka Bheem, Bhima Kiran, Bhima Raj, Bhima Red, Bhima Shakti, Bhima Shweta, Bhima Light Red, Early Grano, GWO-1, GWO-2, GJWO-3, GJRO-11, HOS-4, Kalyanpur Red Round, N-2-4-1, NHRDF Red (L-28), NHRDF Red-2 (L-355), NHRDF Red-4 (L-744), NHRDF Fursungi (L-819), PKV White, Phule Safed, Phule Samarth, Phule Suwarna, Phursungi Local, Pilipatti Junagadh, Punjab Naroya, Pusa Madhavi, Pusa Red, Pusa Riddhi, Pusa White Round, Pune Sona, Pusa Shobha Sel, JNDWO-85, PRO-6, RO-01, RO-252, RO-59, Telagi Local, Udaipur-102, Udaipur Local, Sukhsagar, Talaja Red and VL Piaz along with Bhima Safed, Bhima Super, Bhima Dark Red, B-780, Bhima Shubhra and Arka Kalyan were sown on 30 October, 2018 and transplanted on 28 December, 2018 in 3 replications with the plot size of 2×3 m. Crops were harvested in the month of April 2019 and all the observations were recorded as per DUS test guidelines.

## डीयूएस खरीफ प्याज किस्मों का मूल्यांकन (2019)

खरीफ प्याज की दस किस्मों यथा एग्रीफाउण्ड डार्क रेड़, अर्का कल्याण, बी 780, भीमा राज, भीमा रेड़, भीमा शुभ्रा, भीमा सफेद, भीमा श्वेता, भीमा सुपर और भीमा डार्क रेड़ को दिनांक 7 जून, 2019 को बोया गया और दिनांक 25 जुलाई को उठी हुई क्यारियों में 1 × 6 मीटर आकार वाले प्लॉट में तीन पुनरावृतियों में रोपा गया। डीयूएस जांच दिशानिर्देशों के अनुसार सभी आंकड़ों को दर्ज किया गया।

## डीयूएस लहसुन किस्मों का मूल्यांकन (2018–19)

किसानों द्वारा तैयार की गईं लहसुन की दो किस्मों यथा प्रास लहसुन (पंजीकरण/2018/685) और ब्रज लहसुन (पंजीकरण/2018/688) के साथ साथ लहसुन की 23 किस्मों यथा भीमा ओमकार, भीमा पर्पल, जी 1, जी 41, जी 50, जी 282, जी 323, जी 386, जीजी 3, जीजी 4, जी 384, गोदावरी, जीएजी 6, जीएजी 7, ऊटी लोकल, फुले बासवंत, पीजी 17, पीजी 18, रानी बेन्नुर लोकल, सिक्किम लोकल, नवापुर लोकल तथा सिल्कुई लोकल को 3×2 मीटर आकार वाले प्लॉट में तीन पुनरावृतियों में दिनांक 23 अक्तूबर, 2018 को रोपा गया। मार्च, 2019 के महीने में फसल की खुदाई अथवा तुड़ाई की गई और डीयूएस जांच दिशानिर्देशों के अनुसार सभी आंकड़ों को दर्ज किया गया।

## डीयूएस जांच के तहत किस्में

अक्तूबर, 2018 के स्थान पर दिनांक 9 नवम्बर, 2018 को किसानों द्वारा तैयार की गईं लहसुन की दो किस्मों को प्राप्त किया गया जो कि सामान्य रोपण समय से लगभग एक माह पछेती थीं। अत: इन्हें केवल गुणनीकरण प्रयोजन के लिए रोपा गया और इनकी डीयूएस जांच को अगले वर्ष में प्रारंभ किया जाएगा।

## पंजीकृत किस्में

प्याज की दो किस्मों यथा भीमा शुभ्रा (2019 की पंजीकरण संख्या 120, दिनांक 10 अक्तूबर, 2019) तथा भीमा सफेद (2019 की पंजीकरण संख्या 115, दिनांक 10 अक्तूबर, 2019) को प्रचलित श्रेणी के तहत इनके संरक्षण के लिए पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली में पंजीकृत कराया गया। प्याज की दो नई किस्मों यथा भीमा डार्क रेड़ और भीमा लाइट रेड़ और लहसुन की एक प्रचलित किस्म भीमा पर्पल को भी पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली में पंजीकृत कराया गया है। प्याज की तीन किस्मों नामत: भीमा किरण, भीमा रेड़ और भीमा राज के साथ साथ लहसुन की एक किस्म नामत: भीमा ओमकार को पहले ही

## Evaluation of DUS *Kharif* Onion Varieties (2019)

Ten *kharif* onion varieties *viz.*, Agrifound Dark Red, Arka Kalyan, B-780, Bhima Raj, Bhima Red, Bhima Shubhra, Bhima Safed, Bhima Shweta, Bhima Super and Bhima Dark Red were sown on 7 June, 2019 and transplanted on 25 July, 2019 in 3 replications with the plot size of 1×6 m on raised beds. All the observations were recorded as per DUS test guidelines.

## Evaluation of DUS Garlic Varieties (2018-19)

Twenty three garlic varieties *viz.*, Bhima Omkar, Bhima Purple, G-1, G-41, G-50, G-282, G-323, G-386, GG-2, GG-3, GG-4, G-384, Godawari, GAG-6, GAG-7, Ooty Local, Phule Baswant, PG-17, PG-18, Rani Bennur Local, Sikkim Local, Navapur Local and Silkuei Local along with two farmer varieties Pras Lahsun (Reg/2018/685) and Brij Lahsun (Reg/2018/688) were planted on 23 October, 2018 in 3 replications with the plot size of 3×2 m. Crops were harvested in March 2019 and all observations were recorded as per DUS test guidelines.

## Varieties under DUS Test

Two garlic farmers' varieties received on 9 November 2018 instead of October 2018 which was about one month late than normal planting time. Hence, planted for multiplication only and DUS test for these varieties will be initiated in the next year.

## Registered Varieties

Two onion varieties *viz.*; Bhima Shubhra (Reg. No. 120 of 2019 dated 10 Oct, 2019) and Bhima Safed (Reg. No. 115 of 2019 dated 10 Oct, 2019) under extant category have been registered with PPV&FRA, New Delhi for its protection. Also, two new onion varieties (Bhima Dark Red and Bhima Light Red) and one extant garlic variety Bhima Purple have been registered with PPV&FRA, New Delhi. Three onion varieties (Bhima Kiran, Bhima Red and Bhima Raj as well as one garlic variety

पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली में पंजीकृत कराया जा चुका है। पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण द्वारा प्याज की तीन किस्मों नामतः भीमा शक्ति, भीमा श्वेता और भीमा सुपर का पंजीकरण/डीयूएस जांच का कार्य प्रगति पर है।

Bhima Omkar were already registered with PPV&FRA.

Three onion varieties (Bhima Shakti, Bhima Shweta and Bhima Super) are under registration/ DUS Testing by PPV&FRA.

चित्र 9.1 : डीयूएस परियोजना के तहत प्याज एवं लहसुन किस्मों का रखरखाव
Fig. 9.1 : Maintenance of onion and garlic varieties under DUS Project

# जीनोम विलोपन के माध्यम से प्याज में अगुणित उत्प्रेरण

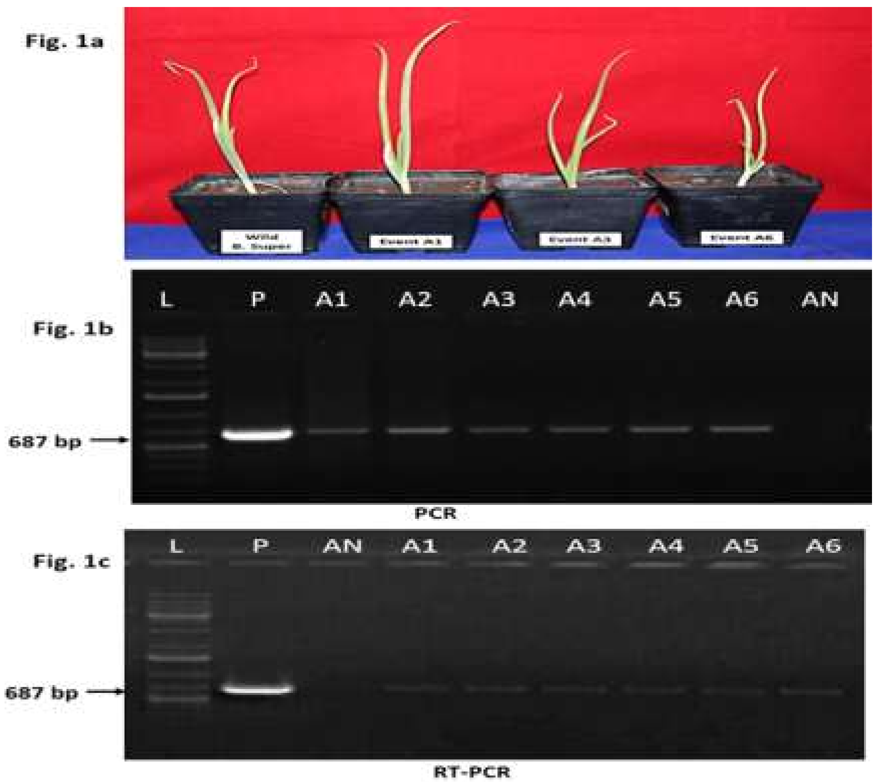
# Haploid Induction in onion through Genome Elimination

## प्याज में *जीएफपी – टैल्सवैप* कन्स्ट्रक्ट का *एग्रोबैक्टीरियम* मध्यस्थ रूपांतरण

प्याज (*एलियम सीपा* एल.) की व्यावसायिक किस्म भीमा सुपर के जड़ सिरों से पुनर्जनित कैलाई को *जीएफपी टैल्सवैप* कनस्ट्रक्ट (*AcCenH3* प्रोमोटर तथा *AcCenH3* टर्मीनेटर के नियंत्रण में *जीएफपी टैल्सवैप* जीन को आश्रय देने वाले द्विपद वेक्टर pCAMBIA1305.1) को आश्रय देने वाले *एग्रोबैक्टीरियम* के साथ सह खेती की गई। स्वतंत्र ट्रांसजेनिक घटनाएं उत्पन्न की गईं लेकिन केवल छः ही मुश्किल से सफल हो पाईं (चित्र 10.1 क)। पीसीआर (चित्र 10.1 ख) तथा आरटी – पीसीआर (चित्र 10.1 ग) का उपयोग करके विश्लेषण करने पर सभी छः घटनाओं में *जीएफपी टैल्सवैप* जीन की मौजूदगी प्रदर्शित हुई। ट्रांसजेनिक घटनाओं के जड़ सिरों में कोंफोकल सूक्ष्मदर्शी का उपयोग करके जीएफपी प्रकाशदीप्ति विश्लेषण करने पर जीएफपी प्रकाशदीप्ति विलोपन प्रदर्शित हुआ।

## *Agrobacterium* mediated transformation of *GFP-tailswap* construct in onion

The calli regenerated from root tips of onion (*Allium cepa* L.) cv. Bhima Super were co-cultivated with *Agrobacterium* harbouring *GFP tailswap* construct (Binary vector pCAMBIA1305.1 harbouring GFP tailswap gene under the control of *AcCenH3* promoter and *AcCenH3* terminator). Ten independent transgenic events were generated, but 6 events were able to harden successfully (Fig. 10.1a). All the 6 events showed the presence of *GFP tailswap* gene when analyzed by PCR (Fig. 10.1b) and RT-PCR (Fig. 10.1c). The root tips of transgenic events showed GFP fluorescence illumination, when subjected to GFP fluorescence analysis using confocal microscopy.




क

ख

ग

चित्र 10.1 : *जीएफपी टैल्सवैप* को प्रकट करने वाले ट्रांसजेनिक पौधों का कठोरीकरण एवं आणविक विश्लेषण

Fig. 10.1: Hardening and molecular analysis of transgenic plants expressing *GFP tailswap*

क. कंट्रोल और *जीएफपी टैल्सवैप* पराजीनी पौधों का कठोरीकरण
ख. पराजीनी पौधों का पीसीआर विश्लेषण
ग. पराजीनी पौधों का आरटी – पीसीआर विश्लेषण
L: 1 केबी प्लस लैडर, P: *जीएफपी टैल्सवैप* प्लाज्मिड (पॉजीटिव कंट्रोल), A1 से A6 : पराजीनी घटनाएं, AN: निगेटिव कंट्रोल (वन्य भीमा सुपर)

a. Hardening of control and *GFP tailswap* transgenic plants
b. PCR analysis of transgenic plants
c. RT-PCR analysis of transgenic plants
L: 1 kb plus ladder, P: *GFP tailswap* Plasmid (Positive control), A1 to A6: Transgenic events, AN: Negative control (Wild Bhima Super)

*AcCenH3 जीएफपी टैल्सवैप* कनस्ट्रक्ट को प्रकटित करने वाली कट्रोल और पराजीनी पौद के जड़ सिरों का विश्लेषण जीएफपी प्रकटन विश्लेषण करने में किया गया और इस कार्य में कोंफोकल सूक्ष्मदर्शी का इस्तेमाल किया गया। कंट्रोल – गैर रूपांतरित कैलस , टी1 – रूपांतरित कैलस।

## सह रूपांतरण अध्ययन

**प्याज में pRGEB31–*AcCenH3* तथा *जीएफपी टैल्सवैप* कनस्ट्रक्ट का *एग्रोबैक्टीरियम* मध्यस्थ सह–रूपांतरण:** pRGEB31–*AcCenH3* लक्ष्य gRNA (CRISPR-cas9 कनस्ट्रक्ट) तथा pCMBIA2300–CaMV 35s प्रोमोटर – *जीएफपी टैल्सवैप* कनस्ट्रक्ट के द्विपद वेक्टर को अलग अलग आश्रय देने वाले *एग्रोबैक्टीरियम* स्ट्रेन का उपयोग प्याज की व्यावसायिक किस्म भीमा सुपर की कैलाई के *एग्रोबैक्टीरियम* मध्यस्थ सह–रूपांतरण के लिए साथ साथ किया गया। 15 दिनों की विश्राम अवधि के उपरान्त, कैलाई की स्क्रीनिंग 50 μ ग्रा./लि. हाइग्रोमाइसिन बी वाले सेलेक्शन मीडिया के दो चक्रों (प्रत्येक 15 दिन) में की गई। गैर भूरी और हल्की पीली कैलाई का चयन किया गया और उन्हें 50 μ ग्रा./लि. हाइग्रोमायसिन बी वाली शूटिंग मीडिया में स्थानान्तरित किया गया। अभी तक, छः बैच का सह–रूपांतरण किया गया, तीन बैच प्ररोह अवस्था में हैं और 3 बैच चयन अवस्था में हैं।

**प्याज में *AcCenH3*RNAi तथा *जीएफपी टैल्सवैप* कनस्ट्रक्ट का *एग्रोबैक्टीरियम* मध्यस्थ सह–रूपांतरण :** pCMBIA1305.1–*AcCenH3*RNAi कनस्ट्रक्ट (397bp AcCenH3 सेंस स्ट्राण्ड + 767 bppdk इनट्रॉन + 397 bp AcCenH3 एंटीसेंस स्ट्राण्ड को ले जाने वाले) तथा प्रोमोटर – *जीएफपी टैल्सवैप* कनस्ट्रक्ट को अलग अलग आश्रय देने वाले *एग्रोबैक्टीरियम* स्ट्रेन का उपयोग प्याज की व्यावसायिक किस्म भीमा सुपर की कैलाई के *एग्रोबैक्टीरियम* मध्यस्थ सह–रूपांतरण

Root tips of control and transgenic seedlings expressing *AcCenH3 GFP-tailswap* construct were analyzed for GFP expression analysis using confocal microscope. Control- non-transformed callus, T1- transformed callus.

## Co-transformation studies

***Agrobacterium* mediated co-transformation of pRGEB31-*AcCenH3* and *GFP-tailswap* constructs in onion:** *Agrobacterium* strain harbouring binary vectors of pRGEB31-*AcCenH3* target gRNA (CRISPR-cas9 construct) and pCAMBIA2300-CaMV 35s Promoter-*GFP tailswap* constructs separately, were used simultaneously for *Agrobacterium* mediated co-transformation of calli of onion cv. Bhima Super. After resting period of 15 days, calli were screened on two rounds (15 days each) of 50 μg/L Hygromycin B containing selection media. Non-brown and Light yellowish calli were selected and transferred to shooting media containing 50 μg/L Hygromycin B. So far, 6 batches were co-transformed, 3 batches are in shooting stage, 3 batches in selection stage.

***Agrobacterium* mediated co-transformation of *AcCenH3*RNAi and *GFP-tailswap* constructs in onion:** *Agrobacterium* strain harbouring binary vectors of pCAMBIA1305.1-*AcCenH3* RNAi construct (carrying 397 bp *AcCenH3* sense strand+767 bppdk intron+397 bp*AcCenH3* antisense strand) and pCAMBIA2300-CaMV 35s Promoter-*GFP tailswap* constructs separately, were used simultaneously for *Agrobacterium* mediated co-transformation of calli of onion cv.

के लिए साथ साथ किया गया। 15 दिनों की विश्राम अवधि के उपरान्त, कैलाई की स्क्रीनिंग 50 µ ग्रा./लि. हाइग्रोमाइसिन बी वाले सेलेक्शन मीडिया के दो चक्रों (प्रत्येक 15 दिन) में की गई। गैर भूरी और हल्की पीली कैलाई का चयन किया गया और उन्हें 50 µ ग्रा./लि. हाइग्रोमायसिन बी वाली शूटिंग मीडिया में स्थानान्तरित किया गया। अभी तक, सात बैच का सह–रूपांतरण किया गया, तीन बैच प्ररोह अवस्था में हैं और 4 बैच चयन अवस्था में हैं।

## प्याज में उत्परिवर्ती वंशक्रमों का विकास

रबी 2019–20 के दौरान, प्याज के कुल 668 कंदों (ईएमएस तथा आईआर उपचारों की भिन्न सान्द्रता से पिछले खरीफ मौसम में उत्पन्न) का बीज उत्पादन के लिए रोपण किया गया।

Bhima Super. After resting period of 15 days, calli were screened on two rounds (15 days each) of 50 µg/L Hygromycin B containing selection media. Non-brown and Light yellowish calli were selected and transferred to shooting media containing 50 µg/L Hygromycin B. So far, 7 batches were co-transformed, 3 batches are in shooting stage, 4 batches in selection stage.

## Development of mutant lines in onion

During *rabi* 2019-20, total 668 onion bulbs (generated in previous *kharif* season from different concentrations of EMS and IR treatments) were planted for seed production.

| उपचार<br>**Treatment** | ईएमएस 40<br>**EMS-40** | ईएमएस 50<br>**EMS-50** | आईआर 200<br>**IR-200** | आईआर 300<br>**IR-300** | आईआर 400<br>**IR-400** | कुल<br>**Total** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| कंदों की संख्या<br>No. of bulbs | 35 | 2 | 164 | 450 | 17 | 668 |

# प्याज एवं लहसुन के लिए जनजातीय उप–योजना

# Tribal Sub-Plan for Onion and Garlic

प्याज एवं लहसुन के लिए जनजातीय उप–योजना के तहत आदिवासी किसानों की सामाजिक – आर्थिक स्थिति में सुधार लाने के लिए प्रणालीबद्ध तरीके से प्रयास किए गए। उन्नत बीज/कंद वितरण, जानकारी प्रसार, उद्यमशीलता और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का आयोजन करते हुए किसानों के खेतों में उन्नत प्रौद्योगिकियों के खेत प्रदर्शनों पर ध्यान केन्द्रित किया गया।

## महाराष्ट्र में जनजातीय उप – योजना गतिविधियां

जनजातीय उप–योजना के अंतर्गत महाराष्ट्र में नन्दुरबार जिले की नवापुर तालुका में 75 किसान समूहों में से लगभग 750 आदिवासी किसानों को चुना गया और पुणे जिले की अम्बेगांव तालुका में 10 किसान समूहों में से लगभग 100 आदिवासी किसानों को चुना गया।

वर्ष 2019 के दौरान रबी मौसम में 52 तथा खरीफ मौसम में 20 प्रदर्शन लगाए गए।

## नन्दुरबार के आदिवासी किसानों के लिए प्रशिक्षण

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर द्वारा कृषि विज्ञान केन्द्र, नन्दुरबार के साथ सहयोग करते हुए दिनांक 9 मई, 2019 को खाण्डबारा में नन्दुरबर के आदिवासी किसानों के लिए ''प्याज एवं लहसुन की वैज्ञानिक खेती'' पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया ताकि आदिवासी किसानों में उद्यमशीलता को बढ़ावा दिया जा सके और उनकी आजीविका में सुधार लाया जा सके। इस कार्यक्रम में नन्दुरबार जिले के विभिन्न भागों से लगभग 95 आदिवासी किसानों ने भाग लिया। किसानों को कृषि आदानों यथा उर्वरकों, कीटनाशकों, कवकनाशियों, खरपतवारनाशकों, स्प्रेयर्स आदि की आपूर्ति की गई। प्रशिक्षण कार्यक्रम का संचालन डॉ. ए.जे. गुप्ता, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी) एवं नोडल अधिकारी (टीएसपी) तथा डॉ. आर.वाई. विश्वनाथ, वैज्ञानिक (बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी) ने किया। श्री उमाकांत पाटील, बीज प्रमाणन अधिकारी, नन्दुरबार एवं श्री जे. एस. गावित, एएफओ, महाबीज, नन्दुरबार ने भी कार्यक्रम की शोभा बढ़ाई और अपने मूल्यवान सुझाव दिए। डॉ. ए. जे. गुप्ता ने जनजातीय उप–योजना गतिविधियों के प्रभाव पर प्रकाश डाला और प्याज नर्सरी तैयार करने और प्याज व लहसुन की वैज्ञानिक खेती पर व्याख्यान प्रस्तुत किए। डॉ. आर.वाई. विश्वनाथ ने प्याज के गुणवत्ता बीज उत्पादन पर अपना व्याख्यान प्रस्तुत किया। श्री आर.एम. पाटील,

The systematic efforts were taken to improve socio-economic status of the tribal farmers under TSP for onion and garlic. Focus was given on conduction of field demonstrations of improved technologies at farmer's fields through improved seed/bulb distribution, knowledge dissemination, entrepreneurship and capacity building.

## Tribal Sub-Plan Activities in Maharashtra

About 750 tribal farmers were selected from 75 farmers' groups in Navapur taluka of Nandurbar district and about 100 tribal farmers were selected from 10 farmers' groups in Ambegaon taluka of Pune district under TSP Scheme. A total of 20 demonstrations in *kharif* and 52 demonstrations in *rabi* were conducted during the year 2019.

## Trainings for tribal farmers of Nandurbar

A training programme on "Scientific cultivation of onion and garlic" for tribal farmers of Nandurbar was organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune in collaboration with KVK, Nandurbar on 9 May, 2019 at Khandbara to promote entrepreneurship and improve the livelihood in tribal farmers. About 95 tribal farmers from different parts of Nandurbar district attended the programme. The agricultural inputs-fertilizers, insecticides, fungicides, weedicides, sprayers, etc. supplied to the farmers. The training programme was coordinated by Dr. A.J. Gupta, Pr. Scientist (Hort.) & Nodal Officer (TSP) and Dr. R.Y. Vishwanath, Scientist (Seed Sci. & Tech.). Mr. Umakant Patil, Seed Certification Officer, Nandurbar and Mr. J.S. Gavit, AFO, Mahabeej, Nandurbar graced the occasion and gave their valuable suggestions. Dr. A.J. Gupta highlighted the impact of TSP activities and delivered lectures on raising of onion nursery and scientific cultivation of onion and garlic. Dr. R.Y. Vishwanath delivered lecture on quality seed production of onion. Shri R.M. Patil, SMS (Hort.),

एसएमएस (बागवानी), कृषि विज्ञान केन्द्र, नन्दुरबार ने नन्दुरबार जिले में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा लागू की गई जनजातीय उप–योजना की मदद से आदिवासी किसानों के आजीविका विकास पर प्रकाश डाला। रबी 2018–19 के दौरान प्याज एवं लहसुन उत्पादन और प्याज के गुणवत्ता बीज उत्पादन पर कुल 63 प्रदर्शनों को सफलतापूर्वक आयोजित किया गया जिनके प्रति किसानों ने अपनी प्रसन्नता प्रकट की।

KVK, Nandurbar highlighted the livelihood development of tribal farmers with the help of TSP implemented by ICAR-DOGR in Nandurbar. Sixty-three demonstrations on onion and garlic production and quality seed production of onion during *rabi* 2018-19 were successfully conducted for which farmers expressed their happiness.

चित्र 11.1 : जनजातीय उप–योजना के तहत खाण्डबारा में प्रशिक्षण
Fig.11.1: Training at Khandbara under TSP scheme

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर द्वारा कृषि विज्ञान केन्द्र, नन्दुरबार के साथ सहयोग करते हुए दिनांक 15 – 16 नवम्बर, 2019 को जनजातीय उप–योजना के तहत ''प्याज एवं लहसुन की व्यावसायिक खेती'' पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम में नन्दुरबार जिले के विभिन्न गांवों से लगभग 115 आदिवासी किसानों ने भाग लिया। पहले दिन, प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन नन्दुरबार जिले में श्रावणी में किया गया जबकि दूसरे दिन इसे पालीपाडा में आयोजित किया गया। श्री राजेन्द्र दहातोण्डे, अध्यक्ष, कृषि विज्ञान केन्द्र, नन्दुरबार ने प्रतिभागियों का स्वागत करते हुए उन्हें कृषि विज्ञान केन्द्र की गतिविधियों के बारे में संक्षेप में बताया। डॉ. ए.जे. गुप्ता, नोडल अधिकारी (टीएसपी) ने नन्दुरबार जिले में जनजातीय उप–योजना गतिविधियों के प्रदर्शन के बारे में विस्तार से बताया। उन्होंने प्याज एवं लहसुन की व्यावसायिक खेती पर अपना व्याख्यान प्रस्तुत किया। डॉ. आर.एम. पाटील, एसएमएस (बागवानी) ने प्याज में स्वस्थ पौद तैयार करने पर प्रकाश डाला। महाराष्ट्र राज्य से उपलब्ध आंकड़ों के अनुसार, नन्दुरबार जिले में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा जनजातीय उप–योजना को प्रारंभ करने के उपरान्त प्याज के उत्पादन और उत्पादकता में क्रमश: 91 प्रतिशत एवं 38 प्रतिशत की बढ़ोतरी हुई है।

ICAR-DOGR, Rajgurunagar organized two days training programmes on “Commercial cultivation of onion and garlic” under the TSP scheme in collaboration with KVK, Nandurbar on 15-16 November, 2019. About 115 tribal farmers from various villages of Nandurbar district attended the programme. On the first day, training was organized at Shravani and on second day at Palipada in Nandurbar district. Mr. Rajendra Dahtonde, Head, KVK, Nandurbar welcomed the participants and briefed about KVK activities. Dr. A.J. Gupta, Nodal Officer (TSP) explained the performance of TSP activities in Nandurbar. He also delivered lecture on commercial cultivation of onion and garlic. Dr. R.M. Patil, SMS (Hort.) highlighted the raising of healthy seedlings in onion. According to data available from Maharashtra state, production and productivity of onion in Nandurbar has been increased by 91% and 38%, respectively after initiation of TSP by ICAR-DOGR in Nandurbar.

चित्र 11.2 : जनजातीय उप–योजना स्कीम के तहत श्रावणी और पालीपाडा में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम
Fig.11.2: Training programmes at Shravani and Palipada under TSP scheme

## आम्बेगांव के आदिवासी किसानों के लिए प्रशिक्षण

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा एकीकृत जनजातीय विकास परियोजना घोडेगांव के साथ सहयोग करते हुए दिनांक 25 अक्तूबर, 2019 को पुणे जिला में तलेघर, तालुका आम्बेगांव में पुणे जिले के तालुका आम्बेगांव के आदिवासी किसानों के लिए 'प्याज की व्यावसायिक खेती' पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में आम्बेगांव तालुका के अनेक गांवों से लगभग 50 आदिवासी किसानों ने भाग लिया। डॉ. अमर जीत गुप्ता, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी), भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने जनजातीय उप–योजना स्कीम के बारे में विस्तार से बताते हुए प्याज की व्यावसायिक खेती पर एक व्याख्यान प्रस्तुत किया। डॉ. एस.एस. गाडगे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि प्रसार) ने रबी मौसम के दौरान स्वस्थ प्याज पौद तैयार करने की प्रौद्योगिकी के बारे में विस्तार से बताया। प्याज की किस्म भीमा किरण पर प्याज के कंद उत्पादन पर आम्बेगांव तालुका में कुल दस खेत प्रदर्शन लगाए गए। प्रत्येक प्रदर्शन का कृषि क्षेत्र एक एकड़ है। प्रदर्शनों का आयोजन करने के लिए किसानों को प्याज बीज का वितरण किया गया।

## Trainings for tribal farmers of Ambegaon

ICAR-DOGR organized one day training programme on "Commercial cultivation of onion" for tribal farmers of Ambegaon Ambegaon taluka of Pune district in collaboration with Integrated Tribal Development Project (ITDP), Ghodegaon on 25 October 2019 at Taleghar, Tal. Ambegaon, Dist. Pune. About 50 tribal farmers from various villages of Ambegaon taluka attended the programme. Dr. Amar Jeet Gupta, Principal Scientist (Hort.) explained about TSP Scheme and also delivered a lecture on commercial cultivation of onion. Dr. S.S. Gadge, Senior Scientist (Agricultural Extension) elaborated the technology of raising of healthy onion seedlings during *rabi* season. Ten field demonstrations were initiated in Ambegaon taluka on bulb production of Bhima Kiran. Each demonstration is of one acre area. Onion seed was distributed to the farmers selected for conduction of the demonstrations.

चित्र 11.3 : जनजातीय उप–योजना स्कीम के तहत तलेघर में प्रशिक्षण
Fig.11.3: Training at Taleghar under TSP scheme

## पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र में जनजातीय उप–योजना के तहत गतिविधियां

पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र में प्याज की खेती को बढ़ावा देने के लिए आदिवासी समुदाय के लाभ हेतु अनेक प्रकार की गतिविधियां चलाई गईं।

**प्रदर्शन :** चार पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र वाले राज्यों यथा अरूणाचल प्रदेश, मेघालय, मणिपुर और नागालैण्ड में जनजातीय उप–योजना स्कीम के तहत खरीफ और रबी मौसम के दौरान कुल 140 खेत प्रदर्शन (खरीफ मौसम में 100 प्रदर्शन और रबी मौसम में 40 प्रदर्शन) लगाए गए। खरीफ मौसम में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा किसानों को भीमा सुपर और भीमा डार्क रेड़ के प्याज बीज और भीमा डार्क रेड़ के प्याज सेट प्रदान किए गए। रबी मौसम के दौरान निदेशालय द्वारा किसानों को भीमा शक्ति के प्याज बीज भी प्रदान किए गए (तालिका 11.1)।

## Tribal Sub-Plan Activities in NEH Region

The various activities were carried out for the benefit of the tribal people for the promotion of onion cultivation in NEH region.

**Demonstrations:** In total 140 field demonstrations (100 demonstrations in *kharif* and 40 demonstrations in *rabi*) were conducted in four NEH states *viz.,* Arunachal Pradesh, Meghalaya, Manipur and Nagaland during *kharif* and *rabi* seasons through TSP scheme. The onion seed of Bhima Super and Bhima Dark Red and onion sets of Bhima Dark Red were provided by ICAR-DOGR in *kharif* season. The onion seed of Bhima Shakti was also provided by ICAR-DOGR in *rabi* season (Table 11.1).

**तालिका 11.1 : पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र में आयोजित प्रदर्शन**
**Table 11.1: Demonstrations conducted in NEH region**

| मौसम Season | राज्य State | बीज/सेट Seed/Sets | किस्म Variety | प्रदर्शन/क्षेत्र फल मात्रा Quantity | प्रदर्शन/क्षेत्रफल Demonstrations/Area |
|---|---|---|---|---|---|
| खरीफ Kharif | अरूणाचल प्रदेश Arunachal Pradesh | प्याज बीज Onion seed | भीमा सुपर भीमा डार्क रेड़ Bhima Super Bhima Dark Red | 30 किग्रा. 30 kg | 20 (जिला : पूर्वी सियांग) 20 (District: East Siang) |
| | नागालैण्ड Nagaland | प्याज बीज Onion seed | भीमा सुपर भीमा डार्क रेड़ Bhima Super Bhima Dark Red | 30 किग्रा. 30 kg | 20 (जिला : दीमापुर एवं मकोकचुंग) 20 (Districts: Dimapur & Mokokchung) |
| | | प्याज सेट Onion sets | भीमा डार्क रेड़ Bhima Dark Red | 100 किग्रा. 100 kg | 10 (जिला : दीमापुर एवं मकोकचुंग) 10 (Districts: Dimapur & Mokokchung) |
| | मेघालय Meghalaya | प्याज बीज Onion seed | भीमा सुपर भीमा डार्क रेड़ Bhima Super Bhima Dark Red | 30 किग्रा. 30 किग्रा. 30 kg 30 kg | 20 (जिला : रिभोई) 20 (District: Ri-Bhoi) |
| | मणिपुर Manipur | प्याज बीज Onion seed | भीमा सुपर भीमा डार्क रेड़ Bhima Super Bhima Dark Red | 30 किग्रा. 30 किग्रा. 30 kg 30 kg | 20 (जिला : उखरूल, चन्देल एवं चूड़ाचांदपुर) 20 (Districts: Ukhrul, Chandel & Churachandpur) |
| | | प्याज सेट Onion sets | भीमा डार्क रेड़ Bhima Dark Red | 100 किग्रा. 100 kg | 10 (जिला : उखरूल, चन्देल एवं तामेंगलोंग) 10 (Districts: Ukhrul, Chandel & Tamenglong) |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| मौसम Season | राज्य State | बीज/सेट Seed/Sets | किस्म Variety | प्रदर्शन/क्षेत्र फल मात्रा Quantity | प्रदर्शन/क्षेत्रफल Demonstrations/Area |
|---|---|---|---|---|---|
| रबी Rabi | अरूणाचल प्रदेश Arunachal Pradesh | प्याज बीज Onion seed | भीमा शक्ति Bhima Shakti | 40 किग्रा. 40 kg | 10 (जिला : पूर्वी सियांग) 10 (District: East Siang) |
| | नागालैण्ड Nagaland | प्याज बीज Onion seed | भीमा शक्ति Bhima Shakti | 40 किग्रा. 40 kg | 10 (जिला : दीमापुर एवं मोकोकचुंग) 10 (Districts: Dimapur & Mokokchung) |
| | मेघालय Meghalaya | प्याज बीज Onion seed | भीमा शक्ति Bhima Shakti | 40 किग्रा. 40 kg | 10 (जिला : रि–भोई) 10 (District: Ri-Bhoi) |
| | मणिपुर Manipur | प्याज बीज Onion seed | भीमा शक्ति Bhima Shakti | 40 किग्रा. 40 kg | 10 (जिला : उखरूल, चन्देल एवं चूड़ाचांदपुर) 10 (Districts: Ukhrul, Chandel & Churachandpur) |

अरूणाचल प्रदेश में खरीफ मौसम के दौरान आयोजित किए गए प्रदर्शनों में किस्म भीमा सुपर में अधिकतम अंकुरण प्रतिशत (98), औसत कंद भार (85 ग्राम) तथा उपज (282.5 क्विंटल/हे.) दर्ज की गई। स्थानीय किस्म (175 क्विंटल/हे.) की तुलना में भीमा डार्क रेड़ (257.5 क्विंटल/हे.) में अधिक उपज हासिल की गई। खरीफ मौसम के दौरान सबसे अधिक हरी प्याज उपज भीमा डार्क रेड (428.33 क्विंटल/हे.) में एवं तदुपरान्त भीमा सुपर (398.75 क्विंटल/हे.) में दर्ज की गई जबकि रबी मौसम के दौरान भीमा किरण (352 क्विंटल/हे.) की हरी प्याज उपज पाई गई। मेघालय राज्य में खरीफ मौसम के दौरान आयोजित किए गए खेत प्रदर्शनों में भीमा सुपर किस्म में अधिकतम अंकुरण प्रतिशत (95), औसत कंद भार (80 ग्राम) तथा उपज (220 क्विंटल/हे.) दर्ज की गई। भीमा डार्क रेड़ (215 क्विंटल/हे.) में भी स्थानीय किस्म (160 क्विंटल/हे.) के मुकाबले में अधिक उपज पाई गई। नागालैण्ड राज्य में खरीफ मौसम के दौरान भीमा सुपर किस्म में अधिकतम अंकुरण प्रतिशत (94), औसत कंद भार (80 ग्राम) तथा उपज (225 क्विंटल/हे.) पाई गई। भीमा डार्क रेड़ (220 क्विंटल/हे.) में भी स्थानीय किस्म (180 क्विंटल/हे.) के मुकाबले में कहीं उच्चतर उपज हासिल की गई। भीमा डार्क रेड़ के सेटों से प्राप्त उपज 230 क्विंटल/हे. थी। इसके साथ ही, प्याज सेटों से प्याज फसल अन्य प्याज फसलों की तुलना में एक माह अगेती परिपक्व हुई। मणिपुर राज्य में खरीफ मौसम के दौरान आयोजित किए गए खेत प्रदर्शनों में किस्म भीमा सुपर में अधिकतम अंकुरण प्रतिशत (92), औसत कंद भार (80 ग्राम) तथा उपज (224 क्विंटल/हे.) दर्ज की गई। भीमा डार्क रेड़ किस्म (218 क्विंटल/हे.) में भी स्थानीय किस्म (180 क्विंटल/हे.) के मुकाबले में कहीं अधिक उपज

Demonstrations conducted in Arunachal Pradesh in *kharif* revealed that the germination percentage (98), average bulb weight (85g) and yield (282.5 q/ha) from Bhima Super was the highest. Bhima Dark Red (257.5 q/ha) also yielded more than local variety (175 q/ha). Green onion yield of Bhima Dark Red was 428.33 q/ha followed by Bhima Super (398.75 q/ha) in *kharif* while green onion yield of Bhima Kiran was (352 q/ha) in *rabi* season. Demonstrations conducted in Meghalaya in *kharif* revealed that the germination percentage (95), average bulb weight (80g) and yield (220 q/ha) of Bhima Super was the highest. Bhima Dark Red (215q/ha) also yielded more than local variety (160 q/ha). Demonstrations conducted in Nagaland in *kharif* revealed that the germination percentage (94), average bulb weight (80g) and yield (225 q/ha) of Bhima Super was the highest. Bhima Dark Red (220 q/ha) yielded more than local variety (180 q/ha). The yield received from sets of Bhima Dark Red was 230 q/ha. Also, onion crop from sets matured about one month earlier than the other onion crops. Demonstrations conducted in Manipur in *kharif* revealed that the germination percentage (92), average bulb weight (80g) and yield (224 q/ha) of Bhima Super was the highest. Bhima Dark Red (218 q/ha) also yielded more than local variety (180 q/ha). The onion crop

हासिल की गई। इसके साथ ही, प्याज सेटों से प्याज फसल अन्य प्याज फसलों की तुलना में एक माह अगेती परिपक्व हुई और भीमा डार्क रेड़ के सेटों से प्राप्त उपज 225 क्विंटल/हे. पाई गई। पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र में आयोजित किए गए खेत प्रदर्शनों में पता चला कि भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की भीमा सुपर और भीमा डार्क रेड़ किस्में क्षेत्र की अन्य स्थानीय किस्मों के मुकाबले में बेहतर थीं।

रबी मौसम के दौरान, सभी पूर्वोत्तर राज्यों (मेघालय, नागालैण्ड, मणिपुर और अरूणाचल प्रदेश) में भीमा शक्ति किस्म में प्याज बीज अंकुरण 90 प्रतिशत से अधिक था। नवम्बर – दिसम्बर, 2018 में नर्सरी में रबी प्याज बीजों को बोया गया, जनवरी – फरवरी, 2019 में पौध रोपण किया गया और अप्रैल – मई, 2019 में खुदाई अथवा तुड़ाई की गई। इन राज्यों में किसानों ने रबी प्याज कंदों की 20 से 22 टन/हे. उपज हासिल की। इन राज्यों में हरी प्याज की उपज 35 से 40 टन/हे. दर्ज की गई। जैसा कि बाजार में हरी प्याज का मूल्य प्रति किलोग्राम रूपये 20–30/– है, इसलिए बिक्री प्रयोजन के लिए हरी प्याज की कटाई करने की सिफारिश की गई। पूर्वोत्तर पर्वतीय राज्यों में रबी प्याज कंदों को सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है।

from sets matured about one month earlier than the other onion crops and yield received from sets of Bhima Dark Red was 225 q/ha. Demonstrations conducted in North Eastern Hill Region revealed that Bhima Super and Bhima Dark Red varieties of ICAR-DOGR were superior over the local varieties of that region.

In *rabi,* onion seed germination of variety Bhima Shakti was above 90% in all the states (Meghalaya, Nagaland, Manipur and Arunachal Pradesh). *Rabi* onion seed sown in nursery in November-December 2018, transplanted in January-February 2019 and harvested in April-May 2019. The farmers in these states received 20-22 t/ha yield of *rabi* onion bulbs. The yield of green onion was recorded 35-40 t/ha in these states. As the rate of green onion in market is Rs. 20-30 per kg, it was recommended to harvest green onion for sale. *Rabi* onion bulbs can be successfully grown in NEH states.

चित्र 11.4 : लेडुन्ग गांव (अरूणाचल प्रदेश) में प्याज प्रदर्शन
Fig.11.4: Onion demonstration at Ledung village (Arunachal Pradesh)

चित्र 11.6 : नर्सरी क्यारियों को तैयार करना (मेघालय)
Fig.11.6: Preparation of nursery beds (Meghalaya)

चित्र 11.5 : रूने गांव (अरूणाचल प्रदेश) में भीमा शक्ति के प्याज कंद
Fig.11.5 : Bhima Shakti onion bulbs at Rune village (Arunachal Pradesh)

चित्र 11.7 : किसानों के खेतों में पौद तैयार करना (मेघालय)
Fig.11.7: Raising of seedlings in farmer's field (Meghalaya)

चित्र 11.8 : चुमुकदिमा गांव (नागालैण्ड) में हरी प्याज
Fig.11. 8: Green onion crop at Chumukedima village (Nagaland)

## प्रशिक्षण

### अरूणाचल प्रदेश में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

रबी मौसम में प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकियों के बारे में किसानों को प्रशिक्षित करने के प्रयोजन से दिनांक 1 फरवरी, 2019 को नामसिंह गांव में रबी प्याज की खेती पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें 50 किसानों ने भाग लिया। दिनांक 7 अगस्त, 2019 को बागवानी एवं वानिकी कॉलेज, पासीघाट में खरीफ प्याज की खेती विषय पर एक अन्य प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें कुल 53 किसानों ने भाग लिया। प्रो. प्रेमजीत सिंह, कुलपति, केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, इम्फाल ने मुख्य अतिथि के रूप में कार्यक्रम की शोभा बढ़ाई और किसानों को बीज का वितरण किया।

## Trainings

### Trainings organized in Arunachal Pradesh

A training programme on *rabi* onion cultivation was organized on 1 February 2019 at Namsingh village to train the farmers about onion production technologies for *rabi* season in which 50 farmers were participated. Another training programme on *kharif* onion cultivation was organized on 7 August 2019 at College of Horticulture and Forestry, Pasighat in which 53 farmers were participated. Prof. M. Premjit Singh, Vice-Chancellor of Central Agricultural University, Imphal graced the programme as Chief Guest and also distributed the seed among the farmers.

चित्र 11.9 : पासीघाट (अरूणाचल प्रदेश) में प्रशिक्षण कार्यक्रम
Fig.11.9: Training at Pasighat (Arunachal Pradesh)

**मणिपुर में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम :** पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के लिए भाकृअनुप का अनुसंधान परिसर, लाम्फेलपट, इम्फाल, मणिपुर में दिनांक 12 सितम्बर, 2019 को प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में मणिपुर स्थित विभिन्न कृषि विज्ञान केन्द्रों से 33 अधिकारियों और प्रगतिशील किसानों ने भाग लिया। डॉ. एस.एस. गाडगे, प्रधान अन्वेषक (जनजातीय उप–योजना – पूर्वोत्तर

**Training programmes organized in Manipur:** A training programme on Onion Production Technology was organized on 12 September 2019 at ICAR Research Complex for NEH Region, Lamphelpat, Imphal, Manipur. It was attended by 33 officials and progressive farmers from different KVKs of Manipur. Dr. S. S. Gadge, PI (TSP-NEH)

पर्वतीय क्षेत्र) ने भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा विकसित की गईं प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकियों पर एक प्रस्तुतिकरण दिया और प्याज की खेती से जुड़ी रीतियों के बारे में प्रतिभागियों के प्रश्नों के उत्तर दिए। डॉ. एम.आर. साहू, वरिष्ठ वैज्ञानिक, पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के लिए भाकृअनुप का अनुसंधान परिसर ने कार्यक्रम का संचालन किया। दिनांक 20 नवम्बर, 2019 को पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के लिए भाकृअनुप का अनुसंधान परिसर, लाम्फेलपट, इम्फाल, मणिपुर में रबी प्याज की खेती पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें कुल 50 किसानों ने भाग लिया।

delivered presentation on onion production technology developed by ICAR-DOGR and answered the queries of participants about onion cultivation practices. Dr. M. R. Sahu, Senior Scientist, ICAR RC-NEHR coordinated the programme. A training programme on *rabi* onion cultivation was also organized on 20 November 2019 at ICAR Research Complex for NEH Region, Lamphelpat, Imphal, Manipur in which 50 farmers were participated.

चित्र 11.10 : इम्फाल (मणिपुर) में प्रशिक्षण कार्यक्रम
Fig 11.10: Training at Imphal (Manipur)

**मेघालय में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम :** खरीफ प्याज की खेती विषय पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन दिनांक 8 जुलाई, 2019 को पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के लिए भाकृअनुप का अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में किया गया। इसमें कुल 58 किसानों ने भाग लिया। उमियम में ही दिनांक 26 अक्तूबर, 2019 को रबी प्याज की खेती पर एक अन्य प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया ताकि रबी मौसम के लिए प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकियों के बारे में किसानों को प्रशिक्षित किया जा सके। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में कुल 52 किसानों ने भाग लिया।

**नागालैण्ड में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम :** नागालैण्ड के विभिन्न गांवों यथा न्यू सोकुनोमा, चुमुकदिमा तथा बादे के प्याज लाभान्वितों के लिए दिनांक 6 अगस्त, 2019 को खरीफ प्याज की खेती पर एक प्रशिक्षण एवं बीज वितरण कार्यक्रम आयोजित किया गया। एक अन्य प्रशिक्षण एवं बीज वितरण कार्यक्रम का आयोजन दिनांक 17 नवम्बर, 2019 को किया गया जिसका विषय रबी प्याज की खेती था। डॉ. आस्तिक झा, डॉ. वालुनिबा एवं डॉ. मोकला चांगकिरी ने प्याज की खेती को प्रोत्साहित एवं प्रचलित करने के लिए सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले लाभान्वितों को

**Training programmes organized in Meghalaya:** A training programme on *kharif* onion cultivation was organized on 8 July 2019 at ICAR Research Complex for NEH Region, Umian in which 58 farmers were participated. Another training programme on *rabi* onion cultivation was organized on 26 October 2019 at Umiam to train the farmers about onion production technologies for *rabi* in which 52 farmers were participated.

**Training programmes organized in Nagaland:** Training cum seed distribution programme on *kharif* onion cultivation was organized on 6 August 2019 for onion beneficiaries of villages *viz.,* New Socüünoma, Chumukedima and Bade. Another training cum seed distribution programme on *rabi* onion cultivation was organized on 17 November 2019. Dr. Aastik Jha, Dr. Waluniba and Dr. Moakala Changkiri distributed *rabi* onion seeds to the best performing beneficiaries to encourage and

रबी प्याज के बीज वितरित किए। प्याज लाभान्वितों ने जनजातीय उप–योजना के तहत ऐसे कार्यक्रम के आयोजन की पहल की सराहना की और कार्यक्रम को सफल बनाने में अपना पूरा सहयोग देने का आश्वासन दिया।

popularize onion cultivation. The onion beneficiaries expressed their heartfelt gratitude for initiating such a programme under TSP and assured full cooperation for the success of the programme.

चित्र 11.11 : न्यू सोकुनोमा (नागालैण्ड) में प्रशिक्षण कार्यक्रम
Fig.11.11: Training at New Socüünoma (Nagaland)

# प्याज एवं लहसुन के लिए अनुसूचित जाति उप–योजना
# Scheduled Caste Sub-Plan for Onion and Garlic

इस योजना का मुख्य उद्देश्य संसाधन और प्रमुख महत्वपूर्ण आदान उपलब्ध कराकर अनुसूचित जाति से जुड़े किसानों का आर्थिक विकास कर उन्हें मुख्य धारा में लाना हैं।

## अनुसूचित जाति उप–योजना स्कीम के तहत प्रशिक्षण कार्यक्रम

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा नियमित रूप से अपने लक्षित हितधारकों तक प्याज और लहसुन की प्रौद्योगिकियों का प्रसार करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम चलाए जाते हैं। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान दिनांक 22–28 मार्च, 2019, 22–23 मार्च, 2019, 25–26 मार्च, 2019 और 27–28 मार्च, 2019 को 'प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी' पर अनुसूचित जाति से जुड़े किसानों के लिए कुल तीन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों में महाराष्ट्र राज्य से कुल 77 प्याज उत्पादकों ने भाग लिया।

उद्घाटन कार्यक्रम में डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय ने किसानों का स्वागत करते हुए उन्हें गुणवत्ता उत्पाद के साथ साथ बेहतर उपज हासिल करने के लिए प्याज की खेती में उन्नत तकनीकों को अपनाने की सलाह दी। डॉ. सिंह ने मौसम के अनुसार प्याज की उन्नत किस्मों की खेती करने पर बल दिया। डॉ. विजय महाजन, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी) ने जल और श्रम की बचत करने के लिए ड्रिप अथवा स्प्रिंक्लर सिंचाई को अपनाने का सुझाव दिया जिसके बाढ़ सिंचाई के मुकाबले में अनेक लाभ हैं। डॉ. अमरजीत गुप्ता, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी) ने किसानों से अपनी आजीविका में सुधार लाने के लिए स्कीम का लाभ उठाने का अनुरोध किया। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के वैज्ञानिकों ने जिन विषयों पर व्याख्यान प्रस्तुत किए उनमें शामिल थे : उन्नत किस्में, नर्सरी प्रबंधन, खेती रीतियां, उर्वरक प्रबंधन, सूक्ष्म सिंचाई, नाशीजीव नियंत्रण, तुड़ाई, भण्डारण, फसलोत्तर प्रबंधन, विपणन, तथा किसानों की आर्थिक सामाजिक स्थिति को सुधारने में स्वयं सहायता समूहों की भूमिका आदि।

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के फार्म पर लगाए गए परीक्षणों में किसानों को अनेक कृषि रीतियां प्रदर्शित की गईं। परस्पर वार्तालाप वाले सत्रों में भाकृअनुप – प्याज एवं

The main objective of this scheme is economic development of scheduled caste farmers by providing resources for filling up the critical gaps and providing missing vital inputs.

## Training programmes under SCSP scheme

ICAR-Directorate of Onion and Garlic Research, Rajgurunagar, Pune regularly conducts training programmes for the dissemination of onion and garlic technologies to the targeted clientele. Three training programmes were organized for scheduled caste farmers on "Onion Production Technology" during March 22-28, 2019 (March 22-23, 2019, March 25-26, 2019 and March 27-28, 2019). Under Scheduled Caste Sub Plan (SCSP) scheme, total 77 onion growers from Maharashtra participated in these training programmes.

In inaugural function, Dr. Major Singh, Director, ICAR-DOGR welcomed the farmers and advised them to adopt advanced technology for cultivation of onion to get better yield along with the quality produce. Dr. Singh emphasized to cultivate improved varieties of onion according to season. Dr. Vijay Mahajan, Principal Scientist (Horti.) suggested for the use of drip or sprinkler irrigation system to save water, labour and have other added advantages compared to flood irrigation. Dr. A. J. Gupta, Principal Scientist (Horticulture) urged to the farmers to get the benefit of the scheme to improve their livelihood. Lectures were delivered by scientists of ICAR-DOGR on improved varieties, nursery management, cultivation practices, fertilizer management, micro-irrigation, pest control, harvesting, storage, post-harvest management, marketing, role of SHGs in increasing socio-economic status of farmers, etc.

The various agro-practices were demonstrated to farmers with experiments laid at ICAR-DOGR farm. The queries of the farmers were answered

लहसुन अनुसंधान निदेशालय के वैज्ञानिकों ने किसानों के प्रश्नों का उत्तर दिया। इस अवसर पर किसानों ने भी अपने विचार प्रकट किए। समापन समारोह में, प्रतिभागियों को प्रमाण–पत्र वितरित किए गए। किसानों को भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा विकसित उन्नत किस्मों के बीज, उर्वरक, कीटनाशक और तकनीकी बुलेटिन प्रदान किया गया। डॉ. एस.एस. गाडगे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि प्रसार) तथा डॉ. आर.बी. काले, वैज्ञानिक (कृषि प्रसार) ने प्रशिक्षण कार्यक्रम का संचालन एवं समन्वय किया।

by the scientists of ICAR-DOGR in interactive sessions. The farmers also expressed their views on the occasion. In valedictory function, certificates were distributed to the participants. The farmers were provided seed of ICAR-DOGR varieties, fertilizers, pesticides and technical bulletins. Dr. S. S. Gadge, Senior Scientist (Agricultural Extension) and Dr. R. B. Kale, Scientist (Agricultural Extension) coordinated the training programmes.

चित्र 12.1 : अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम
Fig.12.1: Training Programmes under SCSP Scheme

इसके अलावा, 17 जून 2019 और 15 जुलाई 2019 को खरीफ प्याज उत्पादन प्रौद्योगिकी पर अनुसूचित जाति के किसानों के लिए दो प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिनमें महाराष्ट्र के अमरावती जिले के कुल 20 अनुसूचित जाति के किसानों ने भाग लिया। किसानों को निदेशालय द्वारा विकसित उन्नत किस्मों के बीज, उर्वरक, कीटनाशक और तकनीकी बुलेटिन प्रदान किया गया। डॉ. एस.एस. गाडगे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि विस्तार) ने इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का समन्वय किया।

Beside these, two training programmes were organized for scheduled caste farmers on “Kharif Onion Production Technology” on 17 June 2019 and 15 July 2019 in which total 20 scheduled caste farmers from Amravati district of Maharashtra were participated. The farmers were provided seed of ICAR-DOGR varieties, fertilizers, pesticides and technical bulletins. Dr. S. S. Gadge, Senior Scientist (Agricultural Extension) coordinated the training programmes.

# मेरा गांव मेरा गौरव
# Mera Gaon Mera Gaurav

एक नवोन्मेषी पहल 'मेरा गांव मेरा गौरव' की शुरूआत की गई जिसका प्रयोजन प्रयोगशाला से खेत तक की प्रक्रिया को सुचारू बनाने में किसानों के साथ वैज्ञानिकों की सीधी बातचीत को बढ़ावा देना है। इस योजना का उद्देश्य निदेशालय द्वारा गांवों को अंगीकृत करके नियमित आधार पर किसानों को वांछित जानकारी, सूचना और सलाह प्रदान करना है।

इस कार्यक्रम के अंतर्गत, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा कुल 15 गांवों नामत: गडाकवाडी, वरूडे, गुलानी, वाफगांव, जवुल्के, खैरेनगर, गोसासी, मिटगुडवाडी, कान्हुर मेसाई, खैरेवाडी, खडकवाडी, लोनी, पोंदेवाडी, धामनी और रानमला की पहचान की गई। इन गांवों में निदेशालय द्वारा अनेक गतिविधियां चलाई गईं। इस कार्यक्रम के अंतर्गत इन गांवों में किसानों के साथ परस्पर सम्पर्क बनाये रखने और गतिविधियां चलाने के लिए वैज्ञानिकों की तीन टीमें बनाई गईं। इन गांवों में सभी तीनों मौसमों में प्याज फसल की खेती की जाती है और लहसुन को भी लघु स्तर पर उगाया जाता है। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा समय समय पर प्याज एवं लहसुन की उन्नत प्रौद्योगिकी के बारे में किसानों को वैज्ञानिक जानकारी प्रदान की गई। मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के अंतर्गत चलाई जाने वाली गतिविधियों के बारे में संबंधित गांवों के ग्राम अधिकारियों और सरपंच से बातचीत की गई। उन्होंने अपने गांवों में इस पहल को लागू करने में अपना पूर्ण सहयोग देने का आश्वासन दिया। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के वैज्ञानिक ग्रामीणों के साथ लगातार सम्पर्क में हैं और वैज्ञानिक टीम ने गांवों का दौरा किया ताकि वहां किसानों को विभिन्न फसलों की खेती में आने वाली तकनीकी समस्याओं का समाधान किया जा सके। इस योजना के अंतर्गत चयनित गांवों के किसानों को भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के प्रकाशन उपलब्ध कराये गए। अंगीकृत किए गए इन गांवों से मिट्टी के नमूने संकलित किए गए, उनका विश्लेषण किया गया और किसानों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड वितरित किए गए। निदेशालय की वेबसाइट तथा आईसीएआर–डीओजीआर मोबाइल ऐप पर प्याज एवं लहसुन की खेती करने वाले किसानों के लिए परामर्श को अपलोड किया गया तथा साथ ही नियमित आधार पर इसे एग्रोवन न्यूज़पेपर में प्रकाशित किया गया।

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के 19 वैज्ञानिकों ने समय समय पर प्याज एवं लहसुन की उन्नत

An innovative initiative "Mera Gaon Mera Gaurav" (My Village My Pride) has been planned to promote the direct interface of scientists with the farmers to hasten the lab to land process. The objective of this scheme is to provide farmers with required information, knowledge and advisories on regular basis by adopting villages.

Under this scheme, ICAR-DOGR has identified fifteen villages *viz.,* Gadakhwadi, Varude, Gulani, Wafgaon, Jawulke, Khairenagar, Gosasi, Mitgudwadi, Kanhur Mesai, Khairewadi, Khadakwadi, Loni, Pondewadi, Dhamni and Ranmala. The various activities were carried out in these fifteen villages. Three teams of scientists were formed to do activities in these villages under the scheme. In these villages, onion crop is grown in all three seasons and garlic is also grown on small scale. The scientists of ICAR-DOGR provided scientific information to the farmers about improved technology of onion and garlic time to time. The activities to be undertaken in *Mera Gaon Mera Gaurav* project have been discussed with village officials and Sarpanch of the respective villages. They assured full cooperation for implementation of this initiative in their villages. The scientists of ICAR-DOGR are in constant touch with the villagers and visit identified villages to address various technical issues in cultivation of various crops by the farmers. ICAR-DOGR publications were provided to farmers of the selected villages under the scheme. Soil samples from these villages were collected, analyzed and Soil Health Cards provided to the farmers. Advisories for onion and garlic farmers were uploaded on Directorate's website, ICAR-DOGR MobileApp and also published in *Agrowon* Newspaper on regular basis.

The scientists (19) of ICAR-DOGR provided scientific information to the farmers about

प्रौद्योगिकी के बारे में किसानों को वैज्ञानिक जानकारी उपलब्ध कराई। कुल मिलाकर, मेरा गांव मेरा गौरव योजना के अंतर्गत 111 गतिविधियों (जागरूकता सृजन, इन्टरफेस बैठक आदि) के माध्यम से 15 गांवों के कुल 2442 किसानों को लाभ पहुंचाया गया। डॉ. एस.एस. गाडगे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि प्रसार) ने मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के अंतर्गत नोडल अधिकारी के रूप में गतिविधियों की रूपरेखा तैयार की और उनकी निगरानी की। इस योजना के तहत अंगीकृत किए गए गांवों में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की किस्मों यथा भीमा सुपर, भीमा रेड़, भीमा राज, भीमा डार्क रेड़, भीमा शक्ति, भीमा किरण, भीमा लाइड रेड़, भीमा श्वेता, भीमा शुभ्रा और भीमा सफेद की खरीफ, पछेती खरीफ और रबी प्याज फसल पर कुल 45 अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन लगाए गए। इस योजना के अंतर्गत अंगीकृत किए गए गांवों में विभिन्न विषयों यथा नाशीजीव एवं रोग प्रबंधन; रबी प्याज की तुड़ाई अथवा खुदाई एवं भण्डारण; फसलोत्तर प्रबंधन; खरीफ प्याज की खेती; तथा नर्सरी तैयार करना आदि पर कुल 44 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इन कार्यक्रमों में कुल 1256 किसानों ने भाग लेकर लाभ उठाया। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के वैज्ञानिक ग्रामीणों के साथ लगातार सम्पर्क में हैं और उन्होंने चिन्हित गांवों का दौरा किया ताकि वहां किसानों द्वारा विभिन्न फसलों की खेती में आने वाले तकनीकी मुद्दों का समाधान किया जा सके। वर्ष 2019 में पोण्डेवाडी गांव को मॉडल गांव पुरस्कार प्राप्त हुआ।

मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत अंगीकृत किए गए गांवों में वैज्ञानिकों की टीम ने स्वच्छता के महत्व पर जागरूकता प्रदान की। मेरा गांव मेरा गौरव के तहत अंगीकृत किए गए गांवों के किसानों के साथ स्वच्छ भारत अभियान (15 सितम्बर से 2 अक्तूबर और 16 से 31 दिसम्बर, 2019) के तहत विभिन्न स्वच्छता गतिविधियां चलाईं गईं।

दिनांक 22–23 मार्च, 2019 तथा दिनांक 25–26 मार्च, 2019 के दौरान 'प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी' पर मेरा गांव मेरा गौरव के अंतर्गत अंगीकृत किए गए गांवों के अनुसूचित जाति किसानों के लिए दो प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। अनुसूचित जाति उप–योजना के अंतर्गत, इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत अंगीकृत किए गए गांवों से कुल 49 प्याज उत्पादकों ने भाग लिया। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा विभिन्न विषयों पर व्याख्यान प्रस्तुत किए गए। इन विषयों में शामिल थे : उन्नत किस्में, नर्सरी प्रबंधन, खेती रीतियां, उर्वरक प्रबंधन, सूक्ष्म सिंचाई, नाशीजीव नियंत्रण, खुदाई एवं तुड़ाई, भण्डारण, फसलोत्तर प्रबंधन, विपणन, किसानों की सामाजिक आर्थिक स्थिति में सुधार लाने में स्वयं सहायता समूहों की भूमिका, आदि। भाकृअनुप –

improved technology of onion and garlic time to time. In total, 2442 farmers of 15 villages were benefitted due to 111 activities (awareness creation, interface meetings, etc.) under MGMG scheme. Dr. S. S. Gadge, Senior Scientist planned and monitored the activities as Nodal Officer of MGMG scheme. Total 45 Demonstrations on *kharif,* late *kharif and rabi* onion crop of ICAR-DOGR varieties *viz.*, Bhima Super, Bhima Red, Bhima Raj, Bhima Dark Red, Bhima Shakti, Bhima Kiran, Bhima Light Red, Bhima Shweta, Bhima Shubhra and Bhima Safed were conducted in the villages adopted in this scheme. Total 44 training programmes on different topics such as; pest and disease management, *rabi* onion harvesting and storage, post-harvest management, *kharif* onion cultivation, nursery preparation, etc. were organized in the adopted villages in which total 1256 farmers were participated. The scientists of ICAR-DOGR were in constant touch with the villagers and visited identified villages to address various technical issues in cultivation of various crops by the farmers. Pondewadi village received Model Village Award in the year 2019.

Awareness was imparted on the importance of cleanliness were conducted by group of scientists in the villages adopted under *Mera Gaon Mera Gaurav* programme. The different cleanliness activities under Swachh Bharat Abhiyan (15 September-2October 2019 and 16-31 December 2019) were done along with farmers of MGMG villages.

Two training programmes were organized for scheduled caste farmers of MGMG villages on "Onion Production Technology" during 22-23 March 2019 and 25-26 March 2019. Under Scheduled Caste Sub Plan (SCSP) scheme, total 49 onion growers from villages adopted under MGMG scheme participated in these training programmes. Lectures were delivered by scientists of ICAR-DOGR on improved varieties, nursery management, cultivation practices, fertilizer management, micro-irrigation, pest control, harvesting, storage, postharvest management,

प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के फार्म पर स्थापित परीक्षणों में किसानों के समक्ष विभिन्न कृषि रीतियां प्रदर्शित की गईं। परस्पर बातचीत वाले सत्रों में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के वैज्ञानिकों ने किसानों के प्रश्नों के उत्तर दिए। इस अवसर पर किसानों ने भी अपने विचार प्रकट किए। समापन समारोह में, प्रतिभागियों को प्रमाण–पत्र वितरित किए गए। किसानों को भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा विकसित की गईं उन्नत किस्मों के बीज, उर्वरक, कीटनाशक तथा तकनीकी बुलेटिन (कांदा प्रतवारी यंत्र, संचालनालयादवारे विकसित कांदा व लसणाच्या जाती, कांदा रोपवाटिकेचे व्यवस्थापन और कांदा लागवड) किसानों को प्रदान किए गए। डॉ. एस.एस. गाडगे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि प्रसार) ने इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का संचालन एवं समन्वय किया।

मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत अंगीकृत किए गए गांवों में भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की प्रौद्योगिकी को अपनाने के बाद अनेक किसानों ने दोगुनी आय हासिल की है। निदेशालय की प्रौद्योगिकियों को अपनाने के उपरान्त इनकी सामाजिक–आर्थिक स्थिति में अभूतपूर्व वृद्धि हुई है।

marketing, role of SHGs in increasing socio-economic status of farmers, etc. topics. The various agro-practices were demonstrated to farmers with experiments laid at ICAR-DOGR farm. The queries of the farmers were answered by the scientists of ICAR-DOGR in interactive sessions. The farmers also expressed their views on the occasion. In valedictory function, certificates were distributed to the participants. The farmers were provided seed of ICAR-DOGR varieties, fertilizers, pesticides and technical bulletins (*Sanchalanalayadware Viksit Kanda* va *Lasnachya Jati, Kanda Pratwari Yantra, Kanda Ropvatikeche Vyavasthapan and Kanda Lagwad*). Dr. S. S. Gadge, Senior Scientist (Agricultural Extension) coordinated these training programmes.

Many farmers got double income after adopting ICAR-DOGR technology in MGMG villages. There is tremendous increase in their socio-economic status after adoption of ICAR-DOGR technologies.

चित्र 13.1 : स्वच्छ भारत अभियान (15 सितम्बर से 2 अक्तूबर, 2019) के तहत दिनांक 19 सितम्बर, 2019 को कान्हुर मेसाई में कार्यक्रम

Fig.13.1: Programme at Kanhur Mesai on 19 September 2019 under Swachha Bharat Abhiyan (15 Sep. - 2 Oct. 2019)

चित्र 13.2 : स्वच्छ भारत अभियान (16 से 31 दिसम्बर, 2019) के तहत दिनांक 20 दिसम्बर, 2019 को पोंदेवाडी में कार्यक्रम

Fig.13.2: Programme at Pondewadi on 20 December 2019 under Swachha Bharat Abhiyan (16-31 December 2019)

# प्रौद्योगिकी हस्तांतरण
# Transfer of Technology

## आयोजित प्रशिक्षण
## Training organized

| प्रशिक्षण का शीर्षक<br>**Topic of Training** | प्रायोजक एजेन्सी<br>**Sponsored Agency** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and Venue** | प्रतिभागियों की संख्या<br>**No. of Participants** |
|---|---|---|---|
| रबी प्याज की खेती प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Cultivation Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 5 जनवरी, 2019 खैरेनगर, जिला पुणे<br>5 January, 2019 Khairenagar, District Pune | पुणे जिले से 28 किसान<br>28 Farmers from District Pune |
| रबी प्याज की खेती प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Cultivation Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 7 जनवरी, 2019 खडकवाडी, जिला पुणे<br>7 January, 2019 Khadakwadi, District Pune | पुणे जिले से 25 किसान<br>25 Farmers from District Pune |
| रबी प्याज की खेती प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Cultivation Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 10 जनवरी, 2019 लोनी, जिला पुणे<br>10 January, 2019 Loni, District Pune | पुणे जिले से 23 किसान<br>23 Farmers from District Pune |
| रबी प्याज की खेती प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Cultivation Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 14 जनवरी, 2019 पोन्देवाडी, जिला पुणे<br>14 January, 2019 Pondewadi, District Pune | पुणे जिले से 26 किसान<br>26 Farmers from District Pune |
| रबी प्याज की खेती प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Cultivation Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 17 जनवरी, 2019 धामनी, जिला पुणे<br>17 January, 2019 Dhamni, District Pune | पुणे जिले से 25 किसान<br>25 Farmers from District Pune |
| प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting and post-harvest management | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 22 जनवरी, 2019 कान्हुर मेसाई, जिला पुणे<br>22 January, 2019 Kanhur Mesai, District Pune | पुणे जिले से 26 किसान<br>26 Farmers from District Pune |
| प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting & post-harvest management | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 4 फरवरी, 2019 वाफगांव, जिला पुणे<br>4 February, 2019 Wafgaon, District Pune | पुणे जिले से 24 किसान<br>24 Farmers from District Pune |
| प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting & post-harvest management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 16 फरवरी, 2019 पाबल, जिला पुणे<br>16 February, 2019 Pabal, District Pune | पुणे जिले से 28 किसान<br>28 Farmers from District Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रशिक्षण का शीर्षक<br>**Topic of Training** | प्रायोजक एजेन्सी<br>**Sponsored Agency** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and Venue** | प्रतिभागियों की संख्या<br>**No. of Participants** |
|---|---|---|---|
| प्याज बीज उत्पादकों के लिए प्रशिक्षण<br>Training for Onion Seed Growers | आस्की, गुरूग्राम, हरियाणा<br>ASCI, Gurugram, Haryana | 23 फरवरी से 25 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>23 February- 25 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar | पुणे जिले से 20 किसान<br>20 Farmers from District Pune |
| सेट प्रौद्योगिकी के माध्यम से प्याज उत्पादन<br>Onion Production through Sets Technology | सेवा इंटरनेशनल, वाराणसी<br>Sewa International, Varanasi | 10 मार्च, 2019 परशोदा बाजार, नारायणपुर<br>10 March, 2019 Parshodha Bazar, Narayanpur | मिर्जापुर जिला, उत्तर प्रदेश से 50 किसान<br>50 Farmers from District Mirzapur (UP) |
| प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting and post-harvest management | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 13 मार्च, 2019 गोसासी, जिला पुणे<br>13 March, 2019 Gosasi, District Pune | पुणे जिले से 23 किसान<br>23 Farmers from District Pune |
| प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting and post-harvest management | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 16 मार्च, 2019 रानमला, जिला पुणे<br>16 March, 2019 Ranmala, District Pune | पुणे जिले से 28 किसान<br>28 Farmers from District Pune |
| प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting and post-harvest management | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 19 मार्च, 2019 खैरेवाडी, जिला पुणे<br>19 March, 2019 Khairewadi, District Pune | पुणे जिले से 25 किसान<br>25 Farmers from District Pune |
| प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Onion Production Technology | अनुसूचित जाति उप–योजना भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>SCSP, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 22 – 23 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर,<br>22-23 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar | पुणे जिले से 24 किसान<br>24 Farmers from District Pune |
| प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>SCSP, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 25 – 26 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>25-26 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar | पुणे जिले से 25 किसान<br>25 Farmers from District Pune |
| प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>SCSP, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 27 – 28 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>27-28 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar | पुणे जिले से 28 किसान<br>28 Farmers from District Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रशिक्षण का शीर्षक<br>**Topic of Training** | प्रायोजक एजेन्सी<br>**Sponsored Agency** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and Venue** | प्रतिभागियों की संख्या<br>**No. of Participants** |
|---|---|---|---|
| प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Harvesting and Post-harvest Management of Onion | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 11 अप्रैल, 2019 खैरेवाडी, जिला पुणे<br>11 April, 2019 Khairewadi, District Pune | पुणे जिले से 28 किसान<br>28 Farmers from District Pune |
| प्याज का फसलोत्तर प्रबंधन<br>Post-harvest management of onion | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 22 अप्रैल, 2019 वरूडे, जिला पुणे<br>22 April,2019 Varude, District Pune | पुणे जिले से 24 किसान<br>24 Farmers from District Pune |
| खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Kharif* onion production technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 9 मई, 2019 गोसासी, जिला पुणे<br>9 May, 2019 Gosasi, District Pune | पुणे जिले से 30 किसान<br>30 Farmers from District Pune |
| Scientific Cultivation of Onion and Garlic | जनजाति उप–योजना भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>TSP, ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 9 मई, 2019 खांडबारा, जिला नन्दुरबार<br>9 May, 2019 Khandbara, District Nandurbar | नन्दुरबार जिले से 95 किसान<br>95 Farmers from District Nandurbar |
| खरीफ प्याज की नर्सरी तैयार करना<br>Nursery preparation of *kharif* onion | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 15 मई, 2019 रानमला, जिला पुणे<br>15 May, 2019 Ranmala, District Pune | पुणे जिले से 26 किसान<br>26 Farmers from District Pune |
| प्याज फसल का नर्सरी प्रबंधन<br>Nursery management of onion crop | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 17 मई, 2019 कान्हुर मेसाई, जिला पुणे<br>17 May,2019 Kanhur Mesai, District Pune | पुणे जिले से 27 किसान<br>27 Farmers from District Pune |
| खरीफ प्याज की नर्सरी तैयार करना<br>Preparation of *kharif* onion nursery | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 27 मई, 2019 लोनी, जिला पुणे<br>27 May, 2019 Loni, District Pune | पुणे जिले से 30 किसान<br>30 Farmers from District Pune |
| प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान युक्तियां पर आंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण<br>International Training on Resent Research Approaches in Onion and Garlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे एवं एटीपीबीआर, औरंगाबाद<br>ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune & ATPBR, Aurangabad | 10 से 15 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>10-15 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | बांगलादेश कृषि अनुसंधान संस्थान से 10 वैज्ञानिक अधिकारी<br>10 Scientific Officers from Bangladesh Agriculture Research Institute (BARI), Bangladesh |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रशिक्षण का शीर्षक<br>**Topic of Training** | प्रायोजक एजेन्सी<br>**Sponsored Agency** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and Venue** | प्रतिभागियों की संख्या<br>**No. of Participants** |
|---|---|---|---|
| खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन<br>*Kharif* onion nursery management | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 11 जून, 2019 पोंदेवाडी, जिला पुणे<br>11 June,2019 Pondewadi, District Pune | पुणे जिले से 28 किसान<br>28 Farmers from District Pune |
| प्याज का नर्सरी प्रबंधन<br>Onion nursery management | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 13 जून, 2019 गुलानी, जिला पुणे<br>13 June,2019 Gulani, District Pune | पुणे जिले से 26 किसान<br>26 Farmers from District Pune |
| खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Kharif* onion production technology | अनुसूचित जाति उप–योजना भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>SCSP, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 17 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>17 June,2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar | अमरावती जिले, महाराष्ट्र से 10 किसान<br>10 Farmers from Dist. Amravati (MS) |
| खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Kharif* onion production technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 19 जून, 2019 मिटगुडवाडी, जिला पुणे<br>19 June,2019 Mitgudwadi, District Pune | पुणे जिले से 25 किसान<br>25 Farmers from District Pune |
| खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन<br>*Kharif* onion nursery management | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 25 जून, 2019 धामनी, जिला पुणे<br>25 June,2019 Dhamni, District Pune | पुणे जिले से 28 किसान<br>28 Farmers from District Pune |
| प्याज उत्पादन में नर्सरी प्रबंधन<br>Nursery management in onion production | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 27 जून, 2019 वाफगांव, जिला पुणे<br>27 June,2019 Wafgaon, District Pune | पुणे जिले से 45 किसान<br>45 Farmers from District Pune |
| खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन<br>*Kharif* onion nursery management | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 3 जुलाई, 2019 खैरेनगर, जिला पुणे<br>3 July,2019 Khairenagar, District Pune | पुणे जिले से 32 किसान<br>32 Farmers from District Pune |
| प्याज की खेती को लोकप्रिय बनाना<br>Popularization of onion cultivation | जनजातिय उपयोजना – पुवोत्तर पर्वतीय क्षेत्र, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>TSP-NEH, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 6 जुलाई, 2019, भाकृअनुप – पुवोत्तर पर्वतीय अनुसंधान परीसर, इम्फाल, मणिपुर<br>6 July, 2019 ICAR-RC NEHR, Lamphelpat, Imphal, Manipur | मणिपुर के विभिन्न केवीके से 30 अधिकारी<br>30 Officials from different KVKs of Manipur |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रशिक्षण का शीर्षक<br>**Topic of Training** | प्रायोजक एजेन्सी<br>**Sponsored Agency** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and Venue** | प्रतिभागियों की संख्या<br>**No. of Participants** |
|---|---|---|---|
| खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन<br>*Kharif* onion nursery management | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 6 जुलाई, 2019 जवुल्के, जिला पुणे<br>6 July, 2019 Jawulke, District Pune | पुणे जिले से 27 किसान<br>27 Farmers from District Pune |
| खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Kharif* onion Production Technology | अनुसूचित जाति उप–योजना भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>SCSP, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 15 जुलाई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>15 July,2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar | अमरावती जिला, महाराष्ट्र से 10 किसान<br>10 Farmers from District Amravati (MS) |
| खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन<br>*Kharif* Onion Nursery Management | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 16 जुलाई, 2019 गडाखवाडी, जिला पुणे<br>16 July, 2019 Gadakhwadi, District Pune | पुणे जिले से 24 किसान<br>24 Farmers from District Pune |
| खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन<br>*Kharif* Onion Nursery Management | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 18 जुलाई, 2019 खडाकवाडी, जिला पुणे<br>18 July, 2019 Khadakwadi, District Pune | पुणे जिले से 28 किसान<br>28 Farmers from District Pune |
| पछेती खरीफ का नर्सरी प्रबंधन<br>Late *Kharif* Nursery Management | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 8 अगस्त, 2019 खैरेनगर, जिला पुणे<br>8 August, 2019 Khairenagar, District Pune | पुणे जिले से 30 किसान<br>30 Farmers from District Pune |
| पछेती खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Late *Kharif* Onion Production Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 17 अगस्त, 2019 वरूडे, जिला पुणे<br>17 August, 2019 Varude, District Pune | पुणे जिले से 26 किसान<br>26 Farmers from District Pune |
| पछेती खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Late *Kharif* Onion Production Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 27 अगस्त, 2019 मिटगुडवाडी, जिला पुणे<br>27 August, 2019 Mitgudwadi, District Pune | पुणे जिले से 24 किसान<br>24 Farmers from District Pune |
| पछेती खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Late *Kharif* Onion Production Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 29 अगस्त, 2019 गुलानी, जिला पुणे<br>29 August, 2019 Gulani,District Pune | पुणे जिले से 27 किसान<br>27 Farmers from District Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रशिक्षण का शीर्षक<br>**Topic of Training** | प्रायोजक एजेन्सी<br>**Sponsored Agency** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and Venue** | प्रतिभागियों की संख्या<br>**No. of Participants** |
|---|---|---|---|
| पछेती खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Late *Kharif* Onion Production Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 31 अगस्त, 2019 पोंदेवाडी, जिला पुणे<br>31 August, 2019 Pondewadi, District Pune | पुणे जिले से 25 किसान<br>25 Farmers from District Pune |
| पछेती खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Late *Kharif* Onion Production Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 6 सितम्बर, 2019 जवुल्के, जिला पुणे<br>6 September, 2019 Jawulke,District Pune | पुणे जिले से 28 किसान<br>28 Farmers from District Pune |
| प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Onion Production Technology | जनजातीय उप–योजना – पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>TSP-NEH, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 12 सितम्बर, 2019 भाकृअनुप – पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के लिए अनुसंधान परिसर, लाम्फेलपट, इम्फाल, मणिपुर<br>12 September, 2019 ICAR-RC NEHR, Lamphelpat, Imphal, Manipur | मणिपुर के विभिन्न कृषि विज्ञान केन्द्रों से 33 अधिकारी एवं प्रगतिशील किसान<br>33 Officials and Progressive farmers from different KVKs of Manipur |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 19 सितम्बर, 2019 कान्हुर मेसाई, जिला पुणे<br>19 September, 2019 Kanhur Mesai, District Pune | पुणे जिले से 75 किसान<br>75 Farmers from District Pune |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 7 अक्तूबर, 2019 वाफगांव, जिला पुणे<br>7 October, 2019 Wafgaon,District Pune | पुणे जिले से 28 किसान<br>28Farmers from District Pune |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 11 अक्तूबर, 2019 गुलानी, जिला पुणे<br>11 October, 2019 Gulani, District Pune | पुणे जिले से 30 किसान<br>30Farmers from District Pune |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 17 अक्तूबर, 2019 खैरेवाडी, जिला पुणे<br>17 October, 2019 Kahirewadi, District Pune | पुणे जिले से 27 किसान<br>27 Farmers from District Pune |
| प्याज की व्यावसायिक खेती<br>Commercial Cultivation of Onion | जनजातीय उप–योजना, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>TSP, ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 25 अक्तूबर, 2019 तलेघर, तालुका आम्बेगांव, जिला पुणे<br>25 October, 2019 Taleghar, Tal. Ambegaon, Dist. - Pune | पुणे जिले से 50 किसान<br>50 Farmers from District Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| प्रशिक्षण का शीर्षक<br>**Topic of Training** | प्रायोजक एजेन्सी<br>**Sponsored Agency** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and Venue** | प्रतिभागियों की संख्या<br>**No. of Participants** |
|---|---|---|---|
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Rabi Onion Production Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 29 अक्तूबर, 2019 वरूडे, जिला पुणे<br>29 October, 2019 Varude,District Pune | पुणे जिले से 26 किसान<br>26 Farmers from District Pune |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | मेरा गांव – मेरा गौरव, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 4 नवम्बर, 2019 गडाखवाडी, जिला पुणे<br>4 November, 2019 Gadakhwadi, District Pune | पुणे जिले से 28 किसान<br>28 Farmers from District Pune |
| खरीफ प्याज की खुदाई<br>*Kharif* Onion Harvesting | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरुनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 11 नवम्बर, 2019 जवुल्के, जिला पुणे<br>11 November, 2019 Jawulke,District Pune | पुणे जिले से 32 किसान<br>32 Farmers from District Pune |
| प्याज एवं लहसुन की व्यावसायिक खेती<br>Commercial Cultivation of Onion and Garlic | जनजातीय उप–योजना, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>TSP, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 15 – 16 नवम्बर, 2019 श्रावणी एवं पालीपाडा, जिला नन्दुरबार<br>15-16 November, 2019 Shravani and Palipada, District Nandurbar | नन्दुरबर जिले से 115 किसान<br>115 Farmers from District Nandurbar |
| खरीफ प्याज की खुदाई<br>*Kharif* Onion Harvesting | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 22 नवम्बर, 2019 गोसासी, जिला पुणे<br>22 November, 2019 Gosasi,District Pune | पुणे जिले से 30 किसान<br>30 Farmers from District Pune |
| प्याज की उन्नत खेती<br>Improved Cultivation of Onion | सेवा इंटरनेशनल, वाराणसी एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरुनगर, पुणे<br>Sewa International Varanasi & ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 23 नवम्बर, 2019 परशोदा बाजार, नारायणपुर<br>23 November, 2019 Parshodha Bazar, Narayanpur | मिर्जापुर जिला, उत्तर प्रदेश से 60 किसान<br>60 Farmers from District Mirzapur, Uttar Pradesh |
| खरीफ प्याज की खुदाई<br>*Kharif* Onion Harvesting | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर,पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 3 दिसम्बर, 2019 मिटगुडवाडी, जिला पुणे<br>3 December, 2019 Mitgudwadi, District Pune | पुणे जिले से 27 किसान<br>27 Farmers from District Pune |
| खरीफ प्याज की खुदाई<br>*Kharif* Onion Harvesting | मेरा गांव – मेरा गौरव भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>MGMG, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 10 दिसम्बर, 2019 पोंदेवाडी, जिला पुणे<br>10 December, 2019 Pondewadi, District Pune | पुणे जिले से 35 किसान<br>35 Farmers from District Pune |
| प्याज एव लहसुन की वैज्ञानिक खेती<br>Scientific Cultivation of Onion and Garlic | जेके बजाज ट्रस्ट, सीकर<br>JK Bajaj Trust, Sikar | 22 – 24 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>22-24 December, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar | सीकर, राजस्थान से 24 किसान<br>24 Farmers from Sikar, Rajasthan |

## प्रदर्शनियों में भागीदारी
## Participation in Exhibitions

| प्रदर्शनी<br>Exhibition | आयोजक<br>Organizer | दिनांक<br>Date | आयोजन स्थल<br>Venue |
|---|---|---|---|
| ग्लोबल फार्मर्स 2019<br>Global Farmers 2019 | कृषि विज्ञान केन्द्र, ग्रामोन्नती, नारायणगांव<br>KVK, Gramonnati, Narayangaon | 3 – 6 जनवरी, 2019<br>3-6 January, 2019 | कृषि विज्ञान केन्द्र, नारायणगांव<br>KVK, Narayangaon |
| कृषक 2019<br>Krushik 2019 | कृषि विज्ञान केन्द्र, एग्रीकल्चरल डेवलेपमेन्ट ट्रस्ट, बारामती<br>KVK, Agricultural Development Trust (ADT), Baramati | 17 – 20 जनवरी, 2019<br>17-20 January, 2019 | कृषि विज्ञान केन्द्र, बारामती<br>KVK, Baramati |
| राष्ट्रीय बागवानी मेला<br>National Horticultural Fair | भाकृअनुप – भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरू<br>ICAR-IIHR, Bengaluru | 23 – 25 जनवरी, 2019<br>23-25 January, 2019 | भाकृअनुप – भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरू<br>ICAR-IIHR, Bengaluru |
| विज्ञान दिवस प्रदर्शनी<br>Science Day Exhibition | टाटा इंस्टिट्यूट ऑफ फण्डामेन्टल रिसर्च, नारायणगांव<br>Tata Institute of Fundamental Research (TIFR), Narayangaon | 28 फरवरी से 1 मार्च, 2019<br>28 February-1 March, 2019 | जिआंट मीटरवेव रेडियो टेलिस्कोप, खोडद<br>Giant Metrewave Radio Telescope (GMRT), Khodad |
| पूसा कृषि विज्ञान मेला 2019<br>Pusa Krishi Vigyan Mela 2019 | भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली<br>ICAR-IARI, New Delhi | 5 – 7 मार्च, 2019<br>5-7 March, 2019 | भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली<br>ICAR-IARI, New Delhi |
| किसान 2019<br>Kisan 2019 | किसान फोरम प्रा. लि., पुणे<br>Kisan Forum Pvt. Ltd., Pune | 11 – 15 दिसम्बर, 2019<br>11-15 December, 2019 | मोशी, पुणे<br>Moshi, Pune |

नारायणगांव में ग्लोबल फार्मर्स 2019
Global Farmers 2019 at Narayangaon
Kisan 2019 at Pune

पुणे में किसान 2019
Kisan 2019 at Pune

## प्रस्तुत व्याख्यान
## Lectures delivered

| शीर्षक<br>Topic | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>Event and organizer | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>Date and venue |
|---|---|---|
| **मेजर सिंह / Major Singh** | | |
| प्याज उत्पादन तथा प्याज व लहसुन की उत्पादकता स्थिति<br>Onion production and productivity status of onion andgarlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training on Onion Production Technology organized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 22 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>22 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज उत्पादन एवं प्याज व लहसुन की उत्पादकता स्थिति<br>Onion production and productivity status of onion andgarlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज उत्पादन पर दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Twodays training on Onion Production DOGR, Rajgurunagar | 25 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>25 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज की उन्नत किस्मों को अपनाना<br>Adoption of improved cultivars of onion | आईएफपीआरआई द्वारा 'भारत में प्रमुख बागवानी फसलों की उन्नत किस्मों के अंगीकरण का मानचित्रण पर आयोजित हितधारक परामर्श बैठक<br>Stakeholder consultation meeting on Mapping the Adoption of Improved Cultivars of Major Horticultural Crops in Indiaorganized by IFPRI | 12 जून, 2019, एनएएससी परिसर, पूसा, नई दिल्ली<br>12 June, 2019, NASC Complex, New Delhi |
| **वी. महाजन / V. Mahajan** | | |
| विपणन के लिए प्याज का गुणवत्ता उत्पादन<br>Quality production of onion for marketing | कलम्ब, तालुका आम्बेगांव, पुणे में प्याज संकलन केन्द्र का उद्घाटन<br>Inauguration of onion collection centre atKalamb, Tal. Ambegaon, Pune | 31 जनवरी, 2019 कलम्ब, तालुका अम्बेगांव, पुणे<br>31 January, 2019 Kalamb, Tal. Ambegaon, Pune |
| प्याज का कंदीय उत्पादन<br>Onion bulb production | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training organized under SCSP organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 27 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>27 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज सुधार में उपयोग की गईं प्रजनन विधियां<br>Breeding methods used in onion improvement | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज और लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम<br>International training programme on Recent research strategies in onion and garlic organized for scientists from BARI (Bangladesh) by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 10 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>10 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| प्याज की प्रगत खेती<br>Advance onion cultivation | कृषि विज्ञान केन्द्र, बारामती एवं कृषि विभाग, महाराष्ट्र द्वारा आत्मा स्कीम के तहत आयोजित कृषि प्रदर्शनी<br>Agricultural Exhibition organized under ATMA schemeby KVK, Baramati and Agricultural Department of Maharashtra | 3 सितम्बर, 2019<br>जवलर्जुन, तालुका पुरन्दर, जिला. पुणे<br>3 September, 2019<br>Javalarjun, Tal. Purander, District Pune |
| **ए.जे. गुप्ता / A. J. Gupta** | | |
| प्याज एवं लहसुन की उन्नत किस्में<br>Improved varieties of onion and garlic | एग्रीकल्चर स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया, गुरूग्राम, हरियाणा एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्रायोजित गुणवत्ता बीज उत्पादक पर 25 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (23 फरवरी से 25 मार्च, 2019)<br>Twenty-five days training on Quality Seed Grower sponsored by Agriculture Skill Council of India (ASCI), Gurugram, Haryana | 7 मार्च, 2019<br>भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>7 March, 2019ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| सेट प्रौद्योगिकी के माध्यम से अगेती प्याज खरीफ फसल तैयार करना<br>Raising of early onion *kharif* crop through sets technology | सेवा इंटरनेशनल, वाराणसी और भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा सेट प्रौद्योगिकी के माध्यम से प्याज उत्पादन पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion production through sets technology organized by Sewa Internationals, Varanasi and ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 10 मार्च, 2019<br>नारायणपुर, मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश<br>10 March, 2019 Narayanpur, Mirzapur (UP) |
| प्याज की उन्नत किस्में<br>Improved varieties of onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training on Onion production technology organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 22 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>22 March, 2019ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज की उन्नत किस्म<br>Improved varieties of onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training on Onion production technologyorganized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 25 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>25 March, 2019ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज की उन्नत किस्में<br>Improved varieties of onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training on Onion production technology organized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 27 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>27 March, 2019ICAR-DOGR, Rajgurunagar |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| प्याज की नर्सरी तैयार करना एवं प्याज व लहसुन की वैज्ञानिक खेती<br>Raising of onion nursery and scientific cultivation of onion and garlic | कृषि विज्ञान केन्द्र, नन्दुरबर और भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा जनजातीय उप–योजना के तहत प्याज व लहसुन की वैज्ञानिक खेती पर प्रशिक्षण<br>Training on scientific cultivation of onion and garlicorganized under TSP by KVK, Nandurbar and ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 9 मई, 2019<br>खाण्डबारा, नन्दुरबार<br>9 May, 2019 Khandbara, Nandurbar |
| सेट प्रौद्योगिकी के माध्यम से अगेती खरीफ प्याज फसल तैयार करना<br>Raising of early *kharif* onion through sets technology | सेवा इंटरनेशनल, वाराणसी एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा सेट प्रौद्योगिकी के माध्यम से अगेती खरीफ प्याज तैयार करने पर प्रशिक्षण<br>Training on raising of early *kharif* onion through sets technology organized by Sewa Internationals, Varanasi and ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 10 जून, 2019<br>नारायणपुर, जिला मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश<br>10 June, 2019 Narayanpur, District Mirzapur |
| प्याज की व्यावसायिक खेती<br>Commercial cultivation of onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा जनजातीय उप–योजना के तहत प्याज की व्यावसायिक खेती पर प्रशिक्षण<br>Training on commercial cultivation of onion organized under TSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 25 अक्तूबर, 2019<br>तलेघर, तालुका आम्बेगांव, तिला पुणे<br>25 October, 2019 Taleghar, Tal.Ambegaon, District Pune |
| नन्दुरबार में जनजातीय उप–योजना का प्रभाव और प्याज व लहसुन की व्यावसायिक खेती<br>Impact of TSP in Nandurbar; and Commercial cultivation of onion and garlic | कृषि विज्ञान केन्द्र, नन्दुरबार और भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा जनजातीय उप–योजना के तहत प्याज व लहसुन की वैज्ञानिक खेती पर प्रशिक्षण<br>Two days training on commercial cultivation of onion and garlic organized under TSP by KVK, Nandurbar and ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 15 – 16 नवम्बर, 2019<br>श्रावणी एवं पालीपाडा, जिला नन्दुरबार<br>15-16 November, 2019 Shravani and Palipada, District Nandurbar |
| प्याज की उन्नत खेती<br>Improved cultivation of onion | सेवा इंटरनेशनल, वाराणसी और भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज की उन्नत खेती पर प्रशिक्षण<br>Training on improved cultivation of onion organized by Sewa Internationals, Varanasi and ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 23 नवम्बर, 2019<br>नारायणपुर, जिला मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश<br>23November, 2019 Narayanpur, District Mirzapur |
| **एस.जे. गावंडे / S. J. Gawande** | | |
| प्याज में कवकीय एवं वायरल रोगों का प्रबंधन<br>Management of fungal and viral diseases in onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training programme organized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 27 मार्च, 2019<br>भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>27 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| **एस.एस. गाडगे / S. S. Gadge** | | |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत रबी प्याज की खेती प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on *Rabi* Onion Cultivation Technology organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 5 जनवरी, 2019<br>खैरेनगर, जिला पुणे<br>5 January, 2019 Khairenagar, District Pune |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत रबी प्याज की खेती प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on *Rabi* Onion Cultivation Technology organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 7 जनवरी, 2019<br>खड़कवाडी, जिला पुणे<br>7 January, 2019Khadakwadi, District Pune |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत रबी प्याज की खेती प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on *Rabi* Onion Cultivation Technology organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 10 जनवरी, 2019<br>लोनी, जिला पुणे<br>10 January, 2019Loni, District Pune |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत रबी प्याज की खेती प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on *Rabi* Onion Cultivation Technology organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 14 जनवरी, 2019<br>पोंदेवाडी, जिला पुणे<br>14 January, 2019Pondewadi, District Pune |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत रबी प्याज की खेती प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on *Rabi* Onion Cultivation Technology organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 17 जनवरी, 2019<br>धामनी, जिला पुणे<br>17 January, 2019Dhamni, District Pune |
| प्याज कंदों की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting and post-harvest management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion harvesting and post-harvest management, organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 22 जनवरी, 2019<br>कान्हुर मेसाई, जिला पुणे<br>22 January, 2019<br>Kanhur Mesai, District Pune |
| प्याज कंदों की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting and post-harvest management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion harvesting and post-harvest management, organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 4 फरवरी, 2019<br>वाफगांव, जिला पुणे<br>4 February, 2019 Wafgaon, District Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| प्याज कंदों की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting and post-harvest management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion harvesting and post-harvest management, organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 16 फरवरी, 2019<br>पाबल, जिला पुणे<br>16 February, 2019<br>Pabal, District Pune |
| प्याज के बीज उत्पादन में स्वयं सहायता समूहों की भूमिका<br>Role of SHG in onion seed production | एग्रीकल्चर स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया, गुरूग्राम, हरियाणा एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्रायोजित गुणवत्ता बीज उत्पादक पर 25 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (23 फरवरी से 25 मार्च, 2019)<br>Twenty-five days training for Onion Seed Growers (23 February-25 March, 2019) organized by ASCI, Gurugram, Haryanaand ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 7 मार्च, 2019<br>भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>7 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Onion Production Technology | सेवा इंटरनेशनल, वाराणसी एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा सेट प्रौद्योगिकी के माध्यम से प्याज उत्पादन पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion Production through Sets Technology organized by Sewa International, Varanasi and ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 10 मार्च, 2019<br>परशोदा बाजार, नारायणपुर, जिला मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश<br>10 March, 2019<br>Parshodha Bazar, Narayanpur, District Mirzapur (UP) |
| प्याज कंदों की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting and post-harvest management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion harvesting and post-harvest management, organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 13 मार्च, 2019<br>गोसासी, जिला पुणे<br>13 March, 2019<br>Gosasi, District Pune |
| प्याज कंदों की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting and post-harvest management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion harvesting and post-harvest management, organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 16 मार्च, 2019<br>रानमला, जिला पुणे<br>16 March, 2019<br>Ranmala, District Pune |
| प्याज कंदों की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion harvesting and post-harvest management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्याज कंदों की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion harvesting and post-harvest management, organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 19 मार्च, 2019<br>खैरेवाडी, जिला पुणे<br>19 March, 2019<br>Khairewadi, District Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| प्याज उत्पादकों की सामाजिक आर्थिक स्थिति को सुधारने में स्वयं सहायता समूहों की भूमिका<br>Role of SHG in increasing socio-economic status of onion growers | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर आयोजित प्रशिक्षण<br>Training on Onion Production Technology, organized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 23 मार्च, 2019<br>भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>23 March, 2019ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज का विपणन<br>Marketing of Onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर आयोजित प्रशिक्षण<br>Onion Production Technology organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 26 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>26 March, 2019ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज उत्पादकों की सामाजिक आर्थिक स्थिति को सुधारने में स्वयं सहायता समूहों की भूमिका<br>Role of SHG in increasing socio-economic status of onion growers | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर आयोजित प्रशिक्षण<br>Training on Onion Production Technology organized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 28 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>28 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज कंदों की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Onion Harvesting and Post-harvest Management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Harvesting and Post-harvest Management of Onion organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 11 अप्रैल, 2019 खैरेवाडी, जिला पुणे<br>11 April, 2019 Khairewadi, District Pune |
| प्याज कंदों की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रबंधन<br>Harvesting of onion and Post-harvest management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्याज के फसलोत्तर प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Post-harvest management of onionorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 22 अप्रैल, 2019 वरूडे, जिला पुणे<br>22 April,2019 Varude, District Pune |
| खरीफ प्याज खेती की उन्नत प्रौद्योगिकी<br>Advance technology of *Kharif* onion cultivation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* onion production technologyorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 9 मई, 2019 गोसासी, जिला पुणे<br>9 May,2019 Gosasi, District Pune |
| खरीफ प्याज की नर्सरी तैयार करना<br>Kharif onionnursery preparation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज की नर्सरी तैयार करने पर प्रशिक्षण<br>Training on Nursery preparation of kharif onionorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 15 मई, 2019 रानमला, जिला पुणे 15 May, 2019 Ranmala, District Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| प्याज में नर्सरी प्रबंधन<br>Onion nursery management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्याज के नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Nursery management of onion croporganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 17 मई, 2019 कान्हुर मेसाई, जिला पुणे<br>17 May,2019 Kanhur Mesai, District Pune |
| खरीफ प्याज की नर्सरी तैयार करना<br>*Kharif* onion nursery preparation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज की नर्सरी तैयार करने पर प्रशिक्षण Training on Preparation of *kharif* onion nurseryorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 27 मई, 2019 लोनी, जिला पुणे<br>27 May, 2019 Loni, District Pune |
| खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन<br>*Kharif* onion nursery management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* onion nursery managementorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 11 जून, 2019 पोंदेवाडी, जिला पुणे<br>11 June, 2019 Pondewadi, District Pune |
| प्याज में नर्सरी प्रबंधन<br>Onion nursery management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion nursery management organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 13 जून, 2019 गुलानी, जिला पुणे<br>13 June,2019 Gulani, District Pune |
| प्याज उत्पादकों की सामाजिक आर्थिक स्थिति को सुधारने में स्वयं सहायता समूहों और खेत प्रदर्शनों की भूमिका<br>Role of field demonstrations and self-help groups in increasing socio-economic status of onion growers | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण (10 से 15 जून, 2019)<br>International training programme on Recent research strategies in onion and garlic (10-15 June 2019) organized for scientists from BARI (Bangladesh) by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 14 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>14 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| खरीफ प्याज खेती की उन्नत प्रौद्योगिकी<br>Advance technology of *Kharif* onion cultivation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप योजना के तहत खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* onion production technologyrganized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 17 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>17 June,2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| खरीफ प्याज खेती की उन्नत प्रौद्योगिकी<br>Advance technology of *Kharif* onion cultivation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* onion production technologyorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 19 जून, 2019 मिटगुडवाडी, जिला पुणे<br>19 June,2019 Mitgudwadi, District Pune |
| खरीफ प्याज खेती की उन्नत प्रौद्योगिकी<br>Advance technology of *Kharif* onion cultivation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* onion nursery managementorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 25 जून, 2019 धामनी, जिला पुणे<br>25 June,2019 Dhamni, District Pune |
| प्याज उत्पादन में नर्सरी प्रबंधन<br>Nursery management in onion production | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्याज उत्पादन का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Nursery management in onion productionorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 27 जून, 2019 वाफगांव, जिला पुणे<br>27 June,2019 Wafgaon, District Pune |
| खरीफ प्याज में नर्सरी प्रबंधन<br>*Kharif* onion nursery management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* onion nursery managementorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 3 जुलाई, 2019 खैरेनगर, जिला पुणे<br>3 July,2019 Khairenagar, District Pune |
| खरीफ प्याज में नर्सरी प्रबंधन<br>*Kharif* onion nursery management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* onion nursery managementorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 6 जुलाई, 2019 जवुल्के, जिला पुणे<br>6 July,2019 Jawulke, District Pune |
| खरीफ प्याज में नर्सरी प्रबंधन<br>*Kharif* onion nursery management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* onion Production Technology organized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 15 जुलाई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>15 July, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| खरीफ प्याज खेती की उन्नत प्रौद्योगिकी<br>Advance technology of *Kharif* onion cultivation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* Onion Nursery Managementorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 16 जुलाई, 2019 गडाखवाडी, जिला पुणे<br>16 July, 2019 Gadakhwadi, District Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| खरीफ नर्सरी तैयार करने की उन्नत प्रौद्योगिकी<br>Advance technology of *Kharif* nursery preparation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* Onion Nursery Managementorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 18 जुलाई, 2019 खडकवाडी, जिला पुणे<br>18 July, 2019 Khadakwadi, District Pune |
| पछेती खरीफ नर्सरी प्रबंधन<br>Late *Kharif* Nursery Management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत पछेती खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Late *Kharif* Nursery Managementorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 8 अगस्त, 2019 खैरेनगर, जिला पुणे<br>8 August, 2019 Khairenagar, District Pune |
| पछेती खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Late *Kharif* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत पछेती खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Late *Kharif* Onion Production Technologyorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 17 अगस्त, 2019 वरूडे, जिला पुणे<br>17 August, 2019 Varude, District Pune |
| पछेती खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Late *Kharif* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत पछेती खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Late *Kharif* Onion Production Technologyorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 27 अगस्त, 2019 मिटगुडवाडी, जिला पुणे<br>27 August, 2019 Mitgudwadi, District Pune |
| पछेती खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Late *Kharif* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत पछेती खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Late *Kharif* Onion Production Technologyorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 29 अगस्त, 2019 गुलानी, जिला पुणे<br>29 August, 2019 Gulani, District Pune |
| पछेती खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Late *Kharif* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत पछेती खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Late *Kharif* Onion Production Technologyorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 31 अगस्त, 2019 पोंदेवाडी, जला पुणे<br>31 August, 2019 Pondewadi, District Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| पछेती खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Late *Kharif* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत पछेती खरीफ प्याज का नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण<br>Training on Late *Kharif* Onion Production Technologyorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 6 सितम्बर, 2019 जवुल्के, जिला पुणे<br>6 September, 2019 Jawulke, District Pune |
| प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Onion Production Technology | पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के लिए भाकृअनुप का अनुसंधान परिसर, लाम्फेलपट, इम्फाल, मणिपुर और भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा जनजातीय उप–योजना पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के तहत प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion Production Technologyunder TSP-NEH organized by ICAR-RC NEHR, Lamphelpat, Imphal, Manipur and ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 12 सितम्बर, 2019 पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के लिए भाकृअनुप का अनुसंधान परिसर, लाम्फेलपट, इम्फाल, मणिपुर<br>12 September, 2019 ICAR-RC NEHR, Lamphelpat, Imphal, Manipur |
| रबी प्याज में खेती की उन्नत प्रौद्योगिकी<br>Advance Technology of *Rabi* cultivation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on Rabi Onion Production Technologyorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 19 सितम्बर, 2019 कान्हुर मेसाई, जिला पुणे<br>19 September, 2019 Kanhur Mesai, District Pune |
| रबी प्याज में खेती की उन्नत प्रौद्योगिकी<br>Advance Technology of *Rabi* cultivation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on *Rabi* Onion Production Technologyorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 7 अक्तूबर, 2019 वाफगांव, जिला पुणे<br>7 October, 2019 Wafgaon, District Pune |
| रबी प्याज में खेती की उन्नत प्रौद्योगिकी<br>Advance Technology of *Rabi* cultivation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on *Rabi* Onion Production Technology organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 11 अक्तूबर, 2019 गुलानी, जिला पुणे<br>11 October, 2019 Gulani, District Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| रबी प्याज में खेती  की उन्नत प्रौद्योगिकी<br>Advance Technology of *Rabi* cultivation | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी  पर प्रशिक्षण<br>Training on *Rabi* Onion Production Technologyorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 17 अक्तूबर, 2019 खैरेवाडी, जिला पुणे<br>17 October, 2019 Kahirewadi, District Pune |
| प्याज फसल की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Production technology of onion crop | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा जनजातीय उप–योजना के तहत प्याज की व्यावसायिक खेती पर आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Training on Commercial Cultivation of Onionorganized under TSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 25 अक्तूबर, 2019 तलेघर, तालुका आम्बेगांव, जिला पुणे<br>25 October, 2019 Taleghar, Tal. Ambegaon, District Pune |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी  पर प्रशिक्षण<br>Training on *Rabi* Onion Production Technology organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 29 अक्तूबर, 2019 वरूडे, जिला पुणे<br>29 October, 2019 Varude, District Pune |
| रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Rabi* Onion Production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत रबी प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी  पर प्रशिक्षण<br>Training on *Rabi* Onion Production Technology organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 4 नवम्बर, 2019 गडाखवाडी, जिला पुणे<br>4 November, 2019 Gadakhwadi, District Pune |
| खरीफ प्याज की खुदाई प्रौद्योगिकी<br>Harvesting technology of *Kharif* Onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज की खुदाई   पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* Onion Harvestingorganized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 11 नवम्बर, 2019 जवुल्के, जिला पुणे<br>11 November, 2019 Jawulke, District Pune |
| खरीफ प्याज की खुदाई प्रौद्योगिकी<br>Harvesting technology of *Kharif* Onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज की खुदाई   पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* Onion Harvesting organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 22 नवम्बर, 2019 गोसासी, जिला पुणे<br>22 November, 2019 Gosasi, District Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| खरीफ प्याज की खुदाई एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी<br>Harvesting and Post-Harvest technology of *Kharif* Onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज की खुदाई पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* Onion Harvesting organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 3 दिसम्बर, 2019 मिटगुडवाडी, जिला पुणे<br>3 December, 2019 Mitgudwadi, District Pune |
| खरीफ प्याज कंदों का फसलोत्तर प्रबंधन<br>Post-Harvest Management of *Kharif* Onion bulbs | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत खरीफ प्याज की खुदाई पर प्रशिक्षण<br>Training on *Kharif* Onion Harvesting organized under MGMG by ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 10 दिसम्बर, 2019 पोंदेवाडी, जिला पुणे<br>10 December, 2019 Pondewadi, District Pune |
| प्याज उत्पादकों की सामाजिक आर्थिक स्थिति को सुधारने में स्वयं सहायता समूहों की भूमिका<br>Role of SHG in increasing socio-economic status of onion growers | Training on Scientific Cultivation of Onion and Garlic(22-24 December 2019) organized by JK Bajaj Trust, Sikar (Rajasthan) and ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 24 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>24 December, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| **ए. थंगासामी / A. Thangasamy** | | |
| प्याज में नर्सरी प्रबंधन<br>Nursery management in onion | एग्रीकल्चर स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया, गुरूग्राम, हरियाणा एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्रायोजित गुणवत्ता बीज उत्पादक पर 25 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (23 फरवरी से 25 मार्च, 2019)<br>Twenty-five days training for Onion Seed Growers (23 February-25 March, 2019) organized by ASCI, Gurugram, Haryana and ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune | 12 – 14 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>12-14 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज एवं लहसुन में पोषक तत्व एवं जल प्रबंधन<br>Nutrient and Water Management in Onion and Garlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बिहार के किसानों के लिए प्याज एवं लहसुन में वैज्ञानिक उत्पादन प्रौद्योगिकी पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण<br>Three days training on scientific production technology in onion and garlic for farmers from Bihar, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 21 – 23 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>21-23 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज में नर्सरी प्रबंधन<br>Nursery management in onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बिहार के किसानों के लिए प्याज एवं लहसुन में वैज्ञानिक उत्पादन प्रौद्योगिकी पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण<br>Three days training on scientific production technology in onion and garlic for farmers from Bihar, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 21 – 23 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>21-23 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| प्याज एवं लहसुन में पोषक तत्व एवं जल प्रबंधन<br>Nutrient and Water Management in Onion and Garlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training programme organized under SCSP ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 25 – 26 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>25-26 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज में नर्सरी प्रबंधन<br>Nursery management in onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training programme organized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 25 – 26 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>25-26 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज एवं लहसुन में पोषक तत्व एवं जल प्रबंधन<br>Nutrient and Water Management in Onion and Garlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training programme organized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 27 – 28 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>27-28 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज की बीज फसल में पोषक तत्व अपटेक आधारित पोषक तत्व प्रबंधन<br>Nutrient uptake based nutrient management in Onion seed crop | एग्रीकल्चर स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया, गुरूग्राम, हरियाणा एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्रायोजित गुणवत्ता बीज उत्पादक पर 25 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (23 फरवरी से 25 मार्च, 2019)<br>Training on Quality Seed Grower sponsored by Agriculture Skill Council of India (ASCI), Gurugram Haryana | 23 फरवरी – 25 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>23 February - 25 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज एवं लहसुन में पोषक तत्व प्रबंधन<br>utrient management in Onion and Garlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण<br>Recent research strategies in onion and garlicfor Scientist from BARI, Bangladesh by ICAR-DOGR | 10 – 15 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>10-15 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज एवं लहसुन में पोषक तत्व एवं जल प्रबंधन<br>Nutrient and Water Management in Onion and Garlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा राजस्थान के किसानों के लिए प्याज एवं लहसुन की वैज्ञानिक खेती पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण<br>Training programme Scientific Cultivation of Onion and Garlic organized by ICAR-DOGR for farmers of Rajasthan | 22 – 24 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>22-24 December, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| **किरण पी. भगत /Kiran P. Bhagat** | | |
| प्याज व लहसुन में अजैविक दबाव प्रबंधन<br>Abiotic Stress Management in onion and garlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days Training Programme onOnion Production Technology under SCSP scheme organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 22 – 23 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>22 -23 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| जल की कमी और अत्यधिक नमी के तहत जड़ आर्कीटेक्चर और प्याज जड़ों में शीतलन<br>Root architecture and recital of onion roots under water deficit and excess moisture | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण<br>International Training on Recent research strategies in onion and garlic organized for Scientist from BARI, Bangladesh by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 10 – 15 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>10-15 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के तहत पीएआर कमी में पौधों में प्रकाश संश्लेषण पर वातावरणीय भूरे बादलों का प्रभाव<br>Impact of atmospheric brown clouds on photosynthesis in plants to PAR reduction under climate change scenario | भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंध संस्थान, बारामती द्वारा संसाधन संरक्षण और किसानों की आय को बढ़ाने के लिए जलवायु स्मार्ट कृषि प्रौद्योगिकियों पर शीतकालीन प्रशिक्षण<br>Winter School on Climate Smart Agricultural Technologies for Resource Conservation and Increasing Farmer's Income organized by ICAR-NIASM, Baramati | 19 नवम्बर से 9 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंध संस्थान, बारामती<br>19 November to 09 December, 2019 ICAR-NIASM, Baramati |
| जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के तहत फसल कार्यिकी पर सूक्ष्म मौसमविज्ञान का प्रभाव<br>Impact of micrometeorology on crop physiology under climate change scenario | कृषि कॉलेज, पुणे द्वारा फसल सूक्ष्म मौसमविज्ञान में हालिया प्रगति पर आयोजित राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम<br>National Training Programme on Recent Advances in Crop Micrometeorology organized by College of Agriculture, Pune | 17 सितम्बर से 7 अक्तूबर, 2019 कृषि कॉलेज, पुणे<br>17 September to 07 October, 2019 College of Agriculture, Pune |
| **वी. करूपय्या /V. Karuppaiah** | | |
| प्याज में गुणवत्ता बीज उत्पादन के लिए एकीकृत नाशीजीव एवं परागक प्रबंधन<br>Integrated Pest and Pollinator Management for Quality Seed Production in Onion | एग्रीकल्चर स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया, गुरूग्राम, हरियाणा एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्रायोजित गुणवत्ता बीज उत्पादक पर 25 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (23 फरवरी से 25 मार्च, 2019)<br>Twenty-five days training on Quality Seed Grower sponsored by Agriculture Skill Council of India (ASCI), Gurugram Haryana, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 13 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>13 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| प्याज में नाशीजीव और परागक प्रबंधन के लिए टिकाऊ युक्तिय<br>Sustainable approaches for pest and pollinator management in onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण<br>International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic organized for Scientist from BARI, Bangladesh by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 10 – 15 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>10-15 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar,Pune |
| खेत एवं भण्डार में लहसुन में नाशीजीव प्रबंधन के लिए रणनीतियां<br>Strategies for pest management in garlic at field and storage | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण<br>International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic organized for Scientist from BARI, Bangladesh by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 10 – 15 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>10-15 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar,Pune |
| **विश्वनाथ आर. यलामल्ले / Vishwanath R. Yalamalle** | | |
| प्याज का बीज उत्पादन<br>Onion seed production | एग्रीकल्चर स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया, गुरूग्राम, हरियाणा एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्रायोजित गुणवत्ता बीज उत्पादक पर 25 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (23 फरवरी से 25 मार्च, 2019)<br>Twenty-five days training on Quality Seed Grower sponsored by Agriculture Skill Council of India (ASCI), Gurugram Haryana, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 13 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>13 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज बीज की जीवनक्षमता और उत्पादकता को बढ़ाने के लिए तकनीकें<br>Techniques for enhancing the viability and productivity of onion seed | एग्रीकल्चर स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया, गुरूग्राम, हरियाणा एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्रायोजित गुणवत्ता बीज उत्पादक पर 25 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (23 फरवरी से 25 मार्च, 2019)<br>Twenty-five days training on Quality Seed Grower sponsored by Agriculture Skill Council of India (ASCI), Gurugram Haryana, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 24 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>24 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar,Pune |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| **कल्याणी गोर्रेपाटी/Kalyani Gorrepati** | | |
| बीज उत्पादन के लिए प्याज कंदों का भण्डारण<br>Storage of onion bulbs for seed production | एग्रीकल्चर स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया, गुरूग्राम, हरियाणा एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्रायोजित गुणवत्ता बीज उत्पादक पर 25 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (23 फरवरी से 25 मार्च, 2019)<br>Twenty-five days training on Quality Seed Grower, sponsored by Agriculture Skill Council of India (ASCI), Gurugram Haryana, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 6 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>6 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| फसलोत्तर प्रबंधन<br>Post-harvest management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training programme organized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 26 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>26 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| फसलोत्तर प्रबंधन<br>Post-harvest management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training programme organized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 28 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>28 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज व लहसुन का प्रसंस्करण तथा प्याज का भण्डारण<br>Processing of onion and garlic, and storage of onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण<br>International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic organized for Scientist from BARI, Bangladesh by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 14 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>14 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| फसलोत्तर प्रबंधन एवं खेत दौरा<br>Post-harvest management& field visit | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज व लहसुन की वैज्ञानिक खेती पर प्रशिक्षण<br>Training on Scientific cultivation of onion and garlic organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 23 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>23 December, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| **राजीव बी. काले/Rajiv B. Kale** | | |
| प्याज का विपणन<br>Marketing of Onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion Production Technology by ICAR-DOGR, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 21 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>21March 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| प्याज का विपणन<br>Marketing of Onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion Production Technology, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 26 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>26 March 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज का विपणन<br>Marketing of Onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion Production Technology, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 28 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे 28 March 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज बीज उत्पादन में सार्वजनिक – निजी भागीदारी एवं अनुबंधीय खेती<br>Public-PrivatePartnership and Contract Farming in Onion Seed Production | एग्रीकल्चर स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया, गुरूग्राम, हरियाणा एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्रायोजित गुणवत्ता बीज उत्पादक पर 25 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (23 फरवरी से 25 मार्च, 2019)<br>Training on Quality Seed Growers under ASCI, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 22 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे 22 March 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| गुणवत्ता प्याज बीज उत्पादन<br>Quality Onion Seed Production | एग्रीकल्चर स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया, गुरूग्राम, हरियाणा एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्रायोजित गुणवत्ता बीज उत्पादक पर 25 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (23 फरवरी से 25 मार्च, 2019)<br>Training on Quality Seed Growers under ASCI, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 25 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>25 March 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| भारत में प्याज विपणन एवं आपूर्ती क्षृखंला<br>Marketing and Supply chain of onion in India | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण<br>International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic organized for Scientist from BARI, Bangladesh by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 15 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>15 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज उत्पादन की उन्नत तकनिक<br>Improved onion production technology | कृषी विभाग, महाराष्ट्र द्वारा आयोजित विश्व मृद्रा दिवस कार्यक्रम<br>'World Soil Health Day' programme organized by Department of Agriculture, Maharashtra | 5 दिसंबर, राजगुरूनगर<br>5 December, 2019 Rajgurunagar |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| **अश्विनी पी. बेनके / Ashwini P. Benke** | | |
| लहसुन की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Garlic production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज एवं लहसुन की व्यावसायिक खेती पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण एवं जागरूकता कार्यक्रम<br>Three days training- cum awareness programme on Commercial Cultivation of Onion and Garlic organized under TSPScheme by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 5 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>5 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| लहसुन की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Garlic production Technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत प्याज व लहसुन की वैज्ञानिक खेती पर आयोजित तीन दिवसीय प्रशिक्षण<br>Three days training programme on Scientific Cultivation of Onion and Garlic organized under SCSPScheme by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 12 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>12 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज का कंदीय उत्पादन<br>Onion bulb production | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion production technology organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 22 – 28 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>22-28 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज में नर्सरी प्रबंधन<br>Nursery management in Onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion production technology, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 22 – 28 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>22-28 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज में अंतर–विशिष्ट संकरण<br>Interspecific hybridization in Onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण<br>International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic organized for Scientist from BARI, Bangladesh by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 10 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>10 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| पारम्परिक विधि और जैव प्रौद्योगिकीय युक्तियों का उपयोग करके लहसुन में सुधार<br>Improvement in garlic using conventional method and biotechnological approaches | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण<br>International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic organized for Scientist from BARI, Bangladesh by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 10 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>10 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| लहसुन की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>Garlic production technology | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज व लहसुन की वैज्ञानिक खेती पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम<br>Three days Training Programme on Scientific Cultivation of Onion and Garlic organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 22 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>22 December, 2019<br>ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| **प्रांजली गेडाम / Pranjali Gedam** | | |
| प्याज में अजैविक दबाव प्रबंधन<br>Abiotic stress management in onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण<br>Two days training programme organized under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 28 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>28 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज की फसल में जल दबाव<br>Water stress in onion crop | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic organized for Scientist from BARI, Bangladesh by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 10 – 15 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>10-15 June, 2019<br>ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| जलवायु परिवर्तन के तहत प्याज की फसल पर अजैविक दबाव का प्रभाव<br>Impact of abiotic stress on onion crop under climate change | भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंध संस्थान, बारामती द्वारा संसाधन संरक्षण और किसानों की आय को बढ़ाने के लिए जलवायु स्मार्ट कृषि प्रौद्योगिकियों पर शीतकालीन प्रशिक्षण Winter school on Climate Smart Agricultural Technologies for research conservation and increasing farmers income organized by ICAR-NIASM, Baramati | 19 नवम्बर से 9 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंध संस्थान, बारामती<br>19 November to 09 December, 2019<br>ICAR-NIASM, Baramati |
| प्याज में अजैविक दबाव प्रबंधन<br>Abiotic Stress Management in Onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा राजस्थान के किसानों के लिए प्याज व लहसुन की वैज्ञानिक खेती पर प्रशिक्षण<br>Scientific Cultivation of Onion and Garlic organized for farmers of Rajasthanby ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 22 – 24 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>22-24 December, 2019<br>ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| नाशीजीव प्रबंधन के लिए इकोलॉजिकल इंजीनियरिंग<br>Ecological engineering for pest management | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण<br>International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic organized for Scientist from BARI, Bangladesh by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 10 – 15 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>10-15 June, 2019<br>ICAR-DOGR, Rajgurunagar |

*Continued on next page.....*

*Continued from previous page.....*

| शीर्षक<br>**Topic** | कार्यक्रम एवं आयोजक<br>**Event and organizer** | दिनांक एवं आयोजन स्थल<br>**Date and venue** |
|---|---|---|
| **सौम्या, पी.एस./Soumia, P. S.** | | |
| प्याज एवं लहसुन में नाशकजीवनाशियों का सुरक्षित उपयोग<br>Safe use of Pesticides in onion and garlic | एग्रीकल्चर स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया, गुरूग्राम, हरियाणा एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्रायोजित गुणवत्ता बीज उत्पादक पर 25 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (23 फरवरी से 25 मार्च, 2019)<br>Twenty-five days training on Quality Seed Grower, sponsored by Agriculture Skill Council of India (ASCI), Gurugram Haryana, organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 6 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>6 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज व लहसुन के कीट नाशीजीव<br>Insect pest of onion and garlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम<br>Two days training programme organized by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 26 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर,पुणे<br>26 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज व लहसुन के कीट नाशीजीव<br>Insect pest of onion and garlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा आयोजित दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम<br>Two days training programme organized under by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 28 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>28 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| **अशोक कुमार/Ashok Kumar** | | |
| प्याज का फसलोत्तर प्रबंधन एवं प्रसंस्करण<br>Post-Harvest Management and Processing of Onion | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण<br>Training on Onion Production Technology organised under SCSP by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 23 मार्च, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे 23 March, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| प्याज एवं लहसुन की जैव रासायनिक एवं औषधीय विशेषताएं<br>Biochemical and medicinal Properties of onion and garlic | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा बीएआरआई, बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए प्याज व लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic organized for Scientist from BARI, Bangladesh by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 10 – 15 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे 10-15 June 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| **सौरव घोष /Sourav Ghosh** | | |
| एकीकृत पोषक तत्व एवं खरपतवार प्रबंधन तथा खेत दौरा<br>Integrated Nutrient and Weed management and Field Visit | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा प्याज व लहसुन की वैज्ञानिक खेती पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम<br>Three days Training Programme on Scientific Cultivation of Onion and Garlic organised by ICAR-DOGR, Rajgurunagar | 22 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>22 December, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |

# सफलता की कहानी
# Success Story

## उत्तर प्रदेश के पूर्वी भागों में खरीफ प्याज प्रौद्योगिकी का हस्तक्षेप

प्याज एक महत्वपूर्ण व्यावसायिक अथवा नकदी फसल है जो कि गरीब किसानों की आजीविका में सुधार ला सकती है। इसके साथ ही यह फसल मानवजन की खाद्य एवं पोषणिक सुरक्षा में भी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। तथापि, उत्तर प्रदेश के दक्षिणी पूर्वी भाग में विशेषकर मिर्जापुर में व्यावसायिक स्तर पर प्याज उत्पादन के लिए अनुकूल जलवायु परिस्थितियां हैं, फिर भी यहां लघु स्तर पर अधिकांशत: किचन गार्डन के लिए केवल रबी मौसम तक ही प्याज की खेती सीमित थी। रबी मौसम और अन्य पारम्परिक सब्जियों की खेती करने की तुलना में कहीं अधिक लाभ हासिल करने के लिए व्यावसायिक स्तर पर खरीफ मौसम के दौरान भी प्याज की खेती करने का अभूतपूर्व अवसर है । मिर्जापुर जिले के किसान आमतौर पर प्याज की स्थानीय किस्म की ही खेती करते हैं जिससे 10 से 15 टन/हे. की उपज मिलती है। जैसा कि इन किस्मों के कंदों की गुणवत्ता भी घटिया होती है, इसलिए किसानों को इनसे कम लाभ मिल पाता है। इसलिए, उत्तर प्रदेश के मिर्जापुर जिले में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की उन्नत प्याज किस्मों और अन्य उत्पादन प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देने का निर्णय किया गया।

उन्नत किस्मों और संस्तुत उत्पादन प्रौद्योगिकियों का सावधानीपूर्वक उपयोग करते हुए खरीफ के साथ साथ रबी मौसम में भी प्याज के कृषि रकबे और उत्पादन में सुधार लाने के लिए प्रणालीबद्ध तरीके से प्रयास किए गए। इस दिशा में उन्नत किस्मों, जानकारी प्रसार, क्षमता निर्माण और उद्यमशीलता विकास के माध्यम से किसानों के खेतों में उन्नत प्रौद्योगिकियों के खेत प्रदर्शन आयोजित करने पर ध्यान केन्द्रित किया गया।

प्रारंभ में, सेवा इंटरनेशनल, काशी एवं जीके रिसर्च डेवलेपमेन्ट फाउण्डेशन, वाराणसी के साथ सहयोग करते हुए प्रगतिशील किसानों के साथ कुछ पारस्परिक बैठकें आयोजित की गईं। डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे की अध्यक्षता में दिनांक 12 दिसम्बर, 2017 को प्याज जागरूकता शिविर लगाया गया था जिसका उद्देश्य मिर्जापुर, वाराणसी, गाजीपुर और अन्य निकटवर्ती क्षेत्रों में प्याज उत्पादन की नई प्रौद्योगिकियों को अपनाने में किसानों को जागरूक बनाना और उनके जानकारी स्तर को बढ़ाना था।

## Intervention of *kharif* onion technology in eastern parts of Uttar Pradesh

Onion is an important commercial crop which can improve livelihood of poor farmers. It also plays a crucial role in food and nutritional security of human beings. Though, the south eastern part of Uttar Pradesh especially Mirzapur has congenial climatic conditions for onion production at commercial level, the cultivation of onion was limited to only *rabi*season at small level, mostly for kitchen gardens. There is tremendous scope to cultivate onion during *kharif* at commercial level to achieve more profit than *rabi* season and other traditionally growing vegetables. The farmers of Mirzapur district generally cultivates local varieties of onion which yields only 10-15 t/ha. As the quality of onion bulbs of these varieties is also poor, they get less profit. Therefore, it was decided to promote onion varieties and other production technology of ICAR-DOGR in Mirzapur district of Uttar Pradesh.

The systematic efforts were taken to improve the area and production of onion in *kharif* as well as *rabi* with careful application of improved varieties and recommended production technologies. The focus was given on conduction of field demonstrations of improved technologies at farmers' fields through improved varieties, knowledge dissemination, capacity building and entrepreneurship development.

Initially, few interaction meetings were conducted with progressive farmers in collaboration with Seva International, Kashi and GK Research Development Foundation, Varanasi.Onion Awareness Campwasorganized on 12 December, 2017 under the chairmanship of Dr. Major Singh, Director, ICAR-DOGR to create awareness and enhance the knowledge level of farmers to adopt new technologies of onion production in Mirzapur, Varanasi, Ghazipur and other adjoining areas.

## आयोजित प्रशिक्षण

किसानों के बीच प्याज की उच्च उपजशील किस्मों, उन्नत उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकियों के बारे में जानकारी का अभाव होने के कारण मिर्जापुर, वाराणसी और गाजीपुर जिलों के व्यापक क्षेत्रों में प्याज की खेती को अभी व्यावसायीकृत नहीं किया जा सका है। अत: इस क्षेत्र के किसानों के बीच उन्नत प्याज खेती रीतियों के बारे में जागरूकता उत्पन्न करने हेतु विभिन्न विषयों पर कुल पांच प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

इन विषयों में शामिल थे : प्याज जागरूकता शिविर, प्याज नर्सरी का प्रबंधन, प्याज की उन्नत खेती, खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी तथा सेट प्रौद्योगिकी के माध्यम से अगेती खरीफ में फसल को उगाना आदि। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में कुल बारह गांवों यथा मिर्जापुर जिले की चुनार तालुका के गंगपुर, बगाही, जलालपुर, सहसपुरा और गोविन्दपुर गांवों से लगभग 260 किसानों ने भाग लिया।

## Trainings organized

Onion cultivation is not yet commercialized in large areas of Mirzapur, Varanasi and Ghazipurdue to lack of awareness among the farmers about its highyieldingvarieties, improved production and post-harvest technologies. Hence, total five trainings on different topics such as onion awareness camp, onion nursery management, improved cultivation of onion, *kharif* onion production technology and raising of early *kharif* onion through sets technology were conducted to create awareness about improved onion cultivation practices among the farmers of this area. These trainings were attended by about 260 farmers from twelve villages including Gangpur, Bagahi, Jalalpur, Sahaspura and Govindpur of Chunar taluka, Mirzapur (UP).

| दिनांक<br>Date | प्रशिक्षण का शीर्षक<br>Topic of training | लाभान्वित<br>Beneficiaries |
|---|---|---|
| 12 दिसम्बर, 2017<br>12 December, 2017 | प्याज जागरूकता शिविर<br>Onion Awareness Camp | 50 |
| 2 जून, 2018<br>2 June, 2018 | खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Kharif* onion production technology | 50 |
| 10 मार्च, 2019<br>10 March, 2019 | खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकी<br>*Kharif* onion production technology | 40 |
| 10 जून, 2019<br>10 June, 2019 | सेट प्रौद्योगिकी के माध्यम से अगेती खरीफ प्याज की फसल तैयार करना<br>Raising of early *kharif* onion through sets technology | 60 |
| 23 नवम्बर, 2019<br>23 November, 2019 | प्याज की उन्नत खेती<br>Improved cultivation of onion | 60 |

## खेत प्रदर्शन

किसानों के बीच फार्म इनोवेशन और अन्य प्रैक्टीकल जानकारी का प्रसार करने और उन्हें अपनाने की सुविधा प्रदान करने के लिए खेत प्रदर्शन प्रभावी माध्यम हैं। यह ''*देखकर विश्वास करना*'' के सिद्धान्त पर आधारित होते हैं।

अत: मिर्जापुर के चयनित इलाकों में प्याज की खेती में उन्नत किस्मों के साथ संस्तुत रीति पैकेज को प्रदर्शित किया गया।

## Field Demonstrations

Field demonstrations are the effective means to facilitate dissemination and adaptation of farm innovations and other practical information among the farmers. These are based on the principle of '*Seeing is Believing*'. Thus, the recommended package of practices along with improved varieties was demonstratede specially on onion cultivation in selected belts of Mirzapur.

| प्रदर्शन Demonstrations | प्याज किस्में Onion varieties | प्रदर्शनों की संख्या No. of Demos | वितरित प्याज बीज (किग्रा.) Onion seeds distributed (kg) | प्रदर्शनों के लाभान्वित Beneficiaries of demonstrations |
|---|---|---|---|---|
| खरीफ 2018–19 के दौरान प्याज की खेती<br>Cultivation of onion during *kharif* 2018-19 | भीमा सुपर एवं भीमा डार्क रेड़<br>Bhima Super and Bhima Dark Red | 20 | 40 (प्रत्येक किस्म का 20 किलोग्राम)<br>40 (20 kg of each variety) | 20 |
| रबी 2018–19 के दौरान प्याज की खेती<br>Cultivation of onion during *rabi* 2018-19 | भीमा शक्ति<br>Bhima Shakti | 20 | 40 | 20 |
| खरीफ 2019–20 के दौरान प्याज की खेती<br>Cultivation of onion during *kharif* 2019-20 | भीमा सुपर एवं भीमा डार्क रेड़<br>Bhima Super and Bhima Dark Red | 50 | 100 (प्रत्येक किस्म का 50 किलोग्राम)<br>100 (50 kg of each variety) | 50 |
| खरीफ 2019–20 के दौरान सेटों के माध्यम से अगेती खरीफ प्याज उगाना<br>Raising early *kharif* onion through sets during kharif 2019-20 | भीमा डार्क रेड़<br>Bhima Dark Red | 20 | 250 | 20 |
| रबी 2019–20 के दौरान प्याज की खेती<br>Cultivation of onion during *rabi* 2019-20 | भीमा किरण<br>Bhima Kiran | 30 | 60 | 30 |

### प्याज खेती का प्रदर्शन

मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश की चुनार तालुका के बारह गांवों जिनमें गंगपुर, बगाही, जलालपुर, सहसपुरा तथा गोविन्दपुर भी शामिल थे, से लगभग 50 प्रगतिशील किसानों को चुना गया। खरीफ 2018 और 2019 के दौरान प्याज की नई उन्नत किस्मों और उन्नत उत्पादन प्रौद्योगिकियों पर कुल 90 प्रदर्शन लगाए गए। मिर्जापुर की चुनार तालुका में पहली बार व्यावसायिक स्तर पर खरीफ प्याज का उत्पादन प्रारंभ किया गया।

किसानों ने खरीफ 2018–19 में प्याज की किस्म भीमा सुपर से लगभग 80 से 100 क्विंटल का कंदीय उत्पादन करके प्रति एकड़ रूपये 0.70 से 0.80 लाख की शुद्ध आय अर्जित की जबकि खरीफ 2019 के दौरान, प्याज की किस्मों यथा भीमा सुपर और भीमा डार्क रेड़ का लगभग 70 से 80 क्विंटल कंद उत्पादन करके प्रति एकड़ रूपये 2.0 से 2.5 लाख की शुद्ध आय अर्जित की ।

चुने गए गांवों से अधिकांश किसान अब व्यावसायिक स्तर पर प्याज फसल की खेती करने के लिए तैयार हैं क्योंकि इन्होंने

### Performance of onion cultivation

About 50 progressive farmers were selected from twelve villages including Gangpur, Bagahi, Jalalpur, Sahaspura and Govindpur of Chunar taluka, Mirzapur (UP). A total of 90 demonstrations on newly improved onion varieties and improved production technologies were carried out during *kharif* 2018 and 2019.

For the first time, *kharif* onion production was initiated at commercial level in Chunar taluka of Mirzapur. Farmers have earned a net income of Rs. 0.70-0.80 lakh per acre through production of onion bulbs about 80-100 q from Bhima Super variety during *kharif* 2018-19 whereas during *kharif* 2019, farmers got a net income of Rs. 2.0-2.5 lakh per acre by producing about 70-80 q onion bulbs of varieties *viz.*, Bhima Super and Bhima Dark Red.

प्रदर्शन क्षेत्रों के माध्यम से किसानों द्वारा हासिल किए गए लाभ को प्रत्यक्ष रूप में देखा है। इसके साथ ही किसान पारम्परिक फसल मूंगफली के स्थान पर खरीफ प्याज की खेती करने के लिए भी तैयार हैं। इससे पहले, ये किसान प्रति एकड़ 8 से 9 क्विंटल की मूंगफली उपज का उत्पादन कर रहे थे और इसे प्रति किलोग्राम रूपये 32 – 35 के मूल्य पर बेच रहे थे। ऐसा कर के, उन्हें प्रति एकड़ रूपये 21000/– का अधिकतम लाभ मिल पा रहा था। किसानों के मतानुसार, पारम्परिक रूप से उगाई गई मूंगफली की तुलना में खरीफ प्याज की खेती करना 3 – 4 गुणा लाभप्रद है। बाजार में प्याज के मूल्य में बढ़ोतरी होने और वर्तमान खरीफ मौसम के दौरान खेतों में अनियमित वर्षा से हुए जल भराव के कारण प्याज के उत्पादन में आई अभूतपूर्व कमी के कारण खरीफ प्याज की खेती करके अनपेक्षित आय वृद्धि का लाभ उठा रहे हैं। किसानों ने अपने प्याज कंदों को प्रति किलोग्राम रूपये 40 से 60 के भाव पर बेचा और प्रति एकड़ रूपये 4.80 लाख की आय हासिल की।

श्री वीरेन्द्र कुमार, जलालपुर माफी, चुनार, मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश ने भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा संस्तुत प्रौद्योगिकी के अनुसार प्याज की कंदीय फसल उगाई और प्रति एकड़ 87 क्विंटल विपणन योग्य कंद उपज उत्पन्न की। इन्होंने अपने प्याज कंदों से प्रति एकड़ रूपये 4.80 लाख की शुद्ध आय अर्जित की जैसा कि इन्होंने बाजार में अपने प्याज कंदों को प्रति किलोग्राम रूपये 57/– के मूल्य पर बेचा। एक महिला किसान श्रीमती गीता देवी, बगाही, चुनार, मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश ने भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे की संस्तुतियों का अनुपालन करते हुए प्रति एकड़ 59 क्विंटल कंदीय उत्पादन किया और रूपये 3.27 लाख की शुद्ध आय अर्जित की। इन्होंने खरीफ 2019 के दौरान अपने प्याज कंदों को प्रति किलोग्राम रूपये 58/– के मूल्य पर बेचा।

प्रदर्शनों से यह निष्कर्ष निकला कि उत्तर प्रदेश का पूर्वी भाग खरीफ प्याज उत्पादन के लिए उपयुक्त है। देश के इन इलाकों में प्याज उत्पादन प्रौद्योगिकी का विस्तार करने के लिए कृषि विभाग, उत्तर प्रदेश सरकार की ओर से एक अभियान चलाये जाने की जरूरत है ताकि अक्तूबर से नवम्बर के महीनों में प्याज के मूल्यों में उतार–चढ़ाव की समस्या का समाधान किया जा सके।

Most of the farmers from selected villages are now ready to cultivate onion crop on commercial scale as they have seen the profit gained by farmers through demonstration areas. They are also ready to replace their traditional crop groundnut for*kharif* onion. Previously, these farmers were producing groundnut yield of 8-9 q/acre and selling it at Rs. 32-35 per kg. In this way, they were getting maximum profit of Rs. 21000 per acre. As per farmers' opinion, *kharif* onion is 3-4 times more profitable than traditionally grown groundnut. The onion farmers are also enjoying unexpected income through *kharif* onion cultivation due to hike of onion price in the market as well as drastic decrease in onion production due to erratic rainfall causing water stagnation in the fields during current *kharif* season. The farmers sold their onion at Rs. 40-60 per kg and got the income up to 4.80 lakh per acre.

Mr. Virendra Kumar from Jalalpur Mafi, Chunar, Mirzapur (UP) raised onion bulb crop as per ICAR-DOGR recommended technology and produced 87 q per acre marketable bulb yield. He earned net income of Rs. 4.80 lakh per acre as his onion bulbs were sold at the rate of Rs. 57 per kg in the market whereas one lady farmer Mrs. Geeta Devi fromBagahi, Chunar, Mirzapur (UP) produced 59 q per acre onion bulbs by following ICAR-DOGR recommendations and earned Rs. 3.27 lakhnet income. Her onion bulbs were sold at the rate of Rs. 58per kg during *kharif* 2019.

The demonstrations led to conclusion that the eastern part of Uttar Pradesh is suitable for *kharif* onion production. It requires a drive from Department of Agriculture, Govt. of Uttar Pradesh to extend onion production technology in these pockets of the country to solve the issue of onion price fluctuation during the months of October to November.

## खरीफ 2019 के दौरान चयनित किसानों द्वारा प्याज उत्पादन का प्रदर्शन
## Performance of onion production by selected farmers during *kharif* 2019

| किसान का नाम<br>Name of farmer | प्याज किस्में<br>Onion varieties | उपज/एकड़ (क्विंटल)<br>Yield/ Acre (q) | प्याज कंदों की दर (रूपये/किग्रा.)<br>Rate of sold onion bulbs (Rs. /kg) | अर्जित लाभ (रूपये/एकड़)<br>Benefit gain (Rs. /Acre) |
|---|---|---|---|---|
| श्री संतोष कुमार सिंह गांव – जलालपुर माफी, चुनार, मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश<br>Mr. Santosh Kumar SinghVillage- Jalalpur Mafi, Chunar, Mirzapur (UP) | भीमा डार्क<br>Bhima Dark Red | 48.57 | 56.7 | 2,55,238/- |
| श्री मनोज कुमार सिंह गांव : जलालपुर माफी, चुनार, मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश<br>Mr. Manoj Kumar Singh Village- Jalalpur Mafi, Chunar, Mirzapur (UP) | भीमा डार्क रेड़<br>Bhima Dark Red | 50.79 | 44.0 | 2,03,587/- |
| श्री वीरेन्द्र कुमार गांव : जलालपुर माफी, चुनार, मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश<br>Mr. Virendra Kumar Village- Jalalpur Mafi, Chunar, Mirzapur (UP) | भीमा डार्क रेड़<br>Bhima Dark Red | 87.30 | 57.3 | 4,80,325/- |
| श्री दिलीप कुमार सिंह गांव : जलालपुर माफी, चुनार, मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश<br>Mr. Dilip Kumar Singh Village- Jalalpur Mafi, Chunar, Mirzapur (UP) | भीमा डार्क रेड़<br>Bhima Dark Red | 93.6 | 36.0 | 3,07,270/- |
| श्रीमती गीता देवी गांव – बगाही, चुनार, मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश<br>Mrs. Geeta Devi Village- Bagahi, Chunar, Mirzapur (UP) | भीमा सुपर<br>Bhima Super | 59.37 | 58.5 | 3,27,111/- |

दिनांक 12 दिसम्बर, 2017 को प्याज जागरूकता शिविर
Onion awareness camp on 12 December, 2017

दिनांक 2 जून, 2018 को खरीफ प्याज उत्पादन पर प्रशिक्षण
Training on *kharif* onion production technology on 2 June, 2018

दिनांक 10 मार्च, 2019 को खरीफ प्याज पर प्रशिक्षण
Training on *kharif* onion production on 10 March, 2019

दिनांक 23 नवम्बर, 2019 को प्याज की उन्नत खेती पर प्रशिक्षण
Training on improved cultivation of onion on 23 November, 2019

वर्ष 2019 में किसानों के खेतों में खरीफ प्याज फसल का प्रदर्शन
Performance of *kharif* onion crop at farmers' fields in the year 2019

# अनुसंधान परियोजनाएं
# Research Projects

## परियोजना 1 : *एलियम* जननद्रव्य का प्रबंधन एवं उपयोगिता

विजय महाजन, प्रधान अन्वेषक, ए. जे. गुप्ता, एस.जे. गावंडे, एस. आनंदन, वी. करूपय्या, कल्याणी गोर्रेपाटी, अश्विनी पी. बेनके, सौम्या, पी. एस., कुलदीप, जे., किरण भगत, प्रांजली गेडाम, विश्वनाथ यलामल्ले, योगेश खाडे, मंजूनाथ गौडा, डी.सी; अशोक कुमार, गीतिका शामीर (सीआईटीएच, श्रीनगर), शबीर अहमद (राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे), एस.एस. गाडगे एवं आर.बी. काले

## परियोजना 2 : पारम्परिक प्रजनन के माध्यम से प्याज एवं लहसुन में आनुवंशिक सुधार

ए.जे. गुप्ता, प्रधान अन्वेषक, विजय महाजन, अश्विनी पी. बेनके, एस. आनंदन, एस. जे. गावंडे, वी. करूपय्या, कल्याणी गोर्रेपाटी, किरण भगत, प्रांजली गेडाम, विश्वनाथ यलामल्ले, मंजूनाथ गौडा, डी.सी; योगेश खाडे, अशोक कुमार एवं कुलदीप जे.

## परियोजना 3 : प्याज एवं लहसुन में सुधार के लिए जैव प्रौद्योगिकीय युक्तियां

एस. आनंदन, प्रधान अन्वेषक, अश्विनी पी. बेनके, कुलदीप जे., एस.जे. गावंडे, योगेश खाडे, अशोक कुमार एवं प्रांजली गेडाम

## परियोजना 4 : प्याज एवं लहसुन में प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन

ए. थंगासामी, प्रधान अन्वेषक, किरण भगत, प्रांजली गेडाम, कल्याणी गोर्रेपाटी, एस.जे. गावंडे, वी. करूपय्या, सौम्या, पी. एस., विश्वनाथ यलामल्ले, सौरव घोष, आर.बी. काले एवं शबीर अहमद (राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे)

## परियोजना 5 : प्याज एवं लहसुन में एकीकृत नाशीजीव और रोग प्रबंधन के लिए अभिनव युक्तियां

एस.जे. गावंडे, प्रधान अन्वेषक, एस. आनंदन, वी. करूपय्या, सौम्या, पी.एस. एवं विश्वनाथ यलामल्ले

## परियोजना 6 : प्याज एवं लहसुन का फसलोत्तर प्रबंधन

कल्याणी गोर्रेपाटी, प्रधान अन्वेषक, सौम्या, पी.एस., वी.

## Project 1: Management and utilization of *Allium* germplasm

V. Mahajan, PI, A. J. Gupta, S. J. Gawande, S. Anandhan, V. Karuppaiah, Kalyani Gorrepati, Ashwini P. Benke, Soumia P.S., Kuldip J., Kiran Bhagat, PranjaliGedam, Vishwanath Yalamalle, Yogesh Khade, Manjunatha Gowda D.C., Ashok Kumar, Geetika Shameer (CITH, Srinagar), Shabeer Ahmed (NRCG, Pune), S.S. Gadge and R.B. Kale

## Project 2: Genetic Improvement of onion and garlic through conventional breeding

A. J. Gupta, PI, V. Mahajan, Ashwini P. Benke, S. Anandhan, S. J. Gawande, V. Karuppaiah, Kalyani Gorrepati, Kiran Bhagat, Pranjali Gedam, Vishwanath Yalamalle, Manjunatha Gowda D.C., Yogesh Khade, Ashok Kumar and Kuldip J.

## Project 3: Biotechnological approaches for improvement of onion and garlic

S. Anandhan, PI, Ashwini P. Benke, Kuldip, S. J. Gawande, Yogesh Khade, Ashok Kumar and Pranjali Gedam

## Project 4: Natural Resource Management in Onion and Garlic

A. Thangasamy, PI, Kiran Bhagat, PranjaliGedam, Kalyani Gorrepati, S. J. Gawande, V. Karuppaiah, Soumia P.S., Vishwanath Yalamalle, Sourav Ghosh R. B. Kale and Shabeer Ahmed (NRCG, Pune)

## Project 5: Novel approaches for integrated pest and disease management in onion and garlic

S. J. Gawande, PI, S. Anandhan, V. Karuppaiah, Soumia P.S. and Vishwanath Yalamalle

## Project 6: Post-Harvest Management of Onion and Garlic

Kalyani Gorrepati, PI, Soumia P.S., V. Karuppaiah,

करूपय्या, किरण भगत, एस. एस. गाडगे, अशोक कुमार, विश्वनाथ यलामल्ले एवं आर.बी. काले

### परियोजना 7 : प्याज एवं लहसुन का प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और प्रभाव विश्लेषण

एस.एस. गाडगे, प्रधान अन्वेषक, आर.बी. काले, ए. थंगासामी, एवं विश्वनाथ यलामल्ले

## अन्य परियोजनाएं

### परियोजना 1 : अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना

विजय महाजन, नोडल अधिकारी, वित्तीय सहायता : भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

### परियोजना 2 : भाकृअनुप – राज्य कृषि विश्वविद्यालय प्रणाली के माध्यम से डीयूएस परीक्षण

ए.जे. गुप्ता, नोडल अधिकारी, वित्तीय सहायकता : पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली

### परियोजना 3 : बृहद बीज परियोजना : कृषि फसलों एवं मात्स्यिकी में बीज उत्पादन

विश्वनाथ यलामल्ले, नोडल अधिकारी, वित्तीय सहायता : भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

### परियोजना 4 : कृषि प्रौद्योगिकी स्कीम का बौद्धिक सम्पदा प्रबंधन एवं हस्तांतरण/व्यावसायीकरण

अश्विनी पी. बेनके, सदस्य सचिव, वित्तीय सहायता : भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

### परियोजना 5 : प्याज में संकर किस्मों का विकास : बीज शीतल के साथ एक संयुक्त उद्यम

ए.जे. गुप्ता, प्रधान अन्वेषक, वित्तीय सहायता : बीज शीतल सीड्स प्रा. लि. एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे

### परियोजना 6 : प्याज एवं लहसुन के लिए जनजातीय उप–योजना (टीएसपी)

ए.जे. गुप्ता, नोडल अधिकारी, एस.एस. गाडगे, आर.बी. काले, वी. करूपय्या, अश्विनी पी. बेनके, ए.आर. वखरे एवं एच.एस. गवली

ए.जे. गुप्ता, प्रधान अन्वेषक, जनजातीय उप–योजना – महाराष्ट्र एवं एस.एस. गाडगे, प्रधान अन्वेषक, जनजातीय उप–योजना – पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र, वित्तीय सहायता : भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Kiran Bhagat, S.S. Gadge, Ashok Kumar Vishwanath Yalamalle and R. B. Kale

### Project 7: Transfer of Onion and Garlic Technologies and Impact Analysis

S. S. Gadge, PI, R. B. Kale, A. Thangasamy and Vishwanath Yalamalle

## Other Projects

### Project 1: All India Network Research Project on Onion and Garlic (AINRPOG)

V. Mahajan, Nodal Officer, Funding: ICAR

### Project 2: DUS testing through ICAR-SAU's system

A.J. Gupta, Nodal Officer, Funding: PPV & FRA

### Project 3: Mega Seed Project: Seed production in agricultural crops and fisheries

Vishwanath Yalamalle, Nodal Officer, Funding: ICAR

### Project4: Intellectual Property Management and Transfer/ Commercialization of Agricultural Technology Scheme (IPMT-CATS)

Ashwini P. Benke, Member Secretary, Funding: ICAR

### Project 5: Development of hybrids in onion: A joint venture with Beej Sheetal

A.J. Gupta, PI, Funding: Beej Sheetal Seeds Pvt. Ltd. and ICAR-DOGR

### Project 6: Tribal Sub-Plan (TSP) for onion and garlic

A.J. Gupta, Nodal Officer, S. S. Gadge, R. B. Kale, V. Karuppaiah, Ashwini P. Benke, A. R. Wakhare, H. S. Gawali

A. J. Gupta, PI, TSP-Maharashtra and S. S. Gadge, PI, TSP-NEH Region, Funding: ICAR

### परियोजना 7 : राष्ट्रीय जलवायु अनुकूल कृषि पहल (निक्रा)

ए. थंगासामी, प्रधान अन्वेषक, वी. करूपय्या, प्रांजली गेडाम, वित्तीय सहायता – भाकृअनुप – केन्द्रीय बारानी कृषि अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद

### परियोजना 8 : जीनोम विलोपन के माध्यम से प्याज में अगुणिता उत्प्रेरण

एस. आनंदन, प्रधान अन्वेषक, वित्तीय सहायता : भाकृअनुप – नैशनल फिलोशिप

### परियोजना 9 : पूर्वोत्तर पर्वतीय योजना

वी. महाजन, नोडल अधिकारी, वित्तीय सहायता : भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

### परियोजना 10 : प्याज एवं लहसुन के लिए अनुसूचित जाति उप–योजना (एससीएसपी)

एस.एस. गाडगे, नोडल अधिकारी, वित्तीय सहायता : भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

### परियोजना 11 : भू– सूचना का उपयोग करके समन्वित बागवानी मूल्यांकन और प्रबंधन (चमन)

ए. थंगासामी, प्रधान अन्वेषक, आर.बी. काले एवं सौरव घोष, वित्तीय सहायता : एमएनसीएफसी

### Project 7: National Innovations on Climate Resilient Agriculture (NICRA)

A.Thangasamy, PI, V. Karuppaiah, Pranjali Gedam, Funding: ICAR-CRIDA.

### Project 8: Haploid Induction in Onion through Genome Elimination

S. Anandhan, PI, Funding: ICAR-NF

### Project 9: North East Hill Plan

V. Mahajan, Nodal Officer, Funding: ICAR

### Project 10: Scheduled Caste Sub-Plan (SCSP) for onion and garlic

S. S. Gadge, Nodal Officer, Funding: ICAR

### Project 11: Coordinated Horticulture Assessment and Management using geo-informatics (CHAMAN)

A. Thangasamy, PI, R.B. Kale and Sourav Ghosh, Funding: MNCFC

# पुरस्कार, सम्मान एवं मान्यता
# Awards, Honours and Recognition

1. डॉ. अमर जीत गुप्ता को दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को यशदा, पुणे में खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में गुप्ता, ए.जे.; आनंदन, एस; महाजन, वी; कड, एस.के. एवं सिंह, एम. द्वारा लिखित ''माल्युकूलर मार्कर एसिस्टिड कनफर्मेशन ऑफ हाइब्रीडिटी इन डीओजीआर हाइब्रिड्स ऑफ ओनियन (*एलियम सीपा* एल.) यूजिंग एसएसआर मार्कर्स'' के लिए सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार प्रदान किया गया।

2. डॉ. कल्याणी गोर्रेपाटी को दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को यशदा, पुणे में खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में गोर्रेपाटी, के; सिंह, एम; फुटाणे, एस.सी. एवं फुटाणे, पी.सी. द्वारा लिखित ''डिजाइन एंड डेवलेपमेन्ट ऑफ ओनियन स्टोरेज स्ट्रक्चर'' पर सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुतिकरण के लिए पुरस्कृत किया गया।

3. डॉ. वी. करूपय्या को दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को यशदा, पुणे में खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में करूपय्या, वी; सौम्या, पी. एस. एवं सिंह, एम. द्वारा लिखित ''दि पोटेन्शियल ऑफ प्री एंड पोस्ट हार्वेस्ट एप्लीकेशन ऑफ इनसेक्टीसाइड्स एंड इसेन्शियल ऑयल टू मैनेज स्टोर्ड पेस्ट्स लॉसिस इन गार्लिक'' पर सर्वश्रेष्ठ पोस्टर के लिए पुरस्कृत किया गया।

4. डॉ. वी. करूपय्या को दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को यशदा, पुणे में खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में करूपय्या, वी; सौम्या, पी.एस; थंगासामी, ए. एवं सिंह, एम. द्वारा लिखित ''पॉलीनेशन बायोलॉजी – ए की फॉर क्वालिटी ओनियन सीड प्रोडक्शन'' पर सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुतिकरण के लिए पुरस्कार प्रदान किया गया।

5. डॉ. आर.बी. काले को दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को यशदा, पुणे में खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में काले, आर.बी;

1. Dr. Amar Jeet Gupta has been awarded for the best poster on "Molecular marker assisted confirmation of hybridity in DOGR hybrids of onion (*Allium cepa* L.) using SSR markers" authored by Gupta A.J., Anandhan S., Mahajan V., Kad S.K. and Singh M. In International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities during 9-12 February, 2019 at YASHADA, Pune.

2. Dr. Kalyani Gorrepati has been awarded for the best oral presentation on "Design and development of onion storage structure" authored by GorrepatiK., Singh M., Phutane S.C. and Phutane P.C. In International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities organized during 9-12 February, 2019 at YASHADA, Pune.

3. Dr. V. Karuppaiah has been awarded for the Best Poster on "The potential of pre and post-harvest application of insecticide and essential oil to manage stored pests losses in garlic" authored by Karuppaiah V., Soumia P.S. and Singh M.In the "International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organized by Indian Society of *Alliums* during 9-12 February, 2019 at YASHADA, Pune.

4. Dr. V. Karuppaiah has been awarded for the Best Oral Presentation on "Pollination biology- a key for quality onion seed production." authored by Karuppaiah V., Soumia P.S., Thangasamy A. and Singh M. In the "International Symposium on Edible Alliums: Challenges and Opportunities" organized by Indian Society of *Alliums*during 9-12 February, 2019 at YASHADA, Pune.

5. Dr. R.B. Kale has been awarded for the best poster on "Technological options for reducing price shocks and doubling the income of onion

गाडगे, एस.एस; थंगासामी, ए; गोरेपति, के; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. द्वारा लिखित ''टेक्नोलॉजिकल ऑप्शन्स फॉर रिड्यूसिंग प्राइस शॉक्स एंड डबलिंग दि इनकम ऑफ ओनियन ग्रोअर्स'' पर सर्वश्रेष्ठ पोस्टर के लिए पुरस्कृत किया गया।

6. डॉ. आर.बी. काले को दिनांक 7 – 9 फरवरी, 2019 को पटना में 47वें डेयरी उद्योग सम्मेलन के दौरान इंडियन जर्नल ऑफ डेयरी साइन्स, 2017 में प्रकाशित काले, आर.बी; पुन्नूसामी, के; मोहम्मद, ए; झा, एस.के; चन्देल, बी.एस. एवं चक्रवर्ती, ए.के. द्वारा लिखित ''डिफरेन्शियल डेयरी डेवलेपमेन्ट स्टेट्स इन इंडिया : ए परसेप्शन एनालिसिस'' शीर्षक पर अनुसंधान पेपर के लिए पत्रिका के सर्वश्रेष्ठ पेपर के लिए पुरस्कृत किया गया।

7. डॉ. आर.बी. काले को दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को यशदा, पुणे में खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में काले, आर.बी; गाडगे, एस.एस. एवं सिंह, एम. द्वारा लिखित ''रिस्ट्रक्चरिंग ओनियन सप्लाई चैन : पोटेन्शियल ऑफ ब्लॉक चैन टेक्नोलॉजी'' पर सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुतिकरण के लिए पुरस्कार प्रदान किया गया।

8. डॉ. आर.बी. काले को दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को यशदा, पुणे में खाने योग्य एलियम : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में काले, आर.बी; गाडगे, एस.एस; यलामल्ले, वी.आर; गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी; वखरे, ए; गुरव, वी. एवं सिंह, एम. द्वारा लिखित ''रोल ऑफ पब्लिक प्राइवेट पार्टनरशिप मॉडल इन ओनियन सीड प्रोडक्शन'' पर सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुतिकरण के लिए पुरस्कृत किया गया।

9. श्रीमती ए.पी. बेनके को दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को यशदा, पुणे में खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में बेनके, ए.पी; शेलके, पी; कृष्णा, आर; डुकरे, एस; धूमल, एस; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. द्वारा लिखित ''इन्टरस्पेसीफिक हाइब्रीडाइजेशन इन ओनियन थ्रू ओवयूल रेस्क्यू टेकनीक यूजिंग *ए. फिस्टुलोसम*, *ए. ट्यूबरोसम* तथा *ए. फ्रेगरेन्स* '' पर सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुतिकरण के लिए पुरस्कृत किया गया।

growers" authored by Kale R.B., Gadge S.S., Thangasamy A., Gorrepati K., Mahajan V. and SinghM. In International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities during 9-12 February, 2019 at YASHADA, Pune.

6. Dr. R.B. Kale has been awarded for the best paper award of the journal for research paper entitled "Differential Dairy Development Status in India: A perception Analysis", authored by Kale R.B., Ponnusamy K., Mohammad A., Jha S.K., Chandel B.S.and Chakravarty A.K.published in Indian Journal of Dairy Science, 2017 awarded during 47th Dairy Industry Conference held at Patna, during 7-9 February 2019.

7. Dr. R.B. Kale has been awarded for the best oral presentation on "Restructuring Onion Supply Chain: Potential of Block Chain Technology" authored by Kale R.B., Gadge, S.S. and Singh M. in International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities during 9-12 February, 2019 at YASHADA, Pune.

8. Dr. R.B. Kale has been awarded for the best oral presentation on "Role of public Private Partnership model in Onion Seed Production" authored by Kale R.B., Gadge S.S., Yalamalle V.R., Gupta A.J., Mahajan V., Wakhare A., Gurav V. and Singh M. in International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities during 9-12 February, 2019 at YASHADA, Pune.

9. Mrs. A. P. Benke has been awarded for the best oral presentation on "Interspecific hybridization in onion through ovule rescue technique using *A. fistulosum*, *A. tuberosum* and *A. fragrance*" authored by Benke A.P., Shelke P., Krishna R., Dukare S., Dhumal S., Mahajan V. and Singh M. in International Symposium on Edible Alliums: Challenges and Opportunities during 9-12 February, 2019 at YASHADA, Pune.

10. डॉ. पी.एच. घोडके को दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को यशदा, पुणे में खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में घोडके, पी.एच; शिरसट, डी.वी; थंगासामी, ए. एवं भगत, के. द्वारा रचित ''ग्रोथ स्टेज सेन्सीटीविटी ऑफ ओनियन जीनोटाइप्स टू वॉटर लॉगिंग स्ट्रेस'' पर सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुतिकरण के लिए पुरस्कार प्रदान किया गया।

11. डॉ. सौम्या, पी.एस. को दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को यशदा, पुणे में खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में सौम्या, पी.एस; दिलीपसुन्दर, एन; करूपय्या, वी. एवं सिंह, एम. द्वारा लिखित ''न्यू होस्ट रिकॉर्ड ऑफ *आरचिप्स मैक्लोपिस* (मेरिक) (टॉरट्रीसिडे : लेपिडोप्टेरा) एन इमर्जिंग पेस्ट ऑफ गार्लिक फ्रॉम पुणे'' पर सर्वश्रेष्ठ पोस्टर के लिए पुरस्कृत किया गया।

12. श्री अशोक कुमार को दिनांक 15 – 16 फरवरी, 2019 को जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर में ''लाभकारी कृषि के लिए व्यवसाय समूह में कृषि युवाओं का संगठन बनाना' विषय पर आयोजित चतुर्थ राष्ट्रीय युवा सम्मेलन में ऑल इंडिया एग्रीकल्चरल स्टूडेन्ट्स एसोसिएशन, नई दिल्ली द्वारा युवा वैज्ञानिक पुरस्कार 2018 प्रदान किया गया।

10. Dr. P.H. Ghodke has been awarded for the best oral presentation on "Growth stage sensitivity of onion genotypes to water-logging stress authored by Ghodke P. H., Shirsat D.V., Thangasamy A. and Bhagat K. P. in International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities during 9-12 February, 2019 at YASHADA, Pune.

11. Dr. Soumia P.S. has been awarded for the best poster on "New host record of *ArchipsMachlopis* (Meyrick) (Tortricidae: Lepidoptera), an emerging pest of garlic from Pune" authored by Soumia P.S., Dilipsundar N., Karuppaiah V. and Singh M. In International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities during 9-12 February, 2019 at YASHADA, Pune.

12. Mr. Ashok Kumar has been conferred Young Scientist Award 2018 by All India Agricultural Students Association (AIASA), New Delhi in 4th National Youth Convention "Federating Agri-Youth in Business Group for Remunerative Agriculture" during 15-16 February, 2019 at JNKVV, Jabalpur.

# प्रकाशन
# Publications

## संदर्भित पत्रिकाओं में प्रकाशित पेपर


1. अनंत, ए.के; अवस्थी, ए; सौम्या, पी.एस. एवं गुरू प्रसन्नापंडी, जी. (2019)। होस्ट रेसिसटेन्स अगेन्स्ट मैंगो हॉपर्स, *अमृतोडुस अटकिनसोनाई एंड इडियोजकॉप्स नगपुरेन्सिस*। इंडियन जर्नल ऑफ इंटोमोलॉजी, 81 (2) : 239–241. DOI:10.5958/0974–8172.2019.00084.1.
2. बेनके, ए.पी; डुकरे, एस. कुलदीप, जे; यादव, वी.के. एवं सिंह, एम. (2019)। डिटरमिनेशन ऑफ प्रॉपर गामा रेडियेशन डोज फॉर क्रियटिंग वैरियेशन इन इंडियन गार्लिक वैरायटीज । इंडियन जर्नल ऑफ ट्रैडिशनल नॉलेज, 18 (3) : 547 – 552.
3. गावंडे, एस.जे; आनंदन, एस; इंगोले, ए; रायलावर, पी; खण्डागले, के; गवई, टी; एलाना जैकबसन, आशोकन, आर. एवं सिंह, एम. (2019)। माइक्रोबियोम प्रोफाइलिंग ऑफ दि ओनियन थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी* लिण्डमैन (थाइसैनोप्टेरा: थ्रिपीडिये)। प्लॉस वन 14(9): ई0223281
4. घोडके, पी.एच; रामकृष्णन, एस; शिरसाट, डी.वी; वाणी, जी.के. एवं अरोड़ा, ए. (2019)। मार्फोलॉजिकल करैक्टराइजेशन ऑफ व्हीट जीनोटाइप्स फॉर स्टे ग्रीन एंड फिजियोलॉजिकल ट्रैट्स बाय मल्टीवैरियेट एनालिसिस अंडर ड्रॉट स्ट्रेस। प्लांट फिजियोलॉजी रिपोर्ट्स , 24 (3) : 305 – 315.
5. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी; लवाण्डे, के.ई. (2019)। इवैल्यूशन ऑफ ओनियन जीनोटाइप्स सूटेबल फॉर आर्गेनिक फार्मिंग । वेजिटेबल्स साइन्स, 46 (1 – 2) : 107 – 113.
6. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। इवैल्यूशन ऑफ ओनियन ब्रीडिंग लाइन्स फॉर टेबल पर्पज। जर्नल ऑफ एग्रीसर्च , 6 (3) : 113 – 116.
7. गुरू प्रसन्नापन्डी, जी; सुभाष चन्दर, मदन पाल, सौम्या, पी.एस. एवं सुजित्रा, एम. (2019)। इमिडाक्लोप्रिड इफीकैसी अगेन्स्ट ब्राउन प्लांटहॉपर, नीलपर्वता लुगेन्स अंडर इलीवेटिड कार्बन डाइ–ऑक्साइड एंड टेम्प्रेचर ।


## Papers in referred journals


1. Anant A. K.,Awasthi A., Soumia P. S. and Guru PirasannaPandi G. 2019. Host resistance against mango hoppers, *Amritodus atkinsoni* and *Idioscopus nagpurensis*. *Indian Journal of Entomology*, 81(2): 239-241. DOI: 10.5958/0974-8172.2019.00084.1.
2. Benke A. P., Dukare S., Kuldip J., Yadav V.K. and Singh M. 2019. Determination of proper gamma radiation dose for creating variation in Indian garlic varieties. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 18(3): 547-552.
3. Gawande S. J., Anandhan S., Ingle A., Roylawar P., Khandagale K., Gawai T., Alana Jacobson, Asokan R. and Singh M. 2019. Microbiome profiling of the onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae). *PLoS ONE*, 14(9): e0223281.
4. Ghodke P. H., Ramakrishnan S., Shirsat D.V., Vani G.K. and Arora A. 2019. Morphological characterization of wheat genotypes for stay green and physiological traits by multivariate analysis under drought stress. *Plant Physiology Reports*, 24(3):305-315.
5. Gupta A. J., Mahajan V., LawandeK. E. 2019. Evaluation of onion genotypes suitable for organic farming. *Vegetable Science*, 46(1-2):107-113.
6. Gupta A. J., Mahajan V. and Singh M. 2019. Evaluation of onion breeding lines for table purpose. *Journal of AgriSearch*, 6 (3):113-116.
7. Guru PirasannaPandi G., Subhash Chander, Madan Pal, Soumia P. S. and Sujithra M. 2019. Imidacloprid efficacy against brown planthopper, *Nilaparvatalugens* under elevated carbon dioxide and temperature.

करन्ट साइन्स , 114 (8) : 1767 – 1777. DOI: 10.18520/cs/v114/i08/1767–1777.

8. काले, आर. बी., पुन्नुसामी, के सेन्दील, आर., मैती, एस., चंदेल, बी. एस., जा, एस. के., मोहंती, टी. के., एवं लाल, एस. पी. (2019)। डीटरमिन्स ऑफ इनइक्रयालिटी इन डेअरी डेव्हलपमेंट ऑफ इंडिआ। नैशनल अॅकेडमी सायन्स लेटर. 42, 195–198।

9. करूपय्या, वी; सौम्या, पी.एस. एवं सिंह, एम. (2019)। अकरेन्स ऑफ ग्रीन सेमीलूपर, *क्राइसोडीक्सिस एक्यूटा* वॉकर इन ओनियन (*एलियम सीपा* एल.) (एमैरीलिडासिये) । फ्लोरिडा इंटोमोलॉजिस्ट , 102 (4) : 783. DOI: 10.1653/024.102.0418.

10. करूपय्या, वी; सौम्या, पी.एस; थंगासामी, ए; वाघ, पी.डी; दिलीपसुन्दर, एन. एवं सिंह, एम. (2019)। ह्यूमिड थर्मल रैशियो : एन इन्डेक्स टू अंडरस्टैण्ड दि पापुलेशन डायनामिक्स ऑफ ओनियन थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी* लिण्डमैन (थायसैनोप्टेरा : थ्रिपीडिये), इन बल्ब ओनियन । अफ्रीकन इंटोमोलॉजी , 27 (2) : 410 – 417.

11. कैट, ए.ई; चक्रवर्ती, एस.के; पवार, डी.ए. एवं गोर्रेपाटी, के. (2019)। एयरफ्लो रेसिसटेन्स एंड प्रेसर ड्रॉप बिहेवियर इन डिफरेन्ट कन्डीशन्स ऑफ बल्क स्टोर्ड ओनियन एंड इट्स डायनामिक मॉडलिंग । जर्नल ऑफ फूड प्रोसेस इंजीनियरिंग,1314https://doi. org/10. 1111/jfpe.13141

12. कुलदीप, जे; शर्मा, एच; भण्डावत, ए; सागर, आर; यादव, वी.के; शर्मा, वी; महाजन, वी; राय, जे; एवं सिंह, एम. (2019)। डेवलेपमेन्ट ऑफ इनट्रॉन लेंथ पॉलीमार्फिक (आईएलपी) मार्कर्स इन ओनियन (*एलियम सीपा* एल.) एंड देअर क्रास स्पेसीज ट्रांसफेराबिलिटी इन गार्लिक (*ए. सैटाइवम* एल.) एंड वाइल्ड रिलेटिव्स । जेनेट रिसोर्स एंड क्राप इवोलुशन , 66 (7) : 1379 – 1388.

13. कुलदीप, जे; भण्डावत, ए; शर्मा, एच; यादव, वी.के; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। करैक्टराइजेशन ऑफ एलियम जर्मप्लाज्म फॉर कन्जरवेशन एंड सस्टेनेबल मैनेजमेन्ट यूजिंग एसएसआर मार्कर्स । इंडियन जर्नल ऑफ ट्रैडिशनल नॉलेज, 18 (1) : 193 – 199.

14. कुमार, आर.आर; गोस्वामी, एस; दुबे, के; सिंह, के; सिंह, जे.पी; कुमार, ए. एवं पाठक, एच. (2019)। रूबिस

*Current Science*, 114(8): 1767-1777. DOI: 10.18520/cs/v114/i08/1767-1777.

8. Kale, R.B., Ponnusamy, K., Sendhil, R. Maiti, S. Chandel, B. S., Jha, S.K., Mohanty, T. K. and Lal S.P. 2019. Determinants of Inequality in Dairy Development of India. *Natl. Acad. Sci. Lett*. 42, 195–198.

9. Karuppaiah V., Soumia P. S. and Singh M. 2019. Occurrence of green semilooper, *Chrysodeixis acuta* Walker in onion (*Allium cepa* L) (Amaryllidaceae). *Florida Entomologist*, 102(4): 783. DOI: 10.1653/024.102.0418.

10. Karuppaiah V., Soumia P. S., Thangasamy A., Wagh P. D., Dilipsundar N. and Singh M. 2019. Humid thermal ratio: an index to understand the population dynamics of onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), in bulb onion. *African Entomology*, 27(2): 410-417.

11. Kate A. E., Chakraborty S.K., Pawar D. A. and Gorrepati K. 2019. Airflow resistance and pressure drop behavior in different conditions of bulk-stored onion and its dynamic modeling. *Journal of Food Process Engineering*, e13141. https://doi.org/ 10.1111/jfpe.13141.

12. Kuldip J., Sharma H., Bhandawat A., Sagar R., Yadav V.K., Sharma V., Mahajan V., Roy J. and Singh M. 2019. Development of *intron* length polymorphic (ILP) markers in onion (*Allium cepa* L.), and their cross-species transferability in garlic (*A. sativum* L.) and wild relatives. *Genet Resource & Crop Evolution*, 66 (7): 1379-1388.

13. Kuldip J., Bhandawat A., Sharma H., Yadav V.K., Mahajan V. and Singh M. 2019. Characterization of *Allium* germplasms for conservation and sustainable management using SSR markers. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 18 (1):193-199.

14. Kumar R.R., Goswami S., Dubey K., Singh K., Singh J.P., Kumar A. and Pathak H. 2019.

कोएक्टीवेज – ए कैटालाइटिक चैपरॉन इनवॉल्वड इन माडुलेटिंग दि रूबिसको एक्टीविटी एंड हीट स्ट्रेस – टॉलरेन्स इन व्हीट । जर्नल ऑफ प्लांट बायो केमिस्ट्री एंड बायो टेक्नोलॉजी , 28 (1) : 63 – 75.

15. मीना, एम., एस., काले, आर., बी., सिंह, एस., के., एवं सिंह, ऐ. के. (2019)। लीड फार्मर डेस्क एफ टू एफ एक्शटेनशन मॉडेल: रोल ऑफ कृषी विज्ञान केंद्र ऐंड टेक्नोलॉजी ऐडॉपशन डिटरमिन्स फॉर एनहान्सींग मोडेल्स ईफेक्टीव्हनेस। जरर्नल ऑफ ऍग्रीर्सच, 6(4) 199:204।

16. रायलवार, पी.बी; खण्डागले, के.एस; गवई, टी.बी; गावंडे, एस.जे. एवं सिंह, एम. (2019)। फर्स्ट रिपोर्ट ऑफ गार्लिक वायरस सी इनफेक्टिंग गार्लिक इन इंडिया । प्लांट डीजीज, http://doi.org/10.1094/PDIS-10-18-1890-PDN

17. सिंह, आर.के; आनंदन, एस; गार्सिया पेरेज एल.एम; रूईज मे ई; पेरेज ई.एन. एवं किरोज फिगोरा, एफ.आर. (2019)। एन इफीसियेन्ट प्रोटोकॉल फॉर इन विट्रो प्रोपेगेशन ऑफ दि वाइल्ड लेग्यूम *साइसर माइक्रोफाइलियम* बेन्थ : ए क्राप वाइल्ड रिलेटिव ऑफ चिकपी (*साइसर ऐरियेटिनम* एल.) । इन विट्रो सेल डेव. बायोलॉजी – प्लांट , 55 : 9 – 14.

18. सौम्या, पी.एस; दिलीपसुन्दर, एन; करूपय्या, वी; गुरू प्रसन्नापन्डी, जी. एवं सिंह, एम. (2019)। *आरचिप्स मैक्लोपिस* (मेरिक) (टॉर्ट्रीसीडिये : लेपिडोप्टेरा) अकरेन्स ऑन गार्लिक । इंडियन जर्नल ऑफ इंटोमोलॉजी, DOI: 10.5958/0974-8172.2019.00067.1.

19. यलामल्ले, वी.आर; तोमर, बी.एस; कुमार, ए. एवं अहमद शबीर, टी.पी. (2019)। सीड सोक मेथड फॉर एप्लीकेशन ऑफ प्लांट प्रोटेक्शन फॉर इनक्रीजिंग पेस्टीसाइड यूज इफीसियेन्सी, हैल्दी क्रॉप एंड हायर यील्ड इन गार्लिक (*एलियम सैटाइवम* एल.) साइंटिया हॉर्टीकल्चर , 257 – 108703

20. यलामल्ले, वी.आर; तोमर, बी.एस; कुमार, ए. एवं अहमद शबीर, टी.पी. (2019)। पॉलीमर कोटिंग इनक्रीजिज दि पेस्टीसाइड यूज इफीसियेन्सी, रिड्यूसिस पेस्ट, डीजिज एंड इनहैन्स सीड यील्ड एंड क्वालिटी इन ओनियन (*एलियम सीपा* एल.) । इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइन्सिज, 89 (7) : 1195 – 9.

RuBisCoactivase - a catalytic chaperon involved in modulating the RuBisCo activity and heat stress-tolerance in wheat. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology*, 28(1):63-75.

15. Meena M. S., Kale, R. B., Singh S. K. and Singh A. K. 2019. Lead Farmer Based F2F Extension Model: Role of Krishi Vigyan Kendras and Technology Adoption Determinants for Enhancing Model's Effectiveness. *Journal of Agrisearch*, 6(4)199:204.

16. Roylawar P.B., Khandagale K.S., Gawai T.B., Gawande S.J. and Singh M. 2019. First Report of Garlic virus C infecting Garlic in India. *Plant Disease*, http://doi.org/10.1094/PDIS-10-18-1890-PDN

17. Singh R. K., Anandhan S., García-Pérez L. M., Ruiz-May E., Pérez E. N. and Quiroz-Figueroa F. R. 2019. An efficient protocol for in vitro propagation of the wild legume *Cicer microphyllum* Benth: A crop wild relative of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *In Vitro Cell.Dev.Biol.-Plant*, 55: 9-14.

18. Soumia P. S., Dilipsundar N., Karuppaiah V., Guru PirasannaPandi G. and Singh M. 2019. *Archipsmachlopis* (Meyrick) (Tortricidae: Lepidoptera) occurrence on garlic. *Indian Journal of Entomology*, DOI: 10.5958/0974-8172.2019.00067.1.

19. Yalamalle V. R., Tomar B. S., Kumar A. and Ahammed Shabeer T. P. (2019). Seed soak method for application of plant protectants for increasing pesticide use efficiency, healthy crop and higher yield in garlic (*Allium sativum* L.) *ScientiaHorticulturae*, 257:108703.

20. Yalamalle V. R., Tomar B. S., Kumar A. and Ahammed Shabeer T. P. (2019). Polymer coating increases the pesticide use efficiency, reduces pest, diseases and enhance seed yield and quality in onion (*Allium cepa* L.). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 89 (7): 1195-9.

## सम्मेलन, सेमिनार एवं संगोष्ठी में प्रस्तुत पेपर एवं सारांश


1. अधियामान, एस; अरूमुगम, टी. एवं आनंदन, एस. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप– प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''हैपलॉइड इनडक्शन इन मल्टीप्लायर ओनियन (*एलियम सीपा किस्म एग्रीगेटम* ) थ्रू इन विट्रो गायनोजिनेसिस''। पृष्ठ 300.
2. आनंदन, एस; सोमसुन्दरम, एस; सतीश, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 8–9 नवम्बर, 2019 को एकीकृत पादप जैव रसायनविज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी पर आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन में ''एफसीएम बेस्ड मेथड फॉर एनालिसिस ऑफ ग्लोबल डीएनए मिथाइलेशन इन ओनियन'' पृष्ठ 33.
3. बेनके, ए.पी; खार, ए; महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 17–21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में आयोजित आठवीं भारतीय बागवानी कांग्रेस की सार संग्रह पुस्तिका में ''इस्टाबिलशमेन्ट ऑफ ए कोर सेट ऑफ इंडियन गार्लिक एक्सेशन यूजिंग ए हियूरिस्टिक एप्रोच'', पृष्ठ 69.
4. बेनके, ए.पी; कृष्णा, आर; डुकरे, एस; धूमल, एस; शेलके, पी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी की सार संग्रह पुस्तिका में ''इन विट्रो कम्पैरीजन ऑफ टॉलरेन्स इन टू गार्लिक (*ए. सैटाइवम* एल.) वैरायटीज बाय इम्पोजिंग मैनीटोल इनड्यूस्ड ओस्मोटिक स्ट्रेस'', पृष्ठ 283.
5. बेनके, ए.पी; शेलके, पी; कृष्णा, आर; डुकरे, एस; धूमल, एस; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''इंटर स्पेसीफिक हाइब्रिडाइजेशन इन ओनियन थ्रू ओव्यूल रेस्क्यू टेकनीक यूजिंग ए. फिस्टुलोसम , ए. टयूबरोसम तथा ए. फ्रेगरेन्स'', सारांश जीसीबी – एबीओ 28. पृष्ठ 283.
6. भगत, के.पी; घोडके, पी.एच; शिरसाट, डी.वी; खाडे, वाई; थंगासामी, ए; महाजन, वी. एवं सिंह, एम.


## Papers and Abstracts in Conference/ Seminar/ Symposia


1. Adhiyamaan S., Arumugam T., and Anandhan S. 2019. Haploid induction in multiplier onion (*Allium cepa* var *aggregatum*) through *in vitro* gynogenesis. In book of lead paper and abstract: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p. 300.
2. Anandhan S., Somasundaram S., Satheesh V. and Singh M. 2019. A FCM based method for analysis of global DNA methylation in onion. *In*: National Conference on Integrative Plant Biochemistry and Biotechnology. 8-9 November, 2019. p.33.
3. Benke A.P., Khar A., Mahajan V., Gupta A.J. and Singh M. 2019. Establishment of a core set of Indian garlic accessions using a Heuristic approach. In book of abstracts: 8th Indian Horticulture Congress, 17-21 January, IGKV, Raipur. p. 69.
4. Benke A.P., Krishna R., Dukare S., Dhumal S., Shelke P. and Singh M. 2019. *In vitro* comparison of tolerance in two garlic (*A. sativum* L.) varieties by imposing mannitol induced osmotic stress. In book of lead paper and abstract: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p. 283.
5. Benke A.P., Shelke P., Krishna R., Dukare S., Dhumal S., Mahajan V. and Singh M. 2019. Inter specific hybridization in onion through ovule rescue technique using *A. fistulosum, A. tuberosum and A. fragrance.* Abstract.GCB-ABO-28.In book of lead paper and abstract: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p. 283.
6. Bhagat K. P., Ghodke P. H., Shirsat D. V., Khade Y., Thangasamy A., Mahajan V and Singh M. 2019. Study of root architecture in onion

(2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''स्टडी ऑफ रूट आर्कीटेक्चर इन ओनियन अंडर डेफीसिट एंड एक्सेस मॉइस्चर'' , पृष्ठ 359.

7. भगत, के.पी; घोडके, पी.एच; शिरसाट, डी.वी; खाडे, वाई; थंगासामी, ए; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में आयोजित आठवीं भारतीय बागवानी कांग्रेस की सार संग्रह पुस्तिका में ''स्टडी ऑफ रूट आर्कीटेक्चर इन ओनियन अंडर ड्रॉट स्ट्रेस '', पृष्ठ 334.

8. गाडगे, एस.एस. एवं काले, आर.बी. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''कॉनस्ट्रेन्टस इन ओनियन प्रोडक्शन'', पृष्ठ 242 – 245.

9. गाडगे, एस.एस; काले, आर.बी; महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''ए सक्सेस स्टोरी ऑफ भीमा श्वेता इन विदर्भ रीजन'', पृष्ठ 403.

10. गौतम, आर.डी; परिहार, एस.जी; सौम्या, पी.एस; करूपय्या, वी; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में '' सोट एनालिसिस ऑन मैनेजमेन्ट स्ट्रैटजीज ऑफ *थ्रिप्स टैबेकी* इनफेस्टिंग ओनियन इन इंडिया'', पृष्ठ128.

11. गावंडे, एस.जे. (2019)। दिनांक 24 – 27 जुलाई, 2019 को भाकृअनुप – भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरू में बागवानी में पादप सुरक्षा पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में ''करैक्टराइजेशन ऑफ पापुलेशन जिनेटिक्स एंड जिनेटिक डाइवर्सिटी एनालिसिस ऑफ *थ्रिप्स टैबेकी* लिण्डमैन फ्रॉम इंडिया ''

under deficit and excess moisture. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.359.

7. Bhagat K. P., Ghodke P. H., Shirsat D. V., Khade Y., Thangasamy A., Mahajan V and Singh M. 2019. Study of root architecture in onion under drought stress, *In book of abstracts*: 8th Indian Horticulture Congress, 17-21 January, IGKV, Raipur. p. 334.

8. Gadge S. S. and Kale R.B. 2019. Constraints in Onion Production. In International Symposium on Edible Alliums: Challenges and Opportunities. 9-12 February, ISA, Pune. pp. 242-245.

9. Gadge S. S., Kale R. B., Mahajan V., Gupta A. J. and Singh M. 2019. A success story of Bhima Shweta in Vidarbha region. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.403.

10. Gautam, R. D., Parihar S. G., Soumia P. S., Karuppiah, V., Mahajan V. and Singh M. 2019. SWOT Analysis on management strategies of Thripstabaci infesting onion in India. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p.128.

11. Gawande S.J. 2019. Characterization of population genetics structure and genetic diversity analysis of *Thrips tabaci* Lindeman from India. *In:* International Conference on Plant Protection in Horticulture. 24-27July, 2019. IIHR, Bengaluru.

12. घोडके, पी.एच; शिरसाट, डी.वी; थंगासामी, ए; भगत, के.पी; महाजन, वी. एवं गुप्ता, ए.जे. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''ग्रोथ स्टेज सेन्सीटीविटी ऑफ ओनियन जीनोटाइप्स टू वाटर लॉगिंग स्ट्रेस'', पृष्ठ 361 – 362.

13. घोडके, पी.एच; शिरसाट, डी.वी; जाधव, वी.टी; भगत, के.पी. एवं थंगासामी, ए. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''इम्पैक्ट ऑफ सैलीसाइलिक एसिड ट्रीटमेन्ट इन ओनियन क्राप अंडर ड्रॉट स्ट्रेस'', पृष्ठ 361.

14. गोर्रेपाटी, के; जायसवाल, एस; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप– प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''चेन्जिज इन टोटल फिनोल, फ्लेवोनॉइड एंड पाइरूविक एसिड डुरिंग ड्राइंग ऑफ *एलियम टयूबरोसम* एंड *एलियम ऐंगुलोसम* लीव्स'', पृष्ठ 389.

15. गोर्रेपाटी, के; सिंह, एम; फुटाणे, एस.सी. एवं फुटाणे, पी.सी. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''डिजाइन एंड डेवलेपमेन्ट ऑफ ओनियन स्टोरेज स्ट्रक्चर'', पृष्ठ 390.

16. गुप्ता, ए.जे; आनंदन, एस; महाजन, वी; कड, एस.के. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप– प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम*:चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''माल्युकूलर मार्कर एसिस्टिड कनफर्मेशन ऑफ हाइब्रिडिटी इन डीओजीआर हाइब्रिड्स ऑफ ओनयन (*एलियम सीपा* एल.) यूजिंग एसएसआर मार्कर्स'', पृष्ठ 301.

12. Ghodke P. H., Shirsat D. V., Thangasamy A., Bhagat K. P., Mahajan V. and Gupta A. J. 2019. Growth stage sensitivity of onion genotypes to water logging stress. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. pp. 361-362.

13. Ghodke, P. H., Shirsat, D. V., Jadhav V. T., Bhagat, K. P. and Thangasamy A. 2019. Impact of salicylic acid treatment in onion crop under drought stress.In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA,Pune. pp.361.

14. Gorrepati K., Jaiswal S., Mahajan V. and Singh M. 2019. Changes in total phenol, flavonoid and pyruvic acid during drying of *Allium tuberosum*and*Allium angulosum*leaves. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p. 389.

15. Gorrepati K., Singh M., Phutane S. C. and Phutane P. C. 2019. Design and development of onion storage structure. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p. 390.

16. Gupta A. J., AnandhanS.,Mahajan V., Kad S. K. and Singh M. 2019. Molecular marker assisted confirmation of hybridity in DOGR hybrids of onion (*Allium cepa* L.) using SSR markers. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. pp.301.

17. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''इवैल्यूशन ऑफ मल्टीप्लायर ओनियन जर्मप्लाज्म (*एलियम सीपा* किस्म एग्रीगेटम ) फॉर ग्रोथ, यील्ड एंड क्वालिटी'', पृष्ठ 288 – 289.

18. गुप्ता, ए.जे; गाडगे, एस.एस; पाटील, आर.एम; विश्वनाथ, आर.वाई. एवं महाजन, वी. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''इम्प्रूविंग लाइवलीहूड ऑफ ट्राइबल फार्मर्स थ्रू टेक्नोलॉजीकल इन्टरवेन्शन्स इन ओनियन एंड गार्लिक'', पृष्ठ 246 – 257.

19. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9– 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''इवैल्यूशन ऑफ ओनियन एडवांस ब्रीडिंग लाइन्स डुरिंग खरीफ फॉर टेबल पर्पज'', पृष्ठ 293.

20. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9– 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''इवैल्यूशन ऑफ रेड ओनियन जर्मप्लाज्म फॉर ग्रोथ, यील्ड एंड क्वालिटी पैरामीटर्स'', पृष्ठ294.

21. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''स्क्रीनिंग ऑफ ओनियन लाइन्स सूटेबल फॉर फोलियेज यूज एज ग्रीन ओनियन'', पृष्ठ 293 – 294.

22. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी; बेनके, ए. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप– प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं

17. Gupta A. J., Mahajan V. and Singh M. 2019. Evaluation of multiplier onion germplasm (*Allium cepa* var. *aggregatum*) for growth, yield and quality. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. pp.288-289.

18. Gupta A. J., Gadge S. S., Patil R. M., Vishwanath R. Y. and Mahajan V. 2019. Improving Livelihood of Tribal Farmers through Technological Interventions in Onion and Garlic. In International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities. February 9-12, ISA, Pune. pp. 246-257.

19. Gupta A. J., Mahajan V. and Singh M. 2019. Evaluation of onion advance breeding lines during *kharif* for table purpose. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. pp.293.

20. Gupta A. J., Mahajan V. and Singh M. 2019. Evaluation of red onion germplasm for growth, yield and quality parameters. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p.294.

21. Gupta A. J., Mahajan V. and Singh M. 2019. Screening of onion lines suitable for foliage use as green onion. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. pp.293-294.

22. Gupta A. J., Mahajan V., Benke A. and Singh M. 2019. Notified varieties of onion and garlic of ICAR-DOGR. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on

अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''नोटीफाइड वैरायटीज ऑफ ओनियन एंड गार्लिक ऑफ आईसीएआर – डीओजीआर'', पृष्ठ263.

23. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी; बेनके, ए. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 17–21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में ''ट्रैट स्पेसीफिक इवैल्यूशन ऑफ ओनियन जीनोटाइप्स फॉर इम्प्रूविंग यील्ड एंड क्वालिटी डुरिंग खरीफ'', पृष्ठ301 – 302.

24. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी; लवाण्डे, के.ई; एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप– प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''प्रोटेक्शन ऑफ ओनियन एंड गार्लिक वैरायटीज थ्रू पीपीवी एंड एफआरए'', पृष्ठ374.

25. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी; सिंह, एम. एवं लवाण्डे, के.ई. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में सारांश पुस्तिका में ''इम्प्रूविंग ओनियन थ्रू हाइब्रीडाइजेशन विद डीओजीआर 1203 डीआर टू एचीव अर्लीनेस एंड यूनीफॉर्म नेक फॉल'', पृष्ठ26.

26. गुप्ता, ए.जे; गाडगे, एस.एस; पाटील, आर.एम. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 8–10 दिसम्बर, 2019 को इंडियन सोसायटी ऑफ हॉर्टीकल्चरल रिसर्च एंड डेवलेपमेन्ट तथा भाकृअनुप–सीआईएसएच, लखनऊ द्वारा बागवानी में भावी प्रौद्योगिकियों पर प्रगतिशील बागवानी कानक्लेव में ''इनहैन्सिंग लाइवलीहूड सेक्युरिटी ऑफ ट्राइबल फार्मर्स थ्रू टीएसपी ऑन ओनियन एंड गार्लिक इन इंडिया'', 0 – 91., पृष्ठ129.

27. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 8–10 दिसम्बर, 2019 को इंडियन सोसायटी ऑफ हॉर्टीकल्चरल रिसर्च एंड डेवलेपमेन्ट तथा भाकृअनुप – सीआईएसएच, लखनऊ द्वारा बागवानी में भावी प्रौद्योगिकियों पर प्रगतिशील बागवानी कानक्लेव में सारांश पुस्तिका में ''जिनेटिक इम्प्रूवमेन्ट ऑफ ओनियन एंड गार्लिक इन इंडिया'', पृष्ठ63 – 64.

Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p.263.

23. Gupta A. J., Mahajan V., Benke A. and Singh M. 2019. Trait-specific evaluation of onion genotypes for improving yield and quality during *kharif*.*In*: 8th Indian Horticultural Congress on Shaping Future of Indian Horticulture: Abstracts (Poster Presentation), 17-21 January, IGKV, Raipur, pp.301-302.

24. Gupta A. J., Mahajan V., Lawande K. E. and Singh M. 2019. Protection of onion and garlic varieties through PPV & FRA. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p. 374.

25. Gupta A. J., Mahajan V., Singh M. and Lawande K. E. 2019. Improving onion through hybridization with DOGR-1203-DR to achieve earliness and uniform neck-fall. *In book of abstracts*: 8th Indian Horticultural Congress on Shaping Future of Indian Horticulture: Souvenir cum Lead and Oral Abstracts, 17-21 January, IGKV, Raipur.p. 26.

26. Gupta A.J., Gadge S. S., Patil R. M. and Singh M. 2019. Enhancing livelihood security of tribal farmers through TSP on onion and garlic in India. O-91. *In:* Progressive Horticulture Conclave on Futuristic Technologies in Horticulture: Abstracts. 8-10 December, 2019. Indian Society of Horticultural Research and Development (ISHRD) and ICAR-CISH, Lucknow. p. 129.

27. Gupta A.J., Mahajan V. and Singh M. 2019. Genetic improvement of onion and garlic in India. *Progressive Horticulture Conclave on Futuristic Technologies in Horticulture: Abstracts.* 8-10 December, 2019. Indian Society of Horticultural Research and Development (ISHRD) and ICAR-CISH, Lucknow. pp. 63-64.

28. जानकीराम, टी; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''स्टेटस एंड स्कोप ऑफ ओनियन कल्टीवेशन इन इंडिया'', पृष्ठ 1 – 8.

29. काले, आर.बी; गाडगे, एस.एस. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी की पुस्तक एवं सार संग्रह में ''रिस्ट्रक्चरिंग ओनियन सप्लाई चैन : पोटेन्शियल ऑफ ब्लॉक चेन टेक्नोलॉजी'', पृष्ठ 398.

30. काले, आर.बी; गाडगे, एस.एस; पाटोले, ए.ओ; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''बिहेवियर ऑफ मार्केट अराइवल्स एंड प्राइसिस ऑफ ओनियन : एसेसमेन्ट ऑफ फोर मेट्रोपोलिटन मार्केट्स इन इंडिया'', पृष्ठ 398.

31. काले, आर.बी; गाडगे, एस.एस; थंगासामी, ए; गोर्रेपाटी, के; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''टेक्नोलॉजिकल ऑप्शन्स फॉर रिड्यूसिंग प्राइस शॉक्स एंड डबलिंग दि इनकम ऑफ ओनियन ग्रोअर्स'', पृष्ठ 404.

32. काले, आर.बी; गाडगे, एस.एस; यलामल्ले, वाई.आर; गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी; वखरे, ए; गुरव, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''रोल ऑफ पब्लिक प्राइवेट पार्टनरशिप मॉडल इन ओनियन सीड प्रोडक्शन'', पृष्ठ 404 – 405.

28. Janakiram T., Mahajan V. and Singh M. 2019. Status and scope of onion cultivation in India. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. pp.1-8.

29. Kale R. B., Gadge S. S., and Singh M. 2019. Restructuring onion supply chain: potential of block chain technology.In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p. 398.

30. Kale R. B., Gadge S. S., Patole A. O., Mahajan V. and Singh M. 2019. Behaviour of market arrivals and prices of onion: Assessment of four metropolitan markets in India.In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA,Pune. p.398.

31. Kale R. B., Gadge S. S., Thangasamy A., Gorrepati K., Mahajan V. and Singh M. 2019. Technological options for reducing price shocks and doubling the income of onion growers. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.404.

32. Kale R. B., Gadge S. S., Yalamalle Y. R., Gupta A. J., Mahajan V., Wakhare A., Gurav V. and Singh M. 2019. Role of public private partnership model in onion seed production. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. pp. 404-405.

33. करूपय्या, वी; सौम्या, पी.एस; गावंडे, एस.जे; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 17–21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''डिबलिंग डेट एज आईपीएम स्ट्रैटजी फॉर थ्रिप्स मैनेजमेन्ट इन गार्लिक'', पृष्ठ 144.

34. करूपय्या, वी; सौम्या, पी.एस. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''दि पोटेन्शियल ऑफ प्री एंड पोस्ट हार्वेस्ट एप्लीकेशन ऑफ इनसेक्टीसाइड एंड इसेन्सियल ऑयल टू मैनेज स्टोर्ड पेस्ट्स लॉजिसस इन गार्लिक'', पृष्ठ 388.

35. करूपय्या, वी; सौम्या, पी.एस; थंगासामी, ए. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''पॉलीनेशन बायोलॉजी – ए की फॉर क्वालिटी ओनियन सीड प्रोडक्शन'', पृष्ठ 370.

36. करूपय्या, वी; सौम्या, पी.एस; शिन्दे, पी.एस; बेनके, ए.पी; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। अंतर्राष्ट्रीय फसल अनुसंधान अर्ध शुष्क उष्णकटिबंधीय संस्थान (इक्रीसेट), हैदराबाद, तेलंगाना, भारत द्वारा आयोजित 19वीं अंतर्राष्ट्रीय पादप सुरक्षा कांग्रेस के कार्यवृत्त में ''इवैल्यूशन ऑफ गार्लिक (*एलियम सैटाइवम* एल.) जीनोटाइप्स फॉर रेसिसटेन्स टू ओनियन थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी* लिंडमैन'', पृष्ठ 358.

37. खाडे, वाई; थंगासामी, ए; भगत, के.पी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप– प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''वीड मैनेजमेन्ट इन खरीफ ओनियन विद ऑक्सीफ्लूरोफन, पेन्डीमिथालिन एंड फ्लूजीफॉप पी इथिल हर्बीसाइड'', पृष्ठ 340.

33. Karuppaiah V, Soumia P. S., GawandeS. J., Mahajan V. and Singh M. 2019. Dibbling date as IPM strategy for thrips management in Garlic. In book of lead paper and abstracts of 8$^{th}$Indian Horticultural Congress-2019, 17-21 January, IGKV, Raipur. p.144.

34. Karuppaiah V., Soumia P. S. and Singh M. 2019. The potential of pre and post-harvest application of insecticide and essential oil to manage stored pests losses in garlic. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p.388.

35. Karuppaiah V., Soumia P. S., Thangasamy A. and Singh M. 2019. Pollination biology- a key for quality onion seed production. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p.370.

36. Karuppaiah V., Soumia P. S., Shinde P. S., Benke A. P., Mahajan V. and Singh M. 2019. Evaluation of garlic (*Alliumsativum* L) genotypes for resistance to onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman. *In:* Proceedingsof XIX International Plant Protection Congress (IPPC). International Crop Research Institute for Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Hyderabad, Telangana, India. p. 358.

37. Khade Y., Thangasamy A., Bhagat K. P. and Singh M. 2019. Weed management in kharif onion with oxyflurofen, pendimethalin and fluazifop-p-ethyl herbicide.In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p.340.

38. खण्डागले, वी; रायलावर, पी; गवई, टी; करूपय्या, वी; गावंडे, एस.जे. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''आइसोलेशन एंड क्लोनिंग ऑफ लेक्टिन जीन फ्रॉम वाइल्ड एलियम जर्मप्लाज्म'', पृष्ठ 355.

39. कुलदीप, जे; शर्मा, एच; भण्डावत, ए; शर्मा, वी; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''स्क्रीनिंग ऑफ माल्युकूलर मार्कर्स (एसएसआर एंड आईएलपी) इन ओनियन (*एलियम सीपा* एल.), देअर क्रास ट्रांसफेराबिलिटी फॉर जीनोटाइप इम्प्रूवमेन्ट ऑफ एलियम स्पेसीज'', पृष्ठ 280.

40. मगर, ए.पी; गायकवाड, बी.बी; पंडिरवार, ए.पी; सावंत, सी.पी. एवं गोर्रेपाटी, के. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''सीडलिंग मीटरिंग डिवाइस फॉर ओनियन ट्रांसप्लांटर'', पृष्ठ 379.

41. महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे; लवाण्डे, के.ई; कृष्ण प्रसाद, वी.एस.आर; श्रीनिवास, पी.एस. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''भीमा शक्ति – ए मीडियम रेड ओनियन वैरायटी विद वाइडर एडैप्टीबिलिटी एंड स्टोराबिलिटी फॉर लेट खरीफ एंड रबी सीजन'', पृष्ठ 303 – 304.

42. महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे; लवाण्डे, के.ई; कृष्ण प्रसाद, वी.एस.आर; श्रीनिवास, पी.एस; गावंडे, एस.जे; आनंदन, एस; गोपाल, जे. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर

38. Khandagale V., Roylawar P., Gawai T., Karuppaiah V., Gawande S. J. and Singh M. 2019. Isolation and cloning of lectin genes from wild *Allium* germplasm. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p.355.

39. Kuldip J., Sharma H., Bhandawat A., Sharma V., Mahajan V. and Singh M. 2019. GGB-ABO-26. Screening of molecular markers (SSR&ILP) in onion (*Allium cepa* L.), their cross transferability for genotypic improvement of Allium species. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. pp: 280.

40. Magar A. P., Gaikwad B. B., Pandirwar A. P., Sawant C. P. and Gorrepati K. 2019. Seedling metering device for onion transplanter. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p.379.

41. Mahajan V., Gupta A. J., Lawande K. E., Krishna Prasad V. S. R., Srinivas P. S. and Singh M. 2019. Bhima Shakti- A medium red onion variety with wider adaptability and storability for late *kharif* and *rabi* season. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. pp.303-304.

42. Mahajan V., Gupta A. J., Lawande K. E., Krishna Prasad V.S.R., Srinivas P.S., Gawande S. J., Anandhan S., Gopal J. and Singh M. 2019. BhimaSafed- A new white onion variety for *kharif* season. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on

आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''भीमा सफेद – ए न्यू व्हाइट ओनियन वैरायटी फॉर खरीफ सीजन'', पृष्ठ 295.

43. महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे; पिंगले, पी; बेनके, ए. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''इवैल्यूशन ऑफ व्हाइट ओनियन लाइन्स इन खरीफ, रबी एंड लेट खरीफ फॉर यीअर राउन्ड अवैलिबिलिटी'', पृष्ठ 302.

44. महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे; थंगासामी, ए; घोडके पी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 27– 28 जनवरी, 2019 को कृषि विज्ञान केन्द्र, अन्टा (कोटा) तथा एनएचआरडीएफ (कोटा), राजस्थान द्वारा परिवर्तित जलवायु में किसानों की आय को दोगुनी करने हेतु लहसुन, प्याज, आलू उत्पादन और कटाई उपरान्त प्रबंधन विषय पर आयोजित राष्ट्रीय सेमिनार की स्मारिका में ''प्याज की आधुनिक खेती''

45. महाजन, वी; राठौर, एन; गोर्रेपाटी, के; घोडके, पी; थंगासामी, ए; गुप्ता, ए.जे; गाईन, आर. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''इवैल्यूशन ऑफ अंडर यूटीलाइज्ड *एलियम ट्यूबरोसम* फॉर फोलियेज यील्ड एंड पैलाटाबिलिटी'', पृष्ठ 301.

46. मनापे, टी.के; सरवन कुमार, एस; आनंदन, एस. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 17–21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''जिनेटिक ट्रांसफार्मेशन ऑफ इंडियन शार्ट डे ओनियन (*एलियम सीपा* एल.)''

47. मुरकुटे, ए.ए. एवं गोर्रेपटी, के. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''एसेसमेन्ट ऑफ परफार्मेन्स फॉर स्टोरेज ऑफ डीओजीआर रिलीज्ड ओनियन वैरायटीज'', पृष्ठ 391.

Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p.295.

43. Mahajan V., Gupta A. J., Pingale P., Benke A., and Singh M. 2019. Evaluation of white onion lines in *kharif, rabi* and late *kharif*foryear round availability. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12February, ISA, Pune. p: 302.

44. Mahajan V., Gupta A. J., Thangasamy A., Ghodake P. and Singh M. 2019. *Pyaz ki Aadhunik kheti.* Souvenir, National Seminar on *Parivartit jalvayu me kisanon ki aay doguni karne hetu lahsun, pyaz va aaloo utpadan aur katai uprant prabhandan*. 27-28 January, KVK, Anta (Kota) and NHRDF (Kota), Rajasthan.

45. Mahajan V., Rathore N., Gorrepati K., Ghodke P., Thangasamy A., Gupta A. J., Gayeen R. and Singh M. 2019. Evaluation of under-utilized *Allium tuberosum* for foliage yield and palatability. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.301.

46. Manape T. K, Saravanakumar S., Anandhan S., Singh M. 2019. Genetic transformation of Indian short day onion (*Allium cepa* L.). In book of lead paper and abstracts of 8th Indian Horticultural Congress-2019, 17-21 January, IGKV, Raipur.

47. Murkute A. A. and Gorrepati K. 2019. Assessment of performance for storage of DOGR released onion varieties. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.391.

48. मुरकुटे, ए.ए. एवं गोर्रेपाटी, के. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''इफेक्ट ऑफ प्री हार्वेस्ट एप्लीकेशन ऑफ $CoCl_2$ ऑन स्टोरेज लॉजिसस ऑफ ओनियन'', पृष्ठ 392.

49. मुरकुटे, ए.ए. एवं गोर्रेपाटी, के. (2019)। दिनांक 17–21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''प्री हार्वेस्ट एप्लीकेशन ऑफ ख टू इनहैन्स शेल्फ लाइफ ऑफ ओनियन'', पृष्ठ 391.

50. राणे, जे; महाजन, वी; घोडके, पी; कुमार, एम; सिंह, एम. एवं सिंह, एन. (2019)। दिनांक 17–21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''फिनोमिक्स आपूर्चीनीटिज फॉर अबायोटिक स्ट्रेस टॉलरेन्स इन ओनियन'', पृष्ठ 144.

51. राठौर, एन; महाजन, वी. एवं गायेन, आर. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''वैरियेशन इन फिनोलिक एंड अदर बायोकेमीकल प्रापर्टीज ऑफ अंडर यूटीलाइज्ड *एलियम* स्पेसीज : सिलेक्शन ऑफ जीनोटाइप फॉर ब्रीडिंग'', पृष्ठ 295.

52. सरवन कुमार, एस; मनापे, टी.के; सिंह, एम. एवं आनंदन, एस. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''रिवर्स ट्रांसक्रिप्शन लूप मीडियेटिड आइसोथर्मल एम्पलीफिकेशन (आरटी लैम्प) एसे टू डिटेक्ट गार्लिक कॉमन लेटेन्ट वायरस '', पृष्ठ 350.

53. सरवन कुमार, एस; मनापे, टी.के; अशोक कुमार, बी; सिंह, एम; महाजन, वी. एवं आनंदन, एस. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''माल्युकूलर

48. Murkute A.A. and Gorrepati K. 2019. Effect of pre-harvest application of $CoCl_2$ on storage losses of onion. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA,Pune. p.392.

49. Murkute A.A. and Gorrepati K. 2019. Pre-harvest application of IAA to enhance shelf life of onion. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.391.

50. Rane J., Mahajan V., Ghodke P., Kumar M., Singh M. and Singh N. P. 2019. Phenomics opportunities for abiotic stress tolerance in onion. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.144.

51. Rathore N., Mahajan V. and Gayen R. 2019. Variation in phenolic and other biochemical properties of underutilized Allium species: Selection of genotype for breeding. Abstract. GGB-ABP-50. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.295.

52. Saravanakumar S., Manape T.K., Singh M., Anandhan S. 2019. Reverse transcription loop-mediated isothermal amplification (RT-LAMP) assay to detect Garlic Common Latent virus (GCLV). In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p. 350.

53. Saravanakumar S., Manape T. K., Ashok Kumar B., Singh M., Mahajan V., Anandhan S. 2019. Molecular phylogenetic analysis of Allium spp. by ITS sequencing. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges

फाइलोजिनेटिक एनालिसिस ऑफ *एलियम* स्पे. बॉय आईटीएस सिक्वेन्सिंग'', पृष्ठ 296.

54. सिंह, एम. एवं महाजन, वी. (2019)। दिनांक 1 – 3 फरवरी, 2019 को कृषि विश्वविद्यालय, जोधपुर में सब्जी अनुसंधान एवं शिक्षा में उभरती चुनौतियां विषय पर आयोजित सम्मेलन में ''क्वालिटी प्रोडक्शन, एक्सपोर्ट एंड प्रोसेसिंग ऑफ ओनियन एंड गार्लिक''

55. सिंह, एम; महाजन, वी; बेनके, ए. एवं गुप्ता, ए.जे. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''गार्लिक (एलियम सैटाइवम एल.) रिसर्च इन इंडिया'', पृष्ठ 9

56. सिंह, एम. एवं महाजन, वी. (2019)। दिनांक 28 – 31 मई, 2019 को स्वर्गीय अमित सिंह स्मारक फाउण्डेशन, गोविन्द बल्लभ पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर द्वारा नवोन्मेषी बागवानी एवं मूल्य श्रृंखला प्रबंधन – भावी बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में ''इनोवेशन्स इन प्रोडक्शन एंड यूटीलाइजेशन ऑफ ओनियन''

57. सिंह, पी. एवं महाजन, वी. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''बायो केमीकल इवैल्यूशन ऑफ डिफरेन्ट *एलियम* स्पेसीज फॉर देअर एंटी ऑक्सीडेन्ट पोटेन्शियल, टोटल फिनोल एंड सल्फर कम्पाउन्ड्स'', पृष्ठ 390.

58. सौम्या, पी.एस; दिलीप सुन्दर, एन; करूपय्या, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''न्यू होस्ट रिकॉर्ड ऑफ आरचिप्स मैक्लोपिस (मेरिक) (टॉरट्रीसिडिये : लेपिडोप्टेरा), एन इमर्जिंग पेस्ट ऑफ गार्लिक फ्रॉम पुणे'' पृष्ठ 403.

59. सौम्या, पी.एस; करूपय्या, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''इवैल्यूशन ऑफ न्यूअर केमीकल्स फॉर दि मैनेजमेन्ट ऑफ ओनियन थ्रिप्स, *थ्रिप्स टैबेकी* (थायसैनोप्टेरा : थ्रिपीडिये)'', पृष्ठ 403.

and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.296.

54. Singh M. and Mahajan V. 2019. Quality production, export and processing of Onion & Garlic. In Emerging challenges in vegetable Research and Education, 1-3 February, AU, Jodhpur.

55. Singh M., Mahajan V., Benke A. and Gupta A. J. 2019. Garlic (*Allium sativum* L.) research in India. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.9.

56. Singh M. and Mahajan V. 2019. Innovations in production and utilization of onion. 28-31 May, 2019,International Conference on Innovative Horticulture and Value Chain Management-Shaping Future Horticulture. Lt. Amit Singh Memorial Foundation, GBPU&AT,Pantnagar.

57. Singh P. and Mahajan V. 2019. Biochemical evaluation of different *Allium* species for their antioxidant potential, total phenol and sulphur compounds. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.390.

58. Soumia P. S., Dilipsundar N., Karuppaiah V. and Singh M. 2019. New host record of *ArchipsMachlopis* (Meyrick) (Tortricidae: Lepidoptera), an emerging pest of garlic from Pune. In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA,Pune. p.403.

59. Soumia P. S., Karuppaiah V. and Singh M. 2019. Evaluation of newer chemicals for the management of onion thrips, *Thripstabaci*(Thysanoptera: Thripidae). In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.403.

60. थंगासामी, ए; घोडके, पी.एच; अंकिता, सी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''इफेक्ट ऑफ जिंक एंड बोरोन एप्लीकेशन ऑन यील्ड एंड स्टोरेज क्वालिटी ऑफ गार्लिक (*एलियम सैटाइवम* एल.)'', पृष्ठ336.

61. थंगासामी, ए; गोर्रेपाटी, के; अहमद, टी.पी.एस; बनर्जी, के; घोडके, पी.एच; खलाटे, एस. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 17 – 21 जनवरी, 2019 को इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में भावी भारतीय बागवानी को आकार देना विषय पर आयोजित आठवीं बागवानी कांग्रेस में अग्रणी पेपर पुस्तक एवं सार संग्रह में ''इफेक्ट ऑफ सल्फर फर्टीलाइजेशन ऑन यील्ड, बायो केमीकल क्वालिटी एंड टोटल स्टोरेज लॉसिस ऑफ गार्लिक (एलियम सैटाइवम एल.)'', पृष्ठ335.

62. थंगासामी, ए; घोडके, पी.एच. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 14–17 अक्तूबर, 2019 को पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना, पंजाब में प्रेसीजन कृषि पर आयोजित आठवें एशियन ऑस्ट्रेलेसियन सम्मेलन में ''फर्टीलाइजर स्केडुलिंग थ्रू ड्रिप इर्रीगेशन सिस्टम फॉर हायर यील्ड एंड न्यूट्रियेन्ट यूज इफीसियेन्सी इन गार्लिक''

## पुस्तक/रिपोर्ट

1. बेनके, ए.पी; भगत, के; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियों पर अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह, दिनांक 11 – 15 जून, 2019, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ228.

2. गाडगे, एस.एस. (2019)। कांदा लागवड ते निर्यात ( प्याज की खेती : बुवाई से निर्यात तक ), पुस्तक, सकाल मीडिया प्रा. लि., पुणे, पृष्ठ104.

3. गाडगे, एस.एस; भगत, के.पी; गोर्रेपाटी, के; घोडके, पी.एच; सौम्या, पी.एस. एवं सिंह, एम. (2019)। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय वार्षिक रिपोर्ट 2018–19, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 250.

4. गुप्ता, ए.जे; गाडगे, एस.एस. एवं सिंह, एम. (2019)। कंदिका : राजभाषा हिन्दी पत्रिका, अंक 4 – 5, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 76.

60. Thangasamy A., Ghodke P. H., Ankita, C. and Singh M. 2019. Effect of zinc and boron application on yield and storage quality of garlic (*Allium sativum* L.). In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. p.336.

61. Thangasamy A., Gorrepati K., Ahammed T. P. S., Banerjee K., Ghodke P. H., Khalate S. and Singh M. 2019. Effect of sulphur fertilization on yield, biochemical quality and total storage losses of garlic (*Allium sativum* L.). In book of lead paper and abstracts: International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February. ISA, Pune. p.335.

62. Thangasamy A., GhodkeP.H. and Singh M. 2019. Fertilizer Scheduling through Drip Irrigation System for Higher Yield and Nutrient Use Efficiency in Garlic. 8th Asian - Australasian Conference on Precision Agriculture.14-17 October, 2019.PAU, Ludhiana.

## Book/ Report

1. Benke A. P., Bhagat K., Mahajan V. and Singh M. 2019. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June, 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. 228 p.

2. Gadge S. S. 2019. *Kanda Lagwad te Niryat* (Onion Cultivation to Export). Book. Sakal Media Pvt. Ltd., Pune. 104 p.

3. Gadge S. S., Bhagat K. P., Gorrepati K., Ghodke P. H., Soumia P. S. and Singh M. 2019. ICAR-DOGR Annual Report 2018-19. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. 250 p.

4. Gupta A. J., Gadge S. S. and Singh M. 2019. Kandika: Rajbhasha Hindi Patrika. Vol. 4-5., ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. 76 p.

5. पून्नुसामी, के., एवं काले ,आर. बी. (2019). टेक्स्ट बुक ऑन फंन्डामेंटल ऑफ रूरल सोशीयालॉजी ऍंड एज्युकेशनल सायकोलॉजी. डीबीकेएमए, आईसीएआर, नई दिल्ली. पृष्ठ 246.

6. सिंह, एम; महाजन, वी; गावंडे, एस.जे; आनंदन, एस; थंगासामी, ए; भगत, के; गोर्रेपाटी, के; घोडके, पी.एच. एवं सौम्या, पी.एस. (2019)। दिनांक 9–12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में स्मारिका एवं सार संग्रह पुस्तक, पृष्ठ 405

7. सिंह, एम; महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे; गावंडे, एस.जे; थंगासामी, ए; करूपय्या, वी; गोर्रेपाटी, के; बेनके, ए.पी. एवं घोडके, पी.एच. (2019)। अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की वार्षिक रिपोर्ट 2018–19, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 638.

## पुस्तक अध्याय

1. बेनके, ए.पी; महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''इंटरस्पेसीफिक हाइब्रीडाइजेशन इन ओनियन'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 71 – 76.

2. बेनके, ए.पी; महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''इम्प्रूवमेन्ट इन गार्लिक यूजिंग कनवेन्शनल एंड बायो टेक्नोलॉजिकल एप्रोच्स'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 77 – 88.

3. बेनके, ए.पी; महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''कन्जरवेशन स्ट्रैटजीज इन *एलियम*'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 89 – 96.

4. भगत, के.पी; थंगासामी, ए; घोडके, पी.एच; शिरसाट, डी.वी; कुमार, ए; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)।

5. Ponnusamy K. and Kale R. B. 2019. Text Book on Fundamental of Rural Sociology and Educational Psychology. DKMA, ICAR, New Delhi. 246p.

6. Singh M., Mahajan V., Gawande S.J., Anandhan S., Thangasamy A., Bhagat K., Gorrepati K.,Ghodke P.H. and Soumia P.S. 2019. Souvenir and abstract book. International symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities. Indian Society of *Alliums*, Pune, Maharashtra. 405 p.

7. Singh M., Mahajan V., Gupta A. J., Gawande S. J., Thangasamy A., Karuppaiah V., Gorrepati K., Benke A. P. and Ghodke P. H. 2019. Annual Report of All India Network Research Project on Onion and Garlic. 2018-19. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. 638 p.

## Book Chapters

1. Benke A. P., Mahajan V., Gupta A. J. and Singh M. 2019. Interspecific hybridization in onion. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 71-76.

2. Benke A. P., Mahajan V., Gupta A. J. and Singh M. 2019. Improvement in garlic using conventional and biotechnological approaches. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 77-88.

3. Benke A. P., Mahajan V., Gupta A.J. and Singh M. 2019. Conservation strategies in *Alliums.* Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 89-96

4. Bhagat K. P., Thangasamy A., Ghodke P. H., Shirsat D. V., Kumar A., Mahajan V. and Singh M. 2019. Root architecture and recital of

दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''रूट आर्कीटेक्चर एंड रेसीटल ऑफ ओनियन रूट्स अंडर वाटर डेफीसिट एन्ड एक्सेस माइस्चर'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 143 – 150.

5. भगत, के.पी; बाल, एस.के; सिंह, वाई. एवं साहा, एस. (2019)। कृषि कॉलेज, पुणे में फसल सूक्ष्म मौसमविज्ञान में हालिया प्रगति पर आयोजित राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में ''इम्पैक्ट ऑफ माइक्रो मैटियोरोलॉजी ऑन क्राप फिजियोलॉजी अंडर क्लाइमेट चेंज सिनेरियो'', पृष्ठ 285 – 288.

6. भगत, के.पी; बाल, एस.के; सिंह, वाई. एवं साहा, एस. (2019)। भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंध संस्थान, बारामती, पुणे में संसाधन संरक्षण एवं किसानों की आय को बढ़ाने के लिए जलवायु स्मार्ट कृषि प्रौद्योगिकियां विषय पर आयोजित शीतकालीन प्रशिक्षण में ''इम्पैक्ट ऑफ एटमास्फेरिक ब्राउन क्लाउड्स ऑन फोटोसिंथेसिस इन प्लान्ट्स टू पीएआर रिडक्शन अंडर क्लाइमेट चेंज सिनेरियो''

7. गाडगे, एस.एस; काले, आर.बी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में स्मारिका एवं सार संग्रह पुस्तक में ''कानस्ट्रेन्ट्स इन ओनियन प्रोडक्शन'', पृष्ठ 245.

8. गाडगे, एस.एस. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''रोल ऑफ फील्ड डिमान्ट्रेशन एंड सेल्फ हेल्प ग्रुप्स इन इनक्रीजिंग सोशियो इकोनॉमिक स्टेटस ऑफ ओनियन ग्रोअर्स'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 209 – 217.

9. गौतम, आर.डी; सुधिदा, जी.पी; सौम्या, पी.एस; करूपय्या, वी; महाजन, वी. एवं मेजर सिंह (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में स्मारिका

onion roots under water deficit and excess moisture. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 143-150.

5. Bhagat K. P., Bal S. K., Singh Y. and Saha S. 2019. Impact of micrometeorology on crop physiology under climate change scenario. *In*: National Training Programme on Recent Advances in Crop Micrometeorolgy, College of Agriculture, Pune. pp. 285-288.

6. Bhagat K. P., Bal S. K., Singh Y. and Saha S. 2019. Impact of atmospheric brown clouds on photosynthesis in plants to PAR reduction under climate change scenario. *In*: Winter School on Climate Smart Agricultural Technologies for Resource Conservation and Increasing Farmer's Income, ICAR-NIASM, Baramati.

7. Gadge, S. S., Kale, R. B., and Singh M. 2019. Constraints in Onion Production. Souvenir and abstract book. International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, Pune. p. 245.

8. Gadge S. S.2019. Role of field demonstrations and self-help groups in increasing socio-economic status of onion growers. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 209-217.

9. Gautam, R.D., Sudhida, G.P., Soumia, P.S., Karuppaiah, V., Mahajan, V. and Major Singh. 2019. SWOT analysis on management strategies of *Thriptabaci* infesting onion in India. Souvenir and abstract book.

एवं सार संग्रह पुस्तक में ''सोट एनालिसिस ऑन मैनेजमेन्ट स्ट्रैटजीज ऑफ *थ्रिप्स टैबेकी* इनफेस्टिंग ओनियन इन इंडिया'', पृष्ठ 128 – 143.

International Symposium on Edible *Alliums*; Challenges and Opportunities, Organized by DOGR, Pune on 9-12Feb., pp.128-143.

10. घोडके, पी.एच; थंगासामी, ए; भगत, के.पी; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''वाटर स्ट्रेस इन ओनियन क्रॉप'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 151 – 160.

10. Ghodke P.H., Thangasamy A., Bhagat K.P., Mahajan V. and Singh M. 2019. Water stress in onion crop. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 151-160.

11. गोर्रेपाटी, के. एवं सौम्या, पी.एस. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''स्टोरेज एंड प्रोसेसिंग ऑफ ओनियन'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 201 – 208.

11. Gorrepati K. and Soumia P. S. 2019. Storage and Processing of Onion. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 201-208.

12. गुप्ता, ए.जे; गाडगे, एस.एस; पाटील, आर.एम; सिंह, एम; यलामल्ले, वी.आर. एवं महाजन, वी. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम*: चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में स्मारिका एवं सार संग्रह पुस्तक में ''इम्प्रूविंग लाइवलीहूड ऑफ ट्राइबल फार्मर्स थ्रू टेक्नोलॉजिकल इन्टरवेनशन्स इन ओनियन एंड गार्लिक'', पृष्ठ 246 – 257.

12. Gupta A.J., Gadge S.S., Patil R.M., Singh M.,Yalamalle V.R. and Mahajan V. 2019. Improving livelihood of tribal farmers through technological intervention in onion and garlic. Souvenir and abstract book.International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities, 9-12 February, ISA, Pune. pp.246-257.

13. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी; लवाण्डे, के.ई; सिंह, एम. एवं बेनके, ए.पी. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''डेवलेपमेन्ट ऑफ हाइब्रिड्स इन ओनियन (*एलियम सीपा* एल.)'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 63 – 70.

13. Gupta A. J., Mahajan V., Lawande K. E., Singh M. and Benke A. P. 2019. Development of hybrids in onion (*Allium cepa* L.). Compendium for International training on International training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp 63-70.

14. काले, आर.बी एवं गाडगे, एस.एस. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में 'मार्केटींक ऍन्ड सप्लाइ चेन ऑफ ओनियन इंडिआ'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 219 – 228.

14. Kale R. B. and Gadge S. S. 2019. Marketing and Supply chain of onion in India. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 219-228.

15. करूपय्या, वी; सौम्या, पी.एस. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में

15. Karuppaiah V., Soumia P. S. and Singh M. 2019. Sustainable approaches for pest and

हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''सस्टेनेबल एप्रोच्स फॉर पेस्ट एंड पॉलीनेटर मैनेजमेन्ट इन ओनियन'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 171 – 178.

16. करूपय्या, वी; सौम्या, पी.एस. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''स्ट्रैटजीज फॉर पेस्ट मैनेजमेन्ट इन गार्लिक एट फील्ड एंड स्टोरेज'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 179 – 184.

17. कुमार, ए; भगत, पी.के. एवं गोर्रेपाटी, के. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''मेडीसनल प्रापर्टीज ऑफ ओनियन एंड गार्लिक'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 193 – 200.

18. महाजन, वी; बेनके, ए.पी; गुप्ता, ए.जे. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''ब्रीडिंग मेथड्स इन ओनियन (*एलियम सीपा* एल.)'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 27 – 52.

19. महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे; बेनके, ए.पी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''बोटेनी एंड जिनेटिक रिसोर्सिस ऑफ ओनियन (*एलियम सीपा* एल.)'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 11 – 26.

20. महाजन, वी; बेनके, ए.पी; गुप्ता, ए.जे. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''ओनियन वैरायटीज इन इंडिया'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 53 – 62.

21 राणे, जे; महाजन, वी; घोडके, पी; कुमार, एम; सिंह, एम. एवं सिंह, एन.पी. (2019)। दिनांक 9 – 12 फरवरी,

pollinator management in onion. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 171-178.

16. Karuppaiah V., Soumia P. S. and Singh M. 2019. Strategies for pest management in garlic at field and storage. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 179-184.

17. Kumar A., Bhagat P. K. and Gorrepati K. 2019. Medicinal Properties of Onion and garlic. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 193-200.

18. Mahajan V., Benke A.P., Gupta A.J. and Singh M. 2019. Breeding methods in onion (*Allium cepa* L.) Compendium for International training on International training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 27-52.

19. Mahajan V., Gupta A.J., Benke A.P. and Singh M. 2019. Botany and genetic resources of onion (*Allium cepa* L.). Compendium for International training on International training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 11-26.

20. Mahajan V., Benke A. P., Gupta A. J. and Singh M. 2019. Onion varieties in India. Compendium for International training on International training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 53-62.

21. Rane J., Mahajan V.,GhodkeP., Kumar M., Singh M. and Singh N.P. 2019. Phenomics

2019 को आईएसए, पुणे एवं भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा 'खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में स्मारिका एवं सार संग्रह पुस्तक में ''फिनोमिक्स आपूर्चनीटिज फॉर अबायोटिक स्ट्रेस टॉलरेन्स इन ओनियन'', पृष्ठ 144 – 153.

22. सिंह, एम. एवं महाजन, वी. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''स्टेटस ऑफ ओनियन प्रोडक्शन एंड इट्स यूटीलाइजेशन इन इंडिया'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 1 – 10.

23. सिंह, आर.के; बोहरा, एन; शर्मा, एल; आनंदन, एस; रूइज – मे, ई; किरोज, फिग्यूरोया, एफ.आर. (2019)। पुस्तक एडवान्सिस इन प्लांट ट्रांसजेनिक्स : मेथड्स एंड एप्लीकेशन्स में ''इन्सपेंक्शन ऑफ क्रॉप वाइल्ड रिलेटिव (*साइसर माइक्रोफाइलम*) एज पोटेन्शियल जिनेटिक रिसोर्स इन ट्रांसजेनिक डेवलेपमेन्ट'', अध्याय 12, स्प्रिंजर नेचर, सिंगापुर, https://doi.org/ 10. 1007 / 978–981–13–9624–3–12.

24. सिंह, आर.के; शर्मा, एल; बोहरा, एन; आनंदन, एस; रूइज–मे, ई; किरोज फिग्यूरोया, एफ.आर. (2019)। पुस्तक एडवान्सिस इन प्लांट ट्रांसजेनिक्स : मेथड्स एंड एप्लीकेशन्स में ''रिसेन्ट डेवलेपमेन्ट्स इन जेनरेशन ऑफ मार्कर फ्री ट्रांसजेनिक प्लान्ट्स'', अध्याय 6, स्प्रिंजर नेचर, सिंगापुर, https://doi.org/10.1007/ 978–981–13–9624–3–6

25. सौम्या, पी.एस; करूपय्या, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''इकोलॉजिकल इंजीनियरिंग फॉर पेस्ट मैनेजमेन्ट'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 185 – 192.

26. थंगासामी, ए; महाजन, वी; घोडके, पी.एच. एवं सिंह, एम. (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''प्रोडक्शन टेक्नोलॉजीज ऑफ ओनियन एंड गार्लिक'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 119 – 130.

opportunities for abiotic stress tolerance in onion. In International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities,ISA, Pune. pp. 144-153.

22. Singh M. and Mahajan V. 2019. Status of onion production and its utilization in India. Compendium for International training on International training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 1-10.

23. Singh R.K., Bohra N., Sharma L., Anandhan S., Ruiz-May E., Quiroz-Figueroa F. R. 2019. Inspection of crop wild relative (*Cicermicrophyllum*) as potential genetic resource in transgenic development. Advances in Plant Transgenics: Methods and Applications, Chapter 12, Springer Nature, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-9624-3_12.

24. Singh R. K., Sharma L., Bohra N., Anandhan S., Ruiz-May E., Quiroz-Figueroa F. R. 2019. Recent developments in generation of marker free transgenic plants. Advances in Plant Transgenics: Methods and Applications, Chapter 6, Springer Nature, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-9624-3_6

25. Soumia P. S., Karuppaiah V. and Singh M. 2019. Ecological engineering for pest management. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 185-192.

26. Thangasamy A., Mahajan V., Ghodke P. H. and Singh M. 2019. Production technologies of onion and garlic. Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 119-130.

27. थंगासामी, ए. एवं मेजर सिंह (2019)। दिनांक 11 – 15 जून, 2019 को प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान रणनीतियां विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण के लिए सार संग्रह पुस्तक में ''साइट स्पेसीफिक न्यूट्रियेन्ट मैनेजमेन्ट इन ओनियन एंड गार्लिक'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 131 – 142.

## तकनीकी / प्रसार बुलेटिन

1. गाडगे, एस.एस; काले, आर.बी; गोर्रेपाटी, के. एवं सिंह, एम. (2019)। आईसीएआर – डीओजीआर – एट ए ग्लांस, तकनीकी बुलेटिन संख्या 30, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 26.

2. गाडगे, एस.एस; काले, आर.बी; गोर्रेपाटी, के. एवं सिंह, एम. (2019)। ''भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय : एक नजर में'', तकनीकी बुलेटिन संख्या 31, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 30.

3. करूपय्या, वी; सौम्या, पी.एस; गावंडे, एस.जे; महाजन, वी. एवं मेजर सिंह (2019)। ''सीजनल इन्सीडेन्स ऑफ ओनियन थ्रिप्स इन इंडिया'', तकनीकी बुलेटिन संख्या 28, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 18.

4. करूपय्या, वी; सौम्या, पी.एस; गावंडे, एस.जे; महाजन, वी. एवं मेजर सिंह (2019)। ''सीजनल इन्सीडेन्स ऑफ इनसेक्ट वेक्टर्स ऑफ गार्लिक इन इंडिया'', तकनीकी बुलेटिन संख्या 29, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 30.

5. सिंह, एम; महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे; गावंडे, एस.जे; गाडगे, एस.एस; थंगासामी, ए; करूपय्या, वी; भगत, के.पी; गोर्रेपाटी, के; काले, आर.बी; बेनके, ए.पी; घोडके, पी.एच; सौम्या, पी.एस. एवं कुमार, ए. (2019)। ''आईसीएआर डीओजीआर टेक्नोलॉजीज – बूस्टिंग दि ग्रोथ ऑफ ओनियन एंड गार्लिक सेक्टर'', तकनीकी बुलेटिन संख्या 32, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 34.

6. सिंह, एम; महाजन, वी; गुप्ता, ए.जे; गावंडे, एस.जे; थंगासामी, ए; करूपय्या, वी; भगत, के.पी; गोर्रेपाटी, के; बेनके, ए.पी. एवं घोडके, पी.एच; (2019)। ''स्टैन्डर्ड ऑपरेटिंग प्रैक्टिस फॉर ट्रायल्स ऑफ ऑल इंडिया नेटवर्क रिसर्च प्रोजेक्ट ऑन ओनियन एंड गार्लिक'', भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 31.

27. Thangasamy A. and Major Singh. 2019. Site Specific nutrient management in onion and garlic, Compendium for International Training on Recent Research Strategies in Onion and Garlic. 11-15 June 2019. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 131-142.

## Technical/Extension Bulletins

1. Gadge S. S., Kale R. B., Gorrepati K. and Singh M. 2019. ICAR-DOGR: At a Glance. Technical Bulletin No.30. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. 26 p.

2. Gadge S. S.,Kale R. B., Gorrepati K. and Singh M. 2019. Bhakruanup-Pyaj evam Lahsun Anusandhan Nideshalaya: Ek Nazar Me. Technical Bulletin No. 31. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. 30 p.

3. Karuppaiah V., SoumiaP. S., Gawande S. J., Mahajan V. and Major Singh. 2019. Seasonal incidence of Onion thrips in India. Technical Bulletin No. 28. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 18.

4. Karuppaiah V, Soumia P. S., Gawande S. J., MahajanV. and Major Singh. 2019. Seasonal incidence of insect vectors of garlic in India. Technical Bulletin No. 29. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp. 29.

5. Singh M., Mahajan V., Gupta A. J., Gawande S. J., Gadge S. S., Thangasamy A., Karuppaiah V., Bhagat K. P., Gorrepati K., Kale R. B., Benke A. P., Ghodke, P. H., Soumia P. S. and Kumar A. 2019. ICAR-DOGR Technologies-Boosting the growth of Onion and Garlic Sector. Technical Bulletin No. 32. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. 34p.

6. Singh M., Mahajan V., Gupta A. J., Gawande S. J., Thangasamy A., Karuppaiah V., Gorrepati K., Benke A. P., Ghodke, P. H. and Bhagat K. P. 2019. Standard operating practices for trials of All India Network Research Project on Onion and Garlic. ICAR-Directorate of Onion and Garlic Research, Pune. 31p.

## तकनीकी / लोकप्रिय लेख

1. बेनके, ए.पी. एवं महाजन, वी. (2019)। खाद्य उपयोगी प्याज वर्गीय फसलें , फल–फूल, 40 (1), जनवरी – फरवरी, 2019, पृष्ठ 20 – 22.

2. बेनके, ए.पी.; गुप्ता, ए.जे. एवं बोम्बले, आर. (2019)। कांदा बीज उत्पादन प्रक्रिया व सुधारित वाण (उन्नत प्याज किस्मों का गुणवत्ता बीज उत्पादन), बलीराजा पत्रिका, नवम्बर, राणे पब्लिकेशन्स प्रा. लि., पुणे, पृष्ठ 29 – 32.

3. बेनके, ए.पी.; गुप्ता, ए.जे. एवं महाजन, वी. (2019)। ''खाद्य उपयोगी प्याज वर्गीय फसलें'', कंदिका : राजभाषा हिन्दी पत्रिका, अंक 4 – 5, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 7 – 9.

4. भगत, के.पी.; झाडे, आर; वैद्य, एस. एवं अनित्या, एल. (2019)। ''इम्पार्टेन्स ऑफ प्लांट हारमोन्स इन सिट्रस स्पेसीज'', कृषि सेवा, ई – प्रकाशन .

5. गाडगे, एस.एस (2019). रांगडा कांद्याची लागवड (पछेती खरीफ प्याज की खेती) कृषकोन्नती। 28 जुलाई –3 अगस्त। देशोन्नती प्रकाशन, अकोला. पृष्ठ 5.

6. गाडगे, एस.एस; काले, आर.बी. एवं थंगासामी, ए. (2019)। ''कांदा पिकावरील किड्यांचे नियंत्रण'' (प्याज की फसल में कीट नाशीजीव प्रबंधन), एग्रोवन, 8 जनवरी, सकाल मीडिया ग्रुप, पुणे, पृष्ठ 11

7. गाडगे, एस.एस; काले, आर.बी. एवं थंगासामी, ए. (2019)। कांदा पिकावर करपा रोगाचा प्रादुर्भाव (प्याज की फसल में *स्टेमफाइलियम* अंगमारी रोग प्रबंधन)'', एग्रोवन, 9 जनवरी, सकाल मीडिया ग्रुप, पुणे, पृष्ठ 11.

8. गाडगे, एस.एस; काले, आर.बी. एवं थंगासामी, ए. (2019)। ''थंडीत कांदा पिकावर रोगाचा प्रादुर्भाव (शीत मौसम परिस्थिति के तहत प्याज की फसल में रोग प्रबंधन)'', एग्रोवन, 10 जनवरी, सकाल मीडिया ग्रुप, पुणे, पृष्ठ 11.

9. गाडगे, एस.एस; काले, आर.बी. एवं सिंह, एम. (2019)। ''कांदा व लसूण सल्ला (प्याज एवं लहसुन पर सलाह)'', एग्रोवन, 14 मार्च, सकाल मीडिया ग्रुप, पुणे, पृष्ठ 11.

## Technical / Popular Articles

1. Benke A. P. and Mahajan V. 2019. *Khadya upyogi pyaj vargiy fasale* (Edible crops of *Alliums*) *Phal Phul, 40* (1) Jan-Feb 2019. pp. 20-22.

2. Benke A. P., Gupta A. J. and Bombale R. 2019. *Kanda beejo utpadan prakriya va sudharit vaan.* (Quality seed production of improved onion varieties).Baliraja Magazine. November. Rane Publications Pvt. Ltd., Pune. pp. 29-32.

3. Benke A. P., Gupta A. J. and Mahajan V. 2019. *Khadya upyogi pyaj vargiy fasale*(Edible crops of *Alliums*). Kandika: Rajbhasha Hindi Patrika. Vol. 4-5. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp.7-9.

4. Bhagat K. P., Jhade R., Vaidya S. and Anitya L. 2019. Importance of plant hormones in *Citrus* species, Krishisewa. e- publication.

5 Gadge S. S., 2019. *Rangda Kandyachi Lagwad* (Late *Kharif* Onion Cultivation). Krush-konnati, 28 July - 3 August. Deshonnati Publication, Akola. p. 5

6. Gadge S. S., Kale R. B. and Thangasamy A. 2019. *Kanda pikavaril kidyanche niyantran* (Insect pest management in onion crop) Agrowon. 8 January. Sakal Media Group, Pune. p.11.

7. Gadge S. S., Kale R. B. and Thangasamy A. 2019.*Kanda pikavar karpa rogacha pradur bhav.* (*Stemphylium* blight disease management in onion crop) Agrowon. 9 January. Sakal Media Group, Pune. p.11.

8. Gadge S. S., Kale R. B. and Thangasamy A. 2019. *Thandit kanda pikavar rogacha pradurbhav.* (Disease management in onion crop in cold weather condition) Agrowon. 10 January. Sakal Media Group, Pune. p.11.

9. Gadge S. S., Kale R. B. and Singh M. 2019. *Kanda va Lasun Salla* (Advisory on onion and garlic) Agrowon. 14 March. Sakal Media Group, Pune.p.11.

10. गाडगे, एस.एस. एवं काले, आर.बी. (2019)। ''कांदा पिकाचे जल आणि खत व्यवस्थापन (प्याज की फसल में जल एवं उर्वरक प्रबंधन)'', बलीराजा पत्रिका, अक्तूबर, राणे पब्लिकेशन प्रा.लि., पुणे, पृष्ठ 88 – 91.

11. गाडगे, एस.एस. (2019)। ''लसूण लागवड तंत्रज्ञान (लहसुन खेती की प्रौद्योगिकी)'', बलीराजा पत्रिका, अक्तूबर, राणे पब्लिकेशन प्रा.लि., पुणे, पृष्ठ 56 – 59.

12. गाडगे, एस.एस. एवं काले, आर.बी. (2019)। ''तंत्र कांदा बीजोत्पादनाचे (प्याज की बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी)'', एग्रोवन, 10 नवम्बर, सकाल मीडिया ग्रुप, पुणे, पृष्ठ 7.

13. गुप्ता, ए.जे.; गोर्रेपाटी, के. एवं काले, आर.बी. (2019)। ''प्याज का भण्डारण एवं महत्व'', कंदिका : राजभाषा हिन्दी पत्रिका, अंक 4 – 5, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 22 – 26.

14. गुप्ता, ए.जे. एवं भोर, वी.ए. (2019)। ''वैज्ञानिक संस्थानों में हिन्दी का महत्व एवं बढ़ावा'', कंदिका : राजभाषा हिन्दी पत्रिका, अंक 4–5, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 43 – 47.

15. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। ''प्याज की संकर किस्मों का विकास एवं उपयोग'', कंदिका : राजभाषा हिन्दी पत्रिका, अंक 4 – 5, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 1 – 6.

16. गुप्ता, ए.जे; महाजन, वी. एवं सिंह, एम. (2019)। ''पीपीवी एंड एफआरए के माध्यम से प्याज और लहसुन किस्मों का संरक्षण'', कंदिका : राजभाषा हिन्दी पत्रिका, अंक 4 – 5, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 17 – 21.

17. काले, आर.बी; गाडगे, एस.एस. एवं पाटोले, ए. (2019)। ''राज्यों के लिए विभिन्न संस्थानों द्वारा विकसित प्याज की उन्नत किस्में'', बलीराजा पत्रिका, दिसम्बर, राणे पब्लिकेशन्स प्रा. लि., पुणे, पृष्ठ 79 – 86.

18. महाजन, वी; थंगासामी, ए; घोडके, पी.एच. एवं भगत,

10. Gadge S. S. and Kale R.B. 2019. *Kanda pikache jal ani khat vyavsthapan.* (Water and Fertilizer Management in Onion Crop). Baliraja Magazine. October. Rane Publications Pvt. Ltd., Pune. pp. 88-91.

11. Gadge S. S. 2019. *Lasun lagwad tantradnyan* (Garlic cultivation technology). Baliraja Magazine. October. Rane Publications Pvt. Ltd., Pune. pp. 56-59.

12. Gadge S. S. and Kale R.B. 2019. *Tantra kanda beejo tpadanache* (Onion seed production technology). Agrowon. 10 November. Sakal Media Group, Pune. p. 7.

13. Gupta A. J., Gorrepati K. and Kale R. B. 2019. *Pyaj ka bhandaran evam mahattva* (Storage of onion and its importance). Kandika: Rajbhasha Hindi Patrika. Vol. 4-5. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp.22-26.

14. Gupta A. J. and Bhor V.A. 2019. *Vaigyanik sansthanon me Hindi ka mahatva evam badhava* (Role and importance of Hindi in scientific institutions).Kandika: Rajbhasha Hindi Patrika. Vol. 4-5. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp.43-47.

15. Gupta A.J.,Mahajan V. and Singh M. 2019. *Pyaj ki sankar kismonka vikas evam upyog.* (Development and use of hybrids in onion).Kandika: Rajbhasha Hindi Patrika. Vol. 4-5. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp.1-6.

16. Gupta A. J., Mahajan V. and Singh M. 2019. *PPV & FRA kemadhyam se pyaj aur lahsun kismon ka sanrakshan* (Protection of onion and garlic varieties through PPV&FRA) Kandika: Rajbhasha Hindi Patrika. Vol. 4-5. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp.17-21.

17. Kale R.B., Gadge S. S. and Patole A. 2019. *Vividhsansthannirajyankaritaviksitkelelyakandyachyasudharitjati*(Improved onion varieties developed by different Institutes for the states). Baliraja Magazine. December. Rane Publications Pvt. Ltd., Pune. pp. 79-86.

18. Mahajan V., Thangasamy A., Ghodke P.H. and

के.पी. (2019)। ''कांदा बीजोत्पादन एवं व्यवस्थापन (प्याज का बीज उत्पादन एवं प्रबंधन)'', शेतकरी पत्रिका, सितम्बर, एग्रीकल्चरल कमीशनोरेट, पुणे, पृष्ठ 22 – 25.

19. महाजन, वी; बेनके, ए.पी; गाडगे, एस.एस. एवं काले, आर.बी. (2019)। ''रबी कांदा लागवड तंत्रज्ञान (रबी प्याज खेती की प्रौद्योगिकी)'', शेतकारी पत्रिका, सितम्बर, एग्रीकल्चरल कमीशनोरेट, पुणे, पृष्ठ 19 – 21 एवं 25.

20. मराठे, ए; विश्वनाथ, डी.पी; अली, ए; कुमार, ए; प्रिया, जे; तिवारी, के. एवं कुमार, वी. (2019)। ''फलैवोनॉइड्स : पोटेन्शियल कैण्डीडेट्स फॉर अमलगामेटिंग हैल्थ बेनेफिट्स इन हुमन एंड स्ट्रेस टॉलरेन्स इन प्लान्ट्स'', बायोमाल्यूकूल रिपोर्ट्स , आईएसएसएन : 2456 – 8759.

21. सिंह, एम. एवं गुप्ता, ए.जे. (2019)। ''लेह में प्याज एवं लहसुन का उत्पादन एवं महत्व'', कंदिका : राजभाषा हिन्दी पत्रिका, अंक 4 – 5, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 10 – 12.

22. यलामल्ले, वी; गुप्ता, ए.जे. एवं गाडगे, एस.एस. (2019)। ''प्याज का गुणवत्तायुक्त बीजोत्पादन'', कंदिका : राजभाषा हिन्दी पत्रिका, अंक 4–5, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संस्थान, राजगुरूनगर, पुणे, पृष्ठ 10 – 12.

### टीवी शो / रेडियो वार्ता

1. बेनके, ए.पी. (2019)। ''लसूण लागवड यशोगाथा (लहसुन खेती की एक सफल कहानी)'', टीवी शो, सीधा प्रसारण 24 जनवरी, 2019, डीडी सहयाद्रि, महाराष्ट्र

2. बेनके, ए.पी. (2019)। ''कांदा बीज काढणी आणि प्रक्रिया (प्याज बीज की तुड़ाई एवं प्रसंस्करण)'', रेडियो वार्ता, 13 मार्च, आकाशवाणी, पुणे

3. बेनके, ए.पी. (2019)। लसूण लागवड (लहसुन की खेती), रेडियो वार्ता, दिनांक 2 नवम्बर, 2019 को प्रसारण, आकाशवाणी, पुणे

4. गाडगे, एस.एस. (2019)। ''प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा विकसित प्याज एवं लहसुन की किस्में'',

Bhagat K. P. 2019. *Kanda beejo tpadan va vyavasthapan*(Onion seed production and management). Shetkari Magazine. September. Agricultural Commissionorate, Pune.pp. 22-25.

19. Mahajan V., Benke A.P., Gadge S.S. and Kale R.B. 2019. *Rabbi kanda lagwad tantradnyan.* (*Rabi* onion cultivation technology). Shetkari . September. Agricultural Commissionorate, Pune. pp. 19-21 & 25.

20. Marathe A., Vishwanath D. P., Ali A., Kumar A., Priya J., Tiwari K. and Kumar V. 2019. Flavonoids: Potential candidates for amalgamating health benefits in human and stress tolerance in plants. Biomolecule Reports, ISSN: 2456-8759.

21. Singh M. and Gupta A. J. 2019. *Leh me pyaj evam lahsun ka utpadan evam mahatva* (Production of onion and garlic in Leh region).Kandika: Rajbhasha Hindi Patrika. Vol. 4-5. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp.13-16.

22. Yalamalle V., Gupta A. J. and Gadge S. S. 2019. *Pyaj ka gunvattayukt beejotpadan* (Quality seed production in onion). Kandika: Rajbhasha Hindi Patrika. Vol. 4-5. ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. pp.10-12.

### TV Shows/ Radio Talks

1. Benke A. P. 2019. *Lasun Lagwad Yashogatha* (A success story of garlic cultivation). TV Show. Live telecast.24 January. DD Sahyadri, Maharashtra.

2. Benke A. P. 2019. *Kanda beej kadhani ani prakriya* (Onion seed harvesting and processing) Radio talk. 13 March. AIR, Pune.

3. Benke A. P. 2019. *Lasun Lagwad*. (Garlic cultivation). Radio Talk. Broadcasted on 2 November. AIR, Pune.

4. Gadge S. S. 2019. *Pyaje vam Lahsoon Anusandhan Nideshalaya dwara viksit pyaje vam lahsun ki kismen* (Varieties of onion and

टीवी शो, दिनांक 24 अप्रैल, 2019 को प्रसारण, डीडी किसान, नई दिल्ली

5. गाडगे, एस.एस. (2019)। ''खरीप कांद्याची रोपवाटिका (खरीफ प्याज की नर्सरी)'', रेडियो वार्ता, दिनांक 25 अप्रैल, 2019 को प्रसारण, डीडी किसान, नई दिल्ली
6. गाडगे, एस.एस., ''कांदा बीजोत्पादन'', रेडियो वार्ता, दिनांक 24 अक्तूबर, 2019 को प्रसारण, आकाशवाणी, पुणे
7. गेडाम, पी.एच. (2019)। रब्बी कांद्याची रोपवाटिका आणि कांदा लागवड (रबी प्याज की नर्सरी एवं पौध रोपण)'', रेडियो वार्ता, दिनांक 8 अक्तूबर, 2019 को प्रसारण, आकाशवाणी, पुणे
8. गोर्रेपाटी, के. (2019)। ''प्याज का प्रसंस्करण'',टीवी शो, दिनांक 17 अप्रैल, 2019, डीडी किसान, नई दिल्ली
9. गुप्ता, ए.जे. (2019)। ''प्याज एवं लहसुन की खेती'', हेलो किसान, टीवी शो, दिनांक 18 जून एवं 11 अक्तूबर को सीधा प्रसारण, डीडी किसान, नई दिल्ली
10. काले, आर. बी. (2019)। ''कांदा व लसूण विपणन व्यवस्थापन'' (प्याज एवं लहसुन का विपणन प्रबंधन) रेडियो वार्ता, दिनांक 11 मे, 2019 को प्रसारण, आकाशवाणी, पुणे
11. काले, आर. बी. (2019)। ''कांदा विक्री व्यवस्थापन'' (प्याज का बिक्रि प्रबंधन) रेडियो वार्ता, दिनांक 21 नवम्बर, 2019 को प्रसारण, आकाशवाणी, पुणे
12. महाजन, वी. (2019)। रब्बी कांदा व्यवस्थापनाचे तंत्रज्ञान (रबी प्याज की प्रबंधन प्रौद्योगिकी), रेडियो वार्ता, दिनांक 31 दिसम्बर, 2019 को प्रसारण, आकाशवाणी, पुणे

garlic developed by ICAR-DOGR). TV Show. Telecasted on 24 April 2019. DD Kisan,New Delhi.

5. Gadge S. S. 2019. *Kharif kandyachi ropvatika* (*Kharif* Onion Nursery). Radio Talk. Broadcasted on 25 April 2019. AIR, Pune.
6. Gadge S. S. *Kanda beejotpadan* (Onion Seed Production). Broadcasted on 24 October 2019. AIR, Pune.
7. Gedam P. H. 2019. *Rabi kandachi ropvatikaani kanda lagwad* (*Rabi* onion nursery and transplanting) Radio Talk. Broadcasted on 8 October. AIR, Pune.
8. Gorrepati K. 2019. *Pyaj ka prasanskaran* (Onion processing). 17 April. DD Kisan, New Delhi.
9. Gupta A. J. 2019. *Pyaj evam lahsun ki kheti* (Cultivation of onion and garlic). Hello Kisan.TV Show. Live telecast. 18 June and 11 October. DD Kisan, New Delhi.
10. Kale R. B. 2019. '*Kanda va lasun vipanan vyavasthapan (Marketing management of onion and garlic )* 'Radio Talk. Broadcasted on 11May 2019. AIR, Pune.
11. Kale R. B. 2019. '*Kanda vikri vyavasthapan*' (*Marketing management of onion*) Radio Talk. Broadcasted on 21 November 2019. AIR, Pune.
12. Mahajan V. 2019. *Rabi kanda vyavastha-panache tantradnyan* (*Rabi* onion management technology). Radio Talk. Broadcasted on 31 December. AIR, Pune.

# संस्थागत गतिविधियां
# Institutional Activities

## 70वां गणतंत्र दिवस समारोह

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर में दिनांक 26 जनवरी, 2019 को 70वां गणतंत्र दिवस समारोह मनाया गया। डॉ. मेजर सिंह, निदेशक महोदय ने राष्ट्र ध्वज फहराया और इस अवसर पर उपस्थित निदेशालय के सभी कार्मिकों को इस दिन के महत्व के बारे में बताया। इस अवसर पर, निदेशालय की कर्मचारी कल्याण समिति ने खेलकूद प्रतियोगिता और सांस्कृतिक कार्यक्रम आयोजित किए। कार्यक्रम के समापन पर विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किए गए।

## Celebration of 70th Republic Day

The 70th Republic Day was celebrated at ICAR-Directorate of Onion and Garlic Research, Rajgurunagar on 26 January, 2019. Dr. Major Singh, Director, hoisted the National Flag and conveyed the importance of the day to all the personnel of the Directorate in its reconciliation. On this occasion, sports competition and cultural programmes were organized by the Employees' Welfare Committee of the Directorate. The prizes were given to the winners at the end of the programme.

## खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी

इंडियन सोसायटी ऑफ *एलियम्स* तथा भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर द्वारा दिनांक 9 – 12 फरवरी, 2019 को यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा) में ''खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर'' विषय पर चार दिवसीय अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया। डॉ. कीर्ति सिंह, पूर्व अध्यक्ष, कृषि वैज्ञानिक चयन मण्डल, नई दिल्ली समारोह के मुख्य अतिथि थे। डॉ. ए.के. सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी एवं फसल विज्ञान), भाकृअनुप तथा डॉ. के.पी. विश्वनाथा, कुलपति, महात्मा फुले कृषि विश्वविद्यालय, राहुरी समारोह के विशिष्ट अतिथि थे जबकि डॉ. टी. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी), भाकृअनुप को विशेष सम्मानित अतिथि के रूप में आमंत्रित किया गया था। इस अवसर पर डॉ. के.ई. लवाण्डे, अध्यक्ष, इंडियन सोसायटी ऑफ *एलियमस*, डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान

## International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities

The four-days long "International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organized during 9-12 February 2019 by Indian Society of Alliums and ICAR-Directorate of Onion and Garlic Research (DOGR), Rajgurunagar, Pune at Yashwantrao Chavan Academy of Development Administration (YASHADA) concluded. Dr. Kirti Singh Ex. Chairman of ASRB was the Chief Guest of the function. Dr. A. K. Singh DDG, Horticulture and Crop Science and Dr. K. P. Vishwanatha, Vice Chancellor, MPKV, Rahuri were the Guest of Honour and Dr. T. Janakiram, ADG (Hort.) was special invitee for the programme. Dr. K. E. Lawande, President, Indian Society of *Alliums*, Dr. Major Singh Director, ICAR-DOGR, Pune, Dr. S. N.

निदेशालय, राजगुरूनगर, डॉ. एस.एन. पुरी, पूर्व कुलपति, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी और डॉ. वेंकट मायंदे, पूर्व कुलपति, डॉ. पंजाबराव देशमुख कृषि विश्वविद्यालय, अकोला एवं डॉ. विजय महाजन, आयोजन सचिव ने भी कार्यक्रम में उपस्थित रहकर उसकी शोभा बढ़ाई।

डॉ. कीर्ति सिंह ने अपने सम्बोधन में बताया कि भारत ने प्याज उत्पादन के क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति की है और देश में प्याज व लहसुन अनुसंधान में वैज्ञानिकों का उल्लेखनीय योगदान है। नीति बनाते समय प्याज में मूल्य संकट को दूर करने पर अधिक ध्यान देने की जरूरत है। डॉ. ए.के. सिंह ने भारत में प्याज व लहसुन में प्रौद्योगिकी विकास और हस्तांतरण के क्षेत्र में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर द्वारा किए गए प्रयासों की सराहना की। उन्होंने भण्डारण क्षमता का विकास करने और फसलोत्तर नुकसान में कमी लाने पर अधिक ध्यान देने के लिए कहा। राज्यों के बीच प्याज उत्पादन में असमानता होने के कारण कहीं अधिक परिवहन लागत आती है और किसानों की आय को दोगुना करने में प्याज के मूल्यों को स्थिर करना एक प्रमुख चुनौती होगी। डॉ. के.ई. लवाण्डे ने भण्डारण की क्षमता को 20 लाख से 40 लाख टन करने की जरूरत पर बल दिया। पारम्परिक खेती रीतियों के स्थान पर अधिक यांत्रिकीकरण, उन्नत भण्डारण, उच्च उपजशील किस्मों और बाजार उन्मुख उत्पादन को अपनाने पर ध्यान देने की जरूरत है। डॉ. के.पी. विश्वनाथा ने किसानों से फार्मर प्रोड्यूसर कम्पनियां बनाने का अनुरोध किया ताकि वे सामूहिक होकर अपनी मोल भाव की शक्ति को बढ़ा सकें। डॉ. टी. जानकीराम ने इस संगोष्ठी में सभी हितधारकों को एक मंच पर लाने के लिए की गई पहल के लिए भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर द्वारा किए गए प्रयासों की सराहना की। इस संगोष्ठी में भारत, जापान, दक्षिण कोरिया तथा इस्रायल से लगभग 200 अनुसंधानकर्मियों, शिक्षाविदों, उद्योगपतियों और अन्य हितधारकों ने भाग लिया। संगोष्ठी में कुल नौ सत्र आयोजित किए गए जिनमें विभिन्न प्रतिभागियों द्वारा भिन्न भिन्न मुद्दों एवं अवसरों को प्रस्तुत किया तथा उन पर चर्चा की गई।

Puri, Former, VC, MPKV, Rahuri and Dr. Venkat Mayande, Ex. VC, Dr. PDKV Akola and Dr. V. Mahajan, organizing secretory were present on the occasion. Dr. Kirti Singh, in his address, mentioned that the India has achieved remarkable growth in onion production and scientists have good contribution in onion and garlic research and development in the country. The policy framework has to be given more attention to mitigate price crises in onion. Dr. A. K. Singh appreciated the efforts of ICAR-DOGR taken in technology development and transfer in onion and garlic in India. He expressed that there should be more focus on development of storage capacity and minimization of post-harvest losses. Inter-state disparity in onion production causes more transportation cost and stabilizing the prices of onion would also be the major challenge in doubling the farmers' income. Dr. K. E. Lawande stressed on the need to increase the capacity of storage from 20 lakh to 40 lakh tonnes. The shift to be needed from traditional cultivation practices to more mechanization, improved storage, high yielding varieties and market-oriented production.Dr. K. P. Vishwanatha appealed that farmers need to be organized into Farmers Producer Companies for increased collective bargaining power. Dr. T Janakiram has appreciated the efforts of the institute for taking initiative for bringing various stakeholders on the single platform with this symposium.In the symposium, about 200 researchers, academicians, industrialists and other stakeholders from India, Japan, South Korea and Israel were participated. The symposium was conducted in 9 sessions and issues, studies and opportunities were presented and discussed by various participants.

## राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर में दिनांक 28 फरवरी, 2019 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया गया जिसमें अनुसूचित जाति और नव बैध्द छात्राओं के लिए सरकारी आवासीय विद्यालय, चांडोली की 87 छात्राओं और पांच शिक्षकों को शामिल किया गया ।

छात्राओं को संस्थान में किए जा रहे खेत एवं प्रयोगशाला परीक्षणों को दिखाया गया। इस अवसर पर हाई स्कूल की छात्राओं के लिए प्रश्न मंच तथा वाद–विवाद प्रतियोगिता भी आयोजित की गई। सभी छात्राओं को स्कूल बैग और शिक्षा प्रयोजन के लिए लेखन किट प्रदान की गई। छात्राओं ने आयोजित की गईं प्रतियोगिताओं में बढ़–चढ़कर भाग लिया और प्रथम तीन विजेताओं को पुरस्कार एवं प्रमाण–पत्र प्रदान किए गए। डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने छात्राओं को सम्बोधित करते हुए विज्ञान दिवस के महत्व के बारे में बताया। कार्यक्रम का समन्वय डॉ. एस.जे. गावंडे और डॉ. प्रांजली गेडाम ने किया। डॉ. आर.बी. काले ने कार्यक्रम का संचालन किया और डॉ.  एस.एस. गाडगे ने धन्यवाद ज्ञापन प्रस्तुत किया।

## National Science Day celebrated

ICAR-DOGR celebrated National Science Day on 28February, 2019 by involving 87 students and five teachers of Government Residentials School for Scheduled Caste and Neo-Buddhist Girls, Chandoli at ICAR-DOGR, Rajgurunagar. The students got exposure of field and laboratory experiments being conducted in the Institute. On the occasion,quiz and debate competitions were also conducted for high school students. All the students were provided school bags and writing kit for education purpose. Students actively participated in the competitions and first three winners were felicitated with the prizes and certificates. Dr. Major Singh, Director, ICAR-DOGR addressed the students and elaborated the importance of science day. The programme was coordinated by Dr. S. J. Gawande and Dr. PranjaliGedam. It was compered by Dr. R. B. Kale and vote of thanks was given by Dr. S. S. Gadge.

## अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस समारोह

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे में दिनांक 8 मार्च, 2019 को अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस मनाया गया। इस समारोह में डॉ. गीता कुलकर्णी, मुख्य मेडीकल अधीक्षक, सरकारी अस्पताल, चांडोली, पुणे मुख्य अतिथि थीं। डॉ. कुलकर्णी ने महिलाओं के दैनिक जीवन में स्वास्थ्य तथा स्वच्छता से जुड़ी जागरूकता के महत्व के बारे में विस्तार से बताया। उन्होंने निकट भविष्य में अपने हस्पताल की ओर से भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर के महिला स्टाफ के लिए टीकाकरण और चिकित्सा जांच अभियान चलाने का विश्वास दिलाया। इस अवसर पर, डॉ. एस.जे. गावंडे, प्रभारी निदेशक ने सभी महिला स्टाफ का स्वागत करते हुए संस्थान की प्रगति में उनके मूल्यवान योगदान की सराहना की। इस अवसर पर, रंगोली, संगीत कुर्सी तथा थ्रो बॉल प्रतियोगिताएं भी आयोजित की गईं जिनमें कुल 160 महिलाओं ने भाग लिया। प्रथम तीन विजेताओं को पुरस्कार एवं प्रमाण–पत्र प्रदान किए गए। श्रीमती अश्विनी पी. बेनके, सदस्य सचिव, महिला सेल ने महिला दिवस समारोह के इतिहास की, महिला दिवस की जरूरत और महत्व के बारे में संक्षिप्त जानकारी दी और साथ ही धन्यवाद ज्ञापन प्रस्तुत किया।

## International Women's Day celebrated

ICAR-Directorate of Onion and Garlic Research, Rajgurunagar, Pune celebrated “International Women's Day” on 8 March, 2019. Dr. Geeta Kulkarni, Chief Medical Superintendent, Govt. Hospital, Chandoli, District Pune, was Chief Guest for the programme. She encouraged women and elaborated the importance of health, hygiene related awareness in routine life of women. She promised to organize vaccination and medical test campaign for ICAR-DOGR women staff through their hospital in near future. Dr. S. J. Gawande, In-charge Director wished all the women staff on this day and appreciated their valuable contribution towards Institute's growth. On this occasion, rangoli, musical chair and throw ball competitions were organized in which 160 women participated. The first three winners were felicitated with the prizes and certificates. Mrs. Ashwini P. Benke, Member Secretary Women Cell, briefed about the history of Women's Day celebration, need and importance of Women's Day, and also expressed vote of thanks.

## आस्की के अंतर्गत कौशल विकास प्रशिक्षण

दिनांक 28 फरवरी से 25 मार्च, 2019 के दौरान निदेशालय द्वारा पच्चीस दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसे एग्रीकल्चरल स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया (आस्की), गुरूग्राम द्वारा प्रायोजित किया गया। इसमें रोजगारोन्मुख कौशल गुणवत्ता बीज उत्पादक के लिए कुल 20 प्रशिक्षुओं को प्रशिक्षण प्रदान किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम का समन्वय डॉ. विश्वनाथ आर. यलामल्ले, वैज्ञानिक (बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी), डॉ. राजीव काले, वैज्ञानिक (कृषि प्रसार) तथा डॉ. एस.एस. गाडगे,

## Skill development training under ASCI

Directorate conducted 25 days training programme during 28 February to 25 March 2019. It was sponsored by Agriculture Skill Council of India, Gurugram. Twenty trainees were trained for job-oriented skill-Quality Seed Grower. The training was coordinated by Dr. Vishwanath R. Yalamalle, Scientist (Seed Science & Technology), Dr. Rajiv Kale, Scientist (Agricultural Extension) and Dr. S. S. Gadge (Agricultural Extension). The

वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि प्रसार), भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने किया। प्रशिक्षण में प्याज का कंदीय उत्पादन, बीज उत्पादन, पौधा सुरक्षा, विपणन, बीज परीक्षण आदि जैसे विभिन्न पहलुओं पर 200 घंटे के थ्योरी एवं प्रैक्टीकल सत्र चलाए गए। इसमें निदेशालय के संकाय सदस्यों के अलावा, निजी बीज कम्पनी, सरकारी एजेन्सियों से बाह्य संसाधन कार्मिकों और प्रगतिशील किसानों को व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया। डॉ. श्रीराम पालवे, वरिष्ठ पादप प्रजनक, जिंदल क्रॉप साइन्स प्रा. लि., जालना; श्री धनंजय कोंढालकर, जिला बीज प्रमाणन अधिकारी, पुणे; श्री पुरूषोत्तम फाटे, उत्पादन प्रबंधक, महाराष्ट्र राज्य बीज निगम लि; पुणे और प्रगतिशील किसान श्री नामदेवराव अधायु ने व्याख्यान प्रस्तुत किए और बीज प्याज के बारे में अपने अनुभव साझा किए। इस कार्यक्रम में अनेक प्रैक्टीकल सत्र आयोजित किए गए जिनमें मिट्टी की जांच, बीज गुणवत्ता का मूल्यांकन, नपुंसीकरण तथा परागण आदि को शामिल किया गया। किसानों के खेतों में अवसर दौरों, खेत दिवस तथा तकनीकों के प्रदर्शनों की व्यवस्था की गई। दिनांक 15 मार्च, 2019 को प्रगतिशील किसान एवं बीज उद्यमी श्री जयकांत के खेत में दौरा किया गया। इसी दिन, कृषि विज्ञान केन्द्र, नारायणगांव में अवसर दौरा किया गया। किसानों के खेतों में दो विधियों के प्रदर्शन और दो खेत दिवस का आयोजन किया गया। चयनित प्रशिक्षुओं के अलावा, स्थानीय ग्रामीणों को भी इस आयोजन में आमंत्रित किया गया। दिनांक 19 मार्च, 2019 को खेड तालुका के शिंगाडेवाडी और हिवरे गांव में दो खेत दिवस और किसान सेमिनार आयोजित किए गए। दिनांक 23 मार्च, 2019 को गांवों यथा कुरवंडी तथा दोंदे में गुणवत्ता बीज उत्पादन के लिए ऑन फार्म बीज अंकुरण परीक्षण किए गए। दिनांक 25 मार्च, 2019 को एग्रीकल्चरल स्किल काउन्सिल ऑफ इंडिया के निरीक्षकों ने अंतिम मूल्यांकन किया। सभी प्रतिभागी इस जांच में उत्तीर्ण हुए और उन्हें प्रमाण पत्र जारी किए गए।

training consists of 200 hrs. of theory and practical session on various aspects of onion bulb production, seed production, plant protection, marketing, seed testing, etc. Apart from faculty of the Directorate, external resource personnel from private seed company, government agencies and progressive farmers were invited to deliver the lectures. Dr. Shriram Palve, Senior plant breeder, Jindal Crop Science Pvt. Ltd., Jalna; Shri. Dhananjay Kondhalkar, District Seed Certification Officer, Pune; Shri. Purushottam Phate, Production Manager, Maharashtra State Seed Corporation Ltd., Pune and progressive farmer Shri. Namdevrao Adhau delivered lectures and shared their experiences about onion seed production. Several practical sessions which include soil testing, seed quality evaluation, emasculation and pollination, etc. were conducted. Exposure visit, field day and method demonstrations were conducted at farmers' fields. On 15th March 2019, visit to the field of progressive farmer and seed entrepreneur Shri. Jaykant was arranged. On the same day, exposure visit to KVK, Narayangaon was conducted. Two method demonstrations and two field days were conducted at farmers' fields. In addition to the selected trainees, local villagers were also invited for the events. On 19th March 2019, two field days and farmers' seminar were conducted at Shingadewadi and Hiware village of Khed taluka. On 23rd March 2019, method demonstrations on on-farm seed germination testing for quality seed production were conducted in villages *viz.,* Kurwandi and Donde. On 25th March 2019, final assessment was done by ASCI invigilators. All the participants passed in the test and certificates were issued.

## महिला स्टाफ के लिए स्वास्थ्य शिविर का आयोजन

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने ग्रामीण अस्पताल, चांडोली, जिला पुणे के साथ सहयोग करके दिनांक 26 मार्च, 2019 को निदेशालय की महिला स्टाफ के लिए स्वास्थ्य शिविर लगाया । कार्यक्रम की अध्यक्षता डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने की। अपने अध्यक्षीय सम्बोधन में डॉ. सिंह ने जीवन की दैनिक गतिविधियों में स्वास्थ्य के महत्व और किसी भी संस्थान और साथ राष्ट्र निर्माण में महिलाओं की भूमिका पर प्रकाश डाला। श्रीमती अश्विनी पी. बेनके, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन) एवं सदस्य सचिव, महिला सेल तथा श्रीमती विजया भूमकर, सहायक वित्त व लेखा अधिकारी ने सरकारी ग्रामीण अस्पताल, चांडोली के स्टाफ के साथ मिलकर शिविर का समन्वय किया। डॉ. गीता कुलकर्णी, चिकित्सा अधीक्षक द्वारा भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर में चिकित्सा जांच करने के लिए अस्पताल से डॉक्टरों, प्रयोगशाला तकनीशियन तथा परिचारकों की एक टीम को भेजा गया। इस निःशुल्क चिकित्सा जांच शिविर में कुल 68 महिलाओं की स्वास्थ्य जांच की गई। डॉ. नेहा, दंत विशेषज्ञ ने संक्रामक रोगों की रोकथाम करने हेतु दांतों की देखभाल करने और साथ ही जीभ के कैंसर रोग के बारे में जागरूकता पर बल दिया। प्रमुख प्रयोगशाला तकनीशियन ने महिलाओं में जागरूकता उत्पन्न करने के लिए विभिन्न प्रकार की रक्त जांच और अन्य चेकअप विशेषकर स्तन कैंसर, ओवरी कैंसर आदि के बारे में विस्तार से जानकारी दी। दांतों की समस्या सहित हीमोग्लोबिन, एचआईवी और मुंह के कैंसर के लिए महिलाओं की स्वास्थ्य जांच की गई। श्रीमती अश्विनी पी. बेनके ने धन्यवाद ज्ञापन प्रस्तुत किया।

## ICAR-DOGR organized health camp for women staff

ICAR-DOGR in collaboration with Rural Hospital Chandoli, Dist. Pune organized health camp for women working in the organization on 26 March 2019. The programme was chaired by Dr. Major Singh, Director, ICAR-DOGR, Rajgurunagar. In his address, Dr. Singh emphasized on the importance of health in our day-to-day life activity and role of women in building an Institution as well as the Nation. Mrs. Ashwini Benke, Scientist (Genetics and Plant Breeding) & Member Secretary, Women Cell and Mrs. Vijaya Bhumkar, AFAO, coordinated the camp with the staff of Government Rural Hospital, Chandoli. Dr. Geeta Kulkarni, Medical Superintendent of hospital deputed a team of doctors, lab technician, and attendants to execute the check-ups at ICAR-DOGR. In total, 68 women were checked under this free check-up camp. Dr. Neha, Dentist stressed upon teeth care to avoid infectious diseases as well as awareness of tongue cancer. Laboratory head technician explained the importance of different blood tests and other checkups especially breast cancer, ovary cancer etc. to create awareness among women. The women were checked for their hemoglobin count, HIV test and mouth cancer including dental problems. The vote of thanks was expressed by Mrs. Ashwini Benke.

## प्रौद्योगिकी प्रसार के लिए भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय एवं डब्ल्यूटीओआर के मध्य समझौता ज्ञापन

दिनांक 26 अप्रैल, 2019 को भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर में वाटरशेड आर्गेनाइजेशन ट्रस्ट, पुणे और निदेशालय के बीच एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। इस समझौता ज्ञापन पर निदेशालय की ओर से डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर तथा प्रबंधकीय ट्रस्टी, डब्ल्यूटीओआर, पुणे ने हस्ताक्षर किए। निदेशालय की ओर से डॉ. एस.जे. गावंडे, डॉ. ए. थंगासामी, डॉ. वी. करूपय्या तथा श्रीमती अश्विनी पी. बेनके, सदस्य सचिव, आईटीएमयू ने भी प्रतिनिधित्व किया। डब्ल्यूटीओआर, पुणे की ओर से डॉ. वाणी और डॉ. माधव घोलकर उपस्थित रहे। दोनों पक्षों के विशिष्टजनों ने भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की प्रौद्योगिकियों का प्रसार करने पर बल दिया जिसमें कि किसानों के लाभ के लिए किस्में, उन्नत रीति पैकेज, ड्रिप सिंचाई, एकीकृत नाशीजीव एवं रोग प्रबंधन आदि शामिल है। साथ ही उन्होंने मौसम आधारित परामर्श तैयार करने के लिए दोनों संगठनों के बीच अनुभव एवं जानकारी को साझा करने के समझ विकसित करने पर भी बल दिया। निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने इस अम्ब्रेला के तहत की जाने वाली गतिविधियों का समन्वय करने के लिए श्रीमती अश्विनी बेनके, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी) को नोडल अधिकारी मनोनीत किया।

## ICAR-DOGR Signs MoU with WTOR for Technology Dissemination

A memorandum of understanding (MoU) was signed between the ICAR-Directorate of Onion and Garlic Research, Rajgurunagar and the Watershed Organization Trust (WTOR), Pune at ICAR-DOGR on 26April 2019. The MoU was signed by Dr. Major Singh, Director, ICAR-DOGR and Managing trustee, WTOR, Pune. ICAR-DOGR was also represented by Dr. S. J. Gawande, Dr. A. Thangasamy, Dr. V. Karuppaiha and Mrs. Ashwini Benke, Member secretary, ITMU. WTOR, Pune was represented by Dr. Wani and Dr. Madhav Gholkar. The dignitaries of both the parties stressed upon dissemination of ICAR-DOGR technologies which includes varieties, improved package of practices, drip irrigation, integrated pest and disease management etc. for farmers' benefit. They also emphasized on understanding between two organization about sharing the experience and knowledge to develop weather-based advisories. The Director, ICAR-DOGR has nominated Mrs. Ashwini Benke, Scientist (Genetics) as Nodal officer for coordinating the activities to be carried out under this umbrella.

## भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में 21वीं अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर में दिनांक 3 – 4 मई, 2019 को निदेशालय की

## ICAR-DOGR conducted 21st RAC meeting

The twenty-first Research Advisory Committee meeting of ICAR-DOGR was held during 3-4 May, 2019 at ICAR-DOGR, Rajgurunagar under the

21वीं अनुसंधान सलाहकार समिति का आयोजन किया गया जिसकी अध्यक्षता डॉ. वी.ए. पार्थसारथी, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप – भारतीय मसाले अनुसंधान संस्थान, कालीकट ने की। बैठक में शामिल अन्य विशिष्ट सदस्यगण थे : डॉ. टी. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली; डॉ. वी.के. बरनवाल, प्रोफेसर (पादप रोगविज्ञान) एवं प्रभारी, विषाणुविज्ञान इकाई, भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली; डॉ. जे.सी. राणा, राष्ट्रीय समन्वयक, यूएन पर्यावरण जीईएफ परियोजना, बायोवर्सिटी इंटरनेशनल – इंडिया कार्यालय, नई दिल्ली; डॉ. डी.वी. सुधाकर राव, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी), फसलोत्तर प्रौद्योगिकी विभाग, भाकृअनुप – भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरू; डॉ. पल्ली चन्द्रशेखर राव, पूर्व डीन, पीजी अध्ययन, प्रो. जयशंकर तेलंगाना राज्य कृषि विश्वविद्यालय, हैदराबाद; डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे और डॉ. अमर जीत गुप्ता, सदस्य सचिव एवं प्रधान सचिव (बागवानी), भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर तथा निदेशालय के सभी वैज्ञानिकगण। डॉ. मेजर सिंह, निदेशक महोदय ने अनुसंधान सलाहकार समिति के अध्यक्ष महोदय एवं सदस्यों का स्वागत करते हुए रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान निदेशालय द्वारा की गईं उल्लेखनीय उपलब्धियों पर प्रकाश डाला। अध्यक्ष एवं सदस्यों ने निदेशालय के फार्म को अच्छी तरह से बनाये रखने और सिफारिशों पर की गई कार्रवाई के लिए वैज्ञानिकों द्वारा किए गए प्रयासों की सराहना की। डॉ. अमर जीत गुप्ता, सदस्य सचिव ने 20वीं अनुसंधान सलाहकार समिति की सिफारिशों पर की गई कार्रवाई रिपोर्ट पर प्रस्तुतिकरण दिया। इसके उपरान्त अनुसंधान परियोजनाओं की प्रगति पर संबंधित वैज्ञानिकों द्वारा प्रस्तुतिकरण दिया गया। अनुसंधान सलाहकार समिति के अध्यक्ष महोदय एवं सदस्यों ने प्रगति की गहन समीक्षा की और परिणामों पर विस्तार से चर्चा की। अनुसंधान सलाहकार समिति के सदस्यों ने खेत एवं प्रयोगशालाओं का दौरा किया और वहां परीक्षणों को देखा। अनुसंधान सलाहकार समिति भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर के कार्यों से संतुष्ट थी।

chairmanship of Dr. V.A. Parthasarathy, Ex-Director, ICAR-IISR, Calicut. The other members, namely, Dr. T. Janakiram, ADG (Horticulture Science), ICAR, New Delhi; Dr. V.K. Baranwal, Professor (Plant Pathology) and In-charge, Virology Unit, ICAR-IARI, New Delhi; Dr. J.C. Rana, National Coordinator, UN Environment GEF Project, Biodiversity International-India Office, New Delhi; Dr. D.V. Sudhakar Rao, Pr. Scientist (Horticulture), Department of Post-Harvest Technology, ICAR-IIHR, Bengaluru; Dr.Palli Chandrasekhar Rao, Ex-Dean, PG Studies, Prof. JTSAU, Hyderabad; Dr. Major Singh, Director, ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune and Dr. Amar Jeet Gupta, Member Secretary and Pr. Scientist (Horticulture), ICAR-DOGR and all the scientists of ICAR-DOGR attended the meeting. Dr. Major Singh, Director welcomed the Chairman and members of RAC and highlighted the achievements made during the reporting period. The Chairman and members appreciated the scientists for the well-kept field and the action taken on the recommendations. Dr. Amar Jeet Gupta, Member Secretary presented the Action Taken Report on the 20$^{th}$ RAC recommendations. It was followed by the presentations by the scientists on progress of research projects.The Chairman and members of the RAC critically reviewed the progress and discussed the results in detail.

The members of RAC also visited field and laboratory experiments. They were satisfied with the work of the ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune

## भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय एवं दिनकर सीड्स के बीच प्याज की किस्म भीमा सुपर के लिए समझौता ज्ञापन

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर तथा दिनकर सीड्स प्रा. लि., साबरकाठा, गुजरात के बीच दिनांक 28 मई, 2019 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। इस समझौता ज्ञापन पर डॉ. विजय महाजन, प्रभारी निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे और डॉ. के.सी. पटेल, अध्यक्ष, दिनकर सीड्स प्रा. लि., साबरकाठा, गुजरात द्वारा किया हस्ताक्षर किए गए। इस कार्यक्रम में डॉ. ए.जे. गुप्ता, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी), डॉ. एस.जे. गावंडे, प्रधान वैज्ञानिक (पादप रोगविज्ञान), डॉ. एस.एस. गाडगे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि प्रसार) एवं श्रीमती अश्विनी बेनके, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी) एवं सदस्य सचिव, आईटीएमयू ने भी भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर का प्रतिनिधित्व किया। दिनकर सीड्स प्रा. लि., साबरकाठा, गुजरात का प्रतिनिधित्व कुन्दन पटेल एवं विजय डी. झोटे ने किया। डॉ. महाजन ने प्याज की किस्म भीमा सुपर की क्षमता पर अपने विचार प्रकट किए। श्रीमती अश्विनी बेनके ने धन्यवाद ज्ञापन प्रस्तुत किया।

## भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में प्याज एवं लहसुन की वार्षिक कार्यशाला का आयोजन

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा दिनांक 31 मई से 2 जून, 2019 के दौरान भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली में अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की दसवीं वार्षिक समूह बैठक का आयोजन किया गया। इस समूह बैठक में देश के विभिन्न भागों से किसानों, छात्रों और अन्य संकाय सदस्यों ने भाग लिया। उद्घाटन सत्र की अध्यक्षता डॉ. ए.के. सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने की। डॉ. कीर्ति सिंह, पूर्व कुलपति एवं पूर्व अध्यक्ष, कृषि वैज्ञानिक चयन मण्डल, नई दिल्ली; डॉ. के.ई. लवाण्डे, पूर्व कुलपति, डॉ. बीएसकेकेवी, दापोली एवं पूर्व निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे तथा डॉ. पी.के. गुप्ता, निदेशक, एनएचआरडीएफ, नई दिल्ली ने विशिष्ट अतिथि के रूप में कार्यक्रम की शोभा बढ़ाई। डॉ. रश्मि अग्रवाल, डीन एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा), भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली ने कार्यशाला में सभी प्रतिनिधियों का अभिनंदन किया। डॉ. ए.के. सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने अपने उद्घाटन सम्बोधन में प्याज की खेती में यांत्रिकीकरण के महत्व पर बल दिया क्योंकि कुल उत्पादन लागत

## ICAR-DOGR Signs MoU with Dinkar Seeds for onion variety Bhima Super

A memorandum of understanding (MoU) was signed between ICAR - Directorate of Onion and Garlic Research, Rajgurunagar and Dinkar Seeds Pvt. Ltd., Sabarkatha, Gujarat on 28 May 2019. The MoU was signed by Dr. Vijay Mahajan, In-charge Director, ICAR-DOGR and K. C. Patel Chairman, Dinkar Seeds Pvt. Ltd., Sabarkatha, Gujarat. ICAR-DOGR was also represented by Dr. A. J. Gupta, Principal Scientist (Horticulture), Dr. S. J. Gawande, Principal Scientist (Plant Pathology), Dr.S. S. Gadge, Senior Scientist (Agricultural Extension) and Mrs. Ashwini Benke, Scientist (Genetics) & Member secretary, ITMU. Dinkar Seeds Pvt. Ltd., Sabarkatha Gujarat was represented by Kundan Patel and Vijay D. Zote. Dr Majahan expressed views on potential of onion variety Bhima Super. Vote of thanks was expressed by Mrs. Ashwini Benke.

## Annual Workshop of Onion & Garlic organized at ICAR-IARI, New Delhi

ICAR-Directorate of Onion Garlic Research (DOGR), Rajgurunagar, Pune organized the X-Annual Group meeting of All India Network Research Project on Onion and Garlic at ICAR-Indian Agricultural Research Institute (IARI), New Delhi during 31st May-2nd June, 2019. The group meeting was attended by farmers, students and other faculty members from various parts of the country. The inaugural session was chaired by Dr. A.K. Singh, DDG (HS), ICAR, New Delhi. Dr. Kirti Singh, Former Vice Chancellor and Former Chairman, ASRB. Dr. K.E. Lawande, Former Vice Chancellor, Dr. BSKKV, Dapoli and Ex-Director, ICAR-DOGR, Pune and Dr. P.K. Gupta, Director, NHRDF, New Delhi were the guests of honour. Dr. Rashmi Aggarwal, Dean & Joint Director (Education), ICAR-IARI, New Delhi welcomed all the guests for workshop. Dr. A.K. Singh, DDG (HS), ICAR, New Delhi, in his inaugural address, emphasized on the importance of mechanization

का लगभग 50 प्रतिशत मजदूरी पर व्यय होता है। डॉ. सिंह ने प्रतिभागियों से प्याज एवं लहसुन के उत्पादन और निर्यात में उन्नत प्रौद्योगिकियों का समय से प्रयोग करने के लिए आधुनिक सूचना टूल्स का उपयोग करने का अनुरोध किया। इसके साथ ही, उन्होंने गैर पारम्परिक क्षेत्रों में प्याज की खेती के विस्तार की संभावना पर भी प्रकाश डाला। डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने परियोजना रिपोर्ट पर प्रस्तुतिकरण दिया जिसमें दैनिक जीवन में प्याज एवं लहसुन के महत्व के साथ अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना और इसकी उपलब्धियों के बारे में विस्तार से जानकारी दी गई। इस अवसर पर भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के विभिन्न प्रकाशनों को जारी किया गया। एनएचआरडीएफ पुरस्कार डॉ. आर. वीरे गौडा, प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप – भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरू को प्रदान किया गया। प्याज एवं लहसुन अनुसंधान के क्षेत्र में उल्लेखनीय योगदान करने वाले अनुभवी जनों को सम्मानित किया गया। डॉ. टी. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर द्वारा हासिल की गईं उपलब्धियों की सराहना की और निदेशालय द्वारा विकसित किस्मों और प्रौद्योगिकियों के प्रसार के बारे में जानकारी दी। डॉ. बी.एस. तोमर, अध्यक्ष, बागवानी विभाग, भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली ने इस समूह बैठक के आयोजन सचिव का उत्तरदायित्व निभाया। तकनीकी सत्र (सामान्य एवं पारस्परिक चर्चा सत्र) की अध्यक्षता डॉ. टी. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने की। डॉ. विजय महाजन, नोडल अधिकारी ने की गई कार्रवाई रिपोर्ट को प्रस्तुत किया। अध्यक्ष महोदय ने पिछली बैठक में की गईं सिफारिशों के अनुरूपण में अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की टीम द्वारा किए गए प्रयासों की सराहना की। विभिन्न नेटवर्क केन्द्रों और नोडल केन्द्र से प्रधान अन्वेषकों द्वारा अपने संबंधित तकनीकी सत्र में प्रगति रिपोर्ट पर प्रस्तुतिकरण दिया। डॉ. ए.के. सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली की अध्यक्षता में आयोजित पूर्ण सत्र में सिफारिशों को अंतिम रूप दिया गया। डॉ. टी. जानकीराम की अध्यक्षता में किस्मीय निर्मुक्ति समिति द्वारा एनएचआरडीएफ, नई दिल्ली से जोन 2 एवं 4 के लिए रबी लहसुन की किस्म सेल जी–404 तथा जूनागढ़ कृषि विश्वविद्यालय, जूनागढ़ से जोन 2 एवं 4 के लिए रबी प्याज की किस्म सेल जेडब्ल्यूओ – 11 – 5 – 7 को खेती प्रयोजन हेतु जारी करने की सिफारिश की गई। डॉ. बी.एस. तोमर, अध्यक्ष, बागवानी विभाग, भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली और डॉ. विजय महाजन, नोडल अधिकारी, अखिल

in onion cultivation as almost 50% of the total cost of production is incurred on labour charges. He further urged the participants to use modern information tools for timely application of advance technologies in production and export of onion and garlic. Besides, he also highlighted the scope of expansion of onion cultivation to the non-traditional areas. Dr. Major Singh, Director, ICAR-DOGR, presented the project report, wherein he elaborated about AINRPOG and its achievements, with the importance of onion and garlic in day to day life. Different ICAR-DOGR publications were released on this occasion. NHRDF award was conferred to Dr. R. Veere Gowda, Pr. Scientist, ICAR-IIHR, Bengaluru. The veterans were felicitated for their significant contributions in the field of onion and garlic research. Dr. T. Janakiram, ADG (HS), ICAR, New Delhi, appreciated the achievements of ICAR-DOGR and informed about the spread of varieties and technologies developed by ICAR-DOGR. Dr. B. S. Tomar, Head, Department of Horticulture, ICAR-IARI, New Delhi, was the organizing Secretary for the group meeting. Technical session (General and Inter-active session) was chaired by Dr. T. Janakiram, ADG (HS). Dr. Vijay Mahajan, Nodal Officer presented action taken report. The chairman appreciated the efforts taken by AINRPOG team to fulfil all the recommendations given in the previous meeting. PIs from different network centres and nodal centre presented their progress report in their respective technical sessions. The recommendations were finalized in plenary session chaired by Dr. A. K. Singh, DDG (Horticulture Science), New Delhi. A varietal release committee under the chairmanship of Dr. T. Janakiram, recommended *rabi* garlic variety Sel. G-404 for Zone II & IV from NHRDF, New Delhi and *rabi* onion variety Sel. JWO-11-5-7 for Zone II & IV from JAU, Junagadh for release. The meeting was ended with the vote of thanks by Dr. B.S. Tomar, Head, Dept. of Horticulture, ICAR-IARI,

भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना द्वारा प्रस्तुत धन्यवाद ज्ञापन के साथ ही बैठक सम्पन्न हुई।

New Delhi and Dr. Vijay Mahajan, Nodal Officer, AINRPOG.

## बांग्लादेश के वैज्ञानिकों के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर द्वारा दिनांक 10 से 15 जून, 2019 के दौरान बांग्लादेश कृषि अनुसंधान संस्थान (बीएआरआई), बांग्लादेश के दस वैज्ञानिक अधिकारियों के लिए ''प्याज एवं लहसुन में हालिया अनुसंधान युक्तियां'' विषय पर निदेशालय के मुख्यालय, राजगुरूनगर, पुणे में अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम की शुरूआत उद्घाटन सत्र से हुई जिसमें डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने स्वागत सम्बोधन करते हुए भारत में और साथ ही विश्व स्तर पर प्याज एवं लहसुन अनुसंधान की समग्र स्थिति के बारे में जानकारी दी। उन्होंने प्याज की जलवायु अनुकूल किस्मों का विकास, प्याज में संकर किस्मों का विकास, वायरस मुक्त लहसुन किस्मों का विकास तथा प्याज में निर्यात–आयात रणनीतियों में सुधार लाना जैसे उभरते मुद्दों पर बल दिया गया। सम्पूर्ण प्रशिक्षण कार्यक्रम की रूपरेखा इस प्रकार तैयार की गई ताकि बीएआरआई के वैज्ञानिकों को पारम्परिक के साथ साथ आणविक तकनीकों का उपयोग करके प्याज व लहसुन

## International Training for Scientists from Bangladesh

ICAR-DOGR, Rajgurunagar organized international training programme on "Recent Research Approaches in Onion and Garlic" for ten scientific officers from Bangladesh Agriculture Research Institute (BARI), Bangladesh during 10-15 June 2019 at ICAR-DOGR, Rjgurunagar, Pune. The training programme was commenced with the inaugural session where Dr. Major Singh, Director, ICAR-DOGR welcomed BARI Scientists. During the welcome address, he spoke on the overall status of onion and garlic research in India as well as worldwide. He stressed upon emerging issues such as the development of climate-resilient varieties of onion, hybrid development in onion, development of virus-free garlic varieties and improving export-import strategies in onion. The whole training programme was planned in such a way that BARI, Scientist should get knowledge

में सुधार के बारे में जानकारी हासिल हो सके। प्रतिदिन विभिन्न विषयों पर दो सत्र और एक प्रैक्टीकल/दौरे की व्यवस्था की गई। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर के सोलह वैज्ञानिकों ने खेत प्रयोगों और प्रयोगशालाओं में दौरे तथा प्रैक्टीकल के साथ व्याख्यान प्रस्तुत किए। बांग्लादेश कृषि अनुसंधान संस्थान के वैज्ञानिकों ने प्याज में प्रजनन रणनीतियों का प्रयोग करने, नाशीजीव एवं रोग प्रकोप को कम करने, प्याज के भण्डारण जीवन को बढ़ाने और साथ ही प्याज में निर्यात रणनीति की योजना तैयार करने वाले पहलुओं पर अनुसंधान विचार हासिल करने के प्रति अपनी संतुष्टि व्यक्त की। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम के सफल आयोजन की रूपरेखा तैयार करने में डॉ. अपर्णा तिवारी, एटीपीबीआर, औरंगाबाद का भी योगदान रहा। प्रशिक्षण कार्यक्रम का समन्वय श्रीमती अश्विनी बेनके, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी) एवं प्रभारी, बौद्धिक सम्पदा प्रबंधन इकाई, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर द्वारा किया गया।

about improvement in onion and garlic using conventional as well as molecular techniques. The two sessions of different discipline and one practical/visit were arranged every day. Sixteen ICAR-DOGR scientists delivered lectures along with practical and visits to field experiments and laboratories.During valedictory sessions, BARI scientists expressed satisfaction for gaining research ideas on the application of breeding strategies in onion, reducing pest and disease incidence, enhancing storage life of onion as well as how to plan export strategy in onion.Dr Aparna Tiwari, ATPBR, Aurangabad was involved in planning insuccessful conduction of the training programme. The training programme was coordinated by Mrs. Ashwini Benke, Scientist (Genetics) & In-Charge, Intellectual Technology Management Unit, ICAR-DOGR.

## भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय का 22वां स्थापना दिवस समारोह

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा दिनांक 17 जून, 2019 को अपना 22वां स्थापना दिवस समारोह मनाया गया। डॉ. के.पी. विश्वनाथा, कुलपति, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी, संस्थान के स्थापना समारोह में मुख्य अतिथि थे। इस अवसर पर डॉ. के.ई. लवाण्डे, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर तथा पूर्व कुलपति, बीएसकेकेवी, दपोली; डॉ. एन.पी. सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंध संस्थान, बारामती, पुणे एवं डॉ. इन्दु सावंत, निदेशक, भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे ने विशिष्ट अतिथि के रूप में कार्यक्रम की शोभा बढ़ाई। डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान

## ICAR-DOGR celebrated 22$^{nd}$ Foundation Day

ICAR- Directorate of Onion and Garlic Research, Rajgurunagar, Pune celebrated its 22$^{nd}$Foundation Day on 17 June, 2019. Dr. K. P. Vishwanatha, Vice-Chancellor of M. P. K. V. Rahuri was the chief guest for the programme. On the occasion, Dr K. E. Lawande, Ex-Director, ICAR-DOGR & Ex-Vice Chancellor, BSKKV, Dapoli, Dr. N. P. Singh, Director, NIASM, Baramati, Pune and Dr. Indu Sawant, Director, ICAR-National Research Centre for Grapes, Pune were present as the Guest of Honour. Dr Major Singh, Director, ICAR- DOGR, Rajgurunagar, Pune welcomed the guests and briefed ICAR-DOGR achievements. The chief guest

निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे ने अतिथिगणों का स्वागत करते हुए निदेशालय की उपब्धियों के बारे में संक्षिप्त जानकारी दी। मुख्य अतिथि एवं विशिष्ट अतिथियों ने निदेशालय द्वारा किए जा रहे कार्यों की सराहना की और इसके लिए निदेशालय के स्टाफ को बधाई दी। प्रगतिशील किसानों को प्याज एवं लहसुन उत्पादन में उनकी उपलब्धियों के लिए सम्मानित किया गया। इस अवसर पर निदेशालय के सेवानिवृत कर्मचारियों को निदेशालय में उनकी सेवाओं के लिए सम्मानित किया गया। वर्तमान और पूर्ववर्ती निदेशालय स्टाफ के अलावा, इस कार्यक्रम में महाराष्ट्र के विभिन्न भागों से लगभग 70 किसानों ने भाग लिया। कार्यक्रम का संचालन डॉ. राजीव काले ने किया जबकि कार्यक्रम के समापन पर डॉ. विजय महाजन से धन्यवाद ज्ञापन प्रस्तुत किया। कार्यक्रम के उपरान्त, डॉ. एस.एस. गाडगे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि प्रसार) द्वारा अनुसूचित जाति उप–योजना के तहत किसानों के लिए ''खरीफ प्याज की उत्पादन प्रौद्योगिकियां'' पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।

and guests of honour appreciated the work being done by the Directorate and congratulated the staff. The progressive farmers were felicitated for their achievements in onion and garlic production. The retired employees of the Directorate were also felicitated for their services to the Directorate. Apart from the present and past DOGR staff, the programme was attended by around 70 farmers from various parts of Maharashtra. The programme was compered by Dr. Rajiv Kale and vote of thanks wasexpressed by Dr Vijay Mahajan at the end of the programme. After the programme,a training on '*Kharif* onion production technology' was organizedfor the farmers under SCSP Scheme by Dr. S. S. Gadge, Senior Scientist (Agricultural Extension).

## भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे द्वारा दिनांक 21 जून, 2019 को अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया गया। इस योग दिवस कार्यक्रम में संस्थान के सभी स्टाफ सदस्यों ने भाग लिया। योग अनुदेशक श्री राम बोम्बले द्वारा बताये गए प्रोटोकॉल के अनुसार योगाभ्यास किए गए। कार्यक्रम प्रारंभ करने से पहले, श्री अशोक कुमार, नोडल अधिकारी, योग ने मानव जीवन में योग के महत्व पर संक्षिप्त जानकारी दी। इसके उपरान्त 45 मिनट तक योगाभ्यास किया गया जिसमें सभी स्टाफ सदस्यों, आरए तथा एसआरएफ ने योग अनुदेशक की निगरानी में विभिन्न योग आसन एवं प्राणायाम किए। सभी प्रतिभागियों ने जीवन के अभिन्न अंग के रूप में योग को अपनाने की शपथ ली।

## ICAR-DOGR celebrated International Yoga Day

The International Yoga Day was organized at ICAR Directorate of Onion and Garlic Research, Rajgurunagar, Pune on 21 June, 2019. All the staff members of the institute participated in the event, Yoga lesson as per protocol was delivered by Yoga Instructor, Shri Ram Bomble. Before start the programme, Mr. Ashok Kumar, Nodal Officer Yoga briefed on importance of Yoga in human life. This was followed by 45 minutes yoga abhyas in which various yoga asanas &Pranayam were performed by the staff members, RA, SRF under the supervision of the yoga instructors. All the participants endorsed the event and pledged to make yoga as an integral part of life.

## भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर एवं संघार एक्सपोर्ट तथा एनईडी स्पाइस डिहाइड्रेशन एलएलपी के साथ समझौता ज्ञापन

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे ने संघार एक्सपोर्ट, पुणे और एनईडी स्पाइस डिहाइड्रेशन एलएलपी, गुजरात के साथ किसानों के खेतों में निदेशालय द्वारा विकसित प्याज किस्मों एवं प्रौद्योगिकियों को ले जाने में गहन सम्पर्क एवं सहयोग बनाये रखने के लिए समझौते पर हस्ताक्षर किए। निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे और दोनों पक्षों यथा संघार एक्सपोर्ट तथा एनईडी स्पाइस डिहाइड्रेशन एलएलपी द्वारा क्रमशः दिनांक 2 जुलाई, 2019 एवं दिनांक 9 जुलाई, 2019 को समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। संघार एक्सपोर्ट एक निजी कम्पनी है तो कि कृषि जिंसों के निर्यात से जुड़ी हुई है। विभिन्न देशों को निर्यात के दौरान भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की प्याज किस्मों के प्रदर्शन का अध्ययन दोनों पक्षों द्वारा परिभाषित जिम्मेदारियों के साथ किया जाएगा। इससे प्याज के किस्म वार व्यवहार, इसकी भण्डारण क्षति आदि के बारे में जानने में मदद मिलेगी। एनईडी स्पाइस डिहाइड्रेशन एलएलपी, गुजरात एक निजी फर्म है जो कि प्याज के प्रसंस्करण तथा निर्जलीकरण पर कार्य कर रही है। इस परियोजना से प्रसंस्करण के दौरान भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की प्याज किस्मों के प्रदर्शन को जानने में मदद मिलेगी। दोनों परियोजनाओं में, किसानों द्वारा महत्वपूर्ण भूमिका निभाई जानी है क्योंकि कच्ची सामग्री का उपयोग सीधे उनके खेतों से किया जाएगा। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर द्वारा प्याज कंदों के गुणवत्ता उत्पादन के लिए कम्पनियों के माध्यम से किसानों को सभी प्रकार का वांछित मार्गदर्शन प्रदान किया जाएगा। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर तथा संबंधित पक्ष प्याज में निर्यात और प्रसंस्करण अध्ययन करने के लिए आशावान हैं।

## ICAR-DOGR signed MoU with Sanghar Export and NED SPICE dehydration LLP

ICAR-DOGR signed the agreement with Snaghar export, Pune and NED SPICE dehydration LLP, Gujarat to maintain close liaison and co-operation for taking up ICAR-DOGR developed onion varieties, technologies at farmers field. Director, ICAR-DOGR and competent authority of two parties *viz.,* Sanghar Export and NED SPICE dehydration LLP signed MoU with ICAR-DOGR on 2July 2019 and 9 July 2019, respectively. Sanghar Export is a private company deals with export of agricultural commodities. The performance of ICAR-DOGR onion varieties during export to different countries will be studied by both the parties with defined responsibilities. This will help to understand the variety wise behaviour of onion, its storage losses, etc. NED SPICE dehydration LLP, Gujarat is private firm working on processing and dehydration of onion. This project will help to understand ICAR-DOGR onion varieties performance during processing.

In both projects, the farmers playa vital role as raw material will be used directly from their fields. ICAR-DOGR will provide required guidance to farmers through companies for quality production of onion bulbs. ICAR-DOGR and associated parties are hopeful for exploring the export and processing studies in onion.

## भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर में 73वां स्वतंत्रता दिवस समारोह

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर द्वारा पूरे हर्षोल्लास एवं राष्ट्र प्रेम की भावना के साथ दिनांक 15 अगस्त, 2019 को 73वां स्वतंत्रता दिवस समारोह मनाया गया। इस अवसर पर सस्थान के भवन को तीन दिनों तक सजाया गया। ध्वजारोहण करने के उपरान्त निदेशक डॉ. मेजर सिंह ने संस्थान के उपस्थित स्टाफ सदस्यों को सम्बोधित किया। अपने सम्बोधन में उन्होंने स्वतंत्रता सेनानी शहीद शिवराम हरी राजगुरू को याद करते हुए अपने विचार प्रकट किए कि स्वतंत्रता हासिल करने में स्वतंत्रता सेनानियों द्वारा किए गए त्याग को भारत कभी नहीं भूलेगा। निदेशक महोदय ने किसानों की बेहतरी के लिए संस्थान की उपलब्धियों और योगदान पर प्रकाश डाला। उन्होंने स्वतंत्रता प्राप्ति के पश्चात् विभिन्न क्रान्तियों विशेषकर खाद्य एवं दूध में आत्मनिर्भरता के लिए श्वेत एवं हरित क्रान्ति के माध्यम से देश की उपलब्धियों के बारे में बताया। निदेशक महोदय ने स्टाफ के प्रतिभाशाली बच्चों को पुरस्कार वितरित किए।

## ICAR-DOGR celebrated 73rd Independence Day

ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune celebrated 73rd Independence Day of India on 15th August 2019 with enthusiasm and patriotic spirits. The Institute building was illuminated on the occasion for three days. After the flag hoisting, the Director, Dr. Major Singh addressed to the staff of the institute. In his address, remembering freedom fighter martyr Shivram Hari Rajguru, Dr. Major Singhexpressed that India will never forget freedom fighter's sacrifice for getting the independence. He highlighted the Institute's achievements and contributions for the betterment of the farmers. He told about country's achievements after independence through various revolutions, particularly white and green, for self-sufficiency in food and milk. He distributed prizes to the meritorious children of the staff.

## 'जल शक्ति अभियान' पर इन्टरफेस बैठक

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर के साथ सहयोग करते हुए भाकृअनुप – कृषि प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान (अटारी), पुणे द्वारा दिनांक 22 अगस्त, 2019 को 'जल शक्ति अभियान' पर एक इन्टरफेस बैठक का आयोजन निदेशालय में किया गया। डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे ने सभी प्रतिनिधियों का अभिनंदन करते हुए अपने प्रारंभिक सम्बोधन में विभिन्न संगठनों के सभी प्रतिभागियों से जल संरक्षण के लिए एकसाथ आने का आह्वान किया जैसा कि देश के अनेक इलाके सूखे के साथ साथ बाढ़ जैसी स्थिति का सामना कर रहे हैं।

## Interface meeting on 'Jal Shakti Abhiyan'

ICAR-Agricultural Technology Application Research Institute (ATARI), Pune in collaboration with the ICAR-Directorate of Onion and Garlic Research (DOGR), Rajgurunagar, Pune organized an Interface Meeting on 'Jal Shakti Abhiyan' on 22 August 2019 at ICAR-DOGR, Pune.Dr. Major Singh Director ICAR-DOGR welcomed all the delegates. In his introductory remarks, Dr. Major Singh urged to all the participants of different organizations to join hands for water conservation as many parts of the country are facing the droughts as well as flood like situation.

डॉ. लाखन सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – अटारी, पुणे ने जल शक्ति अभियान के बारे में संक्षिप्त जानकारी दी और बताया कि महाराष्ट्र के 8 सूखा संवेदनशील जिलों के 20 ब्लॉक की पहचान जल शक्ति अभियान को लागू करने के लिए की गई है और जल संरक्षण गतिविधियों पर व्यापक जागरूकता उत्पन्न करने के लिए 11 कृषि विज्ञान केन्द्रों को जिम्मेदारी सौंपी गई है। डॉ. लाखन सिंह ने कहा कि कृषि विज्ञान केन्द्रों, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों, संबंधित विभाओं और पानी फाउण्डेशन जैसे गैर सरकारी संगठनों की सक्रिय भागीदारी के साथ जल शक्ति अभियान को मिशन मोड में लागू करने की जरूरत है। इस अवसर पर, डॉ. के.वी. प्रसाद, निदेशक, भाकृअनुप – पुष्पविज्ञान अनुसंधान निदेशालय, पुणे; डॉ. जगदीश राणे, निदेशक, भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंध संस्थान, बारामती, पुणे; डॉ. इन्दु सावंत, निदेशक, भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे; डॉ. एस.आर. गडाक, प्रसार निदेशक, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी; डॉ. पी.जी. इंगोल, प्रसार निदेशक, वीएनएमकेवी, परभनी; डॉ. जी.के. महापात्र, अध्यक्ष, भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान क्षेत्रीय केन्द्र, पुणे ने जल शक्ति अभियान के क्रियान्वयन हेतु विभिन्न संगठनों के अभिसरण अथवा कन्वरजेन्स के लिए रणनीतियों पर अपने विचार प्रकट किए। इस बैठक में कृषि विज्ञान केन्द्रों, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान तथा भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान के क्षेत्रीय केन्द्र, राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुष्पविज्ञान अनुसंधान निदेशालय, राज्य कृषि, पशु पालन एवं वानिकी विभाग आदि तथा पानी फाउण्डेशन से कुल 70 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

Dr. Lakhan Singh, Director, ICAR-ATARI briefed about the Jal Shakti Abhiyan and toldto participants that the 20 blocks of 8 drought prone districts in Maharashtra have been identified for implementation of Jal Shakti Abhiyan and responsibilitywas given to 11 KVKs for creating mass awareness on water conservation activities. Jal Shakti Abhiyan needed to implement in mission mode with the active participation of KVKs, ICAR institutes, line departments and NGOs like Paani foundation,he noted.On the occasion, Dr. K. V. Prasad, Director, ICAR-DFR, Pune; Dr. Jagadish Rane Director, ICAR- NIASM, Pune; Dr.Indu Sawant, Director, ICAR-NRCG, Pune; Dr S. R. Gadakh, Director of Extension, MPKV Rahuri; Dr. P. G. Ingole, Director of Extension, VNMKV, Parbhani; Dr. G. K. Mahapatra, Head, ICAR-IARI Regional Station, Pune expressed their views on strategies for convergence of different organizations for implementation of Jal Shakti Abhiyan.In the meeting, a total of 70 participants were participated from KVKs, IARI & IVRI regional station, NRCG, DFR, State Department of Agriculture, Animal Husbandry, Forestry, etc. and Paani foundation.

## हिन्दी पखवाड़ा

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे में दिनांक 12 से 26 सितम्बर, 2019 की अवधि में हिन्दी पखवाड़ा मनाया गया। दिनांक 12 सितम्बर, 2019 को हिन्दी कार्यशाला से कार्यक्रम का शुभारम्भ हुआ। डॉ. ओंकार नाथ शुक्ला, सहायक निदेशक, भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान, पुणे हिन्दी कार्यशाला में मुख्य

## Hindi Fortnight

Hindi fortnight has been organized during 12-26 September, 2019 at ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune. The programme was started with Hindi workshop on 12 September 2019. Dr. Omkar Nath Shukla, Assistant Director, Indian Tropical Meteorological Science, Pune was the chief guest

अतिथि थे। डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने अतिथि महोदय का स्वागत करते हुए हिन्दी भाषा के महत्व पर प्रकाश डाला। डॉ. ओंकार नाथ शुक्ला ने हिन्दी संचार के विभिन्न तरीकों के बारे में बताया। श्री पी.एस. तंवर, सहायक प्रशासनिक अधिकारी एवं हिन्दी अधिकारी, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने स्टाफ सदस्यों से हिन्दी पखवाड़े के दौरान हिन्दी में अधिक से अधिक कार्य करने और कार्यक्रमों में बढ़–चढ़कर भाग लेने का अनुरोध किया। हिन्दी पखवाड़े के दौरान निदेशालय के स्टाफ सदस्यों के लिए प्रश्नमंजुषा, अनुवाद, निबंध लेखन, वाद–विवाद आदि जैसी अनेक प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं जिनमें स्टाफ सदस्यों ने बढ़–चढ़कर भाग लिया। डॉ. स्वाति चड्ढा, वरिष्ठ हिन्दी अधिकारी, राष्ट्रीय रसायन प्रयोगशाला, पुणे को निर्णायक समिति में बाह्य सदस्य के रूप में शामिल किया गया। डॉ. हिमांशु शेखर, वैज्ञानिक (जी), रक्षा अनुसंधान एवं विकास संघटन, पुणे हिन्दी पखवाडे के समापन समारोह में मुख्य अतिथि थे। डॉ. विजय महाजन, प्रभारी निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर ने मुख्य अतिथि का अभिनंदन करते हुए निदेशालय में हिन्दी का प्रयोग करने हेतु किए गए प्रयासों पर प्रकाश डाला। डॉ. अमर जीत गुप्ता, प्रधान वैज्ञानिक ने निदेशालय में हिन्दी भाषा में कार्य संस्कृति के बढ़ते प्रतिशत पर अपने विचार प्रकट किए। इस अवसर पर मुख्य अतिथि के कर–कमलों से निदेशालय की हिन्दी पत्रिका ’कंदिका’ का विमोचन किया गया। अपने सम्बोधन में डॉ. हिमांशु शेखर ने प्रत्येक जन द्वारा हिन्दी में कार्य करने के महत्व पर बल दिया। विभिन्न प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किए गए। श्री पी.एस. तंवर ने कार्यक्रम का संचालन किया। डॉ. अमरेन्द्र किशोर, प्रशासनिक अधिकारी ने धन्यवाद ज्ञापन प्रस्तुत किया।

for Hindi workshop. Dr. Major Singh, Director, ICAR-DOGR, Rajgurunagarwelcomed the guest and emphasized on importance of Hindi language. Dr. Omkar Nath Shukla spoken about different types of Hindi communication. Shri. P. S. Tanwar, Assistant Administrative Officer & Hindi Officer, ICAR-DOGR appealed the staff to do more work in Hindi and participate in the programmes during Hindi fortnight. The various competitions such as quiz, translation, essay writing, debate, etc. were organized for ICAR-DOGR staff during Hindi fortnight in which the staff participated in with huge enthusiasm. Dr. Swati Chaddha, Senior Hindi Officer, National Chemical Laboratory, Pune was included as external member in judging committee. Dr. Himanshu Shekhar, Scientist (G), DRDO, Pune was the chief guest for the closing ceremony. Dr. Vijay Mahajan, In-charge Director, ICAR-DOGR welcomed the chief guest and highlighted the efforts made for the use of Hindi at ICAR-DOGR. Dr. A. J. Gupta, Principal Scientist expressed his views on increased percentage of work culture in Hindi language in the Directorate. Hindi magazine 'Kandika' of the Directorate was released by the chief guest on this occasion. In his address, Dr. Himanshu Shekhar emphasized on the importance of working in Hindi by every individual. The winners of various competitions were given prizes. Shri. P. S. Tanwar was compere of the programme. Dr. Amrendra Kishore, Administrative Officer expressed vote of thanks at the end of the programme.

## खेलकूद टूर्नामेन्ट में निदेशालय ने जीते चार पदक

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे की खेलकूद टीम ने दिनांक 14 – 18 नवम्बर, 2019 के दौरान भाकृअनुप – केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर, राजस्थान में आयोजित भाकृअनुप जोनल खेलकूद टूर्नामेन्ट, 2019 (पश्चिमी जोन) में भाग लिया। निदेशालय की टीम ने कैरम, शतरंज, बैडमिंटन, टेबल टेनिस, वॉलीबाल तथा एथलेटिक्स प्रतिस्पर्धाओं में भाग लिया। श्री दिलीप बी. मुंढरीकर, निदेशक के निजी सचिव ने कैरम प्रतियोगिता में रजत पदक जीता। श्री मंजूनाथ गौडा, डी.सी., वैज्ञानिक ने लंबी कूद में रजत पदक और 100 मीटर दौड़ में कांस्य पदक जीता। श्री सौरव घोष, वैज्ञानिक ने 400 मीटर दौड़ प्रतिस्पर्धा में रजत पदक जीता। डॉ. एस.एस. गाडगे, वरिष्ठ वैज्ञानिक और श्री अमरेन्द्र किशोर, प्रशासनिक अधिकारी क्रमशः टीम के चीफ डि मिशन और मैनेजर थे। भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय की ओर से निदेशालय के ध्वज को गौरव दिलाने के लिए टीम को बधाई दी गई।

## ICAR-DOGR wins four medals in Sports Tournament

The sports team of ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune participated in ICAR Zonal Sports Tournament 2019 (Western Zone) organized at ICAR-Central Sheep & Wool Research Institute, Avikanagar, Rajasthan during 14-18 November 2019. The team took part in carom, chess, badminton, table tennis, volleyball and athletic events. Mr. Dilip B. Mundharikar, PS to Director received silver medal in carom. Mr. Manjunatha Gowda D.C., Scientist received silver medal in long jump and bronze medal in 100m race. Mr. Sourav Ghosh, Scientist received silver medal in 400m race. Dr. S. S. Gadge, Senior Scientist and Mr. Amrendra Kishore, Administrative Officer were Chief-De-Mission and team manager, respectively. ICAR-DOGR congratulated the contingent for keeping ICAR-DOGR flag high.

ट्राफी एवं पदकों के साथ टीम
Team with trophies and medals

डॉ. एस.एस. गाडगे, चीफ डि मिशन ट्रॉफी प्राप्त करते हुए
Dr. S. S. Gadge receiving trophy as Chief-De-Mission

## डॉ. ए.के. सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी) ने किया निदेशालय का दौरा

डॉ. ए.के. सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने दिनांक 7 दिसम्बर, 2019 को भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर का दौरा किया। डॉ. मेजर सिंह, निदेशक महोदय ने माननीय उप महानिदेशक का स्वागत किया। उप महानिदेशक महोदय ने निदेशालय के फार्म और प्रयोगात्मक प्लॉटों का दौरा किया तथा चल रहे अनुसंधान कार्य की स्थिति पर वैज्ञानिकों के साथ चर्चा की। खेत दौरे के उपरान्त, माननीय उप महानिदेशक महोदय ने सम्मेलन हॉल में निदेशालय के स्टाफ सदस्यों को सम्बोधित किया। अपने सम्बोधन में उन्होंने उन्नत प्याज उत्पादन प्रौद्योगिकियों का

## Dr. A. K. Singh, DDG (Hort.) visited ICAR-DOGR, Pune

Dr. A. K. Singh, DDG (Hort.) visited ICAR-DOGR, Pune on 7 December 2019. Dr. Major Singh, Director, ICAR-DOGR welcomed Hon'ble DDG in the Directorate. He visited the DOGR farm and experimental plots, interacted with the scientists and discussed about the status of ongoing research work. After field visit, Hon'ble DDG addressed to the staff of the Directorate in the conference hall. In his address, he appreciated the contribution of ICAR-DOGR in developing

विकास करने और किसानों के खेतों इनका हस्तांतरण करने में भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर द्वारा किए गए योगदान की प्रशंसा की। इसके साथ ही उन्होंने प्याज के मूल्यों में उतार–चढ़ाव पर अपनी चिंता व्यक्त करते हुए मूल्य में स्थिरीकरण के लिए उत्पादकता को बढ़ाने और प्याज की भण्डारण क्षमता हेतु ज्यादा प्रयास करने की जरूरत बताई। अपने सम्बोधन के उपरान्त, डॉ. सिंह ने दावडी गांव में किसान के खेत में प्याज फार्म और नर्सरी का भी दौरा किया और वहां प्याज उत्पादन में वर्तमान मुद्दों पर चर्चा की।

improved onion production technologies and its transfer at farmers' field. He also stressed on the concern for price fluctuation and more efforts are needed for increasing productivity and storability of onion for price stabilization. After his address, he also visited to the onion farms and nursery at farmers' field in Dawadi village and discussed current issues in onion production.

## निदेशालय द्वारा राजस्थान के किसानों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन

प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय द्वारा प्याज और लहसुन की वैज्ञानिक खेती पर राजस्थान के 25 किसानों के लिए एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। यह कार्यक्रम 22 से 24 दिसंबर, 2019 तक तीन दिनों का था। इसे जेके बजाज ट्रस्ट, सीकर (राजस्थान) द्वारा प्रायोजित किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्याज और लहसुन की खेती से संबंधित विभिन्न विषयों को शामिल किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम में कुल 12 व्याख्यान और 7 प्रैक्टिकल दिए गए। निदेशालय के राजगुरुनगर और कालूस स्थित खेतों में किसानों को विभिन्न कृषि पद्धतियों का प्रदर्शन किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम में किसानों को विभिन्न कृषि–नवीन तकनीकों से अवगत कराया गया। उन्हें प्याज के बाजार में भी ले जाया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम के बाद, इंटरैक्टिव सत्र आयोजित किया गया जिसमें वैज्ञानिकों द्वारा किसानों से पूछे गए सवालों के जवाब दिए गए। समापन समारोह में प्रतिभागियों को प्रमाण–पत्र वितरित किए गए। डॉ. मेजर सिंह, निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय ने प्रतिभागियों को निदेशालय द्वारा विकसित अग्रिम प्याज और लहसुन प्रौद्योगिकियों को अपनाने के लिए प्रेरित किया। उन्होंने स्वच्छ भारत अभियान के बारे में भी बताया। प्रशिक्षण कार्यक्रम का समन्वय डॉ. एस.एस. गाडगे और डॉ. आर. बी. काले द्वारा किया गया।

## ICAR-DOGR organizes training programme for farmers of Rajasthan

A training programme on “Scientific cultivation of onion and garlic” was organized by ICAR-Directorate of Onion and Garlic Research for 25 farmers of Rajasthan. The programme was of 3 days from December 22-24, 2019. It was sponsored by JK Bajaj Trust, Sikar (Rajasthan). Different topics related to onion and garlic cultivation were covered in the training programme. There were in total 12 lectures and 7 practicals. The various agro-practices were demonstrated to farmers at Rajgurunagar and Kalus farms of the Directorate. After training programme, interactive session was conducted in which queries from the farmers were answered by the scientists. In valedictory function, certificates were distributed to the participants. Dr. Major Singh, Director, ICAR-DOGR motivated the participants for adopting advance onion and garlic technologies developed by the Directorate. He also spoke about Swachh Bharat Campaign. The training programme was coordinated by Dr. S. S. Gadge and Dr. R. B. Kale.

# मानव संसाधन विकास
# Human Resource Development

| प्रशिक्षण / Trainings | |
|---|---|
| **शीर्षक / Title** | **दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue** |
| **ए. थंगासामी / A. Thangasamy** | |
| बागवानी फसलों का रिमोट सेन्सिंग आधारित डाटा विश्लेषण के लिए उन्मुखता प्रशिक्षण Orientation training for the remote sensing-based data analysis of horticultural crops | 24 – 25 जनवरी, 2019 एमएनसीएफसी, नई दिल्ली<br>24-25 January, 2019 MNCFC, New Delhi |
| जानकारी आधारित कृषि की दिशा में अनुकरण मॉडलिंग तथा जलवायु परिवर्तन अनुसंधान में प्रगति पर प्रशिक्षण कार्यशाला<br>Training workshop on Advances in Simulation Modeling and Climate Change Research towards Knowledge Based Agriculture | 13 नवम्बर से 3 दिसम्बर, 2019 सीईएससीआरए, भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली<br>13 November-3 December, 2019 CESCRA, ICAR-IARI, New Delhi |
| **किरण भगत / Kiran Bhagat** | |
| कृषि पोर्टल पर नोडल अधिकारियों के लिए कार्यशाला<br>Workshop for Nodal Officers on KRISHI- Portal | 15 – 16 फरवरी, 2019 भाकृअनुप – भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली<br>15-16February, 2019 ICAR- IASRI, New Delhi |
| **वी. करूपय्या / V. Karuppaiah** | |
| जैव नियंत्रण एजेन्टों और सूक्ष्मजीव नाशकजीवनाशियों के ऑन – फार्म उत्पादन पर प्रशिक्षण Training on On-Fram production of Bio-Control agents and Microbial Pesticides | 18 – 27 मार्च, 2019 राष्ट्रीय पादप स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान, हैदराबाद<br>18-27 March, 2019 National Institute for Plant Health Management (NIPHM), Hyderabad |
| 19वीं अंतर्राष्ट्रीय पौधा सुरक्षा कांग्रेस<br>XIX International Plant Protection Congress (IPPC) | 10 – 14 नवम्बर, 2019 इक्रीसेट, हैदराबाद<br>10-14 November, 2019 ICRISAT, Hyderabad |
| **राजिव बी. काले / Rajiv B. Kale** | |
| पुस्तकालय प्रभारी, पश्चिमी क्षेत्र के लिए जे–गेट@ सेरा पर प्रशिक्षण एवं जागरुकता कार्यक्रम Training-cum-Awareness Workshop on J-Gate@CeRA" for In-charge library, Western Region | 28 डिसंबर, 2019 भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र, पुणे<br>28 December, 2019 ICAR-NRCG, Pune |
| **अशोक कुमार / Ashok Kumar** | |
| प्याज से फार्माकोजेनिक पादप रसायनों और सुगन्धित तेल के निष्कर्षण और मूल्यांकन पर प्रोफेशनल सम्बद्धता प्रशिक्षण Professional Attachment Training on Extraction and evaluation of pharmacogenic phytochemicals and essential oils from onion. | 19 नवम्बर, 2018 से 19 फरवरी, 2019 कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, जीकेवीके, बेंगलुरु<br>19 November, 2018 to 19 February, 2019 University of Agricultural sciences, GKVK, Bangaluru |
| **सौरव घोष / Sourav Ghosh** | |
| उन्मुखता प्रशिक्षण<br>Orientation training | 23 अप्रैल से 22 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर<br>23 April to 22 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |

| शीर्षक / Title | दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue |
|---|---|
| **सम्मेलन, संगोष्ठी, सेमिनार, कार्यशाला एवं समूह बैठक<br>Conferences/ Symposiums/ Seminars /Workshops/Group Meetings** | |
| **मेजर सिंह / Major Singh** | |
| उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) के साथ बैठक<br>Meeting with DDG (HS) | 5 – 8 जनवरी, 2019 एसएमडी (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप मुख्यालय, नई दिल्ली<br>5-8 January, 2019 SMD (HS), ICAR Hqrs., New Delhi |
| बागवानी विज्ञान कांग्रेस 2019<br>Horticulture Science Congress 2019 | 16 – 19 जनवरी, 2019 आईजीकेवी, रायपुर<br>16-19 January, 2019 IGKV, Raipur |
| कोटा में लहसुन पर सम्मेलन एवं निदेशक सम्मेलन<br>Conference on Garlic at Kota and Directors' Conference | 26 जनवरी से 2 फरवरी, 2019 कोटा में सहायक महानिदेशक (समन्वय), भाकृअनुप, नई दिल्ली<br>26 January to 2 February, 2019 ADG (Coordination) ICAR, New Delhi at Kota |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी<br>International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 Yashwantrao Chawahan Academy of development administration (YASHADA), Pune |
| एनएचआरडीएफ की 77वीं वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठक<br>77th Scientific Advisory Committee meeting of NHRDF | 18 फरवरी, 2019 एनएचआरडीएफ, नई दिल्ली<br>18 February, 2019 NHRDF, New Delhi |
| राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंध संस्थान का 11वां स्थापना दिवस समारोह<br>11th Foundation Day of NIASM | 22 फरवरी, 2019 भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंध संस्थान, बारामती<br>22 February, 2019 ICAR-NIASM, Baramati |
| कृषि विज्ञान केन्द्र, गांधीनगर द्वारा आयोजित बैठक<br>Meeting organized by KVK, Gandhinagar | 8 – 9 मार्च, 2019 गांधीनगर, गुजरात<br>8-9 March, 2019 Gandhinagar (Gujarat) |
| भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में पीजी छात्रों की मौखिक परीक्षा का आयोजन करने के लिए स्नातकोत्तर की समन्वय समिति में बाह्य परीक्षक Attended as External Examiner for conducting qualifying viva voce examination of PG student of coordinating committee of post graduate ICAR-IARI, New Delhi | 12 मार्च, 2019 भाकृअनुप – भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरू में भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली<br>12 March, 2019 ICAR-IARI, New Delhi at ICAR-IIHR, Bangaluru |
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना के नेटवर्क केन्द्र के अनुसंधान परीक्षणों की निगरानी Monitoring of research trials of AINRPOG network centre | 12 मार्च, 2019 भाकृअनुप – भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु<br>12 March, 2019 ICAR-IIHR, Bangaluru |
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की वार्षिक समूह बैठक की तैयारी के लिए भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ला का दौरा<br>Visit to ICAR-IARI, New Delhi for preparation of Annual Group Meeting of AINRPOG | 19 – 20 मार्च, 2019 भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली<br>19-20 March, 2019 ICAR-IARI, New Delhi |

| शीर्षक / Title | दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue |
|---|---|
| भाकृअनुप – भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी और मिर्जापुर में प्याज के प्रदर्शन प्लॉट का दौरा Visit to ICAR-IIVR, Varanasi and demonstration plots of onion at Mirzapur | 27 – 30 मार्च, 2019 भाकृअनुप – भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी एवं मिर्जापूर<br>27-30 March, 2019 ICAR-IIVR,Varanasi and Mirzapur |
| प्याज पर अनुसंधान परीक्षणों की निगरानी करने के लिए प्रोफेसर जयशंकर तेलंगाना राज्य कृषि विश्वविद्यालय, हैदराबाद में अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना के केन्द्र का दौरा<br>Visit to AINRP on Onion and Garlic Centre at Professor Jayakumar Telangana State Agricultural University, Hyderabad for monitoring research trials on onion | 23 – 24 अप्रैल, 2019 हैदराबाद<br>23-24 April, 2019 Hyderabad |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| एनएचआरडीएफ की अनुसंधान एवं विकास समीक्षा समिति की दूसरी बैठक<br>2nd Meeting of the R & D Review Committee of NHRDF | 11 मई, 2019 एनएचआरडीएफ, नई दिल्ली<br>11 May, 2019 NHRDF, New Delhi |
| एनएचआरडीएफ की 78वीं वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठक<br>78th Scientific Advisory Committee Meeting of NHRDF | 18 मई, 2019 एनएचआरडीएफ, नई दिल्ली<br>18 May, 2019 NHRDF, New Delhi |
| नवोन्मेषी बागवानी एवं मूल्य श्रृंखला प्रबंधन – भावी बागवानी को आकार देना' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में 'प्रभावी मूल्य श्रृंखला के लिए सब्जियों, कंदों, तथा मसालों हेतु उत्पादन प्रणाली में नवोन्मेष' विषय पर आयोजित तकनीकी सत्र 4 की सह अध्यक्षता<br>International Conference on 'Innovative Horticulture and Value Chain Management - Shaping Future Horticultural'. Co-Chaired Technical Session-4 on 'Innovations in Production System for Vegetables, Tubers and Spices for Effective Value Chain' | 28 – 31 मई, 2019<br>गोविन्द वल्लभ पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर<br>28-31 May, 2019 GBPUA&T, Pantnagar |
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की दसवीं वार्षिक समूह बैठक<br>Xth Annual Group Meeting of All India Network Research Project on Onion and Garlic | 31 मई से 2 जून, 2019 डॉ. बी.पी. पाल सभागार<br>भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा परिसर, नई दिल्ली<br>31 May to 2June, 2019 Dr. B.P. Pal Auditorium, ICAR-IARI, Pusa Campus, New Delhi |
| भारत में प्रमुख बागवानी फसलों की उन्नत किस्मों को अपनाने पर मानचित्रण विषय पर हितधारक परामर्श बैठक में भाग और 'प्याज की उन्नत किस्मों को अपनाना' पर व्याख्यान प्रस्तुत<br>Stakeholder consultation meeting on 'Mapping the Adoption of Improved Cultivars of Major Horticultural Crops in India and delivered lecture on 'Adoption of Improved Cultivars of Onion' | 12 जून, 2019 आईएफपीआरआई, नई दिल्ली<br>12 June, 2019 IFPRI, New Delhi |
| जनजातीय उप–योजना के तहत मणिपुर राज्य में किसानों के खेतों पर प्याज खेती के प्रदर्शन के संबंध में भाकृअनुप का अनुसंधान परिसर, मणिपुर केन्द्र का दौरा<br>Visit to ICAR Research Complex, Manipur centre in connection with demonstration of onion cultivation on farmers' field at Manipur under TSP | 4 – 7 जुलाई, 2019 भाकृअनुप – पूर्वोत्तर पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर<br>4-7 July 2019 ICAR -NEHR, Manipur |

| शीर्षक / Title | दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue |
|---|---|
| भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का स्थापना दिवस एवं पुरस्कार वितरण समारोह तथा एसएमडी (बागवानी) के साथ बैठक<br>Foundation Day & Award Ceremony of ICAR and meeting with SMD (Hort.) | 16 – 17 जुलाई, 2019 भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली<br>16-17 July, 2019 ICAR, New Delhi |
| बागवानी कदन्न पर अनुसंधान योग्य मुद्दे – भावी दिशा' पर ब्रेन स्टॉर्मिंग सत्र Brainstorming on 'Horticultural millets researchable issues - way forward' | 16 – 17 जुलाई, 2019 भाकृअनुप – भारतीय कदन्न अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद 16-17 July, 2019 ICAR-IIMR, Hyderabad |
| भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे से एनएचएआई को भूमि का अधिग्रहण करने के संबंध में वित्त सलाहकार, भाकृअनुप के साथ बैठक Meeting with Financial Advisor, ICAR regarding acquisition of land from ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune to NHAI | 30 जुलाई, 2019 एसएमडी (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली<br>30 July, 2019 SMD (HS), ICAR, New Delhi |
| शिलान्यास समारोह एवं महानिदेशक, भाकृअनुप के साथ बैठक<br>Foundation Stone Laying Ceremony and meeting with DG, ICAR | 3 अगस्त, 2019 भाकृअनुप – पुष्पविज्ञान अनुसंधान निदेशालय एवं अटारी, पुणे<br>3 August, 2019 ICAR-DFR & ATARI, Pune |
| भाकृअनुप क्षेत्रीय समिति संख्या 7 की 25वीं बैठक<br>AXXV meeting of ICAR-Regional Committee No.VII | 9 – 10 अगस्त, 2019 भाकृअनुप – एनबीएसएस एंड एलयूपी, नागपुर<br>9-10 August, 2019 ICAR-NBSS&LUP, Nagpur |
| चन्द्र शेखर आजाद कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कानपुर में अनुसंधान परीक्षणों की निगरानी करने के लिए अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना के नेटवर्क केन्द्र का दौरा और भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय के लम्बित मामलों के संबंध में भाकृअनुप मुख्यालय में दौरा<br>Visit to AINRPOG network centre for monitoring research trials at CSAUA & T, Kanpur and visit to ICAR Hqrs., New Delhi for pending issues with ICAR-DOGR | 17 – 20 अगस्त, 2019 कानपुर एवं नई दिल्ली<br>17-20 August., 2019 Kanpur and New Delhi |
| बागवानी फसलों के लिए किस्मों के फसल मानदण्डों, अधिसूचना एवं जारी करने पर केन्द्रीय उप समिति की 27वीं बैठक में भाग लिया, जिसमें किस्मों को जारी करने अथवा अधिसूचित करने के लिए प्राप्त प्रस्तावों पर विचार किया गया। Attended proposals received for consideration of release/notification in 27th meeting of Central Sub-Committee on crop standards, notification and release of varieties for horticultural crops | 2 सितम्बर, 2019 सीएसएन एंड आरवी पर केन्द्रीय उप समिति, भारत सरकार, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, नई दिल्ली<br>2 September, 2019 CSC on CSN&RV, Govt. of India, MoA & FW, New Delhi |
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की समीक्षा एवं सरकारी कार्य के संबंध में उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) के साथ बैठक Meeting with DDG (HS) regarding AINRPOG Review and official work | 14 – 16 अक्तूबर, 2019 भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली<br>14-16 October, 2019 ICAR, New Delhi |
| वर्ष 2020–25 अवधि के लिए नई ईएफसी में शामिल करने के लिए अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की समीक्षा समिति की सिफारिशों को लागू करने के संबंध में अंतिम रूप देने के लिए महानिदेशक, भाकृअनुप के साथ बैठक Meeting with DG, ICAR for finalizations the implementation of AINRPOG Review Committee recommendations for inclusion in the new EFC for the period 2020-25 | 30 अक्तूबर, 2019 भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली<br>30 October, 2019 ICAR, New Delhi |

| शीर्षक / Title | दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue |
|---|---|
| एनएचआरडीएफ की 79वीं वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठक<br>79th Scientific Advisory Committee meeting of NHRDF | 23 नवम्बर, 2019 एनएचआरडीएफ, नई दिल्ली<br>23 November, 2019 NHRDF, New Delhi |
| बागवानी में हितधारकों के साथ बैठक<br>Meeting with Stakeholders in Horticulture | 6 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – पुष्पविज्ञान अनुसंधान निदेशालय, पुणे<br>6 December, 2019 ICAR-DFR, Pune |
| भाकृअनुप – पुष्पविज्ञान अनुसंधान निदेशालय, पुणे का दसवां स्थापना दिवस 10th Foundation Day of ICAR-DFR | 10 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – पुष्पविज्ञान अनुसंधान निदेशालय, पुणे<br>10 December, 2019 ICAR-DFR, Pune |
| भाकृअनुप – तटवर्ती अनुसंधान परिसर, गोवा का प्याज अनुसंधान के लिए दौरा Visit for onion research to ICAR-Coastal Research Complex, Goa | 18 – 20 दिसम्बर, 2019 भाकृअनुप – तटवर्ती अनुसंधान परिसर, गोवा 18-20 December, 2019 ICAR-Coastal Research Complex, Goa |
| जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर में अनुसंधान परीक्षणों की निगरानी के लिए अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना के नेटवर्क केन्द्र का दौरा और साथ ही सरकारी कामकाज के लिए भाकृअनुप मुख्यालय, नई दिल्ली का दौरा<br>Visit to AINRPOG network centre for monitoring research trials at JNKVV, Jabalpur and ICAR Hqrs., New Delhi for official work | 25 – 29 सितम्बर, 2019 जबलपुर और नई दिल्ली<br>25-29 September, 2019 ICAR-DOGR at Jabalpur and New Delhi |
| मूलभूत एवं प्रायोगिक पादप विज्ञान में नवोन्मेषी परिप्रेक्ष्य' पर आयोजित राज्य स्तरीय सेमिनार में मुख्य अतिथि के रूप में भाग<br>Attended as Chief Guest of State Level Seminar on 'Innovative prospects in basic and applied plant science' | 27 दिसम्बर, 2019 हुतात्मा राजगुरू हाई स्कूल, राजगुरूनगर, पुणे<br>27 December, 2019 HutatmaRajguruHigh School, Rajgurunagar, Pune |
| **विजय महाजन / Vijay Mahajan** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR-DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| अटारी, पुणे की संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक में सदस्य के रूप में भाग<br>As a member attended IMC meeting of ATARI, Pune | 28 मार्च, 2019 केन्द्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुम्बई<br>28 March, 2019 CIFE, Mumbai |
| राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंध संस्थान, बारामती की नवीं आईएमसी बैठक<br>IX$^{th}$ IMC meeting of NIASM, Baramati | 28 मार्च, 2019 राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंध संस्थान, बारामती<br>28 March, 2019 NIASM, Baramati |
| निरीक्षण टीम के साथ भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे के प्रजनक बीज उत्पादन प्लॉटों का निरीक्षण Inspected Breeder seed production plots of ICAR-DOGR along with inspection team | 10 अप्रैल, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>10 April, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| राष्ट्रीय स्तर पर प्याज एवं लहसुन की किस्मों को पहचानने के लिए अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना के तहत किस्मीय निर्मुक्ति समिति की बैठक Meeting of Variety release committee under AINRPOG for identifying varieties of onion and garlic at National level | 31 मई, 2019 भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली<br>31 May, 2019 IARI, New Delhi |

| शीर्षक / Title | दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue |
|---|---|
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की दसवीं वार्षिक समूह बैठक<br>Xth Annual Group Meeting of All India Network Research Project on Onion and Garlic | 31 मई से 2 जून, 2019 डॉ. बी.पी. पाल सभागार भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा परिसर, नई दिल्ली<br>31 May to 2June, 2019 Dr. B.P. Pal Auditorium, ICAR-IARI, Pusa Campus, New Delhi |
| भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे की संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक<br>IMC meeting of ICAR-DOGR, Pune | 15 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>15 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| पादप सुरक्षा और फसल उत्पादन के क्षेत्र में एनएचआरडीएफ के तकनीकी कार्यक्रम को अंतिम रूप देने के लिए एनएचआरडीएफ वैज्ञानिकों के साथ बैठक Meeting with NHRDF scientists for finalization of technical programme of NHRDF in the area of plant protection and crop production | 7 जून, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>7 June, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| केन्द्रीय आलू अनुसंधान संस्थान, शिमला की संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक IMC meeting of CPRI, Shimla | 19 अगस्त, 2019 केन्द्रीय आलू अनुसंधान संस्थान, शिमला<br>19 August, 2019 CPRI, Shimla |
| विशेषज्ञ के रूप में किसान आधार सम्मेलन 2019 में भाग<br>Kisan Adhar Sammelan-2019 as an expert | 26 अक्तूबर, 2019 महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी<br>26 October, 2019 MPKV, Rahuri |
| विशेषज्ञ के रूप में सीएएस बैठक<br>CAS meeting as an expert | 20 नवम्बर, 2019 भाकृअनुप – भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरू 20 November, 2019 IIHR, Bangaluru |
| **ए.जे. गुप्ता / A. J. Gupta** | |
| हॉर्टीकल्चरल सोसायटी ऑफ इंडिया तथा इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर द्वारा भारतीय बागवानी को भावी आकार देने पर संयुक्त रूप से आयोजित 8वीं भारतीय बागवानी कांग्रेस 2019<br>8th Indian Horticulture Congress 2019 on shaping future of Indian Horticulture jointly organized by Horticultural Society of India and IGKV, Raipur, Chhattisgarh | 17 – 20 जनवरी, 2019 रायपुर, छत्तीसगढ़<br>17-20 January, 2019 Chhattisgarh |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities at YASHADA organized by ISA-DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| पुणे में माननीय संसदीय समिति का अध्ययन दौरा<br>Study visit of Hon'ble Parliamentary Committee to Pune | 27 – 28 फरवरी, 2019 भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे 27-28 February, 2019 ICAR-NRCG, Pune |
| उत्तर प्रदेश के मिर्जापुर जिले के गैर दोहिता क्षेत्रों में प्याज उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए वाराणसी में सेवा इंटरनेशनल के साथ पारस्परिक बैठक<br>Interaction meeting with Sewa International at Varanasi to promote onion production in unexploited areas of Mirzapur district of UP | 9 – 10 मार्च, 2019 मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश<br>9-10 March, 2019 Mirzapur (UP) |
| एनएचआरडीएफ, नासिक के प्याज एवं लहसुन प्रजनक बीज उत्पादन प्लॉटों की निगरानी<br>Monitoring of onion and garlic breeder seed production plots of NHRDF, Nashik | 15 मार्च, 2019 एनएचआरडीएफ, नासिक<br>15 March, 2019 NHRDF, Nashik |

| शीर्षक / Title | दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue |
|---|---|
| खरीफ फसलों के लिए डीयूएस जांच केन्द्रों की 15वीं समीक्षा बैठक में भाग Attended 15th Review Meeting of DUS Test Centres for *Kharif* Crops | 25 – 26 अप्रैल, 2019 एनएएससी परिसर, नई दिल्ली 25-26 April, 2019 at NASC Complex, New Delhi |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे 3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar.Pune |
| जनजातीय किसानों के खेतों में जनजातीय उप योजना के तहत प्याज व लहसुन पर लगाये गये प्रदर्शनों की निगरानी Monitoring of demonstrations on onion and garlic under TSP conducted at fields of tribal farmers | 9 मई, 2019 नन्दुरबार 9 May, 2019 Nandurbar |
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की दसवीं वार्षिक समूह बैठक Xth Annual Group Meeting of All India Network Research Project on Onion and Garlic | 31 मई से 2 जून, 2019 डॉ. बी.पी. पाल सभागार भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा परिसर, नई दिल्ली 31 May to 2June, 2019 Dr. B.P. Pal Auditorium, ICAR-IARI, Pusa Campus, New Delhi |
| उत्तर प्रदेश के मिर्जापुर जिले के गैर दोहिता क्षेत्रों में प्याज उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए मिर्जापुर में जीकेआरडीएफ के साथ पारस्परिक बैठक Interaction meeting with GKRDF at Mirzapur to promote onion production in unexploited areas of Mirzapur district of UP | 10 जून, 2019 मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश 10 June, 2019 Mirzapur (UP) |
| एसआरएफ के साक्षात्कार के लिए चयन समिति के सदस्य के रूप में नामित Nominated as member of selection committee for interview of SRF | 6 नवम्बर, 2019 भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे 6 November, 2019 ICAR-NRCG, Pune |
| कृषि विज्ञान केन्द्र के साथ सहयोग करके जनजातीय उप–योजना के तहत प्रदर्शनों की निगरानी Monitoring of TSP demonstrations in collaboration with KVK | 15 – 16 नवम्बर, 2019 नन्दुरबार 15-16 November, 2019 Nandurbar |
| उत्तर प्रदेश के मिर्जापुर जिले के गैर दोहिता क्षेत्रों में प्याज उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए वाराणसी में सेवा इंटरनेशनल के साथ पारस्परिक बैठक Interaction meeting with Seva International at Mirzapur to promote onion production in unexploited areas of Mirzapur district of UP | 23 नवम्बर, 2019 मिर्जापुर, उत्तर प्रदेश 23 November, 2019 Mirzapur (UP) |
| **एस.जे. गावंडे / S. J. Gawande** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे 9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे 3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |

| शीर्षक / Title | दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue |
|---|---|
| **एस. आनंदन / S. Anandhan** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| एकीकृत पादप जैव रसायनविज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी पर राष्ट्रीय सम्मेलन<br>National Conference on Integrative Plant Biochemistry and Biotechnology | 8 – 9 नवम्बर, 2019 भाकृअनुप – भारतीय चावल अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद<br>8-9November, 2019 ICAR-Indian Institute of Rice Research, Hyderabad |
| **एस.एस. गाडगे / S. S. Gadge** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| पुणे में माननीय संसदीय समिति का अध्ययन दौरा<br>Study visit of Parliamentary Standing Committee | 27 – 28 फरवरी, 2019 भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे 27 - 28 February 2019 ICAR-NRCG, Pune |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| भाकृअनुप जोनल खेलकूद टूर्नामेन्ट (पश्चिमी जोन) 2019 में निदेशालय की खेलकूद टीम के चीफ डि मिशन एवं खिलाडी के रूप में भाग<br>As Chief-de-Mission of Sports team and Player of ICAR-DOGR participated in ICAR Zonal Sports Tournament (West Zone) 2019 | 14 – 18 नवम्बर, 2019 भाकृअनुप – केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर, राजस्थान<br>14-18 November 2019 ICAR-CSWRI, Avikanagar |
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना, निक्रा, डीयूएस, चमन तथा मुख्य परियोजना में रिक्त पदों को भरने के लिए साक्षात्कार समिति का सदस्य<br>As Committee member for Walk-in-Interview on for filling up the vacant posts of SRFs, YPs in AINRPOG, NICRA, DUS, CHAMAN and main project | 27 अप्रैल, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>27 April 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| **ए. थंगासामी / A. Thangasamy** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |

| शीर्षक / Title | दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue |
|---|---|
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की दसवीं वार्षिक समूह बैठक<br>Xth Annual Group Meeting of All India Network Research Project on Onion and Garlic | 31 मई से 2 जून, 2019 डॉ. बी.पी. पाल सभागार भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा परिसर, नई दिल्ली<br>31 May to 2 June, 2019 Dr. B.P. Pal Auditorium, ICAR-IARI, Pusa Campus, New Delhi |
| **किरण भगत / Kiran Bhagat** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| कृषि पोर्टल पर नोडल अधिकारियों के लिए कार्यशाला<br>Workshop for Nodal Officers on KRISHI- Portal | 15 – 16 फरवरी, 2019 भाकृअनुप – भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली<br>15-16 February, 2019 ICAR- IASRI, New Delhi |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| **वी. करूपय्या / V. Karuppaiah** | |
| आठवीं भारतीय बागवानी कांग्रेस<br>8th Indian Horticultural Congress | 17 – 21 जनवरी, 2019 इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर<br>17-21 January, 2019 IGKV, Raipur |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की दसवीं वार्षिक समूह बैठक<br>Attended Xth Annual Group Meeting of All India Network Research Project on Onion and Garlic | 31 मई से 2 जून, 2019 डॉ. बी.पी. पाल सभागार भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा परिसर, नई दिल्ली<br>31 May to 2June, 2019 Dr. B.P. Pal Auditorium, ICAR-IARI, Pusa Campus, New Delhi |
| उन्नीसवीं अंतर्राष्ट्रीय पादप सुरक्षा कांग्रेस<br>XIX International Plant Protection Congress (IPPC) | 14 नवम्बर, 2019 इक्रीसेट, हैदराबाद<br>10-14 November, 2019 ICRISAT, Hyderabad |
| **विश्वनाथ आर. यलामल्ले / Vishwanath R. Yalamalle** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |

| शीर्षक / Title | दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue |
|---|---|
| **कल्याणी गोर्रेपाटी / Kalyani Gorrepati** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| हरी लहसुन एवं प्याज के निर्जलीकरण पादप में हाइड्रोपॉनिक्स पर बैठक<br>Meeting on hydroponics in green garlic and onion dehydration plant | 10 अप्रैल, 2019 सूरत, नवसारी, गुजरात<br>10 April, 2019 Surat, Navsari |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्याज एवं लहसुन पर अखिल भारतीय नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की दसवीं वार्षिक समूह बैठक<br>Xth Annual Group Meeting of All India Network Research Project on Onion and Garlic | 31 मई से 2 जून, 2019 डॉ. बी.पी. पाल सभागार भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली<br>31 May to 2June, 2019 Dr. B.P. Pal Auditorium, ICAR-IARI, Pusa Campus, New Delhi |
| हॉर्टी मिलेट्स (अनुसंधान योग्य मुद्दे एवं भावी दिशा) पर ब्रेन स्टॉर्मिंग सत्र<br>Brainstorming session on Horti-Millets (Researchable issues and way forward) | 13 सितम्बर, 2019 भारतीय कदन्न अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद<br>13 September, 2019 IIMR, Hyderabad |
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना के अनुसंधान परीक्षण की निगरानी<br>Monitoring of AINRPOG research trial | 14 सितम्बर, 2019 वीआरएस, राजेन्द्रनगर (एसकेएल तेलंगाना राज्य बागवानी विश्वविद्यालय), हैदराबाद<br>14 September, 2019 VRS, Rajendranagar, (SKL Telangana State Horticultural University), Hyderabad |
| टीआईएफएएन (कृषि पोषण के लिए प्रौद्योगिकी इनोवेशन फोरम) की उद्घाटन बैठक Inaugural meeting of TIFAN (Technology Innovation Forum for Agriculture Nurturing) | 21 सितम्बर, 2019 विश्वकर्मा प्रौद्योगिकी संस्थान, पुणे<br>21 September, 2019 Vishwakarma Institute of Technology (VIT), Pune |
| प्याज के लिए स्थानीय वेयरहाउस की नवीन युक्तियां' पर संयुक्त सचिव (विपणन) के कार्यालय में बैठक<br>Meeting in the office of Joint Secretary (Marketing) "New approaches to local warehousing for onions" | 26 सितम्बर, 2019 कृषि भवन, नई दिल्ली<br>26 September, 2019<br>Krishi Bhavan, New Delhi |
| प्याज भण्डारण एवं प्रसंस्करण पर विस्टा प्रसंस्कृत खाद्य पर बैठक<br>Meeting at Vista Processed Foods on onion storage and processing | 16 नवम्बर, 2019 मुम्बई<br>16 November, 2019 Mumbai |
| **राजिव बी. काले / Rajiv B. Kale** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| 'ऑपरेशन ग्रीन योजना पर परार्मश बैठक'<br>Consultation meeting on 'Operation Green Scheme' | 3 अप्रैल, 2019 खाद्य प्रंसंसकरण मत्रालय, पंचशील भवन, नई दिल्ली<br>3 April, 2019 MoFPI Panchsheel Bhawan, New Delhi |

| शीर्षक / Title | दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue |
|---|---|
| हरी लहसुन और प्याज निर्जलीकरण संयंत्र में हायड्रोफोन्किस पर बैठक<br>Meeting on hydroponics in green garlic and onion dehydration plant | 3 अप्रैल, 2019 सुरत, नवसारी, गुजरात<br>10 April, 2019 Surat, Navsari, Gujarat |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर 3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar |
| 'जल–शक्ती अभियान' पर इन्टरफेस बैठक<br>Interface Meeting on 'Jal Shakti Abhiyan' | 22 अगस्त 2019 भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>22 August 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| **अश्विनी पी. बेनके / Ashwini P. Benke** | |
| आठवीं भारतीय बागवानी कांग्रेस<br>Indian Horticultural Congress-2018 | 17 – 21 जनवरी, 2019 इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर<br>17-21 January, 2019 IGKV, Raipur |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की दसवीं वार्षिक समूह बैठक<br>Xth Annual Group Meeting of All India Network Research Project on Onion and Garlic | 31 मई से 2 जून, 2019 डॉ. बी.पी. पाल सभागार भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा परिसर, नई दिल्ली<br>31 May to 2June, 2019 Dr. B.P. Pal Auditorium, ICAR-IARI, Pusa Campus, New Delhi |
| **प्रांजली गेडाम / Pranjali Gedam** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे 9-12 February, 2019 YASADHA, Pune |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| **कुलदीप जे. / Kuldip J.** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |

| शीर्षक / Title | दिनांक एवं आयोजन स्थल / Date and Venue |
|---|---|
| **सौम्या पी.एस. / Soumia P. S.** | |
| आईएसए एवं प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा खाने योग्य *एलियम* : चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी International Symposium on "Edible *Alliums*: Challenges and Opportunities" organize by ISA and ICAR- DOGR, Pune | 9 – 12 फरवरी, 2019 यशवंतराव चव्हाण विकास प्रशासन अकादमी (यशदा), पुणे<br>9-12 February, 2019 YASHADA, Pune |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| अखिल भारतीय प्याज एवं लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की दसवीं वार्षिक समूह बैठक<br>Xth Annual Group Meeting of All India Network Research Project on Onion and Garlic | 31 मई से 2 जून, 2019 डॉ. बी.पी. पाल सभागार भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा परिसर, नई दिल्ली<br>31 May to 2 June, 2019 Dr. B.P. Pal Auditorium, ICAR-IARI, Pusa Campus, New Delhi |
| **अशोक कुमार / Ashok Kumar** | |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | 3 – 4 मई, 2019 भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| **सौरव घोष / Sourav Ghosh** | |
| अनुसंधान सलाहकार समिति की इन्टरफेस बैठक<br>RAC interface meeting | भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे<br>3-4 May, 2019 ICAR-DOGR, Rajgurunagar, Pune |
| प्रेसीजन कृषि पर आठवीं एशियन ऑस्ट्रेलासियन सम्मेलन<br>8th Asian-Australasian Conference on Precision Agriculture (ACPA) | 14 – 17 अक्तूबर, 2019 पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना<br>14 October, 2019 to 17October2019 PAU, Ludhiana |

# आगंतुक
# VISITORS

भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय, राजगुरूनगर, पुणे में दौरा करने वाले विशिष्ट आगन्तुकों की सूची नीचे प्रस्तुत है :
The list of distinguished visitors to ICAR-DOGR is given below

| आगन्तुक<br>Visitor | पदनाम<br>Designation | दिनांक<br>Date |
|---|---|---|
| डॉ. ए.के. सिंह<br>Dr. A.K. Singh | महानिदेशक (बागवानी विज्ञान)<br>कृषि अनुसंधान भवन 2, नई दिल्ली<br>DDG (Horticultural Science), Krishi Anusandhan Bhawan- II, New Delhi | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>एवं 7 दिसम्बर, 2019<br>9-12 February, 2019 & 7 December, 2019 |
| डॉ. आर.बी. देशमुख<br>Dr. R.B. Deshmukh | पूर्व कुलपति, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी<br>Ex-Vice Chancellor, MPKV, Rahuri | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. के.पी. विश्वनाथा<br>Dr. K.P. Vishwanatha | कुलपति, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी<br>Vice Chancellor, MPKV, Rahuri | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>एवं 17 जून, 2019<br>9-12 February, 2019 & 17 June, 2019 |
| डॉ. वी.एम. मायंदे<br>Dr. V.M. Mayande | पूर्व कुलपति, डॉ. पंजाबराव देशमुख कृषि विद्यापीठ, अकोला<br>Ex- Vice Chancellor, Dr. PDKV, Akola | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. टी. जानकीराम<br>Dr. T. Janakiram | सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) कृषि अनुसंधान भवन 2, नई दिल्ली<br>ADG (Horticultural Science), Krishi Anusandhan Bhawan- II, New Delhi | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. एस.एन. पुरी<br>Dr. S.N. Puri | पूर्व कुलपति, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी<br>Ex- Vice Chancellor, MPKV, Rahuri | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. एन.पी. सिंह<br>Dr. N.P. Singh | निदेशक, भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती<br>Director, ICAR-NIASM, Baramati | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. पी.के. गुप्ता<br>Dr. P.K. Gupta | निदेशक, एनएचआरडीएफ, नई दिल्ली<br>Director, NHRDF, New Delhi | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. बी.एस. तोमर<br>Dr. B.S. Tomar | अध्यक्ष, सब्जी विज्ञान संभाग, भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली<br>Head, Division of Vegetable Sciences, ICAR-IARI, New Delhi | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. वाई.एस. नेरकर<br>Dr. Y.S. Nerkar | पूर्व कुलपति, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी<br>Ex- Vice Chancellor, MPKV, Rahuri | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. पी.एस. श्रीनिवास<br>Dr. P.S. Srinivas | प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप – भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद<br>Principal Scientist, ICAR-IIOR, Hyderabad | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| प्रो. रीना कामेन्टस्की<br>Prof. Reena Kamentsky | अनुसंधानकर्मी, एआरओ, इस्रायल<br>Researcher, ARO, Israel | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |

| आगन्तुक<br>Visitor | पदनाम<br>Designation | दिनांक<br>Date |
|---|---|---|
| प्रो. एस. के. दुबे<br>Prof. S.K. Dubey | प्रोफेसर, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी<br>Professor, BHU, Varanasi | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. नजीर अहमद<br>Dr. Nazeer Ahmed | कुलपति, शेर–ए–कश्मीर कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, श्रीनगर<br>Vice Chancellor, SKUS & T, Srinagar | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| ली जोंग तई<br>Lee Jong Tae | वैज्ञानिक, प्याज अनुसंधान संस्थान, जियोंगनम कृषि अनुसंधान एवं प्रसार सेवाएं, कोरिया गणतंत्र<br>Scientist, Onion Research Institute, Gyeongnam Agricultural Research and Extension Services, Republic of Korea | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| सियोखान यून<br>Seokhan Yoon | वैज्ञानिक, प्याज अनुसंधान संस्थान, जियोंगनम कृषि अनुसंधान एवं प्रसार सेवाएं, कोरिया गणतंत्र<br>Scientist, Onion Research Institute, Gyeongnam Agricultural Research and Extension Services, Republic of Korea | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. आर.एच. लक्षमण<br>Dr R.H. Laxman | प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप – भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरू<br>Principal Scientist, ICAR-IIHR, Bangalore | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. राजेश्वरी गायेन<br>Dr Rajeshwari Gayen | प्रोफेसर, इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर<br>Professor, Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya, Raipur | 9 – 12 फरवरी, 2019<br>9-12 February, 2019 |
| डॉ. गीता कुलकर्णी<br>Dr. Geeta Kulkarni | मुख्य चिकित्सा अधीक्षक, सरकारी अस्पताल, चांडोली, तालुका खेड, जिला पुणे<br>Chief Medical Superintendent, Govt. Hospital, Chandoli, Tal- Khed ,Dist-Pune | 8 मार्च, 2019 एवं 26 मार्च, 2019<br>8 March, 2019 & 26 March, 2019 |
| डॉ. नेहा<br>Dr. Neha | दंत चिकित्सक, सरकारी अस्पताल, चांडोली, तालुका खेड, जिला पुणे<br>Dentist, Govt. Hospital, Chandoli, Tal- Khed ,Dist-Pune | 26 मार्च, 2019<br>26 March, 2019 |
| डॉ. ए. वाणी<br>Dr. Wani A. | वाटरशेड आर्गेनाइजेशन ट्रस्ट, पुणे<br>Watershed Organization Trust (WTOR), Pune | 26 अप्रैल, 2019<br>26 April, 2019 |
| डॉ. माधव घोलकर<br>Dr. Madhav Gholkar | वाटरशेड आर्गेनाइजेशन ट्रस्ट, पुणे<br>Watershed Organization Trust (WTOR), Pune | 26 अप्रैल, 2019<br>26 April, 2019 |
| डॉ. वी.ए. पार्थसारथी<br>Dr. V.A. Parthasarathy | पूर्व निदेशक, भाकृअनुप – भारतीय मसाले अनुसंधान संस्थान, कालीकट<br>Ex-Director, ICAR-IISR, Calicut | 3 – 4 मई, 2019<br>3-4 May, 2019 |
| डॉ. टी. जानकीराम<br>Dr. T. Janakiram | सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली<br>ADG (Hort. Sci.), ICAR, New Delhi | 3 – 4 मई, 2019<br>3-4 May, 2019 |
| डॉ. वी.के. बरनवाल<br>Dr. V.K. Baranwal | प्रोफेसर (पादप रोगविज्ञान) एवं प्रभारी, विषाणु विज्ञान इकाई, भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली<br>Professor (Plant Pathology) and In-charge, Virology Unit, ICAR-IARI, New Delhi | 3 – 4 मई, 2019<br>3-4 May, 2019 |
| डॉ. जे.सी. राणा<br>Dr. J.C. Rana | राष्ट्रीय समन्वयक, यूएन पर्यावरण जीईएफ परियोजना, बायोवर्सिटी इंटरनेशनल – इंडिया कार्यालय, नई दिल्ली<br>National Coordinator, UN Environment GEF Project, Biodiversity International-India Office, New Delhi | 3 – 4 मई, 2019<br>3-4 May, 2019 |

| आगन्तुक<br>Visitor | पदनाम<br>Designation | दिनांक<br>Date |
|---|---|---|
| डॉ. डी.वी. सुधाकर राव<br>Dr. D.V. Sudhakar Rao | प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी), फसलोत्तर प्रौद्योगिकी विभाग, भाकृअनुप – भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु<br>Pr. Scientist (Hort.), Dept. of Post-Harvest Technology, ICAR-IIHR, Bengaluru | 3 – 4 मई, 2019<br>3-4 May, 2019 |
| डॉ. पल्ली चन्द्रशेखर राव<br>Dr. Palli Chandrasekhar Rao | पूर्व डीन, पीजी अध्ययन, प्रो. जयशंकर तेलंगाना राज्य कृषि विश्वविद्यालय, हैदराबाद<br>Ex-Dean, PG Studies, Prof. JTSAU, Hyderabad | 3 – 4 मई, 2019<br>3-4 May, 2019 |
| श्री के.सी. पटेल<br>Mr. K. C. Patel | अध्यक्ष, दिनकर सीड्स प्रा. लि., साबरकाठा, गुजरात<br>Chairman, Dinkar Seeds Pvt. Ltd., Sabarkatha Gujarat | 28 मई, 2019<br>28 May, 2019 |
| श्री विजय डी. झोटे<br>Mr. Vijay D. Zote | दिनकर सीड्स प्रा. लि., साबरकाठा, गुजरात<br>Dinkar Seeds Pvt. Ltd., Sabarkatha, Gujarat | 28 मई, 2019<br>28 May, 2019 |
| डॉ. अपर्णा तिवारी<br>Dr. Aparna Tiwari | एटीपीबीआर, औरंगाबाद<br>ATPBR, Aurangabad | 10 – 15 जून, 2019<br>10 -15 June, 2019 |
| डॉ. के.ई. लवांडे<br>Dr. K. E. Lawande | पूर्व निदेशक, भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय एवं पूर्व कुलपति, डॉ. बालासाहेब सावंत कोकण कृषि विद्यापीठ, दापोली<br>Ex-Director, ICAR-DOGR & Ex-Vice Chancellor, BSKKV, Dapoli | 17 जून, 2019<br>17 June, 2019 |
| डॉ. एन.पी. सिंह<br>Dr. N. P. Singh | निदेशक, भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती<br>Director, NIASM, Baramati, Pune | 17 जून, 2019<br>17 June, 2019 |
| डॉ. इन्दु सावंत<br>Dr.Indu Sawant | निदेशक, भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे<br>Director, ICAR- National Research Centre for Grapes, Pune | 17 जून, 2019 एवं 22 अगस्त, 2019<br>17 June, 2019 & 22 August, 2019 |
| डॉ. लाखन सिंह<br>Dr. Lakhan Singh | सहभाकृअनुप – कृषि प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान (अटारी), पुणे<br>ICAR-Agricultural Technology Application Research Institute (ATARI), Pune | 22 अगस्त, 2019<br>22 August, 2019 |
| डॉ. के.वी. प्रसाद<br>Dr. K. V. Prasad | निदेशक, भाकृअनुप – पुष्पविज्ञान अनुसंधान निदेशालय, पुणे<br>Director, ICAR-DFR, Pune | 22 अगस्त, 2019<br>22 August, 2019 |
| डॉ. जगदीश राणे<br>Dr. Jagadish Rane | निदेशक, भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती<br>Director, ICAR- NIASM, Pune | 22 अगस्त, 2019<br>22 August, 2019 |
| डॉ. एस.आर. गडाख<br>Dr. S. R. Gadakh | प्रसार निदेशक, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी<br>Director of Extension, MPKV Rahuri | 22 अगस्त, 2019<br>22 August, 2019 |
| डॉ. पी.जी. इंगोले<br>Dr. P. G. Ingole | प्रसार निदेशक, वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषि विद्यापीठ, परभणी<br>Director of Extension, VNMKV, Parbhani | 22 अगस्त, 2019<br>22 August, 2019 |
| डॉ. जी.के. महापात्र<br>Dr. G. K. Mahapatra | अध्यक्ष, भाकृअनुप – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान क्षेत्रीय केन्द्र, पुणे<br>Head, ICAR-IARI Regional Station, Pune | 22 अगस्त, 2019<br>22 August, 2019 |
| डॉ. ओंकार नाथ शुक्ला<br>Dr. Omkar Nath Shukla | सहायक निदेशक, भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान, पुणे<br>Assistant Director, Indian Tropical Meteorological Science, Pune | 12 सितंबर, 2019<br>12 September, 2019 |
| डॉ. हिमांशू शेखर<br>Dr. Himanshu Shekhar | वैज्ञानिक (जी), रक्षा अनुसंधान एवं विकास संघटन, पुणे<br>Scientist (G), DRDO, Pune | 26 सितंबर, 2019<br>26 September, 2019 |

# कार्मिक
# Personnel

## कार्यभार ग्रहण / Joining

श्री सौरव घोष, वैज्ञानिक (सस्यविज्ञान) ने भाकृअनुप – राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंध अकादमी, हैदराबाद में 109वां फोकार्स प्रशिक्षण पूरा होने के बाद दिनांक 15 अप्रैल, 2019 को भाकृअनुप– प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में सेवाभार ग्रहण किया।

Shri. Saurav Ghosh, Scientist (Agronomy) joined at ICAR-DOGR on 15 April 2019 after completion of 109th FOCARS training at ICAR-NAARM, Hyderabad.

श्री अमरेन्द्र किशोर, प्रशासनिक अधिकारी ने भाकृअनुप – भारतीय प्राकृतिक रॉल एवं गोंद अनुसंधान संस्थान, रांची से पदोन्नति पर स्थानान्तरण होने पर दिनांक 18 अप्रैल, 2019 को भाकृअनुप– प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय में कार्यभार ग्रहण किया।

Shri. Amrendra Kishore, Administrative Officer transferred on promotion from ICAR-IINRG, Ranchi and joined at ICAR- DOGR on 18 April 2019.

## सेवानिवृत्ति / Retirement

श्री प्रदीप कुमार एस. खन्ना, कुशल सहायी कर्मचारी दिनांक 31 मार्च, 2019 को भाकृअनुप – प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय से सेवानिवृत्त हुए।

Shri. Pradeepkumar S. Khanna retired from skilled supporting staff, ICAR- DOGR on 31 March 2019.

## कर्मचारीयों की स्थिति / Staff Position

| श्रेणी<br>Category | स्वीकृत पद<br>Sanctioned Posts | भरे हुए पद<br>Filled up Posts | रिक्त पद<br>Vacant Posts |
|---|---|---|---|
| आरएमपी / RMP | 01 | 01 | 00 |
| वैज्ञानिक / Scientist | 22 | 19 | 03 |
| तकनीकी / Technical | 10 | 10 | 00 |
| प्रशासनिक / Administrative | 12 | 09 | 03 |
| कुशल सहायी कर्मचारी / Skilled Support Staff | 11 | 10 | 01 |
| **कुल / Total** | **56** | **49** | **07** |

## कर्मचारीयों की सूची
## List of Staff

| क्र.सं.<br>Sr. No. | नाम<br>Name | पदनाम<br>Designation |
|---|---|---|
| 1. | डॉ. मेजर सिंह<br>Dr. Major Singh | निदेशक<br>Director |

### वैज्ञानिक कर्मचारी वर्ग / Scientific Staff

| | | |
|---|---|---|
| 2. | डॉ. विजय महाजन<br>Dr. Vijay Mahajan | प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)<br>Principal Scientist (Horticulture) |
| 3. | डॉ. ए.जे. गुप्ता<br>Dr. A. J. Gupta | प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)<br>Principal Scientist (Horticulture) |
| 4. | डॉ. एस.जे. गावंडे<br>Dr. S. J. Gawande | प्रधान वैज्ञानिक (पादप रोगविज्ञान)<br>Principal Scientist (Plant Pathology) |
| 5. | डॉ. एस. आनंदन<br>Dr. S. Anandhan | प्रधान वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी)<br>Principal Scientist (Biotechnology) |
| 6. | डॉ. एस.एस. गाडगे<br>Dr. S. S. Gadge | वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि प्रसार)<br>Senior Scientist (Agricultural Extension) |
| 7. | डॉ. ए. थंगासामी<br>Dr. A. Thangasamy | वरिष्ठ वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)<br>Senior Scientist (Soil Science) |
| 8. | डॉ. किरण भगत<br>Dr. Kiran Bhagat | वैज्ञानिक (पादप कार्यिकी)<br>Scientist (Plant Physiology) |
| 9. | डॉ. कल्याणी गोरेंपाटी<br>Dr. Kalyani Gorrepati | वैज्ञानिक (कृषि संरचना एवं प्रसंस्करण अभियांत्रिकी)<br>Scientist (Agricultural Structure and Processing Engineering) |
| 10. | डॉ. वी. करूपय्या<br>Dr. V. Karuppaiah | वैज्ञानिक (कृषि कीटविज्ञान)<br>Scientist (Agricultural Entomology) |
| 11. | डॉ. विश्वनाथ आर. यलामल्ले<br>Dr. Vishwanath R. Yalamalle | वैज्ञानिक (बीज प्रौद्योगिकी)<br>Scientist (Seed Technology) |
| 12. | डॉ. आर.बी. काले<br>Dr. R. B. Kale | वैज्ञानिक (कृषि प्रसार)<br>Scientist (Agricultural Extension) |
| 13. | श्रीमती अश्विनी बेनके<br>Mrs. Ashwini Benke | वैज्ञानिक (आनुवंशिकी)<br>Scientist (Genetics) |
| 14. | डॉ. प्रांजली गेडाम<br>Dr. Pranjali Gedam | वैज्ञानिक (पादप कार्यिकी)<br>Scientist (Plant Physiology) |
| 15. | डॉ. मंजूनाथ गौडा, डी.सी.<br>Dr. Manjunatha Gowda D.C. | वैज्ञानिक (बागवानी)<br>Scientist (Horticulture) |
| 16. | श्री जे. कुलदीप<br>Shri. J. Kuldip | वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी)<br>Scientist (Biotechnology) |
| 17. | डॉ. योगेश खाडे<br>Dr. Yogesh Khade | वैज्ञानिक (बागवानी)<br>Scientist (Horticulture) |

| | | |
|---|---|---|
| 18. | डॉ. सौम्या पी.एस.<br>Dr. Soumia P.S. | वैज्ञानिक (कृषि कीटविज्ञान)<br>Scientist (Agricultural Entomology) |
| 19. | श्री अशोक कुमार<br>Shri. Ashok Kumar | वैज्ञानिक (पादप जैव रसायनविज्ञान)<br>Scientist (Plant Bio-chemistry) |
| 20. | श्री सौरव घोष<br>Shri. Sourav Ghosh | वैज्ञानिक (सस्यविज्ञान)<br>Scientist (Agronomy) |

## निदेशक कार्यालय / Director's Cell

| | | |
|---|---|---|
| 1. | श्री दिलीप बी. मुंढरीकर<br>Shri. Dilip B. Mundharikar | निदेशक के निजी सचिव<br>Private Secretary to Director |

## प्रशासनिक कर्मचारी वर्ग / Administrative Staff

| | | |
|---|---|---|
| 1. | श्री अमरेन्द्र किशोर<br>Shri. Amrendra Kishore | प्रशासनिक अधिकारी<br>Administrative Officer |
| 2. | श्रीमती विजया ए. भूमकर<br>Mrs. Vijaya A. Bhumkar | सहायक वित्त व लेखा अधिकारी<br>Assistant Finance &Accounts Officer |
| 3. | श्री पी.एस. तंवर<br>Shri. P. S. Tanwar | सहायक प्रशासनिक अधिकारी<br>Assistant Administrative Officer |
| 4. | श्री एस.टी. कंडवाल<br>Shri. S.T. Kandwal | सहायक<br>Assistant |
| 5. | श्रीमती मंगला एस. सालवे<br>Mrs. Mangala S. Salve | सहायक<br>Assistant |
| 6. | श्रीमती नेहा आर. गायकवाड<br>Mrs. Neha R. Gaikwad | सहायक<br>Assistant |
| 7. | श्री राजन के. देडगे<br>Shri. Rajan K. Dedage | वरिष्ठ लिपिक<br>Upper Division Clerk |
| 8. | श्री नीलेश एस. वारकर<br>Shri. Nilesh S. Warkar | वरिष्ठ लिपिक<br>Upper Division Clerk |

## तकनीकी कर्मचारी वर्ग / Technical Staff

| | | |
|---|---|---|
| 1. | श्री एच.एस.सी. शेख<br>Shri. H.S.C. Shaikh | सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी<br>Assistant Chief Technical Officer |
| 2. | श्री आर.बी. बारिया<br>Shri. R.B. Baria | तकनीकी अधिकारी<br>Technical Officer |
| 3. | श्री एस.पी. ऐवले<br>Shri. S.P. Yeole | तकनीकी अधिकारी (चालक)<br>Technical Officer (Driver) |
| 4. | डॉ. ए.आर. वखरे<br>Dr. A.R. Wakhare | तकनीकी अधिकारी<br>Technical Officer |
| 5. | श्री डी.एम. पांचाल<br>Shri. D.M. Panchal | वरिष्ठ तकनीकी सहायक<br>Senior Technical Assistant |
| 6. | श्री बी.ए. दहाले<br>Shri. B. A. Dahale | तकनीकी सहायक<br>Technical Assistant |
| 7. | श्री विशाल एस. गुरव<br>Shri. Vishal S. Gurav | तकनीकी सहायक<br>Technical Assistant |

| | | |
|---|---|---|
| 8. | श्री एच.एस. गवली<br>Shri. H.S. Gavali | तकनीकी सहायक<br>Technical Assistant |
| 9. | श्री राम वाई. बोम्बले<br>Shri. Ram Y. Bomble | वरिष्ठ तकनीशियन<br>Senior Technician |
| 10. | श्रीमती पूनम वी. शेलके<br>Mrs. Punam V. Shelke | वरिष्ठ तकनीशियन<br>Senior Technician |

## कुशल सहायी कर्मचारी वर्ग/Skilled Supporting Staff

| | | |
|---|---|---|
| 1. | श्री सुनील के. सैद<br>Shri. Sunil K. Said | कुशल सहायी कर्मचारी<br>Skilled Supporting Staff |
| 2. | श्री राजेन्द्र एस. कुलकर्णी<br>Shri. Rajendra S. Kulkarni | कुशल सहायी कर्मचारी<br>Skilled Supporting Staff |
| 3. | श्री पंढरीनाथ आर. सोनवणे<br>Shri. Pandharinath R. Sonawane | कुशल सहायी कर्मचारी<br>Skilled Supporting Staff |
| 4. | श्री पोपट ई. ताडगे<br>Shri. Popat E. Tadge | कुशल सहायी कर्मचारी<br>Skilled Supporting Staff |
| 5. | श्री महादु एस. काले<br>Shri. Mahadu S. Kale | कुशल सहायी कर्मचारी<br>Skilled Supporting Staff |
| 6. | श्री संजय डी. वाघमारे<br>Shri. Sanjay D. Waghmare | कुशल सहायी कर्मचारी<br>Skilled Supporting Staff |
| 7. | श्री नईम एच. शेख<br>Shri. Nyaeem H. Shaikh | कुशल सहायी कर्मचारी<br>Skilled Supporting Staff |
| 8. | श्री सतीश बी. तापकीर<br>Shri. Satish B. Tapkir | कुशल सहायी कर्मचारी<br>Skilled Supporting Staff |
| 9. | श्री अमोल डी. फुलसुन्दर<br>Shri. Amol D. Fulsunder | कुशल सहायी कर्मचारी<br>Skilled Supporting Staff |
| 10. | श्री शिवाजी एस. गोपाले<br>Shri. Shivaji S. Gopale | कुशल सहायी कर्मचारी<br>Skilled Supporting Staff |

# वित्तीय विवरण
# Financial Statement

| लेखा शीर्ष<br>Head of Accounts | रूपये (लाख) / Rupees (Lakhs) | |
|---|---|---|
| | बजट आवंटन<br>Budget Allocation | व्यय<br>Expenditure |
| सरकारी अनुदान<br>**Government Grant** | **1378.81** | **1361.85** |
| पी – ऋण एवं अग्रिम<br>**P- Loans and Advances** | **0.00** | **0.00** |
| आर – जमा<br>**R-Deposit** | **31.59** | **28.91** |
| डीयूएस<br>DUS | 7.00 | 6.77 |
| एबीआई<br>ABI | 2.00 | 1.96 |
| आईपीआर<br>IPR | 10.00 | 9.32 |
| निक्रा<br>NICRA | 10.00 | 8.60 |
| चमन<br>CHAMAN | 2.59 | 2.26 |
| कुल / **Total** | **1410.40** | **1390.76** |

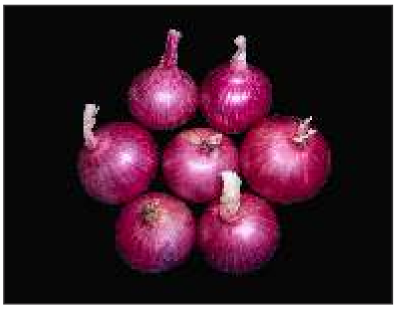
| राजस्व सृजन<br>Revenue Generation | रूपये (लाख)<br>Rupees (Lakhs) |
|---|---|
| **केन्द्र / Centre** | |
| फार्म उत्पाद की बिक्री<br>Sales of farm produce | 4.54 |
| अन्य आय<br>Other income | 23.88 |
| **आरएफएस / RFS** | |
| फार्म उत्पाद की बिक्री<br>Sales of farm produce | 100.1 |
| अन्य आय<br>Other income | 1.22 |
| **कुल / Total** | **129.74** |

# मौसम संबंधी आंकड़ें
# Meteorological Data

| माह<br>Month | औसत तापमान<br>Av. Temperature (°C) | | औसत आपेक्षिक आर्द्रता (प्रतिशत)<br>Av. Relative Humidity (%) | | औसत धूप (घंटे/दिन)<br>Av. Sunshine hrs./ day | कुल वर्षा (मिमी.)<br>Total Rainfall (mm) | औसत वाष्पोत्सर्जन (मिमी.)<br>Av. Evaporation (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | अधिकतम<br>Max. | न्यूनतम<br>Min. | अधिकतम<br>Max. | न्यूनतम<br>Min. | | | |
| जनवरी, 2019<br>January 2019 | 29.75 | 7.59 | 75.00 | 50.52 | 9.22 | 0.00 | 3.52 |
| फरवरी, 2019<br>February 2019 | 32.33 | 10.38 | 73.79 | 49.59 | 9.14 | 0.00 | 3.94 |
| मार्च, 2019<br>March 2019 | 34.43 | 14.20 | 64.83 | 44.20 | 8.48 | 0.00 | 4.92 |
| अप्रैल, 2019<br>April 2019 | 38.40 | 16.79 | 61.57 | 43.80 | 9.45 | 14.80 | 6.18 |
| मई, 2019<br>May 2019 | 38.43 | 20.90 | 69.34 | 48.09 | 10.00 | 0.00 | 6.24 |
| जून, 2019<br>June 2019 | 33.86 | 21.54 | 81.69 | 67.59 | 6.86 | 175.20 | 4.94 |
| जुलाई, 2019<br>July 2019 | 28.57 | 21.64 | 91.03 | 81.19 | 5.72 | 350.50 | 1.89 |
| अगस्त, 2019<br>August 2019 | 28.08 | 20.59 | 83.90 | 76.65 | 3.63 | 169.80 | 1.14 |
| सितम्बर, 2019<br>September 2019 | 28.01 | 20.49 | 89.28 | 75.48 | 3.73 | 199.04 | 1.03 |
| अक्तूबर, 2019<br>October 2019 | 29.55 | 20.25 | 87.06 | 68.60 | 5.74 | 136.80 | 1.70 |
| नवम्बर, 2019<br>November 2019 | 28.90 | 17.75 | 81.50 | 63.63 | 8.02 | 40.00 | 2.67 |
| दिसम्बर, 2019<br>December 2019 | 28.28 | 16.09 | 79.00 | 63.00 | 5.90 | 5.40 | 2.84 |

# प्याज एवं लहसुन की प्रजातियां
# Onion and Garlic Varieties

भीमा सुपर/Bhima Super


भीमा डार्क रेड/Bhima Dark Red

भीमा रेड/Bhima Red

भीमा राज/Bhima Raj

भीमा शक्ति/Bhima Shakti

भीमा किरण/Bhima Kiran

भीमा लाइट रेड/Bhima Light Red

भीमा शुभ्रा/Bhima Shubhra

भीमा श्वेता/Bhima Shweta

भीमा सफेद/Bhima Safed

भीमा ओमकार/Bhima Omkar

भीमा पर्पल/Bhima Purpal


भाकृअनुप ICAR

भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय

राजगुरूनगर-410 505, पुणे, महाराष्ट्र, भारत

ICAR - Directorate of Onion and Garlic Research

Rajgurunagar-410 505, Pune, Maharashtra, India

प्या ल अनु नि DOGR

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

Agrisearch with a human touch

YEARS OF
CELEBRATING
THE MAHATMA

DOGR


भाकृअनुप–प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय
राजगुरूनगर–410 505, पुणे, महाराष्ट्र, भारत
दूरभाष: 02135–222026, 222697 फैक्स: 02135–224056
ईमेल: director.dogr@icar.gov.in | वेब: www.dogr.icar.gov.in

**ICAR - Directorate of Onion and Garlic Research**
Rajgurunagar-410 505, Pune, Maharashtra, India
Phone: 02135-222026, 222697 | Fax: 02135-224056
E-mail: director.dogr@icar.gov.in | Website: www.dogr.icar.gov.in