# भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र, पुणे
# ICAR - NATIONAL RESEARCH CENTRE FOR GRAPES, PUNE

## वार्षिक प्रतिवेदन
## ANNUAL REPORT 2015-16

मुखपृष्ठ (1) केंद्र में विकसित संकर मेडिका की अंगूरलता, (2) मेडिका का परिरक्षित जूस, (3) बिक्री काऊंटर पर विशिष्ट आगंतुक मेडिका के ताजे जूस का आनंद लेते हुए, (4) मेडिका जूस से निष्कर्षित स्प्रे शुष्क एंथोसाइनिन पाउडर और कैप्सुल।

Cover page illustrates (1) Grapevine of Medika, a hybrid developed at the Centre (2) Preserved juice from Medika, (3) Distinguished visitors enjoying the fresh Medika juice served at sale counter, (4) Spray dried anthocyanin extracted from Medika juice in powder and capsule form.

# वार्षिक प्रतिवेदन
# ANNUAL REPORT 2015-16

## भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र

(आईएसओ 9001:2008 प्रमाणित संस्थान)

डाक पेटी सं 3, मांजरी फार्म डाक घर, सोलापुर मार्ग, पुणे – 412307

## ICAR-NATIONAL RESEARCH CENTRE FOR GRAPES

(An ISO 9001:2008 Certified Institute)

P.B. No.3, Manjri Farm P.O., Solapur Road, Pune - 412307.

## सही उद्धरण / Correct Citation:

वार्षिक प्रतिवेदन 2015-16, भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र, पुणे. पृ. 138

Annual Report 2015-16. ICAR-National Research Centre for Grapes, Pune. Pp. 138

## संपादन / Edited by:

डॉ. सं.दी. सावंत Dr. S.D. Sawant

डॉ. अनुराधा उपाध्याय Dr. Anuradha Upadhyay

डॉ. अ.कु. शर्मा Dr. A.K. Sharma

डॉ. दी.सिं. यादव Dr. D.S. Yadav

## फोटो क्रेडिट्स / Photo Credits:

डॉ. सं.दी. सावंत Dr. S.D. Sawant

डॉ. अ.कु. शर्मा Dr. A.K. Sharma

डॉ. अ.कु. उपाध्याय Dr. A.K. Upadhyay

## हिन्दी अनुवाद / Hindi Translation:

डॉ. अनुराधा उपाध्याय Dr. Anuradha Upadhyay

डॉ. अ.कु. शर्मा Dr. A.K. Sharma

डॉ. दी.सिं. यादव Dr. D.S. Yadav

## वर्ड प्रोसेसिंग / Word Processing:

सुश्री शैलजा वि. साटम Ms. Shailaja V. Satam

## प्रकाशन / Published by:

निदेशक, भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र, पुणे - 412307.

Director, ICAR-National Research Centre for Grapes, Pune - 412307.

## मुद्रण / Printed at:

प्रिंट ईम्प्रेशन्स, 131/7ब हड़पसर इंडस्ट्रीयल इस्टेट, पुणे 411013.

Print Impressions, 131/7B Hadapsar Industrial Estate, Pune 411013.

# विषय सूची
# CONTENTS


| | |
|---|---|
| प्रस्तावना PREFACE | i |
| कार्यकारी सारांश EXECUTIVE SUMMARY | v |
| परिचय INTRODUCTION | 1 |
| अनुसंधान उपलब्धियाँ RESEARCH ACHIEVEMENTS | 8 |
| सहयोगी, बाह्य वित्त पोषित, अनुबंध अनुसंधान और परामर्श परियोजनायें COLLABORATIVE, EXTERNALLY FUNDED, CONTRACT RESEARCH AND CONSULTANCY PROJECTS | 72 |
| उत्तर-पूर्व पर्वतीय और आदिवासी उप योजना कार्यक्रम PROGRAMME FOR NEH AND TSP | 80 |
| प्रौद्योगिकी आंकलन और स्थानांतरण TECHNOLOGY ASSESSED AND TRANSFERRED | 83 |
| प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण TRAINING AND CAPACITY BUILDING | 91 |
| पुरस्कार एवं सम्मान AWARDS AND RECOGNITIONS | 96 |
| बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं सहित संयोजन और सहयोग LINKAGES AND COLLABORATION INCLUDING EXTERNALLY FUNDED PROJECTS | 100 |
| प्रकाशन PUBLICATIONS | 101 |
| सार्थक निर्णयों के साथ क्यूआरटी, आरएसी, आईएमसी, आईआरसी की बैठकें MEETINGS OF QRT, RAC, IMC, IRC WITH SIGNIFICANT DECISIONS | 106 |
| परामर्श कार्य, पेटेंट और प्रौद्योगिकी का व्यवसायीकरण CONSULTANCY, PATENTS AND COMMERCIALISATION OF TECHNOLOGY | 113 |
| अनुमोदित अविरत संस्थान कार्यक्रम APPROVED ON-GOING INSTITUTE PROGRAMMES | 115 |
| वैज्ञानिकों की सम्मेलन, बैठक, कार्यशाला, सेमिनार आदि में सहभागिता PARTICIPATION OF SCIENTISTS IN CONFERENCES, MEETINGS, WORKSHOPS, SEMINARS, SYMPOSIA, ETC. | 118 |
| आगन्तुक VISITORS | 123 |
| कार्मिक PERSONNEL | 125 |
| बुनियादी ढांचा विकास INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT | 127 |
| अन्य गतिविधियां OTHER ACTIVITIES | 128 |
| मौसम आंकड़े METEOROLOGICAL DATA | 134 |
| लघुरुप ABBREVIATIONS | 135 |

# प्रस्तावना
# PREFACE

इस तुड़ाई मौसम 2015-16 में ओलावृष्टि और बेमौसम वर्षा जैसी चरम घटनाओं की पुनरावृत्ति नहीं हुई। अतः इस वर्ष अंगूर का रिकॉर्ड उत्पादन (2827000 टन) और ताजे फल का रिकॉर्ड निर्यात (84000 टन) होने की सूचना है। रिकॉर्ड उत्पाद के बावजूद भी बाजार की दर में मुख्य गिरावट नहीं देखी गई और किसानों को काफी अच्छे दाम मिले। इस से एक बार फिर भारतीय अंगूर उद्योग की मजबूती की पुष्टि होती है। ताजे अंगूर का निर्यात, देश में लम्बी दूरी तक क्रय-विक्रय, किशमिश का उत्पादन और शीत भंडारण आदि गतिविधियां दर में भारी गिरावट को रोकने के लिए एक दूसरे की समपूरक है।

अब तक यूरोप को अंगूर निर्यात अप्रैल-मई के दौरान विशेष अवधि खिडकी का लाभ ले रहा था। परंतु हाल के वर्षों में दिसंबर से ही अंगूर निर्यात आरंभ होता है और वास्तव में अगेती निर्यात से बेहतर दाम मिलते हैं। पिछले मौसम के दौरान भारत से 77 देशों को अंगूर निर्यात हुआ जिनमें से 21 यूरोपीय देश, शेष 56 दक्षिण-पूर्वी एशिया, खाडी के देश, अफ्रीका, दक्षिण अमेरिका, रुस, चीन आदि देश थे। यह ध्यान देने वाली बात है कि 95% से अधिक निर्यातित अंगूर सिर्फ एक किस्म यानि थॉमसन सीडलैस का है। निर्यात में स्थायित्व बनाए रखने के लिए हमें अपनी किस्मों में विविधता लानी होगी। रंग, मणि, आकार, सुगंध में विभिन्नता की महत्वपूर्ण भूमिका होगी। आने वाले वर्षों में, भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें. को ताजे अंगूर में नई किस्मों को प्रस्तुत करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभानी होगी।

उष्णकटिबन्धीय परिस्थितियों में 16 मिमी व्यास से अधिक और बड़ी मणि प्राप्त करने के लिए जैव नियामकों के प्रयोग की आवश्यकता होती है। जैव नियामकों के अत्याधिक प्रयोग से अंगूर के स्वाद में काफी गिरावट आती है, जिससे ग्राहक स्वीकार्यता में गिरावट आती है। जिन किस्मों में जैव नियामकों की कम या बिलकुल आवश्यकता नहीं होती वह लाभप्रद होगी। परन्तु जब तक ऐसी नई किस्म नहीं मिलती, थॉमसन सीडलैस में जैव नियामकों के अनुकूलित उपयोग को बढ़ावा देने के लिए विस्तार गतिविधियां महत्वपूर्ण होगी।

हालांकि पिछले वर्ष अंगूर का रिकॉर्ड निर्यात हुआ लेकिन हम इस बात से अत्याधिक चिंतित हैं कि अवशेष निगरानी कार्यक्रम

Repeat of extreme events like hailstorm and untimely rains were not reported during harvesting season 2015-16. Hence, record production of grapes (2827000 MT) and record export of table grapes (84000 MT) were reported this year. In spite of record production, major collapse of market rates was not noticed and farmers got good returns. This has again projected robust nature of Indian grape industry. Export of table grapes, long distance marketing within country, production and cold storage of dry grapes, complement each activity to avoid collapse of rates.

So far grape export in Europe was taking advantage of exclusive window during April and May. But in recent years, export of grapes starts from December onwards and in fact early export get better returns. During last season India exported table grapes to 77 countries, out of which only 21 countries are EU countries, while rest of 56 countries include countries from South East Asia, Gulf, Africa, South America, Russia, China, etc. We must note that more than 95% of our grape export belong to single variety i.e. Thompson Seedless. If our export needs to be sustainable, we need variation in our varieties. Variation in colour, and shape of berries, aroma, etc. may play important role. In coming years, ICAR-NRCG will have to play important role in introducing new varieties in table grapes.

Under tropical conditions use of growth regulators is needed to produce bold berries of more than 16 mm diameter. Excess use of growth regulators, substantially reduce palatability of grapes which affect the consumer acceptability adversely. Varieties that need less or no growth regulators will be thus advantageous. However, till we get new varieties, extension activities to optimize the use of growth regulators in Thompson Seedless will be of importance.

Even though during last season highest export of table grapes was recorded, we are highly concerned with the fact that 12.3% of the samples were rejected due to

(आरएमपी) में 12.3% नमूने उनके अधिकतम अवशेष सीमा (एम आरएल) के गैर-अनुपालन के कारण अस्वीकृत हुए। इसके अलावा अनेक नमूने जो एमआरएल अनुपालन के लिए स्पष्ट थे, उनमें 5 से अधिक कृषि रसायनों के एमआरएल से कम अवशेष थे। यह वृद्धि विश्लेषण के लिए अत्याधिक संवेदी उपकरणों के उपयोग के कारण भी हो सकती है। तथापि यह देखा गया है कि पुराने ऑर्गेनोफॉस्फोरस कीटनाशकों के मुकाबले नई पीढ़ी के कीटनाशक कम जहरीले हैं। ये कीटनाशक 7-8 दिन में एमआरएल स्तर के नीचे तक अपघटित हो जाते हैं लेकिन उपयोग के 60-70 दिन बाद तक विश्लेषण में देखे जाते है। मार्च-अप्रैल में अवशेषहीन अंगूरों का उत्पादन सरल था क्यों कि ऐसे अंगूरों के लिए छंटाई अक्तूबर के बाद की जाती है जब बारिश की सम्भावना अत्याधिक कम और रोग एवं कीट जोखिम न्यूनतम होती है। लेकिन दिसंबर से मार्च के दौरान अंगूर उत्पादन के लिए सितंबर में छंटाई की जाती है। उस समय अंगूर खेती के क्षेत्रों में वर्षा होती है और कीट जोखिम बहुत अधिक होता है। इसका अर्थ है कि आने वाले वर्षों में हमें पादप संरक्षण विधि विशेष तौर पर कृषि रसायनों के प्रकार में बदलाव करना होगा।

भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें. ने डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधी किस्म के विकास, परिस्थितिकी निम्न प्रोफाइल कृषि रसायनों के आंकलन, रोग और कीट प्रबंधन के लिए जैव नियंत्रण कारकों और कीटनाशी प्रतिरोधिकता कम करने के लिए कूटनीति बनाने की दिशा में प्रगति की है। यह आशा है कि इन अनुसंधानों के परिणाम रोग और कीट प्रबंधन के लिए आवश्यक कूटनीति के विकास और स्थायित्व अंगूर उत्पादन में सहायक होंगे।

सिंचाई जल बहुत महत्वपूर्ण आगत है क्योंकि अधिकतर अंगूर खेती कम वर्षा वाले क्षेत्रों में होती है। कुछ बगीचे विशेषतः सांगली और सोलापूर जिलों में, जनवरी से जून तक सिंचाई के लिए जल लम्बी दूरी से टैंकर द्वारा मंगाते हैं। जल के अनुकूलतम उपयोग के लिए भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें. ने तसला बाष्पीकरण आधारित सिंचाई सारणी तैयार की है और जल बचत प्रौद्योगिकी जैसे उपसतही सिंचन, मल्चिंग आदि सम्मिलित की है। वर्ष 2015-16 के दौरान किसानों के बगीचे में इन प्रौद्योगिकियों को उन्नत करने के लिए अनुसंधान-प्रदर्शन परीक्षण सूखा प्रवण क्षेत्रों जत और पलसी में सफलतापूर्वक किया और किसान प्रक्रिया के मुकाबले 30 % जल में बचत को दर्शाया गया। नई तकनीक आंशिक जड़ शुष्कन (पीआरडी) पर आरंभ अनुसंधान सिंचाई जल में और बचत में सहायक होगी। आने वाले वर्षों में, जल के अतिप्रयोग को कम करने के लिए, नासिक में भी ऐसे ही अनुसंधान-प्रदर्शन परीक्षण किए जाएंगे।

non-compliance of MRL, by our RMP. Further, many samples, which were cleared for MRL compliance, had detection of more than 5 agrochemicals residues below MRL. These number of detections might have increased due to use of highly sensitive equipments for analysis. However, it has been observed that unlike old organophosphorus pesticides, new generation pesticides are less toxic. They dissipate below MRL within 7-8 days but remain detectable more than 60-70 days after application. Production of pesticide residue free grapes during March-April was much easy because for these grapes fruit pruning is taken after October, when possibility of rain is very less and risk of diseases and insect pests is very minimum. But production of grapes during December to March, fruit pruning has to be done during September, when most grape growing areas get rains and pest risks are very high. This means in coming years we need change in our strategy for plant protection, especially in use of type of agrochemicals.

ICAR-NRCG has done considerable progress in developing varieties resistant to downy mildew, evaluating ecologically low profile agrochemicals and biocontrol agents for management of diseases and insect pests and in developing strategies for reducing pesticide resistance. It is hoped that with the help of the results of these research we will be able to develop required strategy for disease and insect pest management and make grape production sustainable.

Irrigation water is very critical input as most grape growing area is restricted to low rainfall zone. Many vineyards, especially in Sangli and Solapur districts, get irrigation water from long distances during January to June. For optimum use of water, the Centre has developed irrigation schedule based on pan evaporation rates, and has incorporated water saving technologies, such as use of sub-surface irrigation, mulching etc. During 2015-16 research-cum-demonstration trials to fine tune these technologies on farmers' vineyards were successfully conducted in drought-prone areas in Jat and Palsi, where more than 30% water saving over farmers' practice was demonstrated. Initiation of research on new technique called partial root zone drying (PRD) may help further saving of irrigation water. In coming years, these research-cum-demonstration trials will be conducted in Nasik area also to reduce excess use of water.

रोग प्रबंधन पर ऑनलाइन स्थान विशेष मौसम जानकारी आधारित सलाहकारी प्रयोग में सफलता के बाद भाकृअनुप–रा. अं.अनु.कें. ने पोषण, सिंचाई, कीट और माइट प्रबंधन के लिए भी सलाहपद्धति विकसित की है। इन प्रौद्योगिकियों का किसानों के बगीचों में मानकीकरण किया जा रहा है। अतिशीघ्र इन सभी सलाहकारियों को एक प्लेटफॉर्म पर लाकर अंगूर खेती के लिए संपूर्ण सलाहकारी तैयार होने की संभावना है।

पिछले वर्ष के दौरान केंद्र ने अपनी नई संकर, मेडिका के अंगूर से स्प्रे शुष्क एंथोसाइनिन पाउडर तैयार किया है। प्रारंभिक प्रयोगों में इस एंथोसाइनिन ने एंटीऑक्सीडेंट और एंटी–कैंसर गुण दिखाए है। कैप्सूल स्वरूप में इसके निर्माण की योजना बनाई गई है। 4.0 ग्राम एंथोसाइनिन/किग्रा अंगूर की असाधारण प्राप्ति से प्रौद्योगिकी में उम्मीद दिखी है। आने वाले वर्षों में हम एंटी–ऑक्सीडेंट और एंटी–कैंसर गुण के साथ अंगूर उत्पादों को विकसित के लिए और अधिक अनुसंधान करेंगें।

डॉ. एस. अय्यपन, पूर्व सचिव, कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग और महानिदेशक, भाकृअनुप तथा डॉ. एन. के. कृष्णकुमार, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) से मार्गदर्शन और प्रोत्साहन की हम सराहना करते हैं। उनके समर्थन के बिना हमारी उन्नति सम्भव नहीं थी। हम हमारे नए महानिदेशक डॉ. त्रिलोचन महापात्रा का हार्दिक स्वागत करते है और उनके बहुमूल्य मार्गदर्शन और समर्थन की उम्मीद करते हैं।

इस अवसर पर मैं अनुसंधान सलाहकार समिति और संस्थान प्रबंधन समिति के सभी सदस्यों को भी हार्दिक धन्यवाद देता हूँ।

With initial success in use of online location specific weather information based advisory on disease management, ICAR-NRCG has now developed similar advisory system for management of nutrition, irrigation and insects and mites. The technologies are in the process of validation on farmers' vineyards. Very soon we are expected to bring all these advisories on single platform to make it complete viticulture advisory.

During last year the Centre has prepared spray dried anthocyanin powder from grapes of our new hybrid Medika. These anthocyanins have shown antioxidant and anti-cancerous properties in initial experiments. Its formulation in capsule has been planned. Extraordinary recovery of about 4.0g anthocyanin/kg grapes has shown promise in the technology. In future years we are likely to take up more research to develop products from grapes with anti-oxidant and anti-cancerous properties.

Guidance and encouragement by Dr. S. Ayyappan, Ex-Secretary (DARE) and Director General (ICAR) and Dr. N.K. Krishna Kumar, Dy. Director General (Horticultural Science) is highly appreciated. Without their support the progress made was not possible. We heartily welcome Dr. Trilochan Mohapatra as our new Director General and expect his valuable support and guidance.

I take this opportunity to extend our sincere thanks to all the members of RAC and IMC.

(**सं.दी. सावंत / S.D. SAWANT**)

निदेशक / Director

स्थान / Place: पुणे / Pune

दिनांक / Date: मई / May 2016

# कार्यकारी सारांश
# EXECUTIVE SUMMARY

भारत में अंगूर उत्पादन और प्रसंस्करण से संबंधित मुद्दों का समाधान करने के लिए मिशन उन्मुख अनुसंधान हेतु भाकृअनुप–राष्ट्रीय अनुसंधान केन्द्र अंगूर, पुणे जनवरी 1997 में स्थापित किया गया था ।

अनुसंधान आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन और जैव प्रौद्योगिकी, उत्पादन प्रौद्योगिकी, पादप स्वास्थ्य प्रबंधन और तुड़ाई उपरांत प्रौद्योगिकी और मूल्य संवर्धन के व्यापक क्षेत्रों के तहत किया जा रहा है। संस्थागत अनुसंधान कार्यक्रमों के अलावा, कई बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं का कार्य भी प्रगति में है। केंद्र परामर्श सेवाओं और अपने अधिदेश से संबंधित अनुबंध अनुसंधान भी करता है। वर्ष 2015–16 के दौरान किए गए अनुसंधान की उपलब्धियों को नीचे संक्षेप में दिया जा रहा है।

## अंगूर का संरक्षण, निरूपण और उपयोग

पराग संरक्षण के लिए सुविधा स्थापित की गई और 287 अंगूर प्रविष्टियों का पराग संरक्षित किया गया। रोग प्रतिरोध और मणि लक्षणों के स्रोत के जननद्रव्य को प्रबल बनाने हेतु, तेरह अंगूर प्रविष्टियों को यूएसडीए, संयुक्त राज्य अमेरिका से आयात किया गया। 241 जननद्रव्य प्रविष्टियों के लिए आईसी अंक प्राप्त किए गए वर्तमान में 292 प्रविष्टियों के आईसी अंक है।

15 गुणात्मक और 20 मात्रात्मक लक्षणों के आधार पर अंगूर की 100 प्रविष्टियों का चरित्रचित्रण किया गया। इन लक्षणों के लिए प्रविष्टियों में काफी अंतर देखा गया। मणि तथा गुच्छा वर्णों में योगदान देने वाले लक्षणों में सकारात्मक संबंध देखा गया।

दूसरे वर्ष भी अंगूर की चार संभावित किस्मों का बहु–स्थानीय आंकलन किया गया था। अंगूर की खाने योग्य क़िस्मों में, उच्च गुच्छा भार की तुलना में, मांजरी नवीन में गुणीय अंगूर प्राप्त करने के लिए 40 गुच्छे/लता और 30 गुच्छे/लता क्रमश: पुणे (10'x6' अंतराल) और नासिक (8' x 5' अंतराल) परिस्थितियों में उपयुक्त पाया गया था, जबकि ए18/3 के लिए पुणे में 60 गुच्छे/लता (10' x 6' अंतराल) तथा नासिक में 30 गुच्छे/लता (8' x 5' अंतराल) का गुच्छा भार इष्टतम था। रस की किस्म मेडिका के लिए,

ICAR-National Research Centre for Grapes, Pune was established in January 1997 to undertake mission oriented research to address the issues related to grape production and processing in India.

Research is being carried out under broad areas of genetic resource management and biotechnology, production technologies, plant health management and postharvest technology and value addition. Besides institutional research programs, several externally funded projects are also in progress. The Centre undertakes consultancy services and contractual research related to mandate. The research achievements made during the year are summarized below.

## CONSERVATION, CHARACTERIZATION AND UTILIZATION OF GRAPE

The facility for pollen conservation was established and pollens of 287 accessions were preserved. To strengthen germplasm for source of disease resistance and berry characters, 13 accessions were imported from USDA, USA. IC numbers were obtained for 241 germplasm accessions. Presently 292 accessions have IC numbers.

100 grape accessions were characterised based on 15 qualitative and 20 quantitative traits. Large variation was observed among accessions for these traits. Positive correlation was observed for the traits contributing to berry and bunch characters.

Multi-locational evaluation of four potential grape varieties was continued for the second year. Among table varieties, as compared to higher bunch loads, a bunch load of 40 bunches/vine and 30 bunches/vine at Pune (10' x 6' spacing) and Nasik (8' x 5' spacing) respectively was found suitable for obtaining quality grapes in Manjari Naveen, whereas for A18/3 a bunch load of 60 bunches/vine at Pune (10' x 6' spacing) and 30 bunches/vine at Nasik (8' x 5' spacing) was optimum. For juice variety Medika, a bunch load of

पुणे और नासिक के तहत क्रमश:100 गुच्छे/लता तथा 70 गुच्छे/लता का गुच्छा भार रस बनाने हेतु अच्छी गुणवत्ता वाले फल प्राप्त करने के लिए उपयुक्त पाया। किशमिश किस्म, किशमिश रोजाविस व्हाइट में दोनों स्थानों पर 80 गुच्छे/लता का गुच्छा भार इष्टतम था। छह किशमिश किस्मों में, सफेद बीजरहित के मामले में किशमिश रोजाविस व्हाइट और बीजीय रंगीन क़िस्मों में ब्लैक मोनुक्का का सबसे अधिक स्वीकार्यता स्कोर था।

पुणे की परिस्थितियों के तहत प्रक्षेत्र आंकलन में दस लाल वाइन क़िस्मों के क्षेत्र मूल्यांकन में कैबर्ने सौवीनों, टैंपरानिल्लो तथा पेटिट वार्डोट एवं सफ़ेद वाइन क़िस्मों में रीजलिंग की सबसे उपयुक्त किस्म के रूप में पहचान की गई।

## अंगूर का आनुवांशिक सुधार

एसवी 12375 x थॉमसन सीडलैस की खेत में लगाई गई 67 संततियों को डाउनी मिलड्यू रोगज़नक़ के खिलाफ *इन विट्रो* और खेत की स्थितियों में जांचा गया और *आरपीवी3* लोकस के लिए पांच माइक्रोसेटेलाइट मार्कर के साथ विश्लेषण किया गया। प्रतिरोधी संततियों की पहचान करने के लिए आगे के आंकलन हेतु जीनोटाइप-फिनोटाइप के सह-अलगाव विश्लेषण के आंकड़ो का इस्तेमाल किया जाएगा। डाउनी मिलड्यू और पाउडरी मिलड्यू के विभिन्न क्यूटीएल क्षेत्रों के लिए नए मार्कर विकसित करने के प्रयास में, अंगूर जीनोम अनुक्रम का विश्लेषण किया गया और क्यूटीएल आरपीवी1, आरईएन1 तथा आरयूएन1 क्षेत्रों में माइक्रोसेटेलाइट की पहचान की गई।

स्वाभाविक रूप से ढीले गुच्छों और बड़े आकार की मणि के लिए रैडग्लोब का मांजरी नवीन और ए18/3 के साथ क्रौस कर प्रजनन की शुरुआत की गई।

लवण तनाव के तहत 370 अंतरीय व्यक्त जीनों के पाथवे विश्लेषण से विभिन्न पाथवे जैसे चयापचय और विनियमन, कोशिका कार्य, हार्मोन प्रतिक्रिया और जैविक और अजैविक तनाव आदि जो कि लवण तनाव से प्रभावित थे, की पहचान की गई। स्वमूलित एवं कलमित लताओं में लवण प्रतिबल के विभिन्न समयों में 15 जीनों के अभिव्यक्ति विश्लेषण ने जीन अभिव्यक्ति के परिवर्तनीय पैटर्न को दर्शाया। 32 जीनों में माइक्रोसेटेलाइट क्षेत्रों की पहचान की गई और 12 बहुरूपी माइक्रोसेटेलाइट मार्करों की पहचान की गई जो आने वाले समय में प्रजनन कार्यक्रम में उपयोगी होंगे। जड़ आरएनए अनुक्रम आंकड़ों का विश्लेषण किया गया तथा अंतरीय व्यक्त प्रतिलेखों की बड़ी संख्या में पहचान की गई। डिग्रेडोम विश्लेषण से कई एमआई आरएनए लक्ष्यित स्थलों की पहचान की गई जो कि लवण तनाव के लिए एमआई आरएनए की भूमिका का सुझाव देते हैं।

100 bunches/vine and 70 bunches/vine under Pune and Nasik condition respectively were found suitable for obtaining good quality fruits suitable for juice preparation. In Kishmish Rosavis White, a raisin variety a bunch load of 80 bunches/vine at both the locations was optimum. Among six raisin varieties, Kishmish Rosavis White among white seedless and Black Monukka, among seeded coloured varieties had highest acceptability score.

Field evaluation identified Cabernet Sauvignon, Tempranillo and Petit Verdot among ten red wine varieties and Riesling among nine white wine varieties as the most suitable under Pune condition.

## GENETIC IMPROVEMENT OF GRAPE

67 field planted progenies of SV12375 x Thompson Seedless were screened *in vitro* and *in field* against downy mildew pathogen and were also analysed with five microsatellite markers for *RPV3* locus. Co-segregation analysis of genotype – phenotype data will be used to identify resistant progenies for further evaluation. In an attempt to develop new markers for different QTL regions for downy and powdery mildew, grape genome sequence was analysed and microsatellite regions were identified in QTL *RPV1, REN1* and *RUN1* regions.

Breeding for naturally loose bunches and bold berries was initiated by crossing Red Globe with Manjari Naveen and A18/3.

Pathway analysis of 370 differentially expressed genes under salt stress identified several pathways including metabolism and regulation, cell function, hormone response and biotic and abiotic stress etc. that were affected by salt stress. Expression analysis of 15 genes in own root and grafted vines at different time of salt stress showed variable pattern of genes expression. Microsatellite regions were identified in 32 genes and 12 polymorphic microsatellite markers were identified for their subsequent use in breeding. Root RNA sequence data was analysed and large number of differentially expressed transcripts were identified. Degradome analysis identified several miRNA target site suggesting role of regulatory role of miRNA in salt response.

जीए$_3$ उत्तरदायी जीनों की पहचान करने के लिए जीए$_3$ उपचार के बाद पुष्पक्रम, पुष्प गुच्छ तथा मणि का प्रयोग आरएनए अनुक्रम आधारित वैश्विक अभिव्यक्ति विश्लेषण हेतु किया गया। अंतरीय रूप में व्यक्त जीन विभिन्न पाथवे जैसे कोशिका कार्य, जैविक तनाव, चयापचय, विनियमन, परिवहन, बड़े एंजाइम परिवार, द्वितीय चयापचयों, प्रतिलेखन और कोशिका प्रतिक्रिया आदि से संबन्धित थीं। विभिन्न चरणों और समय बिंदुओं पर 16 जीनों की अभिव्यक्ति को मान्य किया गया। 16 जीए$_3$ उत्तरदायी जीनों में माइक्रोसेटेलाइट क्षेत्रों की पहचान की गई है और 7 बहुरूपी माइक्रोसेटेलाइट मार्करों की भविष्य में प्रजनन कार्यक्रम में उपयोग के लिए पहचान की गई। जीए अनुप्रयोग के लिए विभिन्न प्रतिक्रिया वाले पांच जीनोटाइप में चार जीए उत्तरदायी सजातीय जीनों के अभिव्यक्ति विश्लेषण ने सभी पांच जीनोटाइपों के अभिव्यक्ति पैटर्न की विविधता में जीए प्रतिक्रिया के जीनोटाइप विशिष्ट तंत्र का सुझाव दिया।

विविध सिंचाई व्यवस्था के तहत फेंटासी सीडलैस अंगूर लताओं में गर्मी तनाव के ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण ने गर्मी तनाव प्रतिक्रिया हेतु बड़ी संख्या में जीनों की पहचान की। आगे का आंकड़ा विश्लेषण आणविक स्तर पर गर्मी और नमी तनाव की पारस्परिक प्रतिक्रिया को समझने तथा बहुजैविक तनाव के लिए उत्तरदायी जीनों की पहचान में सहायक होगा।

## अंगूर में गुणवत्ता, उत्पादकता बढ़ाने और स्थायित्व के लिए उत्पादन तकनीकों का विकास और शोधन

अंगूर की फेंटासी सीडलैस तथा रैडग्लोब क़िस्मों के लिए विभिन्न मूलवृन्तों का खेत में आंकलन में वृद्धि, उपज एवं मणि गुणवत्ता के लिए 110 आर तथा 140 आरयू ने फेंटासी सीडलैस एवं डौगरिज तथा साल्टक्रीक ने रैडग्लोब के लिए बेहतर प्रदर्शन किया। वाइन अंगूर की किस्मों में, 1103 पी तथा 110 आर पर कलमित कैबर्ने सौवीनों और 110 आर तथा फरकाल पर कलमित सौवीनों ब्लाँ ने उपज, मणि संयोजन तथा वाइन गुणवत्ता के मामले में बेहतर प्रदर्शन किया।

कैबर्ने सौवीनों में, 1361 लता/एकड़ (अंतराल 8'x5') की रोपण सघनता और मिनी वायी का ट्रेनिंग सिस्टम इष्टतम उपज और अच्छी गुणीय वाइन बनाने हेतु आवश्यक रस संयोजन के लिए उपयुक्त पाया गया।

फेंटासी सीडलैस लताओं में, पैन वाष्पीकरण आधारित वृद्धि अवस्था के अनुसार वर्षा (691 मिमी) के साथ 262.4 मिमी की

RNA sequence based global expression analysis of rachis, flower cluster and berry after GA$_3$ treatment was used to identify the GA$_3$ responsive genes. Differentially expressed genes belonged to pathways like cell function, biotic stress, metabolism, regulation, transport, large enzyme family, secondary metabolites, transcription and cell response etc. Expression of 16 genes was validated at different stages and time points. Microsatellite regions were identified in 16 GA$_3$ responsive genes and 7 polymorphic microsatellite markers were identified for their subsequent use in breeding program. Expression analysis of four homologous GA responsive genes in five genotypes with differential response to GA application revealed varied expression pattern suggesting genotype specific mechanism for GA response.

Transcriptome analysis of heat stress in Fantasy Seedless vines under varied irrigation regime identified large number of heat response genes. Further data analysis will help in understanding the interaction of heat and moisture stress at molecular level and identification of multiple abiotic stress response genes.

## DEVELOPMENT AND REFINEMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGIES FOR ENHANCING QUALITY, PRODUCTIVITY AND SUSTAINABILITY IN GRAPE

Field evaluation of different rootstocks for table varieties Fantasy Seedless and Red Globe indicated better performance of 110R and 140RU for Fantasy Seedless and Dogridge and Salt Creek for Red Globe in terms of growth, yield and berry quality. Among wine grape varieties, Cabernet Sauvignon grafted on 110R and 1103P and Sauvignon Blanc grafted on 110R and Fercal performed better in terms of yield, berry composition and wine quality.

In Cabernet Sauvignon, a planting density of 1361 vines/acre (spacing 8'x5') and training on miniY system was found to be suitable for optimum yield and juice composition for good quality wines.

In Fantasy Seedless, pan evaporation based growth stage wise irrigation schedule with 262.4 mm of irrigation along with rainfall (691 mm) produced yield

सिंचाई अनुसूची देने से उपज अधिकतम सिंचाई (332.3 मिमी) के बराबर थी। हालांकि उपसतही सिंचाई (141.2 मिमी) और आंशिक जड़ क्षेत्र शुष्कन (पीआरडी, 197.7 मिमी) से उच्चतम जल उपयोग दक्षता मिली जो कि कम सिंचाई जल उपलब्धता के तहत इन तकनीकों के महत्व को दर्शाता है।

महाराष्ट्र में दो सूखा प्रभावित स्थानों (जत और पलसी) पर किसानों के बागों में थॉमसन सीडलैस लताओं पर जल उपयोग दक्षता में सुधार के लिए तकनीक का प्रदर्शन किया गया। जत में उपसतही सिंचाई तथा सिंचाई की सिफारिश की अनुसूची के उपयोग द्वारा सिंचाई जल में क्रमश: 46.8% और 25.9% की बचत हुई। पलसी में आंशिक जड़ क्षेत्र शुष्कन (पीआरडी) तकनीक के परिणाम स्वरूप 19.1 से 26.6% तक सिंचाई जल की बचत हुई।

जैविक खाद के विभिन्न स्रोतों के उपयोग पर अध्ययन में, प्रेस मड कम्पोस्ट अकेले या संयोजन में मृदा जैविक कार्बन में अकेले एफवाईएम, हरी खाद तथा छंटाई जैवघन की तुलना में सार्थक वृद्धि करता है। इसके अलावा प्रेस मड कम्पोस्ट को आगत के रूप में उपयोग करने से लागत:लाभ अनुपात (1.61) सर्वाधिक था। इस प्रकार प्रेस मड कम्पोस्ट को कार्बनिक पदार्थ और पोषक तत्वों के सस्ते स्रोत के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

थॉमसन सीडलैस अंगूर में तापमान और जल तनाव प्रतिक्रिया का मात्रात्मक निर्धारण किया गया। आधारीय छंटाई के दौरान प्ररोह वृद्धि अवस्था के समय शुष्क अवधि के साथ हल्के जल तनाव (अनुशंसित सिंचाई का 50%) की वजह से 26.2% उपज हानि हुई।

दैनिक कार्य करने तथा फलोद्गदिकी, वृद्धि एवं उपज के मापदंडों पर जल एवं पोषक तत्वों के तनाव के प्रभाव को ध्यान में रखते हुए अंगूर लताओं में वृद्धि, विकास, जैवघन एवं उपज के लिये एक गतिशील अनुरूपता मॉडल डिज़ाइन किया गया। 40 किसानों के खेतों के पिछले दो साल के फलोद्गदिकी आंकड़ों का उपयोग कर फलोद्गदिकी मॉड्यूल को इसके भविष्यसूचक प्रदर्शन के लिए परीक्षण किया गया। इस साल इस मॉड्यूल को मान्य करने के साथ पूर्वानुमान के लिए इस्तेमाल किया गया। पुष्पन, फलन तथा विरेजन चरणों के लिए इस मॉड्यूल की अनुरूपता दक्षता में आर$^2$ > 0.90 तक सुधार किया गया। वेब और मोबाइल आधारित निर्णय समर्थन प्रणाली (डीएसएस) अनुप्रयोगों को पूरा किया और सत्यापन के लिए चुने हुए प्रगतिशील किसानों को उपलब्ध कराया गया।

देश में गैर परंपरागत क्षेत्रों में वाणिज्यिक अंगूर की खेती का विस्तार करने की संभावनाओं का पता लगाने के प्रयास में, हिमाचल

on par with highest treatment (332.3 mm). However subsurface irrigation (141.2 mm) and partial rootzone drying (PRD, 197.7 mm) resulted in highest water use efficiency indicating importance of these techniques under low availability of irrigation water.

Demonstrations of techniques for improving water use efficiency were carried out in the farmers' field at two drought prone locations (Jath and Palsi) in Maharashtra in Thompson Seedless vines. Use of subsurface irrigation and recommended irrigation schedule through surface drip irrigation led to 46.8% and 25.9 % savings in irrigation water respectively at Jath. At Palsi, use of partial root zone drying (PRD) resulted in saving of 19.1 to 26.6 % irrigation water.

In the studies on use of different sources of organic manure, press mud compost alone or in combination led to significant increase in soil organic carbon, as compared to FYM, green manure and recycled pruned biomass. Also cost: benefit ratio (1.61) was the highest when pressmud only was used as input. Thus pressmud can be used as cheaper source of organic matter and nutrient.

The response of Thompson Seedless grape to temperature and water stress was quantified. Mild water stress (50% of recommended irrigation) during shoot growth stage coupled with dry period during foundation pruning season caused 26.2% yield loss.

A dynamic simulation model for growth, development, biomass and yield of grape vines is designed to run at daily step and to provide outputs on phenology, growth and yield parameters taking into account the effects of water and nutrient (nitrogen) stresses. The phenology module was tested for its predictive performance using last two years phenology data from 40 farmers' fields. This year this module was validated as well as used for the forecast. The simulation efficiency has been improved to $R^2 > 0.90$ for flowering, fruit set and veraison stage. Web and mobile based decision support system (DSS) applications were completed and made available to selected progressive farmers for validation.

In an attempt to explore the possibilities of extending commercial grape cultivation in non-traditional areas in the country, surveys were conducted in Solan, Shimla and Kinnaur districts of

प्रदेश के सोलन, शिमला और किन्नौर जिलों में और पश्चिम बंगाल के बांकुरा क्षेत्र में सर्वेक्षण किए गए। हिमाचल प्रदेश में, शीत शुष्कन की स्थिति में गुणीय किशमिश उत्पादन तथा पारंपरिक वाइन उत्पादन को कुटीर उद्योग की तरह बढ़ावा देना आशाजनक पाया गया। बांकुरा में, बीजरहित व्यावसायिक किस्मों की खेती को बढ़ावा देने के लिए उपयुक्त क्रियाओं की जरूरत है। हिमाचल में *विटिस* की दो जंगली प्रजातियां भी देखी गईं तथा वांछनीय लक्षण के स्रोत के रूप में इनकी क्षमता के लिए अध्ययन किया जाएगा।

## अंगूर में एकीकृत संरक्षण तकनीकों का विकास और शोधन

अंगूर पर चार अलग-अलग क्षेत्र परीक्षणों में ट्राइकोडर्मा ($5x10^6$ बीजाणुओं/मिली) या *बेसीलस* ($1x10^8$ सीएफयू/ मिली) की चयनित उपभेदों के पत्तियों अथवा मिट्टी में तीन साधारण जलीय निरूपणों के अनुप्रयोगों से डाउनी मिलड्यू की तीव्रता में कमी आई। *ट्राइकोडर्मा* उपभेद 5आर, जो अंगूरों में तुड़ाई उपरांत सड़न प्रबंधन तथा शेल्फ लाइफ बढ़ाने में उपयोगी है, का जीनोमिक और मैटाबोलोमिक प्रोफाइल के आधार पर फिंगरप्रिंटिंग तथा चित्रांकन किया गया। महाराष्ट्र में क्रेसोक्सिम मिथाइल, डाइमेथोमोर्फ, मेटालेक्सिल और साइमेक्सोमिल तथा तमिलनाडु में मेटालेक्सिल के प्रतिरोधी *पी विटीकोला* के पृथकों की उपस्थिति बायोऐसे के आधार पर पाई गई।

मिजोरम से प्राप्त जनसंख्या में कोई प्रतिरोधकता नहीं पाई गई। महाराष्ट्र और तमिलनाडु से प्राप्त *इरिसिफे निकेटर* के पृथकों को क्यूओआई कवकनाशी, अजोक्सीस्ट्रोबिन तथा डीएमआई माइकोब्यूटानिल के लिए प्रतिरोधक देखा गया।

*जेंथोमोनास कम्पेस्ट्रिस* स्पसीज *वी विटीकोला* के वर्णहीन पृथकों को अंगूर में जीवाणु पर्ण धब्बा के रोगकारक जीव के रूप में स्थापित किया गया। जीवाणु तांबे के लिए सहिष्णु था, हालांकि 500 पीपीम मेंकोजेब के प्रति संवेदनशील था।

केंद्र में विकसित मौसम की जानकारी पर आधारित आईएम पीआरएएस-कीट और माइट कीट जोखिम आंकलन और सलाहकार प्रणाली को क्षेत्र में लागू किया गया और इसके कार्यान्वयन के परिणामत: दोनों सलाहकारी और किसान क्रिया प्लॉट में विभिन्न कीटों के खिलाफ समान संरक्षण मिला। पीड़ित क्षेत्रों में सर्वेक्षण ने तना छेदक कीट *सीलोस्टर्मा स्केबिएटर* का 26.8 और 35.2% प्रकोप क्रमश: नासिक और सांगली में दिखाया। ईपीएन से पीड़ित *एस बार्बेटम लार्वा* के हीमोलिम्फ से पृथक किए छह जीवाणु *एस बार्बेटम* की मृत्यु का कारण पाये गए, जो कि तना छेदक के प्रबंधन

Himachal Pradesh and Bankura region in West Bengal. In Himachal Pradesh, quality raisin preparation under cold drying conditions and promotion of traditional wine preparation as cottage industry hold promise. In Bankura, promotion of cultivation of seedless commercial varieties with suitable package of practice needs attention. Two wild species of *Vitis* were also observed in Himachal, which will be studied for their potential as sources of desirable traits

## DEVELOPMENT AND REFINEMENT OF INTEGRATED PROTECTION TECHNOLOGIES IN GRAPE

Three applications of simple aqueous formulations of selected strains of *Trichoderma* ($5x10^6$ spores/ml) or *Bacillus* ($1x10^8$ cfu/ml) to foliage or soil minimized severity of powdery mildew disease on grapes in four separate field trials. *Trichoderma* strain 5R, useful in managing postharvest decay and enhancing the shelf-life of grapes, was characterized and fingerprinted based on its genomic and metabolomics profile. Presence of *P. viticola* isolates resistant to kresoxim methyl, dimethomorph, metalaxyl and cymoxanil was seen in Maharashtra and to metalaxyl in Tamil Nadu based on bio-assay.

No resistance was detected in population from Mizoram. Resistance to QoI fungicide, azoxystrobin and the DMI fungicide myclobutanil was seen in *E. necator* isolates from Maharashtra and Tamil Nadu.

Albino isolate of *Xanthomas campestris sp. V. viticola* was established as the causal organism of bacterial leaf spot in grape. The bacteria was tolerant to copper, however was sensitive to Manozeb at 500ppm.

Weather information based IMPRAS-Insect and mite pest risk assessment and advisory system developed at the Centre was implemented in the field and its implementation resulted in equal protection against different insects in both advisory and farmer's practice plot. Survey in infested areas indicated 26.8 and 35.2% infestation of stem borer *Celosterma scabeator* in Nasik and Sangli respectively. Six bacteria isolated from haemolymph of *S. barbatum* larva infested with *EPN* were found to cause mortality of *S. barbatum* suggesting their potential use for the management of

हेतु इन जीवाणुओ के प्रयोग की संभावनाओं का सशक्त सूचक है। संभोग व्यवहार, अंड निक्षेपण और अंडे सेने के स्वरूप का अध्ययन किया गया, जो कि *एस बार्बेटम* के प्रबंधन के लिए रणनीति विकसित करने में सहायक होगा। संभोग के दूसरे दिन अंड निक्षेपण शुरू हुआ, जबकि अधिकतम अंड निक्षेपण संभोग के बाद 3-7 दिनों के बीच किया गया। अंड निक्षेपण के 7-10 दिन बाद अधिकतम अंडा सेना हुआ। *एस बार्बेटम* की आंत से 33 अंत:सहजीवक जीवाणु पृथक किए गए और इन जीवाणुओं द्वारा उत्पादित एंजाइम का अध्ययन तना छेदक आंत में इनकी कार्यात्मक भूमिका का पता लगाने के लिए किया गया।

अंगूर बागों में एक प्रभावी जैव नियंत्रण रणनीति के लिए राई को ए *डेक्टिलोपी* के संरक्षण और जनसंख्या वृद्धि के लिए एक पर्यावरणीय भोज पुष्पीय फसल के रूप में पहचाना गया। विभिन्न पुष्पीय पौधों के अंतर्गत, पंक्तियों में लगाई गई राई के पुष्पन समय जनवरी के दौरान ए *डेक्टिलोपी* द्वारा मीलिबग कालोनियों में उच्चतम प्रतिशत परजीवन दर्ज किया गया था। *इन विट्रो* दशाओं में भी राई के फूलों को *क्राइसोपर्ला* के पालन हेतु उपयोगी पाया गया। क्षेत्र परीक्षण में, क्राइसोपर्ला के अंड पत्रकों को लगाने के दो सप्ताह के बाद मीलिबग कालोनियों में कमी आई।

गुलाबी मीलिबग *मकोनेलीकोकस हिर्सुटस* के हनीड्यू से 10 जीवाणु अलग कर रूपात्मक चित्रांकन किया गया तथा आणविक स्तर पर पहचान की गई। *क्राइसोपर्ला* के प्रति आकर्षण हेतु जाँचे गए चार जीवाणु पृथकों में से, *स्टेफाइलोकोकस पाश्चुरी* को वयस्क *क्राइसोपर्ला* में सार्थक रूप से अधिक अंड निक्षेपण के लिए दर्ज किया गया। मीलिबग हनीड्यू में वाष्पशील यौगिक हैप्टाकोसेन, ओक्टाडेकेन, 1, 2-बेंजींडाइकार्बोक्सिलीक अम्ल तथा हेक्जाडिकेनोइक अम्ल पाये गए। मिलीबग हनीड्यू ने इसके प्राकृतिक दुश्मनों को आकर्षित किया। ।

## अंगूर प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन के लिए फसल-पूर्व और -बाद तकनीकों का विकास

β-ग्लूकोसिडेज़ उत्पादन करने वाली खमीर उपभेदों वीएसआई -1106 और एसपीआर का उपयोग कर कैबर्ने सौवीनों की तैयार वाइनों में कई सुगंध यौगिकों की उच्च मात्रा मिली। केवल β-ग्लूकोसिडेज़ सकारात्मक खमीर उपभेदों द्वारा उत्पादित वाइनों में 13 अतिरिक्त सुगंध यौगिक मौजूद थे।

सुगंध यौगिक 1-मिथाइल-4- (1-मिथाइल इथाइल)-1, 3-साइक्लोहेक्जेडीन (नींबू सुगंध) और बैंजीनऐसीटेल्डीहाइड (पुष्प

stem borer. Mating behaviour, oviposition and hatching pattern studies were conducted which will be helpful in developing strategies for the management of *S. barbatum*. The oviposition started on second day of mating whereas the maximum oviposition was between 3-7 days after mating. The maximum egg hatching was between 7-10 days after oviposition. 33 endosymbiotic bacteria were isolated from *S. barbatum* gut and enzyme production by these bacteria was studied to find out their functional role in stem borer gut.

Mustard was identified as an ecofeast flowering crop to conserve and augment the population of *A. dactylopii* for an effective biocontrol strategy in the vineyards. Among different flowering plants, the highest percent parasitisation of mealy bug colonies by *A. dactylopii* was recorded in rows planted with mustard during flowering in January. Mustard flowers were also found useful for rearing of *Chrysoperla* under *in vitro* conditions. In field trial, stapling egg cards of *Chrysoperla* resulted in reduction in mealy bug colonies after two weeks.

10 bacterial isolates were isolated from the honeydew of pink mealybug, *Maconellicoccus hirsutus*, morphologically characterised and identified at molcular level. Among four bacterial isolates tested for their ability to attract adults of *Chrysoperla, Staphylococcus pasteuri* recorded significantly higher oviposition of *Chrysoperla* adults. Volatile compounds Heptacosane, Octadecane, 1, 2-Benzenedicarboxylic acid and Hexadecanoic acid were detected in mealybug honeydew. Honeydew of mealybug was found to attract its natural enemies.

## DEVELOPMENT OF PRE- AND POST-HARVEST TECHNOLOGIES FOR PROCESSING OF GRAPES AND VALUE ADDITION

The wines of Cabernet Sauvignon prepared using β-glucosidase producing yeast strains VSI-1106 and SPR was found to contain higher quantities of several aroma compounds. 13 aroma compounds were present only in wines produced by β-glucosidase positive yeast strains.

The aroma compounds 1-methyl-4-(1-methylethyl)-1,3-Cyclohexadiene (Lemon aroma)

और शहद सुगंध) केवल एसपीआर द्वारा उत्पादित वाइन में उपस्थित थे जबकि प्रोपेनोइक अम्ल, 2-मिथाइल, 1-नोनानोइल और 1-डेकानोल यौगिक, वीएसआई 1106 द्वारा उत्पादित वाइनों में विशिष्ट रूप से मौजूद थे जोकि फल सुगंधों की रिहाई से संबंधित हैं।

थॉमसन सीडलैस तथा इससे चयनित क्लोन से बनी किशमिश की गुणवत्ता वृद्धि हेतु, गुच्छा और मणि वृद्धि के विभिन्न चरणों में जीए$_3$ का इस्तेमाल सहित विभिन्न तुड़ाई पूर्व उपचार दिए गए। जीए$_3$ के अनुप्रयोग से किशमिश के आकार में वृद्धि दर्ज की गई। 45° सेल्शियस पर यांत्रिक शुष्कन से किशमिश तैयारी होने के लिए पांच दिन का समय लगा और सभी तैयार किशमिश पीले तथा सुनहरे समान रंग के थे।

## अंगूर और इसके प्रसंस्कृत उत्पादों में खाद्य सुरक्षा

साइनाइट्रेनिलिप्रोल और पिकोक्सीस्ट्रोबिन रसायनों के अवशेष नमूना लेने के 90 दिन बाद भी ईयू-एमआरएल स्तर से ऊपर पाये गए अत: अंगूर में दोनों रसायनों के लिए 90 दिन का तुड़ाई पूर्व अंतराल (पीएचआई) की सिफारिश थी। अपव्यय के अध्ययन के आधार पर अमेक्ट्रोट्राडिन+डाइमेथोमोर्फ का तुड़ाई पूर्व अंतराल (पीएचआई) सिफारिश की हुई एकल तथा दो डोज़ के लिए क्रमश: 26 और 31 दिन सिफ़ारिश किया गया।

यूरोपीय संघ के देशों को निर्यात के लिए अंगूर में कृषि रसायन अवशेषों को नियंत्रित करने के निगरानी कार्यक्रम का यह 13वां वर्ष था। मौसम 2015-16 में सीआईबी और आरसी के द्वारा लेबल दावे के साथ 42 कीटनाशकों की एक सूची सिफारिश की गई तथा 186 कीटनाशकों (+ उनके चयापचयों) की निगरानी सभी निर्यात नमूनों में की गई।

मौसम के दौरान 1286 आंतरिक अलर्ट जारी किए गए, अत: कुल नमूनों का 12.3%, विफल नमूना हैं। कीटनाशकों के अवशेष के लिए वाणिज्यिक परीक्षण प्रयोगशालाओं के बीच दो दक्षता परीक्षा (पीटी) के दौर आयोजित किये गये। एनआरएल में पुष्टि के परीक्षण के लिए निर्यात के नमूनों की कुल संख्या का 5% नमूने (289 संख्या) विश्लेषित किए गए।

## अन्य कृषि जिंसों का खाद्य सुरक्षा आंकलन

विभिन्न जिंसों नामित मसाले, दूध, अंडे और मांस में कीटनाशकों के अवशेष के विश्लेषण के लिए बहुअवशेष विधियां विकसित की गईं। दूध और अंडे में बहुस्तरीय पशु चिकित्सा दवा के अवशेष के

and Benzeneacetaldehyde (floral and honey aroma) were present only in wine produced by SPR whereas propanoic acid, 2-methyl-, 1-Nonanol and 1-Decanol compounds were uniquely present in wine prepared with VSI 1106 and are related to release of fruity aromas.

To improve raisin quality from Thompson Seedless and its clone, different pre-harvest treatment including use of $GA_3$ at different bunch and berry development stages were used. Application of $GA_3$ improved raisin recovery and quality. Mechanical drying at 45°C took five days for raisin preparation and all the prepared raisins were of uniform golden yellow in colour.

## FOOD SAFETY IN GRAPES AND ITS PROCESSED PRODUCTS

The residues of cyanitraniliprole and picoxystrobin chemicals were found to at above the EU-MRL level even after 90 days of sampling hence a pre harvest interval (PHI) of >90 days was recommended for both the chemicals in grape. Based on dissipation studies of amectrotradin + dimethomorph, a pre harvest interval (PHI) of 26 and 31 days was recommended for recommended dose and double recommended dose respectively for this compound.

This was the 13th year of the Residue Monitoring Program for controlling agrochemical residues in table grapes for export to the EU countries. In the season, 2015-16, a list of 42 pesticides with label claim with CIB and RC were recommended and 186 pesticides (+ their metabolites) were monitored in all export samples.

During the season 1286 internal alerts were issued which accounted for around 12.3% sample failure. Two proficiency test (PT) round among the commercial testing laboratories was organized for pesticide residues. 5% samples (289 No.) of the total number of export samples were analysed for confirmatory testing at NRL.

## FOOD SAFETY EVALUATION OF OTHER AGRICULTURAL COMMODITIES

Multi-residue methods were developed for the analysis of pesticide residues in different commodities viz. spices, milk, egg and meat. An extraction and

एकसाथ विश्लेषण के लिए एक निष्कर्षण और विश्लेषण प्रोटोकॉल का विकास किया गया। रतालू और तारो में कीटनाशक अवशेषों के बहु-विश्लेषण के लिए त्वरित विलायक निष्कर्षक तकनीक का उपयोग करके कीटनाशक निकासी के लिए एक विधि विकसित की गई।

## एनईएच तथा टीएसपी कार्यक्रम

चंफाई, मिजोरम में केंद्र सरकार के एनईएच और टीएसपी कार्यक्रम को कार्यान्वित किया जा रहा है। वर्ष के दौरान अंगूर में गुणीय रोपण सामग्री के उत्पादन पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें पचास किसानों ने भाग लिया। मातृ लता ब्लॉक में विषाणु मुक्त कलमों के बहुलीकरण हेतु किसानों को मार्गदर्शन दिया। मातृ लताओं के प्रबंधन पर राज्य के बागवानी विभाग के अधिकारियों को शिक्षित किया। प्रदेश के बागवानी विभाग की मॉडल नर्सरी में एक पॉलीहाउस स्थापित किया गया था और ड्रिप सिंचाई प्रणाली लगाई गई।

## गुणीय रोपण सामग्री का उत्पादन

अंगूर के मूलवृन्तों और व्यावसायिक रूप से लोकप्रिय किस्मों की 30,540 कलमों को महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश, कर्नाटक, पश्चिम बंगाल, तमिलनाडु, मध्य प्रदेश, गुजरात और अन्य अंगूर उत्पादक क्षेत्रों के उत्पादकों को बेचा गया। व्यावसायिक किस्मों में, फेंटासी सीडलैस, किशमिश रोजविश व्हाइट और रैडग्लोब मांग में थीं। मूलवृन्तों में डौगरिज की अधिकतम कलमों को बेचा गया।

## प्रौद्योगिकी हस्तांतरण

उत्पादकों द्वारा बताई गई समस्याओं को संबोधित करने के लिए निदेशक और केंद्र के वैज्ञानिकों द्वारा कई क्षेत्र का दौरा किया गया। कर्नाटक, महाराष्ट्र, बिहार, और नई दिल्ली में आयोजित 10 विभिन्न प्रदर्शनियों में केंद्र ने स्टालों की व्यवस्था की। इन प्रदर्शनियों के दौरान लगभग दो हजार आगंतुकों ने केंद्र द्वारा लगाए गए स्टाल का दौरा किया। अंगूर उद्योग के विभिन्न हितधारकों को प्रचार-प्रसार के विभिन्न साधनों के माध्यम जैसे प्रशिक्षण कार्यक्रम, क्षेत्र की यात्रा, अंगूर उत्पादकों / संघ के सेमिनार, वेब सलाहकार, रेडियो वार्ता में भाग लेना, उनके साथ केंद्र में पारस्परिक वार्ता, केंद्र की वेबसाइट पर किसान कॉर्नर में तुड़ाई उपरांत प्रौद्योगिकी सहित अंगूर की खेती के विभिन्न पहलुओं पर जानकारी दी गई। वर्ष के दौरान मध्य प्रदेश, कर्नाटक और महाराष्ट्र से 778 किसानों ने केंद्र में अंगूर की खेती पर

analysis protocols were developed for simultaneous analysis of multi-class veterinary drug residues in milk and egg. A method for pesticide extraction by using accelerated solvent extractor technique for multi-residue analysis of pesticides in Yam and Taro was developed.

## NEH AND TSP PROGRAM

The Centre's NEH and TSP program is implemented at Champhai, Mizoram. During the year a training program on the production of quality planting material in grapes was organised which was attended by fifty farmers. Farmers were guide for multiplication of virus free cuttings in mother vine block. The officials of State Horticulture department were educated on the maintenance of mother vines. A polyhouse was erected and drip irrigation system installed at the model nursery of state department of Horticulture.

## PRODUCTION OF QUALITY PLANTING MATERIAL

30540 cuttings of grape rootstocks and commercially popular varieties were sold to grape growers of Maharashtra, Uttar Pradesh, Karnataka, West Bengal, Tamil Nadu, Madhya Pradesh, Gujarat and other grape growing regions. Among the commercial varieties, Fantasy Seedless, Kishmish Rozavis White and Red Globe were in demand. Among rootstocks, maximum cuttings of Dogridge were sold.

## TRANSFER OF TECHNOLOGY

Several field visits were taken up by the Director and scientists of the Centre to address the problems reported by growers. Centre arranged stalls in 10 different exhibitions organized in Karnataka, Maharashtra, Bihar, and New Delhi. About two thousand visitors visited the stall of Centre during these exhibitions. Information on various aspects of grape cultivation including postharvest technology was made available to the several stakeholders of grape industry through various means of dissemination such as organizing training programs, field visit, participating in grape growers/association's seminars, web advisory, radio talks, one-to-one interactions with them at the institutes and also displaying the information on the Institute's website under farmer's corner. During the year 778 farmers from Madhya Pradesh, Karnataka

विकसित प्रौद्योगिकियों के बारे में पता करने के लिए केंद्र का दौरा किया।

## मानव संसाधन विकास

एक वैज्ञानिक को विशेषज्ञ सदस्य के रूप में मलेशियन पाम तेल बोर्ड की बैठक के कार्यक्रम सलाहकार समिति की बैठक में भाग लेने के लिए प्रतिनियुक्त किया गया। तीन वैज्ञानिकों, दो तकनीकी और एक प्रशासनिक कर्मचारियों को विशेषज्ञता के क्षेत्र में कौशल अद्यतन के लिए विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए भेजा गया।

## राजस्व आय

रुपये 59.89914 लाख का राजस्व प्रशिक्षण, परामर्श, अनुबंध अनुसंधान और सेवाओं, रोपण सामग्री और कृषि उपज की बिक्री के माध्यम से अर्जित किया गया।

and Maharashtra visited the Centre to know about viticulture and technologies developed at the Centre.

## HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT

One scientist was deputed to participate in program advisory committee of meeting of Malayasian Palm Oil Board as expert member. Three scientists, two technical and one administrative staff were deputed to different training programs for updating skill in their field of specialisation.

## REVENUE GENERATION

Revenue of Rs. 59.89914 lakhs was generated through training, consultancy, contract research and services, sale of planting material and farm produce.

# परिचय
# INTRODUCTION

स्थापना के उन्नीस वर्षों में भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र ने देश के अंगूर किसानों की समस्याओं के निदान हेतु मिशन उन्मुख अनुसंधान के लिए आवश्यक तकनीकी विशेषज्ञता और अत्याधुनिक उपकरण प्राप्त किए हैं। 15 वैज्ञानिकों की छोटी टीम अंगूर उत्पादन और वाइन अध्ययन में जुटी है। 442 प्रविष्टियों के एक फील्ड जीन बैंक की स्थापना की गई है। जननद्रव्य का प्ररूपी और आण्विक गुणो के आधार पर चरित्रांकन किया गया और जननद्रव्य का एक कैटलॉग तैयार किया गया। जननद्रव्य का प्रत्यक्ष वाणिज्यिक इस्तेमाल करने के लिए या मौजूदा किस्मों में सुधार के लिए कई वांछनीय लक्षण हेतु आंकलन किया गया है। अंगूर जननद्रव्य एकत्रित करने के लिए जम्मू और कश्मीर, लेह–लद्धाख और हिमाचल प्रदेश में अन्वेषन किए गए। एक छोटे पैमाने पर प्रजनन गतिविधियों के फलस्वरूप फ्लेम सीडलैस और पूसा नवरंग के एक संकर 'मांजरी मेडिका', जो उत्कृष्ट रंग के जूस और गुणों से परिपूर्ण है, का विकास किया गया। संकर को उपभोक्ताओं द्वारा स्वीकार कर लिया गया है और उसे उसके संभावित स्वास्थ्य लाभ के लिए प्रोत्साहित किया जा रहा है। आशावान संकरों/चयन जैसे मांजरी मेडिका, ए18/3, किशमिश रोसाविस व्हाइट का किसानों के प्रक्षेत्र और अभासम अनु परियोजना के अंतर्गत बहुस्थलीय परीक्षण द्वारा इन संकरों के विमोचन के लिए आंकड़े इकट्ठे किए जा रहे हैं। थॉमसन सीडलैस में डाउनी मिलड्यू प्रतिरोधकता गुण पर प्रजनन एक अन्य महत्वपूर्ण कार्यक्रम है और डाउनी मिलड्यू प्रतिरोधक संकरों की पहचान के लिए आण्विक मार्कर की पहचान की जा रही है। बड़ी मणि और स्वाभाविक रूप से ढीले गुच्छों को विकसित करने के लिए भी प्रजनन शुरू किया गया है।

पुष्पक्रम दीर्घीकरण, गुच्छ विरल और मणि दीर्घीकरण अवस्थाओं पर जीए$_3$ प्रतिक्रिया के ट्रांस्क्रिप्टोम विश्लेषण से अनेक अवस्था विशेष जीन की पहचान की गई। इन जीन में आण्विक मार्कर की पहचान और उनका मार्कर सहायक प्रजनन में उपयोग किया जाएगा। आरएनए अनुक्रमण आधारित ट्रांस्क्रिप्टोम विश्लेषण से अनेक लवण तनाव प्रतिक्रियाशील जीन और ट्रांसक्रिप्शन कारकों की पहचान की गई जो तनाव प्रतिरोधी किस्मों के विकास के लिए प्रत्याशी जीन की तरह उपयोगी होंगी।

In the nineteen years of its establishment, the ICAR-National Research Centre for Grapes has acquired the technical expertise and state of art equipment to undertake mission oriented research to resolve the problems faced by the grape growers of the country. The small team of 15 scientists is involved in research on all aspects of viticulture and enology. A grape gene bank comprising of 442 collections from India and abroad has been established. The germplasm was characterized and a catalogue of germplasm was prepared. The germplasm was evaluated for desirable traits for direct commercial use or for improvement of existing cultivars. Explorations were carried out in Jammu and Kashmir, Leh-Ladakh and Himachal Pradesh to collect grape germplasm. Breeding activities on a small scale have given a cross between Flame Seedless and Pusa Navrang which is named as 'Manjri Medika' with excellent juice colour and qualities. The hybrid was well accepted by consumers and is being promoted for its potential health benefits. Multilocational evaluation of promising hybrids/selections viz. Manjri Medika, A18/3, Kishmish Rozavis White is taken up in farmers' field and under AICRP to generate data for their release. Another ongoing breeding program is to introgress downy mildew resistance in Thompson Seedless and molecular markers are being developed for identifying downy mildew resistant progenies. Breeding to develop naturally loose bunches with bold berries is also initiated.

Transcriptome analysis of $GA_3$ response at rachis elongation, cluster thinning and berry elongation has identified stage specific gene. The identification of molecular markers in these genes and their subsequent use in marker assisted breeding is envisaged. RNA sequence based transcriptome analysis has identified several salt stress responsive genes and transcription factors which will be useful as candidate genes for developing stress tolerant varieties.

ताजे अंगूर के लिए मूलवृंत के दीर्घकालीन आंकलन में पाया गया कि सूखा परिस्थितियों में डॉगरिज उपयुक्त है परंतु मिट्टी और पानी में अधिक सोडियम की मात्रा होने पर यह मूलवृंत सोडियम अपग्रहण को रोकने में असमर्थ है। इन परिस्थितियों में अधिक सोडियम अपवर्जन क्षमता के कारण थॉमसन सीडलैस के लिए 110आर अधिक उपयुक्त है। अन्य व्यावसायिक क़िस्मों जैसे रैड ग्लोब और फैंटासी सीडलैस और वाइन किस्मों जैसे कैबर्ने सौवीनों और सौवीनों ब्लाँ के लिए मूलवृंत की पहचान की जा रही है। थॉमसन सीडलैस और कैबर्ने सौविनों में लता की वृद्धि अवस्था अनुसार पोषण और जल की आवश्यकता निश्चित की गई। इस प्रौद्योगिकी द्वारा पोषण और जल मात्रा में काफी बचत और पोषण और अंगूर बगीचों में जल प्रयोग क्षमता में सुधार हो सकता है। किसानों के खेत में पोषण की कमी के लक्षणों की पहचान और उसके समाधान के लिए आवश्यक खाद के सुझाव से उत्पादन की अनेक समस्याओं का समाधान हो सका। महाराष्ट्र के कम वर्षा वाले क्षेत्रों जथ और पलसी में जल उपयोग क्षमता बढ़ाने की तकनीकों का प्रदर्शन परीक्षण लिया गया है। इसी प्रकार जैव नियंत्रकों के अनेक परीक्षणों से थॉमसन सीडलैस, तास-ए-गणेश और शरद सीडलैस की उपज क्षमता, गुणवत्ता और शेल्फ लाइफ में सुधार हुआ।

विभिन्न मौसम परिस्थितियों में रोग प्रगति को समझने से रोग प्रबंधन के लिए मौसम पूर्वानुमान और लता वृद्धि अवस्था पर आधारित तार्किक मॉडल विकसित करने में सहायता मिली, जिसके परिणामस्वरूप फफूंदीनाशक के कम छिड़काव से ही बेहतर रोग प्रबंधन हो सका। इस प्रौद्योगिकी के किसानों के बागों में प्रदर्शन से किसानों का मौसम सूचना पर आधारित रोग प्रबंधन पर विश्वास बढ़ा और यह इस केंद्र की सफलता की कहानियों में से एक है। जारी अनुसंधान से सूक्ष्मजीवों द्वारा रोग प्रबंधन की संभावनाओं के संकेत मिले हैं। एक साथ बहुरोग नियंत्रण के लिए अनेक प्रभावशाली *बेसिलस* और *ट्राइकोडर्मा* पृथक्कों की पहचान की गई और उन पर वृहद स्तर पर प्रक्षेत्र परीक्षण किए जाएंगे। इन जैव-नियंत्रकों ने रोग व्याधकों में फफूंदीनाशक प्रतिरोधकता और मणि पर नाशीजीवनाशक अवशिष्ट प्रबंधन की क्षमता दिखाई।

नाशीकीट कॉम्प्लेक्स के प्रबंधन के लिए बहुलक्ष्य कीटनाशी प्रणाली विकसित की गई जो किसानों को बाग में उपस्थित कीट कॉम्प्लेक्स के लिए उचित कीटनाशी के चुनाव मे सहायता देगी। विभिन्न संभावित जैवनियंत्रक कारकों जैसे पिंक मीलिबग के विरूद्ध *एनागाइरस डेक्टाइलोपाइ* और *सिमनस कोक्सिवोरा*, रैड स्पाइडर माइट के विरूद्ध *स्टेथोरस रानी* और स्टेम बोरर के लिए *हेटेरोरेब्डाइटिस इंडिका* की पहचान की गई है।

Long term evaluation of rootstocks for table grapes has shown that Dogridge is suitable for drought conditions but is unable to restrict uptake of sodium when soil and irrigation water have high sodium content. 110R was found more suitable for Thompson Seedless under such conditions due to its higher Na exclusion capabilities. Identifying rootstocks for other commercial table grapes, Red Globe and Fantasy Seedless and wine grapes, Cabernet Sauvignon and Sauvignon Blanc are ongoing. The growth stage wise nutrient and water requirements for Thompson Seedless and Cabernet Sauvignon were worked out. These technologies can result in considerable saving of nutrients and water and enhance nutrient and water use efficiency in vineyards. Identification of nutrient deficiency symptoms in farmer's field and suggesting appropriate nutrient applications has overcome many problems. Demonstration trials on techniques to improve water use efficiency are taken up in rain deficit areas of Jath and Palsi in Maharashtra. Similarly, trials on bioregulators have helped to generate appropriate schedules for Thompson Seedless, Tas-A-Ganesh and Sharad Seedless for enhanced productivity, quality and shelf life.

Understanding the disease progress under varying weather conditions has helped to develop logical models for disease management based on location specific forecasted weather and vine growth stages. This has resulted in better disease management with less number of fungicide applications. Demonstration of this technology in farmers's vineyards has boosted their confidence in weather information based disease management and has been one of the success stories of this Centre. The ongoing research has shown the possibility of disease management using microorganisms. A number of efficient *Bacillus* and *Trichoderma* isolates with potential for multiple disease control have been identified and will be taken forward for large scale field trials. These bio-control agents have also shown potential for management of fungicide resistance in pathogens and pesticide residues on berries.

A multi-target insecticide strategy for management of insect pest complex was developed which can help farmers for right selection of insecticide based on insect pest complex present in the vineyard. Various potential biological agents such as *Anagyrus dactylopii* and *Scymnus coccivora* against pink mealybug, *Stethorus rani* against red spider mite and *Heterorhabditis indica* against stem borer were identified.

भारत–फ्रांस सहयोग के अंतर्गत आरंभ, 19 वाइन किस्मों का उपज, फल गुणों और वाइन गुणों के लिए आंकलन से उष्णकटिबंधीय परिस्थितियों के लिए उपयुक्त वाइन क़िस्मों की पहचान की गई। इसी प्रकार, 8 मूलवृन्तों के आंकलन में 110आर और 1103पी कैबर्ने सौविनों उगाने के लिए सर्वोपयुक्त पाए गए। इन परीक्षणों से मिले अंगूरों से वाइन बनाने के लिए छोटे फरमेंटर के साथ एक किण्वन कक्ष बनाया गया है।

अवशिष्ट निगरानी योजना (आरएमपी) का सफल कार्यान्वयन, इस केंद्र की सफलता की कहानियों में से एक है। एपिडा, वाणिज्य मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा 2003–04 में इस संस्थान में स्थापित राष्ट्रीय संप्रेषण प्रयोगशाला (एनआरएल) के जरिये आरंभ आरएमपी का यह तेरहवाँ वर्ष था। इस वर्ष निर्यात के लिए 29050 प्रक्षेत्र पंजीकृत हुए। केंद्र ने सिफ़ारिश किए नाशीजीव नाशकों की सूची और निगरानी के रसायनों की सूची से सम्बंधित पॅकेज आफॅ प्रैक्टिस का अद्यतन किया जिससे काफी हद तक यूरोपीय संघ एमआरएल से गैर अनुपालन कम किया जा सका। कुल मिला कर अंगूर गुणवत्ता में सुधार दर्ज़ हुआ और सिर्फ कुछ नाशीजीव नाशकों के अवशेषों का ही पता चला। एनआरएल ने विभिन्न कृषि सामग्री के लिए भी नमूना विधि और विश्लेषण प्रोटोकॉल स्थापित किए।

प्रक्षेत्र ढांचे में सुधार करने के लिए कई ठोस प्रयास जैसे फार्म मशीनरी, नए अंगूर बगीचों की स्थापना एवं पुराने और अनुत्पादक बगीचो का पुनर्रोपण, किए गए। वर्ष के दौरान इकोनोमी के अनेक उपाय जैसे सीएफ़एल के बदले एलईडी लैम्प, और फार्म श्रमिक की दक्षता बढ़ाने के लिए फार्म औजारों की खरीद आदि, का प्रयोग किया गया।

केंद्र के वैज्ञानिक देश के विभिन्न भागों में प्रक्षेत्र दौरों में सक्रिय रहे हैं और बागवानों, राज्य कृषि विभाग के अधिकारी और अन्य हितधारकों के साथ अच्छे संबंध बनाए रखे। परिणामस्वरूप, बागवानों और अंगूर उद्योग की समस्याओं की गहन समझ और समाधान में मदद मिली। अन्य अनुसंधान संस्थानों और विश्वविद्यालयों के वैज्ञानिकों के साथ समन्वयन से अतिरिक्त और समर्थन अनुसंधान आंकड़े इकट्ठे करने में मदद मिली। अ भा सं अनु परियोजना (फल) के अन्तर्गत अंगूर के अ भा सं अनु परियोजना केंद्रों के अनुसंधान समन्वयन भी इस संस्थान से होता है।

केंद्र के अनुसंधान कार्यक्रम, भारत में अंगूर उद्योग की जरूरतों के आंकलन के पश्चात बनाए जाते हैं। पंचवर्षीय समीक्षा दल (क्यूआरटी), अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) की संस्तुति

The evaluation of 19 wine varieties for yield, fruits quality and quality of wine under Indo-French collaboration has identified wine varieties suitable for tropical conditions. Similarly evaluation of rootstocks has identified 110R and 1103P as the most suitable rootstocks for Cabernet Sauvignon. A fermentation room with small fermenters was set up for making wines from grapes.

One of the success stories of this Centre has been the successful implementation of the residue monitoring plan (RMP). This was the 13th year of the RMP, initiated by APEDA, Ministry of Commerce, Government of India in 2003-04 in collaboration through the National Referral Laboratory (NRL) setup under this institute. This year 29050 farms had registered for export. This Centre updated the package of practice related to the list of recommended pesticides and list of chemicals for monitoring, which minimized non-compliance to the EU-MRLs to a large extent. An overall improvement in quality was recorded with most of the residue detections being restricted to a few insecticides only. NRL also established sampling and analysis protocols for different agriculture commodities.

Concerted efforts were made to strengthen farm infrastructure like fram machinery, establishment of new experimental vineyards and replanting of old and unproductive vineyards. Several economy measure like replacement of CFL with LED lamps and procurement of farm implements for increasing labour efficiency were taken up during recent years.

The scientists have been actively visiting vineyards in all parts of India and have over the years developed excellent personal contacts with the growers, the state agriculture department officers and other stake holders. This has resulted in in-depth understanding of the problems being faced by the farmers and the industry and in resolving many of the problems based on short and long term experimentation. Collaboration with scientists from other research institutes and Universities has helped in generating additional supporting research data. The Centre is also involved in research coordination of AICRP Centres working on Grapes under AICRP (Fruits).

The research programs are formulated after assessing the needs of grape industry in India. The recommendation of Quinquennial Review Team (QRT),

और अन्य हितधारकों से प्राप्त जानकारी पर पीएमई इकाई में विचार विमर्श के बाद अनुसंधान प्राथमिकताओं की पहचान की जाती है। वर्तमान में प्रमुख क्षेत्रों जैसे आनुवांशिक संसाधन और सुधार, उत्पादन प्रौद्योगिकी, पादप स्वास्थ्य संरक्षण और तुड़ाई उपरांत प्रौद्योगिकी के अंतर्गत अनुसंधान होता है। सात संस्थानीय अनुसंधान कार्यक्रम और एक फ्लेगशिप कार्यक्रम के अलावा, नौ बाह्य-वित्तपोषित परियोजनाएं और चार भाकृअनुप-ओआरपी परियोजनाओं के अंतर्गत अनुसंधान किया जा रहा है। केंद्र में परामर्शी सेवाएँ और अधिदेश से संबन्धित अनुबंध अनुसंधान परियोजनाएं भी ली जाती हैं।

## अधिदेश

अंगूर उत्पादन, उत्पादकता और उपयोग को प्रभावित करने वाली जैविक और अजैविक बाधाओं के हल के लिए मिशन उन्मुख कार्यक्रम के अंतर्गत बुनियादी एवं सामरिक अनुसंधान।

## अनुसंधान के मुख्य क्षेत्र

1. अंगूर का संरक्षण, निरुपण और उपयोग
2. अंगूर का अनुवंशिक सुधार
3. अंगूर में गुणवत्ता, उत्पादकता बढ़ाने और स्थायित्व के लिए उत्पादन तकनीकों का विकास और शोधन
4. अंगूर में एकीकृत संरक्षण तकनीकों का विकास और शोधन
5. अंगूर प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन के लिए फसल-पूर्व और -बाद तकनीकों का विकास
6. अंगूर और इसके प्रसंस्कृत उत्पादों में खाद्य सुरक्षा
7. क्षेत्र, उत्पादन और अंगूर की गुणवत्ता बढ़ाने और उत्पादकता को बनाए रखने के लिए हितधारकों के ज्ञान और कौशल में सुधार

बारहवीं योजना के लिए केंद्र का फ्लैगशिप कार्यक्रम 'अजैविक (ताप और आर्द्रता) और जैविक (कीट और फन्फुदी रोग) प्रतिबल परिस्थितियों में अंगूर उत्पादकता सुधार के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली का विकास' है।

Research Advisory Committee (RAC), and inputs from other grape industry stake-holders are deliberated by Priority Setting, Monitoring and Evaluation (PME) cell for identifying the research priority areas. Presently research is conducted under broad areas of genetic Resources and improvement, production technology, plant health management and pre and postharvest technology. Besides seven institutional research programmes, nine externally funded projects and four ICAR ORP projects are in progress. The Centre also undertakes consulting and mandate related contractual research projects.

## MANDATE

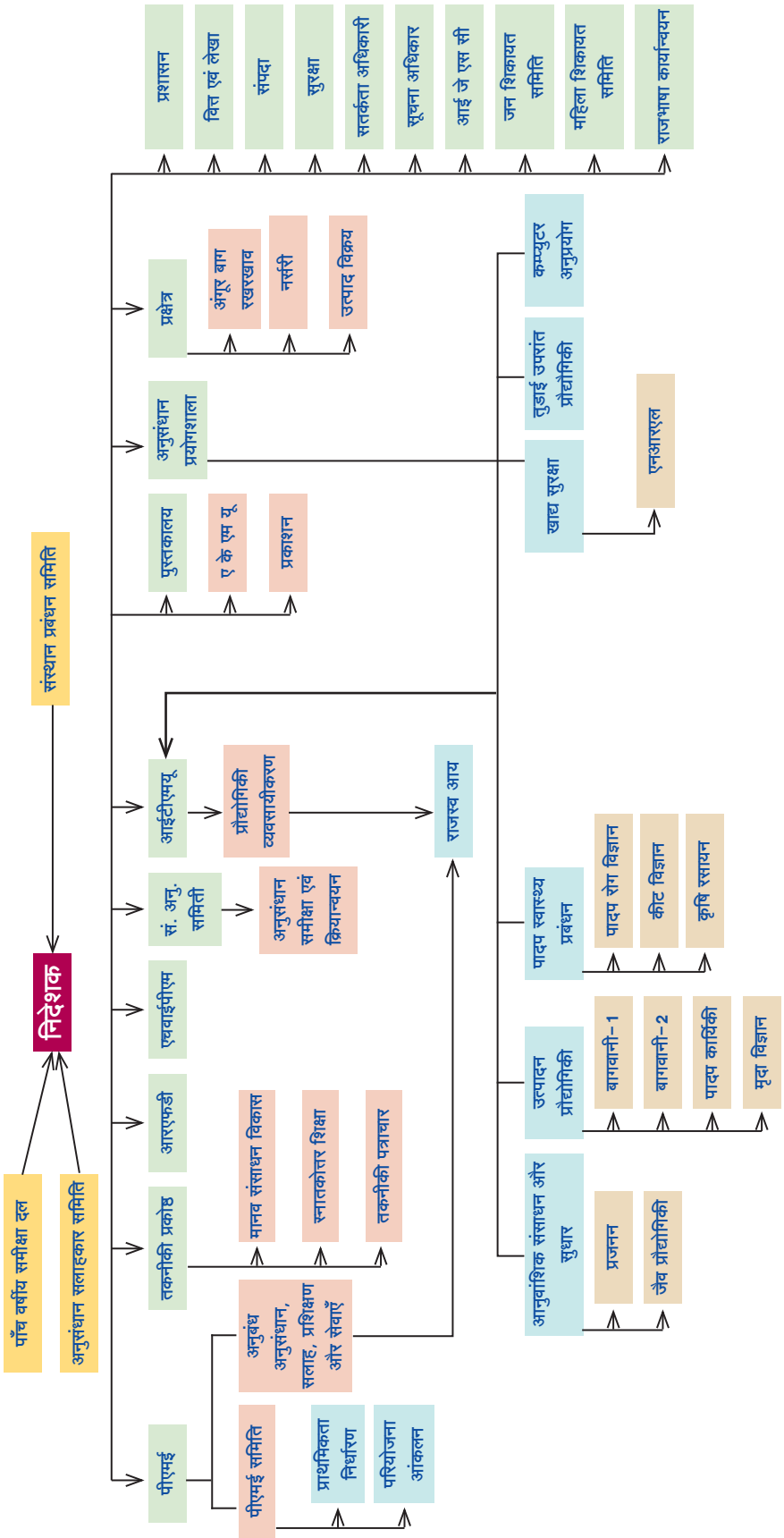
To undertake mission oriented programme involving basic and strategic research for resolving the major biotic and abiotic constraints affecting the grapes production, productivity and utilization.

## THRUST AREAS OF RESEARCH

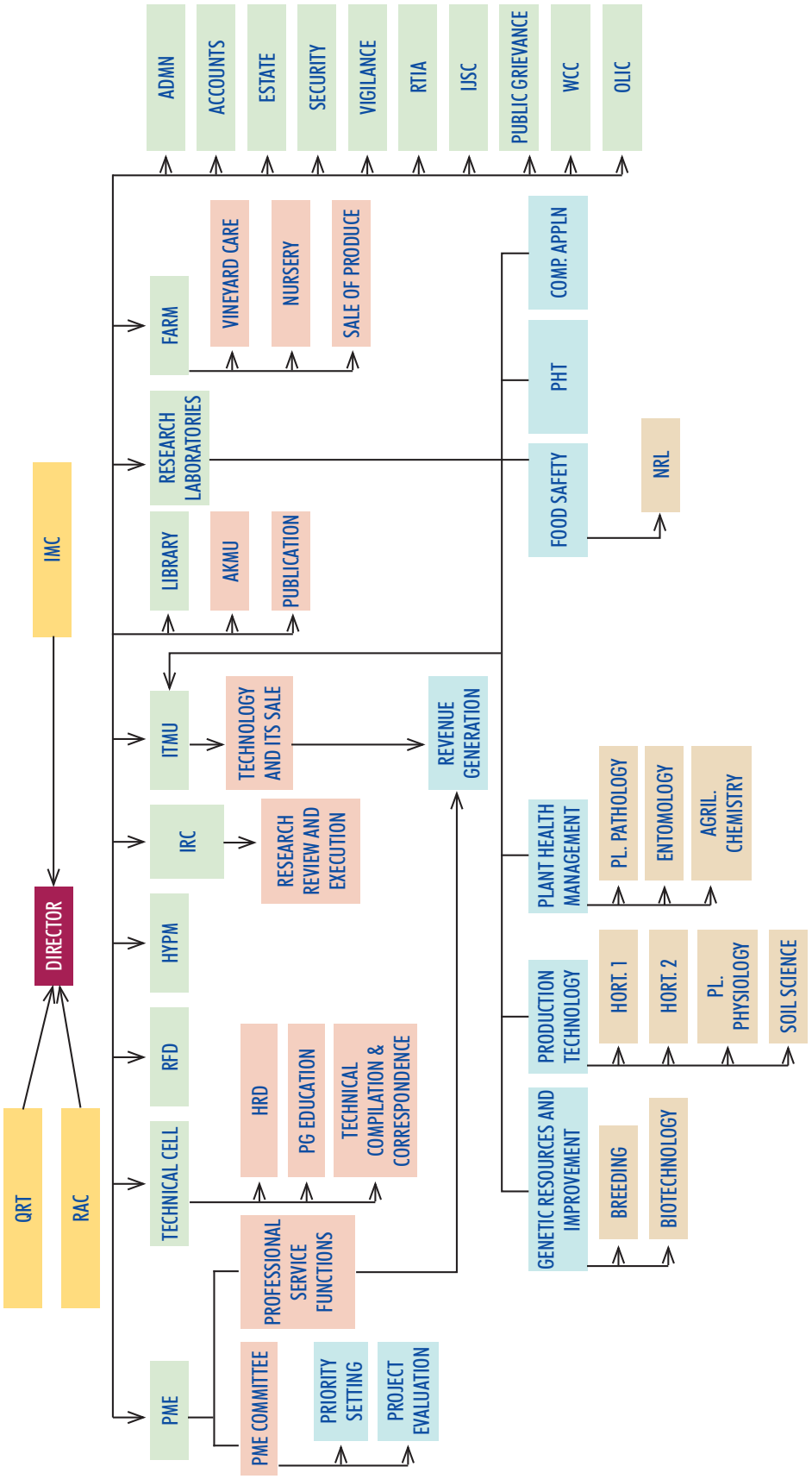
1. Conservation, characterization and utilization of grape.
2. Genetic improvement of grape.
3. Development and refinement of production technologies for enhancing quality, productivity and sustainability in grape.
4. Development and refinement of integrated protection technologies in grape.
5. Development of pre- and post-harvest technologies for processing of grapes and value addition.
6. Food safety in grapes and its processed products.
7. Improving knowledge and skill of stakeholders for increasing area, production and quality of grapes and sustaining its productivity.

The Centre's flagship programme is 'Development of decision support system for enhancing productivity of grapes under abiotic (temperature and moisture) and biotic (insect pests and fungal disease) stress conditions'.

## संगठनात्मक संरचना



## ORGANISATIONAL SETUP



## वित्तीय विवरण / FINANCIAL STATEMENT

| क्र. सं. Sl. No. | शीर्ष Heads | आर ई R.E. 2015-16 | | व्यय Expenditure 2015-16 | | अंतिम अनुदान Final Grant | | राजस्व आय Revenue Generated |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | योजना Plan | गैर योजना Non-Plan | योजना Plan | गैर योजना Non-Plan | योजना Plan | गैर योजना Non-Plan | |
| 1. | स्थापना प्रभार / Estt. Charges | 0.00 | 400.00 | 0.00 | 360.34 | 0.00 | 370.00 | |
| 3. | ओ टी ए / O.T.A. | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.10 | |
| 4. | यात्रा भत्ता / T.A. | 10.00 | 2.00 | 10.00 | 2.00 | 10.00 | 2.00 | |
| 5. | उपकरण / Equipment | 54.23 | 3.00 | 54.23 | 2.99 | 54.23 | 3.00 | |
| 6. | आई टी / IT | 2.46 | 0.00 | 2.46 | 0.00 | 2.46 | 0.00 | |
| 7. | पुस्तकालय / Library books | 1.44 | 0.00 | 1.44 | 0.00 | 1.44 | 0.00 | |
| 8. | अन्य प्रभार / Other charges | 52.00 | 222.90 | 51.98 | 222.82 | 52.00 | 121.90 | |
| 9. | निर्माण कार्य / Works | 135.93 | 0.00 | 135.93 | 0.00 | 135.93 | 0.00 | |
| 10. | फर्नीचर / Furniture | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | |
| 11. | पेंशन / Pension | 0.00 | 7.00 | 0.00 | 1.88 | 0.00 | 7.00 | |
| | **कुल Total** | **256.06** | **637.00** | **256.04** | **592.08** | **256.06** | **506.00** | **59.89914** |

## कार्मिक स्थिती / STAFF POSITION

| क्र. सं. Sl. No. | पद Post | पदों की संख्या / Number of posts | | |
|---|---|---|---|---|
| | | स्वीकृत Sanctioned | भरे Filled | रिक्त Vacant |
| 1. | अनुसंधान और प्रबंध / Research and Management Personnel | 1 | 1 | 0 |
| 2. | वैज्ञानिक / Scientific | 16 | 15 | 1 |
| 3. | तकनीकी / Technical | 8 | 7 | 1 |
| 4. | प्रशासनिक / Administrative | 13 | 9 | 4 |
| 5. | सहायक / Supportive | 7 | 7 | 0 |
| | कुल / **Total** | **45** | **39** | **6** |

# अनुसंधान उपलब्धियाँ
# RESEARCH ACHIEVEMENTS

## I. अंगूर का संरक्षण, चित्रांकन और उपयोग
## I. CONSERVATION, CHARACTERIZATION AND UTILIZATION OF GRAPE

### अंगूर अनुवांशिक संसाधन प्रबंधन

#### पराग संरक्षण

वर्ष के दौरान पराग संरक्षण के लिए सुविधा स्थापित की गई । 287 अंगूर प्रविष्टियों के पराग तरल नाइट्रोजन में संरक्षित किए गए।

#### यूएसडीए से अंगूर प्रविष्टियों का आयात

विभिन्न विशेष गुणों के लिए 13 अंगूर प्रविष्टियों की कलमों को यूएसडीए, संयुक्त राज्य अमेरिका से आयात किया गया। विशेषता के साथ प्रविष्टियों की सूची तालिका 1 में दी गई है।

### MANAGEMENT OF GRAPE GENETIC RESOURCES

#### Pollen conservation

Facility for pollen preservation was established during the year. The pollens of 287 grape accessions were preserved in liquid nitrogen.

#### Import of grape accessions from USDA

Cuttings of 13 grape accessions were imported from USDA, USA for the various trait of interest. The list of accessions with trait is given in table 1.

तालिका 1: यूएसडीए, यूएसए से आयातित प्रविष्टियों का विवरण
Table 1. Details of accessions imported from USDA, USA

| क्र.सं. Sr. No. | किस्म / जननद्रव्य का नाम Name of variety / germplasm | विदेशी संग्रह नंबर Exotic collection number | विशेष गुण Traits |
|---|---|---|---|
| 1 | B17 | EC873363 | डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता / Downy mildew resistance |
| 2 | B 9 | EC873364 | डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता / Downy mildew resistance |
| 3 | E.S.9-4-74 | EC873365 | बड़ी मणि / Bold berries |
| 4 | Cayuga White | EC873366 | डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता / Downy mildew resistance |
| 5 | Lady Patricia | EC873367 | विरल गुच्छ, बड़ी मणि और डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता / Loose bunches, bold berries and downy mildew resistance |
| 6 | Remaily Seedless | EC873368 | डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता, पाउडरी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता और दरार के प्रति सहनशीलता / Downy mildew resistance, powdery mildew resistance and tolerant to cracking |

| क्र.सं. Sr. No. | किस्म / जननद्रव्य का नाम Name of variety / germplasm | विदेशी संग्रह नंबर Exotic collection number | विशेष गुण Traits |
|---|---|---|---|
| 7 | NY 65.556.5 | EC873369 | विरल गुच्छ और डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता / Loose bunches and downy mildew resistance |
| 8 | Atoka | EC873370 | डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता / Downy mildew resistance |
| 9 | Joyous | EC873371 | डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता और सूख के प्रति सहनशील / Downy mildew resistance and drought tolerance |
| 10 | Tetra | EC873372 | विरल गुच्छ और बड़ी मणि / Loose bunches and bold berries |
| 11 | Canandaigua | EC873373 | विरल गुच्छ और बेहतर शेल्फ लाइफ / Loose bunches and better shelf life |
| 12 | Mars | EC873374 | डाउनी मिल्ड्यू, पाउडरी मिल्ड्यू और एन्थ्रेक्नोज़ प्रतिरोधिकता / Downy mildew, powdery mildew and anthracnose resistance |
| 13 | Seyve Villard 61-339 | EC873375 | विरल गुच्छ और डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता / Loose bunches and downy mildew resistance |

मार्च 2015 में यूएसडीए से आयातित 16 प्रविष्टियों में से सिर्फ 6 प्रविष्टियों मे अंकुरण हुआ। तीन प्रविष्टियाँ जैसे लियॉन मिललोट, लंडोट 4511 और ओथेलो स्थापित हुईं और संगरोध निगरानी में हैं।

## अंगूर प्रविष्टियों को आईसी अंक आवंटन

पासपोर्ट आंकड़ों के आधार पर 241 जननद्रव्य प्रविष्टियों के लिए भाकृअनुप रापाआसंब्यूरो, नई दिल्ली से आईसी अंक प्राप्त किए गए। इस प्रकार, कुल 292 जननद्रव्य प्रविष्टियों के आईसी अंक हैं।

## जननद्रव्य का चित्रांकन और प्रलेखन

### (कृषिजैवविविधता पर सहव्यवस्था अनुसंधान मंच द्वारा आंशिक रूप से वित्तपोषित )

केंद्र में अक्तूबर 2015 से कृषिजैवविविधता पर सहव्यवस्था अनुसंधान मंच के अंतर्गत अंगूर जननद्रव्य के चित्रांकन, पुनरुत्पादन और प्रलेखन के कार्य का आरंभ हुआ। अक्तूबर 2015–मार्च 2016 के फसल मौसम के दौरान 100 अंगूर प्रविष्टियों (तालिका 2) का 35 गुणों के आधार पर चित्रांकन किया गया।

Of the 16 accessions imported from USDA during March 2015, only 6 accessions were sprouted. Three accessions viz. Leon Millot, Landot 4511 and Othello are established and are under quarantine observation.

## Allotment of IC numbers to grape accessions

Based on passport data, indigenous collection (IC) numbers were obtained for 241 grape accessions in germplasm from ICAR-NBPGR, New Delhi. At present, 292 germplasm accessions have IC numbers.

## Characterisation and documentation of germplasm

### (Partly funded by Consortium Research Platform (CRP) on Agrobiodiversity)

The characterization, regeneration and documentation of grape germplasm was further strengthened under CRP on Agrobiodiversity. During October 2015-March 2016, 100 grape accessions (Table 2) were characterized based on 35 traits.

## तालिका 2: वर्ष 2015-16 के दौरान चित्रांकित 100 प्रविष्टियों का विवरण
## Table 2: Details of 100 accessions

| उपयोग / Purpose/Use | रंग / Colour | बीजित/ बीज रहित / Seeded/ Seedless | प्रविष्टियों के नाम / Name of accessions |
|---|---|---|---|
| ताजे फल/ किशमिश / Table/Raisin | सफ़ेद / White | बीजित / Seeded | TAS, Arka Hans, Sundekhani, Bhokri, Pearl of Csaba, Motia, E 2-7, Dilkush, Haitha, Armas, Coarna Alba, Rangspay White |
| | | बीजरहित / Seedless | Maruti Seedless, Crimson Seedless, Manik Chaman, Kishmish Belyi, Early Perlette, Delight, Banquie Abad, Loose Perlette, Clone 2A, Mint, Pusa Urvashi, Fatesca Neagra, Vijay Chaman, Sonaka Mutant |
| | रंगीन / Coloured | बीजित / Seeded | Italian eliquena, Red Prince, Convent Large Black, Ceffer, Large White, Khalili, Kali Sahibi, Amber Sweet, Buchland Sweet Water, Victory, Black Muscut, Carolina Black Rose, Malagha, E 2-1, Rebier, Gulabi, Benzuhio, Fateasca Alba, Olympia, Coarna Regia, Cardinal, Red Ficoasca, Pierce, Choultu White, Omania Black, Rizamat, Kishmish Moldowsky, Kishmish Luchisty, Sekerie |
| | | बीजरहित / Seedless | Fantasy Seedless, Krishna Seedless, Rose Ciotet, Kishmish Chernyei, Venus, E 8-5, Kishmish Red, Black Seedless, Sarita Seedless, Nana Purple, Nath Seedless |
| वाइन / Wine | सफ़ेद / White | बीजित / Seeded | Riesling, Queen of vineyard, Fakri, Sevye Villard 23501, Sevye Villard 12309, Sevye Villard 18402, Sevye Villard 12375, Grasa-de-Cotenoir, Sauvignon Blanc, Seibel 9308, Babeasca Neagra, Chenin Blanc, Semillon |
| | | बीजरहित / Seedless | Gold, Aledo |
| | रंगीन / Coloured | बीजित / Seeded | Ruby Red, Mauvrdre, Cabernet Franc, Tannat, Aliquant Bauschat, Malvasia Bianca Devaporis, Sevye Villard 12364, Shiraz |
| | | बीजरहित / Seedless | Goethe |
| जूस / Juice | सफ़ेद / White | बीजित / Seeded | Julesky Muscat, Tigvosa |
| | | बीजरहित Seedless | |
| | रंगीन / Coloured | बीजित / Seeded | Neagra Vertis, Jalifari, Keonigin Der, H 516, Tslimlyanski, H 27, Isabella |
| | | बीजरहित / Seedless | Bangalore Purple |

इन प्रविष्टियों का 15 गुणात्मक लक्षणों के आधार पर वर्गीकरण किया गया (तालिका 3)।

These accessions were categorised based on 15 qualitative traits (Table 3).

### तालिका 3: 15 गुणात्मक लक्षणों के आधार पर 100 अंगूर प्रविष्टियों का वर्गीकरण
### Table 3: Classification of 100 accessions based on 15 qualitative characters

| अनु क्र Sr. No. | लक्षण Traits | वर्गीकृत लक्षणों वाली प्रविष्टियों की संख्या Number of accessions with categorized trait |
|---|---|---|
| 1 | नई शाखा के अग्रभाग का प्रकार/ Young shoot tip form | 49 (बंद/Closed), 44 (आधा खुला हुआ/Half opened), 7 (खुला हुआ/Open) |
| 2 | छाल का अलगाव/Bark peeling | 49 (बिना छिली हुई/Non peeling), 51 (छिली हुई/Peeling) |
| 3 | छिले हुए लच्छे/Peeling flakes | 50 (लघु कतरन/Short strips), 28 (गोल कतरन/Checks), 22 (लंबी कतरन/Long strips) |
| 4 | छाल के अंदर का रंग/ Under bark colour | 65 (क्रीम जैसा/Creamish), 1 (हल्का पीला/Light yellow), 31 (हल्का भूरा Light brown), 3(अन्य/Others) |
| 5 | पुष्प लिंग अंग/Flower sex organ | 0 (नर/ Male), 2 (नर से उभयलिंगी/Male to hermaphrodite), 82 (उभयलिंगी/ Hermaphrodite), 11 (सीधे पुंकेसर के साथ मादा/Female with upright stamens), 5 (उतरते पुंकेसर के साथ मादा/Female with descending stamens) |
| 6 | प्रतान संख्या/प्ररोह /No. of tendrils/ shoot | 5 (असंतत (2 या कम)/Discontinuous (2 or less)), 12 (उप/निरंतर / Sub-continuous (3-4)), 83 (निरंतर (4 से अधिक)/Continuous (more than 4)) |
| 7 | परिपक्व पर्ण दंत आकृति/ Mature leaf teeth shape | 13 (दोनों तरफ अवतल /Both side concave), 31(दोनों तरफ सीधे/Both side straight), 22 (दोनों तरफ उत्तल/Both side convex), 20 (एक तरफ अवतल तथा एक तरफ उत्तल/ One side concave and one side convex), 14 (दोनों तरफ सीधे तथा दोनों तरफ उत्तल का मिश्रण/Mixture of both sides straight and both side convex) |
| 8 | पर्णवृन्त साइनस आकृति/ Petiole sinus shape | 19 (पूरा खुला/Wide open), 26 (खुला/Open), 25 (थोड़ा खुला/Slightly open), 22 (बंद/Closed), 8 (भागों का थोड़ा सा अतिच्छादन/Lobes slightly overlapping) |
| 9 | पर्ण भागों की संख्या/No. of lobes on leaf | 16 (तीन/Three), 67 (पाँच/Five), 17 (पाँच से अधिक/More than five) |
| 10 | फल गुच्छ का प्रकार/ Bunch type | 58 (बिना स्कंध/Non-winged), 41 (स्कंधीय/Winged), 1 (द्वि फल–गुच्छ/Double bunched) |
| 11 | फल गुच्छ समानता/ Bunch uniformity | 34 (असमान/Non uniform), 66 (समान/Uniform) |
| 12 | गूदे का एन्थोसाएनिन्स रंग / Anthocyanin colouration of flesh | 32 (बहुत कम रंगीन/Very Slighly coloured), 49 (थोड़ा रंगीन/Slighly coloured), 13 (रंगीन/Coloured), 5 (अधिक रंगीन/Strongly coloured), 1 (बहुत अधिक रंगीन/Very strongly coloured) |

| अनु क्र Sr. No. | लक्षण Traits | वर्गीकृत लक्षणों वाली प्रविष्टियों की संख्या Number of accessions with categorized trait |
|---|---|---|
| 13 | मणि त्वचा का रंग/Berry skin colour | 42 (हरा पीला/Green Yellow), 10 (गुलाबी/Rose), 16 (लाल/Red), 3 (लाल धूसर/Red-Gray), 8 गहरा लाल बैंगनी/Dark Red Violet), 21 (नीला काला/Blue Black) |
| 14 | बीजीयता/Seediness | 20 (बीज रहित/Seedless), 11 (अल्पविकसित बीज/Rudimentary seeds), 69 (बीजीय/Seeded) |
| 15 | काष्ठीय प्ररोह/Woody shoot | 29 (चिकना/Smooth), 27 (धार या कोणीय/Edged or angular), 30 (सीधा धारीधार / Striate), 14 (धारीदार/Ribbed) |

ये प्रविष्टियां 20 मात्रात्मक लक्षण के आधार पर भी वर्गीकृत की गईं (तालिका 4)। सभी लक्षणों में किस्मों में अंतर करने की क्षमता थी (पी < 0.001)। अधिकतम अंतर गुच्छ सघनता के लिए पाया गया और तत्पश्चात प्रति गुच्छ मणि संख्या, 100 बीज वजन, और वाष्पशील अम्लता ने किया। अधिकतम डंठल लंबाई रिजामेत में दर्ज की गई। सर्वाधिक मणि व्यास (20.21 मिमी) सुंदेखानी में और सर्वाधिक मणि लंबाई (29.02 मिमी) एवं 10 मणि वज़न (50.28 ग्रा) ओलंपिया में दर्ज़ किया गया। काली साहेबी (513.33 ग्रा) में सर्वाधिक गुच्छ वजन था। पर्ल ऑफ साबा में सबसे सघन गुच्छ और लूज पर्लेट में सबसे विरल (1.4 मणि/सेमी) गुच्छ थे। मणि और गुच्छ गुणों से संबन्धित लक्षणों में सह संबंध देखा गया। सर्वाधिक सह संबंध मणि व्यास का मणि लंबाई, मणि वज़न, गुच्छ वजन और बीज वज़न के साथ दर्ज़ किया गया।

## छाँटी गईं संभावित अंगूर की किस्मों का बहु-स्थानीय प्रदर्शन

यह चार छाँटी गईं अंगूर की किस्मों (मेडिका, मांजरी नवीन, ए18/3 और मेडिका) के बहु-स्थानीय आंकलन का दूसरा वर्ष था। इन किस्मों का ताजा फल, किशमिश और जूस उपयोग के लिए आंकलन किया गया।

### ताजा फल अंगूर किस्में

दो ताजा फल अंगूर की किस्मों मांजरी नवीन और ए18/3 का विभिन्न गुच्छा भार के संबंध में वृद्धि, उपज और मणि गुणवत्ता के लिए अध्ययन किया गया।

#### मांजरी नवीन

मांजरी नवीन के लिए पुणे परिस्थितियों में, 10x6 फुट अंतर वाली और डोगरिज पर कलमित लताओ में 40, 60, 80 और 100 का गुच्छा भार रखा गया। नासिक में 30, 40, 50 और 60 गुच्छे प्रति लता का गुच्छ भार और लताओं में 8x5 का अंतर रखा गया।

These accessions were also categorized based on 20 quantitative traits (Table 4). All the traits differentiated these varieties (P < .0001). Maximum differentiation was observed for the bunch compactness trait followed by number of berries/bunch, 100 seed weight and volatile acidity. Maximum peduncle length was recorded in Rizamat. Highest berry diameter was recorded in Sundekhani (20.21 mm). Olympia was recorded with maximum berry length (29.02 mm) and 10 berry weight (50.28 g). Bunch weight was highest (513.33 g) in Kali Sahebi. Most compact bunch was recorded in Pearl of Csaba, whereas loose bunch was observed in Loose Perlette with 1.4 berries/cm. Correlation was observed for the traits contributing to berries and bunch characters. Highest correlation was observed between berry diameter with berry length, berry weight, bunch weight and seed weight.

## MULTI-LOCATIONAL PERFORMANCE OF SHORT LISTED POTENTIAL GRAPE VARIETIES

This was the second year of multi-locational evaluation of grape varieties, Medika, Manjri Naveen, A18/3 and KR White. These varieties were evaluated for different purposes like table, raisin and juice.

### Table grape varieties

Two table grape varieties Manjri Naveen and A18/3 were studied for growth, yield and berry quality in relation to different bunch load.

#### Manjri Naveen

Under Pune conditions, a bunch load of 40, 60, 80 and 100 was maintained on vines grafted on Dogridge rootstock spaced at 10 x 6 feet. While at Nasik, a bunch load of 30, 40, 50 and 60 bunches/vine was maintained and vines were spaced at 8 x 5 feet.

तालिका 4: 100 अंगूर प्रविष्टियों का 20 मात्रात्मक गुणों के लिए अंतर विश्लेषण

Table 4: Analysis of variance for 20 quantitative traits for 100 grape accessions

| मापदंड / Parameters | Mean | Range | Std. Dev | CV (%) | Pr >F |
|---|---|---|---|---|---|
| डंठल लंबाई (सेमी) / Length of peduncle (cm) | 2.11 | 0.99 - 5.0 | 1.01 | 2.72 | <.0001 |
| गुच्छ लंबाई (सेमी) / Length of bunch (cm) | 10.05 | 3.4- 30.50 | 3.79 | 2.86 | <.0001 |
| पुष्पक्रम संख्या / No. of inflorescence | 1.65 | 0.99- 4.0 | 0.71 | 2.81 | <.0001 |
| पुष्पक्रम की स्थिति / Position of inflorescence | 4.11 | 2.19- 6.4 | 0.91 | 2.79 | <.0001 |
| 80% पुष्पन (दिन) / 80% Flowering (days) | 45.09 | 39.0- 50.99 | 2.29 | 2.45 | <.0001 |
| मीठा व्यास (मिमी) / Berry dia. (mm) | 14.35 | 9.34- 20.21 | 2.22 | 2.57 | <.0001 |
| मीठा लंबाई (मिमी) / Berry length (mm) | 16.21 | 8.33- 29.02 | 3.61 | 2.52 | <.0001 |
| दृढ़ता (%) / Firmness (%) | 57.40 | 21.0- 88.67 | 13.76 | 2.91 | <.0001 |
| मीठा त्वचा मोटाई (मिमी) / Berry skin thickness (mm) | 0.19 | 0.08- 0.34 | 0.51 | 2.99 | <.0001 |
| 10 मीठा वजन (ग्रा) / 10 Berry weight (g) | 22.02 | 5.12- 50.28 | 10.59 | 2.79 | <.0001 |
| गुच्छ वजन (ग्रा) / Bunch Weight (g) | 151.45 | 40.0- 513.33 | 80.82 | 2.67 | <.0001 |
| मीठा संख्या/गुच्छ / No. of berries/ bunch | 68.55 | 19.32- 191.23 | 37.43 | 3.28 | <.0001 |
| गुच्छ चौड़ाई (सेमी) / Bunch width (cm) | 8.03 | 3.6- 13.7 | 2.09 | 2.56 | <.0001 |
| गुच्छ सघनता (मीठा/सेमी) / Bunch Compac-tness (Berries/cm) | 3.81 | 1.40- 17.71 | 2.26 | 3.41 | <.0001 |
| जूस मात्रा Juice content (%) | 68.92 | 40.79- 98.20 | 14.69 | 2.55 | <.0001 |
| 100 बीज वजन (ग्रा) 100 Seed weight (g) | 2.90 | 0.00- 8.87 | 2.13 | 3.20 | <.0001 |
| अम्लता (ग्रा/ली) / Acid (g/l) | 2.63 | 0.50- 8.7 | 1.26 | 2.78 | <.0001 |
| पीएच / pH | 3.89 | 3.37- 5.06 | 0.29 | 2.37 | <.0001 |
| टीएसएस (°ब्रिक्स) / TSS (°Brix) | 19.06 | 10.10- 37.5 | 3.53 | 2.55 | <.0001 |
| वाष्पशील अम्लता (ग्रा/ली) /VA (g/l) | 0.15 | 0.00- 0.98 | 0.11 | 3.13 | <.0001 |

दोनों स्थलों पर सर्वाधिक औसत गुच्छा वजन न्यूनतम गुच्छा भार वाली लताओं में दर्ज़ किया गया। पुणे हालत में, औसत गुच्छ वजन 405 ग्राम था जबकि नासिक में गुच्छ वजन 463 ग्राम था। पुणे की तुलना में, नासिक में उच्च गुच्छ वजन, कम गुच्छा लोड यानी 30 गुच्छे/लता के कारण प्राप्त हुआ। गुच्छ प्रति लता मे वृद्धि के साथ गुच्छ वजन में कमी दर्ज़ की गई। 2014-15 में भी दोनों स्थानों पर ऐसे ही रुझान देखे गए थे, हालांकि अधिकतम उपज, सर्वाधिक गुच्छ भार वाली लताओं में आँकी गई, परंतु इन लताओं मे मणि आकार जैसे मणि व्यास और लंबाई, कम थे। सर्वाधिक गुच्छ भार पर, पुणे और नासिक में अनुमानित उपज क्रमश: 11.76 टन/एकड़ और 15.11 टन/एकड़ थी। मणि आकार को ध्यान में रखते हुए यह उपज स्वीकार्य है। टीएसएस: अम्लता अनुपात उपभोक्ता की स्वीकृति के लिए एक महत्वपूर्ण कारक है। पुणे और नासिक में न्यूनतम गुच्छा लोड पर टीएसएस: अम्लता अनुपात क्रमश: 29 और 25.79 दर्ज किया गया। दो साल के आंकड़ों के आधार पर, मांजरी नवीन में पुणे में 40 (0.67 गुच्छ/वर्ग फुट) और नासिक के लिए 30 गुच्छे/लता (0.75 गुच्छ/वर्ग फुट) का भार उपयुक्त है।

## ए18/3

ए18/3 के लिए पुणे परिस्थितियों में, 10x6 फुट अंतर वाली और डोगरिज पर कलमित लताओ में 40, 60, 80 और 100 का गुच्छा भार रखा गया। नासिक में 30, 40, 50 और 60 गुच्छे प्रति लता का गुच्छ भार और लताओं में 85 का अंतर रखा गया। गुच्छ भार में वृद्धि होने पर गुच्छ वजन में गिरावट आई। पुणे में, 40 गुच्छ/लता के गुच्छ भार में औसत गुच्छ वजन 360.4 ग्रा था। इसी गुच्छ भार पर नासिक में औसत गुच्छ भार 370.5 ग्रा था, जबकि कम भार यानि 30 गुच्छ/लता में गुच्छ वजन 400 ग्रा था। अनुमानित उपज न्यूनतम गुच्छ भार पर सबसे कम और अधिकतम गुच्छ भार पर सर्वाधिक थी। परंतु, उच्च गुछ भार पर मणि व्यास, मणि लंबाई, टीएसएस में कमी और अम्लता में वृद्धि देखी गई। पुणे परिस्थितियों में 60 गुच्छे प्रति लता के भार पर स्वीकार्य टीएसएस: अम्लता अनुपात 32.2 मिला। इस गुच्छ भार पर अनुमानित उपज 15 टन/एकड़ और मणि व्यास (17.51 मिमी) भी स्वीकृति की सीमा के अंतर्गत था। नासिक परिस्थितियों में, 30 गुच्छे प्रति लता के भार पर, अनुमानित उपज 12.45 टन/एकड़ थी। इस गुच्छ भार पर मणि व्यास और लंबाई भी उच्चतम थी। टीएसएस: अम्लता अनुपात 27.28 था, जो ताजा फल के लिए अच्छा माना जाता है। उपज और मणि गुणवत्ता पर दो साल के आंकड़ों के आधार पर, ए18/3 में पुणे परिस्थितियों के लिए 60 गुच्छे/लता (1 गुच्छ/वर्ग फुट) तक

At both the sites, average bunch weight was highest with the minimum bunch load. In Pune condition, average bunch weight was 405g while it was 463g in Nasik condition. A decrease in bunch weight was recorded with the increase in number of bunches/vine. Increased bunch load also resulted in reduced berry weight, berry diameter and berry length. Similar trend was observed during 2014-15 also at both the sites. Though the estimated yield per acre was maximum in highest bunch load at both the sites, however berry size in terms of berry diameter and length was less. At minimum bunch load, estimated yield was 11.76 t/acre and 15.11 t/acre at Pune and Nasik respectively. Considering the size of berries, this yield is acceptable. TSS:acidity ratio is an important factor for consumer's acceptance. TSS:acidity ratio of 29 and 25.79 was recorded at minimum bunch load at Pune and Nasik. Based on two years data, a bunch load of 40 (0.67 bunch/ft$^2$) at Pune and 30 (0.75 bunch/ft$^2$) at Nasik was found suitable for obtaining quality grape in Manjri Naveen variety.

## A18/3

Under Pune condition, the bunch load of 40, 60, 80 and 100 was maintained on Dogridge grafted vines spaced at 10x6 feet while under Nasik condition, 30, 40 and 50 bunches/vine were maintained at a spacing of 8x5 feet. The bunch weight was reduced with the increased bunch load. At Pune, average bunch weight of 360.4 g was recorded in bunch load of 40 bunches/vine. At the same bunch load, bunch weight was 370.5 g under Nasik condition, while it was 400 g at a bunch load of 30. Expected yield was the least in minimum bunch load and the highest in maximum bunch load. However, berry diameter, berry length, TSS was statistically decreased and acidity increased at higher bunch load. In Pune conditions, acceptable TSS: acidity ratio of 32.2 was obtained when 60 bunches/vine were maintained. At this bunch load, estimated yield was 15 t/acre and berry diameter (17.51 mm) was found under the limit of acceptance. Under Nasik condition, at the crop level of 30 bunches/vine, estimated yield was 12.45 t/acre. The berry size in terms of diameter and length was also highest at this bunch load level. The acidity: TSS ratio was found to be 27.28 which is considered good for table grapes. Based on two years data on berry quality and yield, bunch load of upto 60 bunches/vine (1 bunch/feet$^2$) under Pune condition,

और नासिक परिस्थितियों के लिए 30 गुच्छे/लता (0.75 गुच्छ/वर्ग फुट) का भार उपयुक्त है।

## जूस किस्में

### मेडिका

पुणे परिस्थितियों में, डोगरिज पर कलमित और 10x6 फुट अंतर वाली मेडिका की लताओं में 40, 60, 80 और 100 गुच्छ/लता गुच्छ भार और नासिक में 8x5 फुट अंतर वाली लताओं में 40, 50, 60 और 70 गुच्छ/लता के गुच्छ भार के साथ दूसरे वर्ष के लिए दोहराया गया। पुणे और नासिक में सर्वाधिक गुच्छ भार वाली लताओं में उच्चतम उपज क्रमश: 15.21 टन/एकड़ और 16.65 टन/एकड़ आँकी गई। सर्वाधिक गुच्छ भार पर क्रमश: पुणे और नासिक में टीएसएस 16.18 और 17.20 °ब्रि और अम्लता 7.14 एवं 7.74 ग्रा/ली दर्ज़ की गई। शर्करा और अम्लता के सही मिश्रण वाले जूस के लिए ये मात्रा उचित हैं। क्योंकि मेडिका जूस किस्म है इसलिए मणि आकार गुणवत्ता मापदंड नहीं है। एचआरएलसी-एमएस में पीक क्षेत्रफल के आधार पर फिनोल और एंथोसाइनिन मात्रा भी उच्चतम गुच्छ भार पर अधिक थी। पिछले वर्ष, जो परीक्षण का पहला साल था, से प्राप्त अनुसंधान आंकड़े दर्शाते हैं कि पुणे में 40-60 गुच्छे/लता और नासिक में 40-50 गुच्छे/लता भार उपयुक्त है। परंतु इस वर्ष उपज और जैव रासायनिक संघटकों की मात्रा के आधार पर मेडिका के लिए पुणे परिस्थितियों में 80-100 गुच्छ/लता और नासिक में 70 गुच्छ/लता का गुच्छ भार उपयुक्त है।

## किशमिश अंगूर की किस्में

### किशमिश रोसाविस व्हाइट (केआर व्हाइट)

पुणे परिस्थितियों में, डोगरिज पर कलमित और 10x5 फुट अंतर वाली केआर व्हाइट की लताओं में 40, 60 और 80 गुच्छ/लता का गुच्छ भार और नासिक में 8x5 फुट अंतर वाली लताओं में 40, 60, और 80 गुच्छ/लता के गुच्छ भार रखा गया। दोनों परिस्थितियों में सर्वाधिक गुच्छ भार यानि 80 गुच्छे में उच्चतम उपज आँकी गई। परंतु अधिक गुच्छ भार पर टीएसएस मात्रा न्यूनतम थी।

किशमिश प्राप्ति का सीधा संबंध मणियों में टीएसएस मात्रा से है। उच्चतम टीएसएस 40 गुच्छे/लता वाले गुच्छ भार में दर्ज़ किया गया और इनमें किशमिश प्राप्ति (पुणे में 26.88% और नासिक में 26.55%) भी सर्वाधिक थी। परंतु, क्योंकि 80 गुच्छे/लता में उपज बहुत अधिक थी, इसलिए यह सुझाव दिया जाता है कि उच्च किशमिश प्राप्ति के लिए, उपयुक्त टीएसएस आने पर ही तुड़ाई की जानी चाहिए। पूर्व के वर्षों में भी अन्यों के मुक़ाबले, 80 गुच्छ/लता

and a bunch load of 30 bunches/vine (0.75 bunch/ft$^2$) under Nasik condition is suitable for A18/3.

## Juice variety

### Medika

In Pune, the trial was repeated for second year on grapevines grafted on Dogridge and spaced at 10x6 feet with the bunch load of 40, 60, 80 and 100 bunches/vine, while at Nasik, 40, 50, 60 and 70 bunches/vine were maintained on Dogridge grafted vines, spaced at 8x5 feet. The maximum estimated yield of 15.21 t/acre and 16.65 t/acre was recorded in Pune and Nasik respectively from the maximum bunch load. The TSS was 16.18 and 17.20 °B and acidity was 7.14 and 7.74 g/l from both the locations at maximum bunch load. These values are suitable for juice having good blend of sugar and acidity. Based on peak area response in HRLC-MS, phenolics and anthocyanins contents were more at 80 bunches/vine as compared to other treatment. In last year's experiment, which was the first year of the yield, retention of 40-60 bunches/vine in Pune and 40-50 bunches/vine in Nasik conditions was found suitable. However, considering the yield and biochemical constituents of grape berries obtained this year, the bunch load of 80-100 bunches/vine and 70 bunches/vine under Pune and Nasik condition respectively were found better for this variety.

## Raisin grape variety

### Kishmish Rosavis White (KR White)

The bunch load of 40, 60 and 80 bunches/ vine was maintained on the vines of KR White grafted on Dogridge rootstock at a distance of 10x5 feet in Pune and 8x5 feet under Nasik conditions. Maximum yield/vine was estimated from highest bunch load i. e. 80 bunches in both the conditions. However, the TSS values were lowest at increased bunch load.

The raisin recovery is directly related to TSS content of berries. Maximum TSS was found in load of 40 bunches/vine and raisin recovery (26.88% at Pune and 26.55% at Nasik) was also the highest. However, since the grape yield was significantly higher in 80 bunches/vine, it is recommended to delay the harvest to achieve appropriate TSS to obtain higher recovery of raisins. In previous years also, retension of 80 bunches/

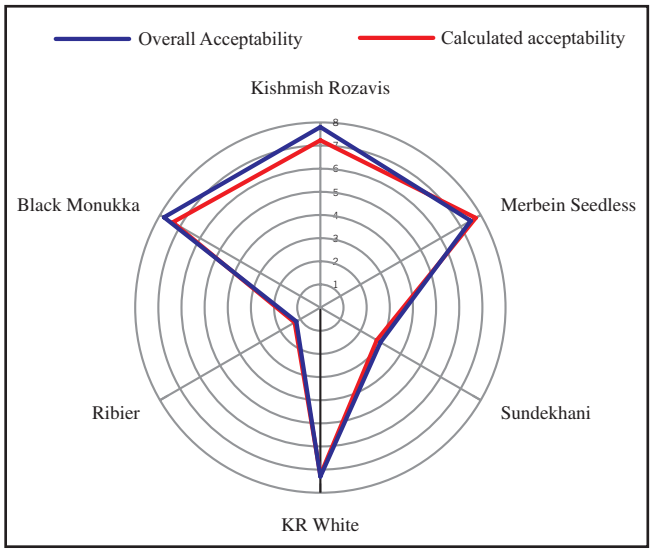
में बेहतर प्रदर्शन था। पिछले दो वर्ष के आंकड़ों के आधार पर, पुणे और नासिक परिस्थितियों में केआर व्हाइट की लताओं में 80 गुच्छ/लता के भार का सुझाव दिया जाता है।

## किसान क्षेत्र में किशमिश क़िस्मों का आंकलन

किसान प्रक्षेत्र में डोगरिज पर कलमित 6 किशमिश क़िस्मों का आंकलन किया गया। लताओं को 9x5 फुट के अंतर पर और वाई ट्रेलिस पर प्रशिक्षित किया गया था। आधारीय और फल छंटाई के दौरान एक समान कृषि प्रक्रियाएँ प्रयोग की गईं।

वानस्पतिक वृद्धि मापदंडों, उपज, गुणवत्ता और किशमिश प्राप्ति पर आंकड़े दर्ज किए गए। वृद्धि मापदण्डों के लिए सार्थक अंतर दर्ज़ किए गए। सर्वाधिक प्ररोह लंबाई (113.75 सेमी) सुंदेखनी सीडलैस तथा न्यूनतम किशमिश रोजाविस (79.75 सेमी) में थी। उपज संबन्धित मापदण्डों के आंकड़े तालिका 5 में दिये है। गुच्छ संख्या/लता में सार्थक अंतर था और यह सुंदेखनी सीडलेस में 25.50 से केआर व्हाइट में 43.75 था, जो कि केआर व्हाइट में बेहतर फलत का संकेत करता है।

केआर व्हाइट में मणि व्यास 15.25 मिमी वाली मध्यम आकार और रिबिएर में 19.25 मिमी वाली बड़े आकार की मणि थीं। गुच्छ/लता अधिक होने के कारण केआर व्हाइट में अन्य क़िस्मों के मुक़ाबले सर्वाधिक उपज (17.83 किग्रा/लता) मिली जबकि सुंदेखनी सीडलेस में निम्नतम उपज (12.50 किग्रा/लता) मिली। सर्वाधिक किशमिश प्राप्ति (26%) भी केआर व्हाइट से हुई। इंद्रियग्राही परीक्षण में, सफ़ेद सीडलेस किस्मों में से, सर्वाधिक स्कोर, मरबीन सीडलैस और तत्पश्चात केआर व्हाइट से प्राप्त किशमिश को मिला (चित्र 1)। रंगीन क़िस्मों में से, ब्लॅक मुनक्का की किशमिश को सर्वाधिक स्कोर मिला। उपज, गुणवत्ता, किशमिश प्राप्ति और ग्राहक स्वीकृति को ध्यान में रखते हुए, किशमिश बनाने के लिए केआर व्हाइट किस्म, वर्तमान की किस्म थॉमसन सीडलेस का पर्याय हो सकती है।




चित्र 1: विभिन्न किस्मों से तैयार किशमिश की इंद्रियग्राही परीक्षण स्कोर
Figure 1: Organoleptic score of raisins prepared from different varieties

vines performed better than other treatments. Based on two years data, retension of 80 bunches/vine is recommended for both Pune and Nasik conditions.

## EVALUATION OF RAISIN VARIETIES AT FARMERS FIELD

Six raisin varieties grafted on Dogridge rootstock were evaluated at Farmer's field during 2015-16. The vines were planted at a spacing of 9x5 feet trained to Y trellises. Uniform cultural practices were followed during foundation and fruit pruning.

The data on vegetative growth parameters, yield, quality and raisin recovery was recorded. Significant differences were recorded for growth parameters. Higher shoot length of 113.75 cm was recorded in Sundekhani Seedless while the lowest shoot length was in Kishmish Rosavis (79.75 cm). The data on yield related parameters is given in table 5. Number of bunches/vine varied significantly from 25.50 in Sundekhani Seedless to 43.75 in KR White, suggesting better fruitfulness in KR White.

The berries in KR White were medium in size with 15.25 mm diameter than the bold berries (19.25 mm) in Ribier. The higher number of bunches/vine resulted in highest yield per vine in KR White (17.83 kg) as compared to other varieties whereas variety Sundekhani Seedless was found to be the low yielder (12.50 kg). Highest raisin recovery (26%) was also recorded in KR White. In organoleptic test, among white seedless varieties, raisins from Merbein Seedless had highest acceptability score followed by KR White (Figure 1). Among coloured varieties, raisins from Black Monukka had better acceptability. Considering the yield, quality, raisin recovery and acceptance by consumer, the variety KR White can be an alternative to present Thompson Seedless for raisin purpose.

तालिका 5: किसानों के क्षेत्र में किशमिश किस्मों की उपज प्रदर्शन

Table 5: Yield performance of raisin varieties at farmers' field

| | गुच्छे/लता Bunches/ vine | औसत गुच्छा वजन (ग्रा)/ Average bunch wt. (g) | मणि व्यास (मिमी)/ Berry diameter (mm) | टीएसएस (°ब्रिक्स)/ TSS (°B) | अम्लता (ग्रा/ली)/ Acidity (g/l) | उपज/लता (किग्रा)/ Yield/vine (kg) | किशमिश प्राप्ति/ Raisin recovery (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| केआर व्हाइट / KR White | 43.75 | 407.50 | 15.25 | 23.75 | 6.00 | 17.83 | 26.00 |
| मरबीन सीडलैस/ Merbein Seedless | 39.25 | 375.00 | 15.75 | 23.75 | 5.95 | 14.72 | 25.98 |
| सुंदेखनी सीडलैस/ Sundekhani Seedless | 25.50 | 490.00 | 17.50 | 23.75 | 5.98 | 12.50 | 25.50 |
| किशमिश रोसाविस/ Kishmish Rosavis | 40.75 | 355.00 | 15.50 | 23.75 | 5.88 | 14.47 | 25.03 |
| रिबियर / Ribier | 26.25 | 495.00 | 19.25 | 23.50 | 5.80 | 13.00 | 24.33 |
| ब्लॅक मुनक्का / Black Monukka | 31.00 | 455.00 | 17.25 | 23.50 | 5.73 | 14.11 | 24.03 |
| C.V. % | 2.72 | 2.54 | 4.02 | 2.18 | 2.24 | 4.55 | 0.604 |
| L.S.D. 5% | 1.41 | 16.49 | 1.01 | 0.77 | 0.19 | 0.99 | 0.23 |
| सार्थकता / Significance | ** | ** | ** | असार्थक / NS | ** | ** | ** |

## भारतीय परिस्थितियों में उपज और गुणवत्ता वाइन के लिए वाइन क़िस्मों का मानकीकरण

### लाल वाइन किस्में

10 लाल वाइन क़िस्मों का उपज और गुणवत्ता मापदण्डों के लिए आंकलन किया गया। सभी किस्मों को टीएसएस 22-23 °ब्रि के स्तर पर तोड़ा गया। टेमप्रनिलो, पेटिट वर्डो, मर्लो, कैबर्ने फ्रांक और सिनसों में अपेक्षित टीएसएस 130 दिन में मिला (चित्र 2) अत: ये अगेती किस्में हैं। क्योंकि वाइन गुणवत्ता का मणि आकार और वजन से प्रतिलोम संबंध है, अच्छी गुणवत्ता वाइन बनाने के लिए छोटी आकार की मणि को प्राथमिकता दी जाती है। न्यूनतम

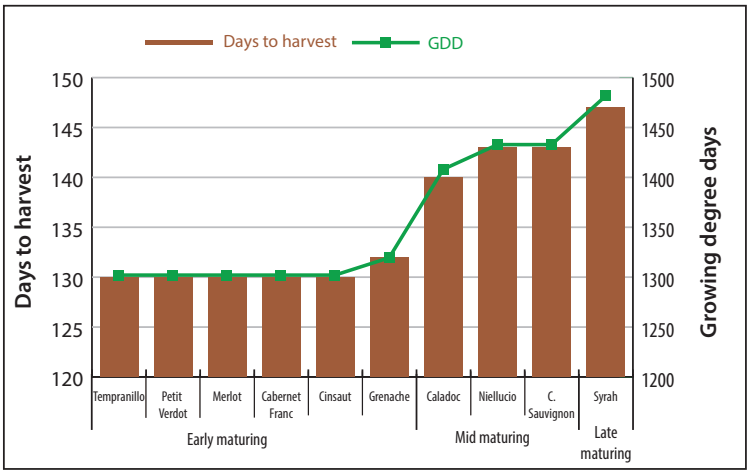
## STANDARDIZATION OF WINE VARIETIES FOR YIELD AND QUALITY WINE UNDER INDIAN CONDITION

### Red wine varieties

Ten red wine varieties were evaluated for yield and quality parameters. All the varieties were harvested on attaining TSS of 22-23°B. Varieties Tempranillo, Petit Verdot, Merlot, Cabernet Franc and Cinsaut achieved desired TSS in 130 days (Figure 2) and thus are early maturing under Pune conditions. As the wine quality is inversely related to berry size and weight, small sized berries are preferred for obtaining good quality wine. The minimum 100 berry weight was obtained

100 मणि वजन केबर्ने सौवीनों में था। पेटिट वर्डो के अलावा सभी किस्मों में जूस का अम्लता स्तर वांछित सीमा (6-8 ग्रा/ली) में था। जूस पीएच भी सिरा (3.67) के अलावा, सभी किस्मों में, सीमा (3.4-3.6) के भीतर था। विभिन्न क़िस्मों में तुड़ाई के समय मणि में फिनोल संघटकों का अध्ययन किया गया। फिनोल की अधिक मात्रा टेमप्रनिलो (61.07 मिग्रा/ली), तत्पश्चात पेटिट वर्डो (56.95 मिग्रा/ली) और न्यूनतम केबर्ने सौवीनों (13.12 मिग्रा/ली) में थी।

in Cabernet Sauvignon. The acidity level of juice of all varieties except Petit Verdot was within desired range (6 to 8 g/l). The juice pH was also within limit of 3.4 to 3.6 except Syrah where it was 3.67. Phenolic composition of berries at harvest was studied and higher quantity of phenolic compounds were recorded in Tempranillo (61.07 mg/l) followed by Petit Verdot (56.95 mg/l) whereas the lowest phenolic compound was recorded in Cabernet Sauvignon (13.12 mg/l).




चित्र 2: लाल वाइन अंगूर की किस्मों में फसल के लिए लिय गए दिन और परिपक्वता के लिए डिग्री दिन संख्या
Figure 2: Days taken for harvest and growing degree days for red wine grape varieties

वाइन में इथेनोल की सर्वाधिक मात्रा कलडोक (13.03%) में थी जिसका अनुसरण मर्लो (12.8%) ने किया (तालिका 6)। वाइन का पीएच 3.47-3.51 के बीच था, जो उष्णकटिबंधीय परिस्थितियों में वाइन की स्थिरता का संकेतक है। दो वर्ष के आंकड़ों के आधार पर, पुणे की परिस्थितियों के लिए केबर्ने सौवीनों, टेमप्रनिलो और पेटिट वर्डो उपयुक्त हैं।

## सफ़ेद वाइन किस्में

नौ सफ़ेद वाइन क़िस्मों का उपज, गुणवत्ता, जैव रासायनिक संघटन और वाइन गुणवत्ता मापदण्डों के लिए आंकलन किया गया। अन्य क़िस्मों के मुक़ाबले, रीज़लिंग और ग्वार्ट्रमिनर अगेती किस्में थी (चित्र 3)। इन दोनों किस्मों के पकने के लिए आवश्यक डिग्री दिनों की संख्या 1280.61 थी। सौवीनों ब्लाँ में सर्वाधिक गुच्छ/लता (34.20) थे जिसका अनुसरण कोलंबर्ड (61.6) और ग्वार्ट्रमिनर (42.77) ने किया जबकि ग्रोस मेंसंग (16.5) में गुच्छों की संख्या न्यूनतम थी, जो इस किस्म के पुणे परिस्थितियों में कम उपजाऊ होने का संकेत है।

The highest ethanol content was obtained in wines of Caladoc (13.03%) followed by Merlot (12.8%) (Table 6). The pH of wine ranged from 3.47 to 3.51 which indicated the stability of wines produced under tropical conditions. Based on two years data, Cabernet Sauvignon, Tempranillo and Petit Verdot are suitable wine grape varieties for Pune conditions.

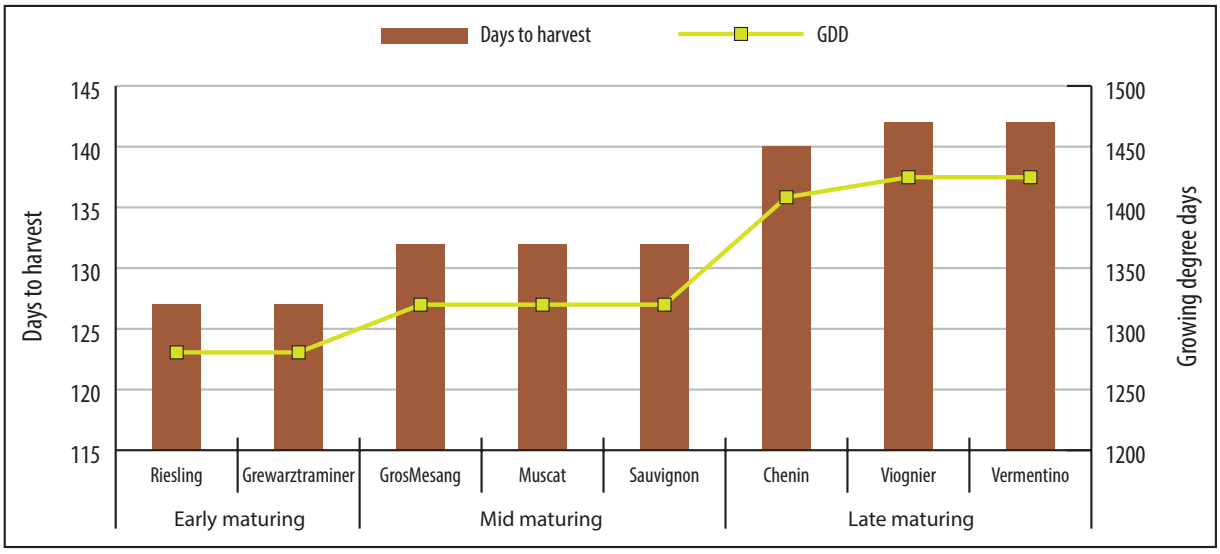
## White wine varieties

Nine white wine varieties were evaluated for yield, fruit quality, biochemical composition and wine quality under Pune condition. Riesling and Gewurtztraminer were early to harvest (127 days) as compared to other varieties (Figure 3). The required degree days for harvest were 1280.61 for both these varieties. Bunches/vine were highest in Sauvignon Blanc (34.20) followed by Colombard (61.60) and Gewurtztraminer (42.77) while Gros Manseng produced less bunches (16.50) indicating low yielder under Pune condition.

## तालिका 6: लाल वाइन किस्मों के गुणवत्ता मापदंड

## Table 6: Wine quality parameters of red wine varieties

| किस्म / Variety | कुल अम्ल (ग्रा/ली) / Total Acid (g/l) | पीएच / pH | इथेनोल Ethanol (%) | मॅलिक अम्ल (ग्रा/ली) / Malic Acid (g/l) | वाष्पशील अम्लता (ग्रा/ली) / VA (g/l) |
|---|---|---|---|---|---|
| सिरा / Syrah | 4.10 | 3.46 | 12.80 | 1.80 | 0.21 |
| सिनसों / Cinsaut | 4.40 | 3.50 | 12.50 | 2.30 | 0.23 |
| कलडोक / Caladoc | 4.80 | 3.49 | 13.03 | 2.40 | 0.25 |
| ग्रेनाश / Grenache | 4.20 | 3.48 | 12.74 | 1.90 | 0.28 |
| निलुशिओ / Niellucio | 4.30 | 3.51 | 12.73 | 2.60 | 0.30 |
| टेमप्रनिलो / Temperanillo | 4.40 | 3.45 | 12.60 | 3.00 | 0.25 |
| पेटिट वर्डो / Petit Verdot | 4.30 | 3.50 | 12.67 | 3.60 | 0.22 |
| मर्लो / Merlot | 4.20 | 3.48 | 12.85 | 2.19 | 0.27 |
| कैबर्ने फ्रांक / Cabernet Franc | 4.90 | 3.50 | 12.39 | 2.59 | 0.34 |
| कैबर्ने सौवीनों / Cabernet Sauvignon | 5.30 | 3.47 | 12.69 | 2.51 | 0.29 |
| C.V. % | 3.60 | 1.62 | 0.57 | 5.02 | 6.28 |
| L.S.D at 5% | 0.28 | 0.05 | 0.07 | 0.12 | 0.02 |
| सार्थकता / Significance | ** | ** | ** | ** | ** |




चित्र 3: सफ़ेद वाइन अंगूर की किस्मों में तुड़ाई के लिए दिन और परिपक्वता के लिए डिग्री दिन संख्या

Figure 3: Days taken for harvest and growing degree days for white wine grape varieties

अन्य क़िस्मों के मुक़ाबले ग्रोस मेंसंग, रीज़लिंग और ग्वार्ट्रमिनर में कम उपज मिली। रीज़लिंग और ग्वार्ट्रमिनर क़िस्मों में कम मणि संख्या और 100 मणि वजन मापा गया, जो वांछित लक्षण छोटे मणि आकार का संकेतक है। टीएसएस की मात्रा रीज़लिंग और ग्वार्ट्रमिनर में 24 °ब्रि और ग्रोस मेंसंग में मात्र 22.35 °ब्रि थी। अम्लता 6-6.76 के बीच थी और अधिकतम अम्लता ग्वार्ट्रमिनर में दर्ज़ की गई। न्यूनतम जूस पीएच ग्रोस मेंसंग (3.01) और अधिकतम वियोनियर (3.72) में दर्ज़ किया गया। सभी किस्मों की वाइन का पीएच वांछित सीमा में था और न्यूनतम वाइन पीएच वर्मेंटिनो (3.07) किस्म की वाइन का था। रीज़लिंग वाइन का पीएच 3.23 दर्ज़ किया गया। पिछले दो वर्ष के आंकड़े, पुणे परिस्थितियों में रीज़लिंग की उपयुक्तता की पुष्टि करते है।

Gros Manseng, Riesling and Gewurtztraminer recorded lower yield in comparison to other varieties studied. Riesling and Gewurtztraminer recorded less berries with lower 100 berry weight indicating small berry size which is a desirable trait. The berries of Riesling and Gewurtztraminer contained TSS of 24.0°B in comparison to Gros Manseng where it was only 22.35°B. The acidity ranged from 6.0 to 6.76 with the maximum values in Gewurtztraminer. The juice pH of Gros Manseng was minimum (3.01) while the maximum pH was noted in Viognier (3.72). The pH of wines was within the limit and the minimum pH was noted in wine made from Vermentino variety (3.07). The wine of Riesling was recorded with pH value of 3.23. The data of two years evaluation confirmed the suitability of Riesling variety under Pune condition.

## II. अंगूर में आनुवांशिक सुधार

## II. GENETIC IMPROVEMENT OF GRAPE

### बीजरहित अंगूर में डाउनी मिलड्यू प्रतिरोधिकता के लिए आण्विक सहायत चयन (एमएएस) तकनीक हेतु प्रजनन

तीन पैतृक संयोजन (सेवये विलार्ड (एसवी) 12364 x थॉमसन सीडलैस (टीएस), एसवी 12309 x टीएस, केरोलिना ब्लैक रोज (सीबीआर) x टीएस) में क्रॉसिंग जारी रखा गया। क्रॉसिंग के लिए कुल 170 पुष्पक्रम का प्रयोग किया गया।

इस समय सीबीआर टीएस की 115 और एसवी x टीएस के 149 संकर क्षेत्र में स्थापित हैं। एसवी 12375 x टीएस की 67 संकरों को *इन विट्रो* और प्रक्षेत्र स्क्रीनिंग द्वारा युपोव रेटिंग के अनुसार डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता के लिए आंकलन किया गया। विभिन्न रेटिंग में संकरों के वर्गीकरण का घंटी आकार का वक्र मिला (चित्र 4) जो इस लक्षण के लिए योगशील जीन प्रभाव का सूचिक है। इन संकरों का *आरपीवी3* लोकस के पांच माइक्रोसेटेलाइट मार्करों के साथ विश्लेषण किया गया। फीनोटाइप और जीनोटाइप आंकडों का सहपृथक्करण विश्लेषण किया जा रहा है।

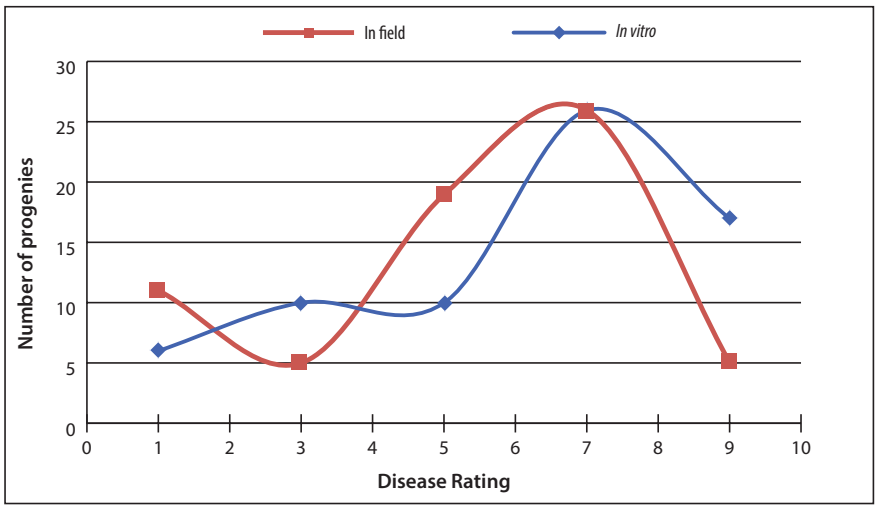
*आरपीवी3* लोकस के अलावा, क्रोमोसोम 12 पर स्थित मुख्य क्यूटीएल *आरपीवी1* के लिए प्राइमर बनाए गए। ज्ञात मार्करों वीएमसी8जी2 और वीएमसी1जी3.2 की स्थिति के आधार पर *आरपीवी1* लोकस के लिए 10 नए प्राइमर बनाए गए। पाउडरी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता क्यूटीएल *आरयूएन1* और *आरइएन1* लोकस के

### BREEDING FOR THE DEVELOPMENT OF MARKER ASSISTED SELECTION (MAS) TECHNIQUE FOR DOWNY MILDEW RESISTANCE IN SEEDLESS GRAPE VARIETIES

The crossing programme was continued with three parental combinations (Seyve Villard (SV) 12364 x Thompson Seedless (TS), SV12309 x TS, Carolina Black Rose (CBR) x TS). A total of 170 inflorescences were used for crossing.

At present 115 progenies of CBR x TS and 149 progenies of SV x TS are maintained in the field. Total 67 F1 progeny of Sevye Villard 12375 x Thompon Seedless were screened *in vitro* and in field for downy mildew resistance as per UPOV rating. Distribution of progenies under different ratings resulted in a bell shaped curve indicating additive gene effect for the trait (Figure 4). These hybrids were analysed with five microsatellite markers for RPV. The cosegregation analysis of phenotype and genotype data is in progress.

In addition to RPV3 locus, primers were designed for other major QTL RPV1 located on chromosome 12 of the grape genome. Based on the positions of known markers VMC8G2 and VMC1g3.2 on the counting, 10 new primers were designed for *RPV1* locus. Primers were also designed for powdery mildew resistance




चित्र 4: 1 संततियों की डाउनी मिल्ड्यू रोगज़नक़ के विरुद्ध प्रतिक्रिया
Figure 4. Response of F1 progenies against downy mildew pathogen

लिए भी प्राइमर बनाए गए। ये लोकस क्रमशः क्रोमोसोम 12 और 13 पर स्थित हैं। ज्ञात मार्करों के आधार पर अंगूर की जीनोम अनुक्रमण में नए माइक्रोसेटेलाइट ढूंढे गए और प्रत्येक लोकस के लिए 10 नए माइक्रोसेटेलाइट प्राइमर बनाए गए।

## अंगूर में प्राकृतिक रुप से विरल गुच्छे और बड़ी मणि के लिए प्रजनन

रेड ग्लोब (आरजी) को मादा पैतृक के रुप में प्रयोग कर के विरल गुच्छे और बड़ी मणि के लिए क्रॉसिंग की गई। आरजी x मांजरी नवीन के 50 और आरजी x ए18/3 के 100 पुष्पक्रमों को क्रॉस किया गया।

## अंगूर लताओं में लवणता प्रतिबल की प्रतिक्रिया का कार्यात्मक विश्लेषण

इस परियोजना में लवण प्रतिबल प्रभावित अंगूर लता की पत्ती और जड़ में आरएनए अनुक्रमण आधारित ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण किया गया। आरएनए अनुक्रमण आंकडों के विश्लेषण से बड़ी संख्या में अंतरीय अभिव्यक्त जीन की पहचान की गई।

370 अंतरीय अभिव्यक्त जीन में पाथवे विश्लेषण से पता चला कि विभिन्न पाथवे जैसे प्राइमरी मेटाबोलिज़्म, सेकेण्डरी मेटाबोलिज़्म, ट्रांसक्रिप्शन, प्रकाश संश्लेषण, कोशिका कार्य, कोशिकीय प्रतिक्रिया, विनियमन (रेगुलेशन), आरएनएन प्रोटीन संश्लेषण, स्वतःयोजिता और प्रोटिओसोम, लवण प्रतिबल से प्रभावित हुए। अन्य जीन के अलावा, 50 ट्रांसक्रिप्शन कारकों (टीएफ) की जीन की अभिव्यक्ति

QTLs RUN1 and REN1 locus. *RUN1* and REN1 loci are located on chromosome 12 and 13 respectively. Based on the information on reported markers grape sequence was used to search new microsatellite regions. 10 new microsatellite primers were designed for each locus.

## BREEDING FOR NATURALLY LOOSE BUNCHES AND BOLD BERRIES IN GRAPES

Crossing was carried out for the traits bold berries and loose bunches using common female parent Red Globe. Two crossing combinations were carried out. The number of inflorescence crossed were 50 for RG x Manjri Naveen and 100 for RG x A18/3.

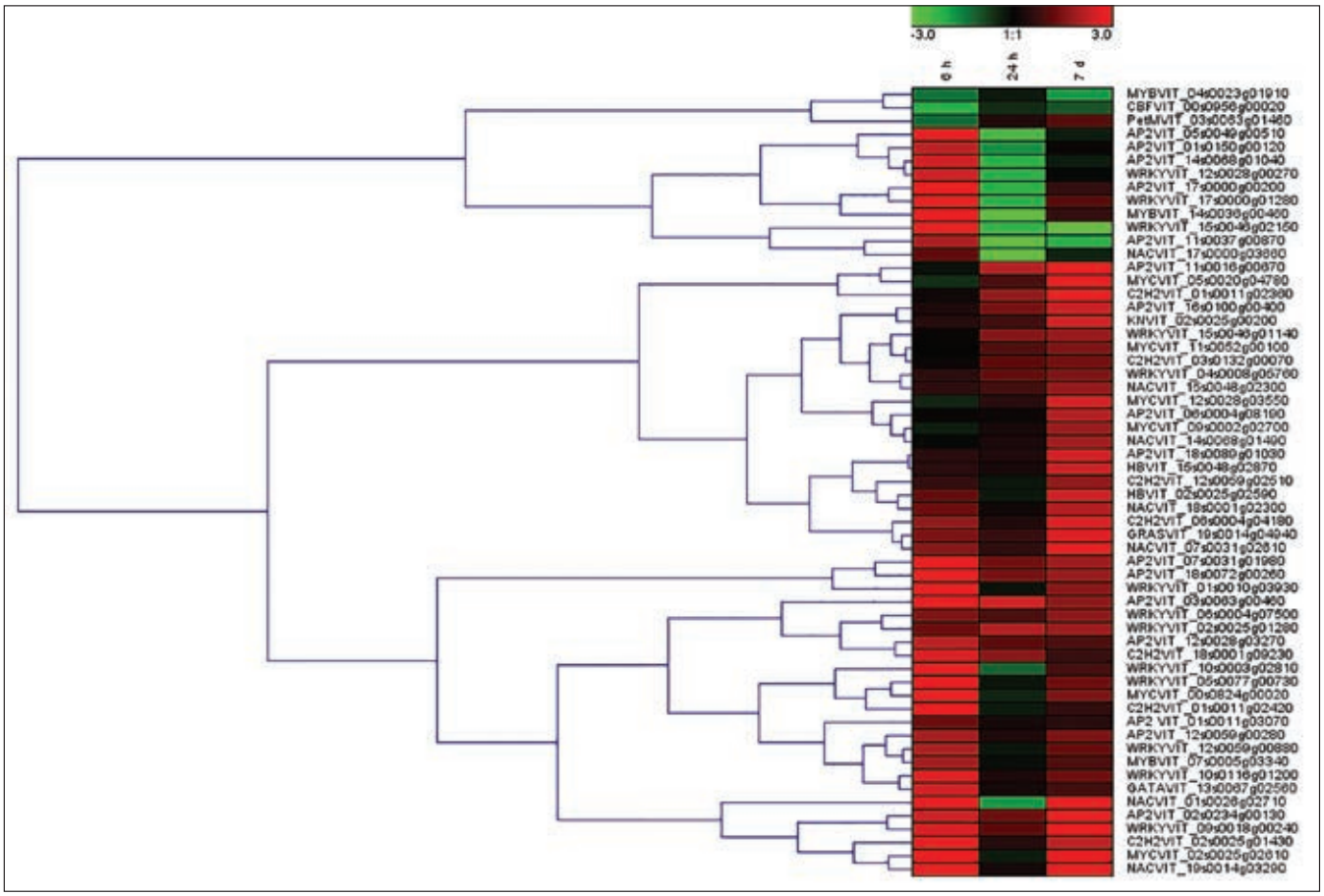
## FUNCTIONAL ANALYSIS OF SALINITY STRESS RESPONSE IN GRAPEVINE

This project involved RNA sequence based transcriptome analysis of leaf and root tissue of salt stressed grapevine. Analysis of RNA seq data identified a large number of differentially expressed genes.

Pathway analysis of 370 differentially expressed genes under salt stress revealed that several pathways viz. pathways belonging to primary metabolism, secondary metabolism, transcription, photosynthesis, cell function, cellular response, regulation, RNA protein synthesis, autophagy and proteosome were affected by stress. Besides other genes, expression of 59 genes coding for transcription factors varied across three time

में तीन समय बिन्दुओं पर परिवर्तन हुआ (चित्र 5)। ये टीएफ एपी2, विरकी, एमवाईबी, एबीआई, बीएचएलएच, एनएसी और एचबी वर्गों से सम्बधित थे। इसी प्रकार जिबरेलिन, एबसीसिक अम्ल, जेसमोनिक अम्ल और सेलिसिलिक अम्ल के चयापचय और रेगुलेशन में शामिल अनेक जीन का लवण प्रतिबल के बाद अपरेगुलेशन हुआ।

points (Figure 5). These TFs belonged to AP2, WRKY, MYB, ABI, bHLH, NAC and HB classes. Several genes involved in the metabolism and regulation of auxin, gibberellin, abscisic acid, jasmonic acid and salicylic acid were upregulated post salt treatment.




चित्र 5: विभिन्न व्यक्त प्रतिलेखन कारक के हीटमैप

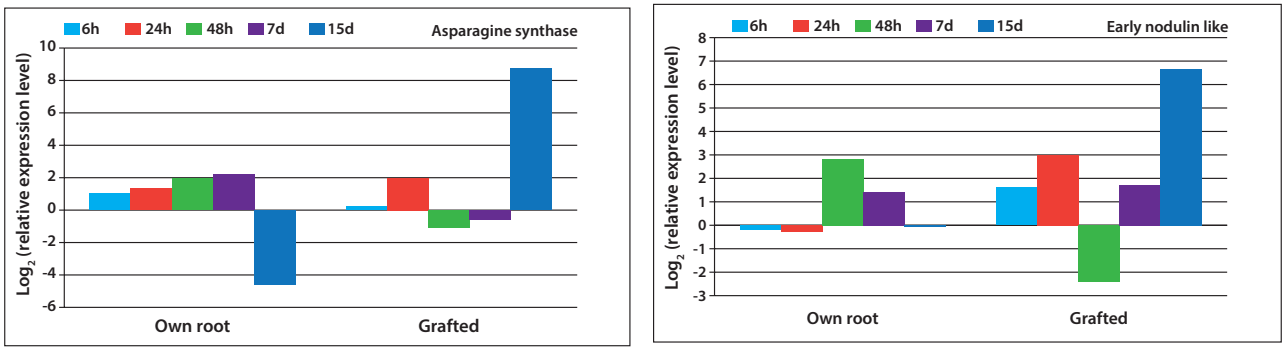
Figure 5: Heat map of differentially expressed transcription factors

अभिव्यक्ति स्तर और क्रियात्मक वर्गीकरण के आधार पर 45 जीन को रियल टाइम पीसीआर विश्लेषण के लिए चुना गया। लवण प्रतिबल के विभिन्न समय बिन्दुओं पर स्वःमूलित और कलमित लताओं में 15 जीन की अभिव्यक्ति निर्धारित की गई। स्वःमूलित और कलमित लताओं में इन जीन का विभिन्न पॅटर्न देखा गया (चित्र 6).

लवण प्रतिबल प्रभावित जीन में आण्विक मार्कर की पहचान के उद्देश्य से 32 जीन में माइक्रोसेटेलाइट पुनरुक्ति क्षेत्र की पहचान कर उनके पार्श्व अनुक्रम में प्राइमर बनाए गए। इन प्राइमर का 15 जीनोटाइप के साथ परीक्षण किया। अब तक परीक्षण किए 12 प्राइमर पॉलीमॉर्फिक पाए गए (चित्र 7)।

Based on the expression level and functional categorization 45 genes were selected for realtime PCR analysis. Expression of 15 selected genes was determined in own root and grafted vines at different time of salt stress. Variable pattern of genes expression was observed in own root and grafted vines (Figure 6).

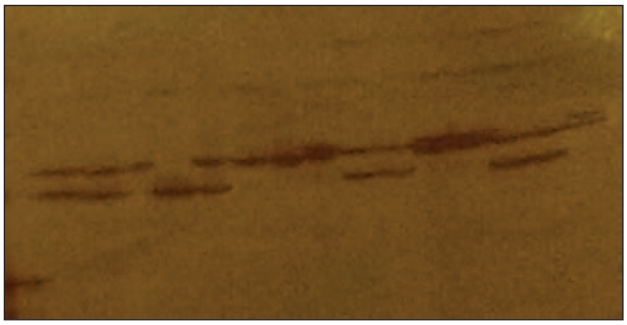
In an effort to identify molecular markers in salt stress responsive genes, microsatellite repeats were identified in 32 genes and primers were designed in their flanking sequences. These primers were screened with 15 genotypes. All the 12 primer pairs tested so far were found to be polymorphic (Figure 7).




चित्र 6: स्वमूलित और कलमित लताओं में चयनित जीन की अभिव्यक्ति प्रोफ़ाइल
Figure 6: Expression profile of selected genes in own root and grafted vines

जड़ का आरएनए अनुक्रमण आंकडे का अंतरीय अभिव्यक्ति के लिए विश्लेषण किया गया। तालिका 7 में आंकडें दर्शाते हैं कि प्रत्येक समय बिंदू पर बड़ी संख्या में ट्रांसक्रिप्ट अंतरीय अभिव्यक्त हुए। इन ट्रांसक्रिप्ट का कार्यात्मक वर्गीकरण किया गया और मुख्य जीओ टर्म की पहचान की गई।

प्रतिबल प्रतिक्रिया में रेगुलेटरी एमआईआरएनए की भूमिका के अध्ययन के लिए 6 घंटे और 7 दिन के आरएनए नमूनों का डीग्रेडोम विश्लेषण किया गया। 6 घंटे में 19 एमआई आरएनए लक्ष्य साइट और 7 दिन पर 203 लक्ष्य साइट की पहचान की गई। आंकडों का विस्तृत विश्लेषण किया जा रहा है।



चित्र 7: लवण तनाव उत्तरदायी जीनों के लिए माइक्रोसेटेलाइट मार्कर की पहचान
Figure 7: Identification of microsatellite markers for salt stress responsive genes

## क्रियात्मक जीनोमिक्स द्वारा थॉमसन सीडलेस में पुष्पक्रम और मणि दीर्घीकरण अवस्था पर जीए$_3$ अनुप्रयोग प्रतिक्रिया का अध्ययन

जीए$_3$ अनुप्रयोग के बाद पुष्पक्रम, पुष्पगुच्छ और मणि में जीए$_3$ प्रभावी जीन की पहचान करने और मणि विकास की विभिन्न अवस्थाओं पर जीए$_3$ क्रिया की क्रिया विधि समझने के लिए आरएनए

Root RNA sequence data was analyzed for differential expression. Data in table 7 indicated that a large number of transcripts were differentially expressed at each time point. The differentially expressed transcripts were functionally categorized and major GO terms were identified.

In an attempt to study the role of regulatory miRNA in salt response, RNA from 6h and 7day samples were subjected to degradome analysis. At 6h, 19 miRNA target sites and at 7 days, 203 miRNA target sites were detected. Further data analysis is in progress.

### तालिका 7: जड़ में लवण प्रतिबल प्रतिक्रिया स्वरूप अभिव्यक्त ट्रांसक्रिप्ट

### Table 7: Differentially expressed transcripts in root in response to salt stress

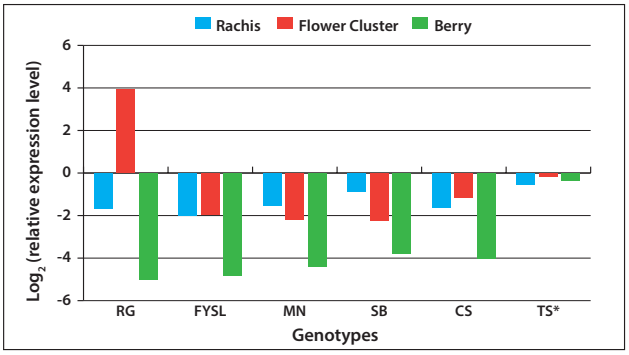
| समय बिंदू Time point | डाउन रेगुलेटेड ट्रांसक्रिप्ट Down-regulated transcripts | अप रेगुलेटेड ट्रांसक्रिप्ट Up-regulated transcripts |
|---|---|---|
| 6h | 453 | 180 |
| 24h | 381 | 271 |
| 7days | 131 | 548 |

## UNDERSTANDING RACHIS AND BERRY ELONGATION IN RESPONSE TO GA$_3$ APPLICATION IN THOMPSON SEEDLESS GRAPES THROUGH FUNCTIONAL GENOMICS

RNA seq based global expression analysis of rachis, flower cluster and berry after GA$_3$ treatment was used to identify the GA$_3$ responsive genes and understand the mechanism of GA$_3$ action at different

अनुक्रम आधारित समग्र अभिव्यक्ति विश्लेषण किया गया है। पुष्पक्रम अवस्था दर 114 जीन, पुष्पगुच्छ अवस्था पर 302 जीन और मणि अवस्था पर 332 जीन अप या डाउन रेगुलेट हुईं। ये जीन विभिन्न पाथवे जैसे कोशिका क्रिया, जैविक प्रतिबल, चयापचय, रेगुलेशन, परिवहन, बृहद एंजाइम फॅमिली, सेकेण्डरी मेटाबोलाइट, ट्रांसक्रिप्शन और कोशिका प्रतिक्रिया आदि से संम्बधित थीं । अभिव्यक्ति प्रोफाइल और पाथवे विश्लेषण के आधार पर 35 जीन को पुष्टिकरण के लिए चुना गया। 16 जीन की अभिव्यक्ति का विभिन्न अवस्थाओं और समय बिन्दुओं पर पुष्टीकरण किया गया।

चार जीए प्रतिक्रियाशील प्रत्याशी जीन, (जीएआई1, जीआइडी1बी, एक्सटीएच और एससीएल28) जिनकी पहचान सजात खोज द्वारा की गयी थी, का पांच जीनोटाइप (कैबर्ने सॉविनो, सॉविनो ब्लां, मांजरी नवीन, रेड ग्लोब और फैंटासी सीडलैस) की तीन अवस्थाओं में अभिव्यक्ति का विश्लेषण किया गया। इन जीनोटाइप का चयन उनकी जीए अनुप्रयोग पर अन्तरीय प्रतिक्रिया के कारण किया गया। पांच जीनोटाइप में चार जीन के अभिव्यक्ति पॅटर्न में अंतर देखा गया। जीन जीएआई1 चार जीनाटाइप में तीन अवस्थाओं पर डाउन रेगुलेट हुई परन्तु रेड ग्लोब में पुष्पगुच्छ अवस्था पर अप रेगुलेट हुई (चित्र 8)।




चित्र 8: पांच जीनोटाइप में जीएआई1 की अभिव्यक्ति
Figure 8: Expression of GAI1 in five genotypes

16 चयनित जीन की जीनोम अनुक्रम में माइक्रोसेटेलाइट की पहचान कर, उनके पार्श्व अनुक्रमण क्षेत्र के लिए प्राइमर बनाए गए। 21 जीनोटाइप में 10 प्राइमर स्क्रीन किए गए जिसमें से सात प्राइमर पॉलीमॉर्फिक थे (चित्र 9)।

## विभिन्न सिंचाई व्यवस्था के अंतर्गत फैंटासी सीडलैस अंगूर लता में उष्ण प्रतिबल का ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण

मई 2014 के पहले सप्ताह में पुणे में गर्म लहर का प्रभाव था। अंगूर लता में उष्ण प्रतिबल प्रभाव को समझने और उष्ण प्रतिबल के

stages of berry development. Analysis identified 114 genes at rachis stage, 302 genes at flower cluster stage and 332 genes at berry stage, to be either up- or down-regulated in response to hormone application. These genes belonged to different pathways like cell function, biotic stress, metabolism, regulation, transport, large enzyme family, secondary metabolites, transcription and cell response etc. Based on expression profiling and pathway analysis 35 genes were selected for validation. Expression of 16 genes was validated at different stages and time points.

Expression of 4 GA responsive candidate genes (GAI1, GID1B, XTH and SCL28) identified based on homology search, was analysed at three stages in five genotypes (Cabernet Sauvignon, Sauvignon Blanc, Manjri Naveen, Red Globe, and Fantasy Seedless). These genotypes were selected considering their differential response to GA application. The expression pattern of four genes varied across five genotypes. Gene GAI1 was found to be downregulated at three stages in four genotypes, however upregulated in red globe at flower cluster stage (Figure 8).

चित्र 9: जीए$_3$ प्रतिक्रियाशील जीन में पॉलीमोर्फिक मार्कर की पहचान
Figure 9: Identification of polymorphic markers in GA$_3$ responsive genes

Microsatellite regions were identified in genomic sequence for 16 selected genes and their upstream and downstream sequence and primers were designed in flanking regions. Primers for 10 genes were screened in 21 genotypes and seven primers were found to be polymorphic (Figure 9).

## TRANSCRIPTOME ANALYSIS OF HEAT STRESS IN FANTASY SEEDLESS GRAPEVINES UNDER VARIED IRRIGATION REGIME

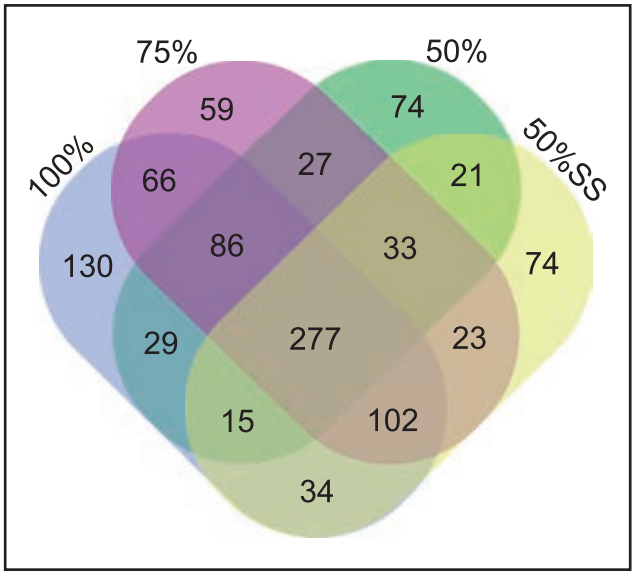
Pune experienced heat wave conditions during first week of May 2014. In an effort to understand the heat

लिए अंगूर लता प्रतिक्रिया पर सिंचाई स्तर के प्रभाव का आण्विक स्तर पर अध्ययन करने के लिए, 5-6 मई 2014 को सुबह 7.45-8.15 बजे और दोपहर 3.30-4.00 बजे, फैंटासी सीडलैस अंगूर लताओं, जो विभिन्न सिंचाई व्यवस्था के अंतर्गत थी, से पत्ती नमूने लिए गए। प्रातः हवा का तापमान 26-27° से. था और 8 बजे के नमूनों को नियंत्रण नमूने (कंट्रोल सैम्पल) के रूप में लिया गया। 11 बजे तक हवा का तापमान 37° से ज्यादा हो गया था, अतः 4 बजे के नमूने वाली लताएं कम से कम 4 घंटे तक उष्ण प्रतिबल में थी। नमूने सिफारिश सिंचाई स्तर 100% (टी1), 75% (टी2), 50% (टी3) और 50% उपसतह सिंचाई (टी4) से लिए गए। इन नमूनों में आरएनए अनुक्रमण आधारित ट्रांसक्रिप्टोम अभिव्यक्ति विश्लेषण किया गया। अंतरीय अभिव्यक्ति विश्लेषण में बड़ी संख्या में अंतरीय अभिव्यक्ति जीन (डीइजी) की पहचान हुई। टी1, टी2, टी3 और टी4 में डीइजी की संख्या क्रमशः 739, 673, 562 और 579 थी। इनमें से मात्र 277 जीन सभी उपचारों में कॉमन थी (चित्र 10).

टी1 (100% सिंचाई) के कंट्रोल नमूने का टी2 (75% सिंचाई), टी3 (50% सिंचाई) और टी4 (50% उपसतह सिंचाई) के कंट्रोल नमूने के ट्रांसक्रिप्टोम की तुलना कर के नमी प्रतिबल लिप्त जीन की पहचान करने के लिए भी आंकडों का विश्लेषण किया गया। टी2, टी3 और टी4 में डीइजी की संख्या क्रमशः 1, 32 और 29 थी। आण्विक स्तर पर उष्ण और नमी प्रतिबल की अंतःक्रिया को समझने के लिए विश्लेषण जारी है।

stress response of grapevines and effect of irrigation level on plant response to heat stress at molecular level, leaf samples were collected at 7.45-8.15 AM and 3.30-4 PM on 5-6th May 2014 from Fantasy Seedless vines which were under differential irrigation schedule. The air temperature was 26-27 ºC during morning and samples at 8 AM were taken as control. The air temperature reached >37 ºC at 11.00 AM, thus the samples collected at 4 PM were under heat stress for atleast 4 hours. Samples were collected from vines under recommended irrigation (T1-100%), 75% (T2), 50% (T3) and 50% with sub surface irrigation (T4). The samples were subjected to RNA seq based transcriptome analysis. Differential expression analysis identified a large number of differentially expressed genes (DEGs). The number of DEGs was 739, 673, 562 and 579 in T1, T2, T3 and T4 respectively. Of these 277 genes were common in all the treatments (Figure 10).

The data was also analysed to identify the genes involved in moisture stress by comparing genes expression of control vines of T2 (75% irrigation), T3 (50% irrigation) and T4 (50% irrigation with SS) with T1 (100% irrigation). The number of DEGs was 1, 32 and 29 in T2, T3 and T4 respectively. Further analysis to understand the interaction of heat and moisture sress at molecular level is in progress.




चित्र 10: उष्ण तनाव के तहत डीइजी की वेन आरेख
Figure 10: Venn diagram of DEGs under heat stress

# III. अंगूर में गुणवत्ता, उत्पादकता बढ़ाने और स्थायित्व के लिए उत्पादन तकनीकों का विकास और शोधन

# III. DEVELOPMENT AND REFINEMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGIES FOR ENHANCING QUALITY, PRODUCTIVITY AND SUSTAINABILITY IN GRAPE

## ताजा फल और वाइन अंगूरों की वृद्धि, उपज और फल संरचना के लिए मूलवृंतों का आंकलन

### विभिन्न मूलवृन्तों पर कलमित फैंटासी सीडलैस का प्रदर्शन

तीन मूलवृन्तों (140आरयू, डॉगरिज तथा 110आर) पर कलमित फैंटासी सीडलैस की लताओं का आंकलन स्वमूलित लताओं के साथ वृद्धि, उपज और गुणवत्ता मानकों के लिए किया गया।

छंटाई जैव-घन के लिए सार्थक अंतर दर्ज किए गए। स्वमूलित लताओं ने छंटाई जैव-घन के रूप में निम्नतम ओज 1.54 किग्रा/लता का प्रदर्शन किया जबकि डॉगरिज पर कलमित लताओं में उच्च जैव-घन देखा गया। तालिका 8 के आंकड़ों ने संकेत दिया कि 110आर पर कलमित लताओं में गुच्छ संख्या (40.44) सर्वाधिक थी जिसका अनुसरण 140आरयू पर कलमित लताओं (39.56) ने किया जबकि न्यूनतम गुच्छ संख्या स्वमूलित लताओं (28.27) में था। डॉगरिज पर कलमित लताओं में उच्चतम गुच्छा वजन (251.0 ग्रा) था जिसका अनुसरण 140आरयू पर कलमित लताओं (243.40 ग्रा) ने किया। 140आरयू पर कलमित लताओं में 100 मणि वजन (342.60 ग्रा) सर्वाधिक था। डॉगरिज पर कलमित लताओं में उच्चतम मणि व्यास (17.32 मिमी) था जिसका अनुसरण 140आरयू (17.26 मिमी) पर कलमित लताओं ने किया, जबकि स्वमूलित लताओं में सबसे कम मणि व्यास 15.80 मिमी था। 110आर पर कलमित लताओं ने सर्वाधिक उपज 9.79 किग्रा/लता दी जिसका अनुसरण 140आरयू पर कलमित लताओं (9.11 किग्रा) ने किया, जबकि स्वमूलित लताओं में न्यूनतम उपज 4.34 किग्रा/लता थी। गुच्छा उपज और गुणवत्ता मानकों को ध्यान में रखते हुए, 110आर और 140आरयू पर कलमित लताओं ने बेहतर प्रदर्शन किया।

### विभिन्न मूलवृन्तों पर कलमित रैड ग्लोब का प्रदर्शन

डॉगरिज, साल्ट क्रीक, 140आरयू तथा 110आर पर कलमित रैड ग्लोब लताओं का स्वमूलित लताओं के साथ वृद्धि, उपज और गुणवत्ता मानकों के लिए आंकलन किया गया। यह देखा गया है कि डॉगरिज पर कलमित लताओं में छंटाई किया गया जैव-घन (1.60 किग्रा) सर्वाधिक था जिसका अनुसरण 110आर पर कलमित लताओं

## EVALUATION OF ROOTSTOCKS FOR GROWTH, YIELD AND FRUIT COMPOSITION OF TABLE AND WINE GRAPES

### Performance of Fantasy Seedless grafted on different rootstocks

Fantasy Seedless table grapevines grafted on three different rootstock (140Ru, Dogridge and 110R) were evaluated along with own rooted vines for growth, yield and quality parameters.

Significant differences were recorded for pruned biomass. Own rooted vines exhibited less vigor in terms of lowest pruned biomass of 1.54 kg/vine while Dogridge grafted vines exhibited higher biomass. Data in table 8 indicated that the number of bunches were the highest in the vines grafted on 110R (40.44) followed by 140Ru (39.56) while minimum bunch load was recorded in own rooted vines (28.27). The highest bunch weight was recorded in Dogridge grafted vines (251.0 g) followed by 140Ru grafted vines (243.40 g). Hundred berry weight was also higher in 140Ru grafted vines (342.60 g). Berry diameter was maximum in Dogridge grafted vines (17.32 mm) followed by 140Ru grafted vines (17.26 mm) while own rooted vines exhibited lowest berry diameter of 15.80 mm. The vines grafted on 110R produced the highest yield of 9.79 kg/vine followed by 140Ru (9.11 kg) while own rooted vines recorded the lowest yield of 4.34 kg/vine. Considering the bunch yield and quality parameters, the vines grafted on 110R and 140Ru performed better.

### Performance of Red Globe grafted on different rootstocks

Red Globe grapevines grafted on Dogridge, Salt Creek, 140Ru and 110R were evaluated along with own rooted vines for growth, yield and quality parameters. It was observed that the vines grafted on Dogridge exhibited the highest pruned biomass of 1.60 kg followed by 1.45 kg in 110R grafted vines. Number of

### तालिका 8: विभिन्न मूलवृन्तों पर कलमित फैंटासी सीडलैस में उपज संबंधित मापदंड

### Table 8: Yield related parameters in Fantasy Seedless grafted on different rootstocks

| मूलवृन्त Rootstocks | औसत फल- गुच्छ वजन (ग्रा) Av. bunch wt (g) | मणि संख्या / फल-गुच्छ No. of berries/ bunch | 100 मणि वजन (ग्रा) 100 berry wt. (g) | मणि लंबाई (मिमी) Berry length (mm) | मणि व्यास (मिमी) Berry diameter (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| 140आरयू /140Ru | 243.40 | 91.60 | 342.60 | 22.56 | 17.26 |
| डॉगरिज /Dogridge | 251.00 | 126.40 | 317.00 | 22.72 | 17.32 |
| 110आर /110R | 242.80 | 120.20 | 319.40 | 21.36 | 16.50 |
| स्वमूलित /Own Root | 169.00 | 69.60 | 283.80 | 20.94 | 15.80 |
| CV% | 2.12 | 2.09 | 4.57 | 1.20 | 0.98 |
| LSD at 5% | 6.64 | 6.42 | 9.11 | 0.37 | 0.22 |
| सार्थकता /Significance | ** | ** | ** | ** | * |

(1.45 किग्रा) में किया। 110आर पर कलमित लताओं में गुच्छा संख्या/लता (25.31) अधिक थी जिसका अनुसरण डॉगरिज पर कलमित लताओं (22.01) ने किया जबकि स्वमूलित लताओं में गुच्छा संख्या/लता सबसे कम (17.36) थी। तालिका 9 के आंकड़ों ने संकेत दिया है कि डॉगरिज पर कलमित लताओं में औसत गुच्छा वजन सबसे ज्यादा (350.80 ग्रा) था तथा सबसे कम (284.0 ग्रा) स्वमूलित लताओं में था। विभिन्न मूलवृन्तों में मणि संख्या/गुच्छा में सार्थक भिन्नता थी एवं अधिकतम मणि संख्या/गुच्छा डॉगरिज (74.20) में थी जिसका अनुसरण साल्ट क्रीक (72.20) ने किया।

bunches/vine were more on 110R grafted vines (25.31) followed by Dogridge (22.01) while the own rooted vines produced the least number of bunches/vine (17.36). The data in table 9 indicated that the average bunch weight was the highest in Dogridge grafted vines (350.80 g) and the lowest in own root (284.0 g). Number of berries per bunch varied significantly among the different rootstocks and the highest number of berries/bunch was recorded in Dogridge (74.20) followed by Salt Creek (72.20).

### तालिका 9: विभिन्न मूलवृन्तों पर कलमित रैड ग्लोब का उपज मानदंडों के लिए प्रदर्शन

### Table 9: Performance of Red globe grafted on different rootstocks for yield parameters

| मूलवृन्त Rootstocks | गुच्छ वजन (ग्रा) Bunch wt. (g) | मणि संख्या/गुच्छ Berries/ bunch | 100 मणि वजन (ग्रा) 100 berry wt (g) | मणि लंबाई (मिमी) Berry length (mm) | मणि व्यास (मिमी) Berry dia (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| स्वमूलित/ Own Root | 284.00 | 65.60 | 515.40 | 21.30 | 19.59 |
| डॉगरिज/ Dogridge | 350.80 | 74.20 | 549.20 | 22.48 | 21.22 |
| साल्ट क्रीक/ Salt Creek | 315.20 | 72.20 | 509.20 | 21.20 | 20.14 |
| 140आरयू/ 140RU | 307.20 | 65.20 | 491.80 | 19.69 | 19.08 |
| 110आर/ 110R | 290.20 | 61.40 | 569.80 | 21.24 | 19.92 |
| CV% | 1.45 | 6.43 | 3.53 | 0.85 | 0.65 |
| LSD at 5% | 5.95 | 5.84 | 25.01 | 0.24 | 0.17 |
| सार्थकता/Significance | ** | * | * | * | ** |

मणि गुणवत्ता के मानकों में, सर्वाधिक मणि व्यास (21.22 मिमी) डॉगरिज में दर्ज किया गया जबकि सबसे कम स्वमूलित लताओं (19.59 मिमी) में था। 110आर पर कलमित लताओं में अधिकतम टीएसएस (18.30 °ब्रि) था जिसका अनुसरण 140आरयू (17.54 ओ) ने किया। डॉगरिज पर कलमित लताओं में अधिकतम उपज प्रति गुच्छा (7.57 किग्रा) थी तथा निम्नतम (5.0 किग्रा) स्वमूलित लताओं में अभिलिखित की गई। वृद्धि, उपज और मणि गुणवत्ता पर तीन साल के आंकड़ों के आधार पर, साल्ट क्रीक और डॉगरिज को रैड ग्लोब के लिए सबसे उपयुक्त मूलवृंत पाया गया है।

## विभिन्न मूलवृन्तों पर कलमित सौवीनों ब्लाँ का प्रदर्शन

सात विभिन्न मूलवृन्तों (एसओ4, 1103पी, 110आर, साल्ट क्रीक, डॉगरिज, फरकाल और 140आरयू) पर कलमित सफेद वाइन किस्म सौवीनों ब्लाँ का वृद्धि, उपज, गुणवत्ता और फल रचना के लिए आंकलन किया गया था। यह अवलोकन का पहला साल था।

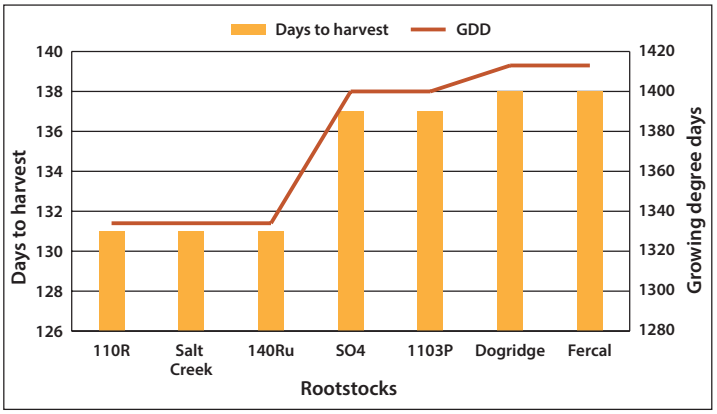
140आरयू, साल्ट क्रीक एवं 110आर पर कलमित लताओं ने तुड़ाई के लिए 131 दिन लिए तथा अन्य मूलवृन्तों पर कलमित लताओं ने 138 दिन (चित्र 11) लिए। 110आर और फरकाल पर कलमित लताओं ने अधिकतम गुच्छे 44.53 और 44.35, क्रमश: उत्पादित किए जबकि डॉगरिज पर कलमित लताओं से निम्नतम गुच्छे (32) मिले। औसत गुच्छा वजन डॉगरिज में 86.68 ग्रा से 140आरयू में 140 ग्रा तक था जबकि उपज/लता 110आर पर कलमित लताओं में सबसे अधिक तथा डॉगरिज पर कलमित लताओं पर निम्नतम (2.1 किग्रा) थी। विभिन्न मूलवृन्तों पर कलमित सौवीनों ब्लाँ की फल संरचना का अध्ययन किया गया। यह देखा गया है कि तुड़ाई के समय मणि अम्लता 140आरयू में 3.56 ग्रा/ली से 1103पी पर 6.60 ग्रा/ली तक थी। रस पीएच एसओ4 में 3.20 से लेकर 110आर में 3.53 तक था।

Among berry quality parameters, the highest berry diameter (21.22 mm) was recorded in Dogridge grafted while the lowest berry diameter was recorded in own rooted vines (19.59 mm). TSS was highest in 110R grafted vines (18.30 ºB) followed by 140Ru (17.54 ºB). Yield per vine was recorded highest in Dogridge grafted vines (7.57 kg) and the lowest in own rooted vines (5.0 kg). Based on three years data on growth, yield and berry quality, Salt Creek and Dogridge are the most suitable rootstocks for Red Globe.

## Performance of Sauvignon Blanc grafted on different rootstocks

Sauvignon Blanc, a white wine variety, grafted on seven different rootstocks (SO4, 1103P, 110R, Dogridge, Salt Creek, Fercal and 140Ru) was evaluated for growth, yield, quality and fruit composition. This was the first year of observation.

Days to harvest were 131 in 140Ru, Salt Creek and 110R rootstock grafted vines and 138 days in remaining rootstocks (Figure 11). The vines grafted on 110R and Fercal produced maximum number of bunches of 44.53 and 44.35 respectively while Dogridge grafted vines produced minimum number of bunches (32). Average bunch weight varied from 86.68 g in Dogridge to 140 g in 140Ru grated vines whereas the yield per vine was the highest in 110R grafted vines and the lowest in Dogridge grafted vines (2.1 kg). Fruit composition of Sauvignon Blanc grafted on different rootstock was studied. It was observed that acidity in the berries at harvest ranged from 3.56 g/l in 140Ru to 6.60 g/l in 1103P grafted vines. Juice pH ranged from 3.20 in SO4 to 3.53 in 110R grafted vines.




चित्र 11: विभिन्न मूलवृन्तों पर कलमित सौवीनों ब्लाँ में परिपक्वता के लिए डिग्री दिन संख्या की आवश्यकता और तुड़ाई के लिए अवधि

Figure 11: Growing degree day requirement and duration to harvest in Sauvignon Blanc grafted on different rootstcoks

गुणवत्ता, उपज, तथा मणि की जैवरसायनिक संरचना को ध्यान में रखते हुए 110 आर तथा फरकाल पर कलमित सौवीनों ब्लाँ की लताओं ने अन्य मूलवृन्तों के अपेक्षा अच्छा प्रदर्शन किया।

## भारत के पुणे क्षेत्र में कैबर्ने सौवीनों की वृद्धि, उपज, फल संरचना और वाइन गुणवत्ता के लिए मूलवृन्तों का आंकलन

आठ विभिन्न मूलवृंतों (110आर, 101.14एमजीटी, एसओ4, ग्रेवसेक, फरकाल, 1103पी, 140आरयू और डॉगरिज) पर रेड वाइन किस्म कैबर्ने सौवीनों का वृद्धि, उपज, मणि गुणवत्ता और वाइन मापदंडों के लिए आंकलन किया गया।

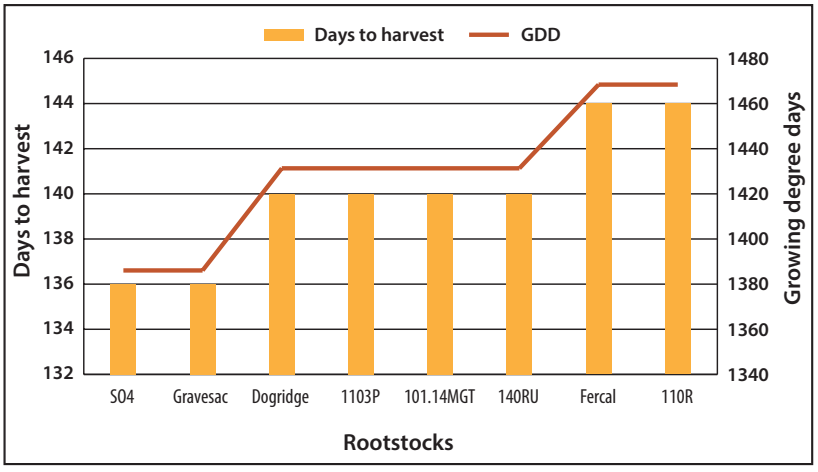
23.0-23.5° ब्रिक्स टीएसएस प्राप्त करने के बाद अंगूरों को तोड़ा गया। विभिन्न मूलवृन्तों पर कलमित कैबर्ने सौवीनों की लताओं में तुड़ाई के लिए आवश्यक दिनों में सार्थक अंतर दर्ज किए गए। विभिन्न मूलवृन्तों में तुड़ाई के लिये आवश्यक दिन 136 से 144 के बीच (चित्र 12) थे। तदनुसार, मूलवृन्तों को अगेती (एसओ4, ग्रेवसेक), मध्यम (डॉगरिज, 1103पी, 101.14एमजीटी, और 140आरयू) और पछेती (फरकाल और 110आर) में वर्गीकृत किया गया। 110पी पर कलमित लताओं ने अधिकतम गुच्छा/लता (88.95) पैदा किए जिसका अनुसरण 110आर द्वारा (85.72) किया गया, जबकि डॉगरिज पर कलमित लताओं में गुच्छा/लता का उत्पादन सबसे कम (56.50) था। न्यूनतम 100 मणि औसत वजन (63.73 ग्रा.) 1103पी पर कलमित लताओं में दर्ज किया गया जबकि सर्वाधिक 140आरयू में था।

Considering the quality, yield and biochemical composition of grape berries, Sauvignon Blanc grafted on 110R and Fercal performed better than other rootstocks.

## EVALUATION OF ROOTSTOCKS FOR GROWTH, YIELD, FRUIT COMPOSITION AND WINE QUALITY OF CABERNET SAUVIGNON GRAPES GROWN IN PUNE REGION OF INDIA

Cabernet Sauvignon, a red wine variety grafted on eight different grape rootstocks (110R, 101.14MGT, SO4, Gravesac, 140RU, Fercal, 1103 P and Dogridge) was evaluated for growth, yield, fruit quality and wine parameters.

The grapes were harvested after attaining TSS of 23 to 23.50 °B. Significant differences were recorded for days to harvest fruits of Cabernet Sauvignon grafted on different rootstocks. The days for harvest on different rootstocks were ranged between 136 to 144 days (Figure 12). Accordingly, the rootstocks were categorized into early (SO4, Gravesac), medium (Dogridge, 1103P, 101.14MGT and 140Ru) and late (Fercal and 110R). The vines grafted on 1103P rootstock produced maximum number of bunches/vine (88.95) followed by 110R (85.72) while the Dogridge grafted vines produced minimum (56.50) bunches/ vine. The minimum average 100 berry weight (63.73 g) was recorded in vines grafted on 1103P while maximum berry weight was recorded in 140Ru.




चित्र 12:विभिन्न मूलवृन्तों पर कलमित कैबर्ने सौवीनों में परिपक्वता के लिए डिग्री दिन संख्या की आवश्यकता और फसल के लिए अवधि
Figure 12: Growing degree day requirement and duration to harvest in Cabernet Sauvignon grafted on different rootstcoks

डॉगरिज तथा 101.14एमजीटी पर कलमित लताओं में निम्नतम उपज (4.01 और 4.02 किग्रा/लता क्रमशः) थी जबकि अधिकतम उपज 6.50 किग्रा/लता 110आर कलमित लताओं से प्राप्त हुई थी। रस में अधिकतम अम्लता 140आरयू थी जिसका अनुसरण 110आर द्वारा किया गया (तालिका 10)। हालांकि, सभी मूलवृन्तों में अम्लता का स्तर स्वीकार्य सीमा के भीतर देखा गया। 101.14एमजीटी में रस पीएच सबसे कम था (3.45), जबकि यह अधिकतम 1103पी (3.64) में था और फरकाल पर कलमित लताओं ने (3.63) इसका अनुसरण किया। । रस प्राप्ति 55% (एसओ4) - 64.95% (140आरयू) तक थी। विभिन्न मूलवृन्तों से प्राप्त वाइन में पीएच, अम्लता और इथेनॉल मात्रा में सार्थक अंतर देखा गया। वाइन की गुणवत्ता के संबंध में मूलवृन्तों 1103पी और 110आर ने बेहतर प्रदर्शन किया।

The vines grafted on Dogridge and 101.14MGT recorded the lowest yield (4.01 and 4.02 kg/vine respectively) whereas the highest yield of 6.50 kg/vine was obtained from vines grafted on 110R. Juice acidity was maximum in 140Ru followed by 110R (Table 10). However, all the rootstocks showed acidity level within the acceptable range. Juice pH was the lowest in 101.14MGT (3.45) while it was the highest in 1103P (3.64) and Fercal grafted vines (3.63). Juice recovery ranged from 55% from SO4 grafted vines to 64.95% from 140Ru grafted vines. The wine prepared from different rootstocks showed significant differences for pH, acidity and ethanol content. The rootstocks 1103P and 110R performed better in relation to wine quality.

### तालिका 10: विभिन्न मूलवृन्तों पर कलमित कैबर्ने सौवीनों के जूस गुणवत्ता मानदंड

### Table 10: Juice quality parameters in Cabernet Sauvignon grafted on different rootstocks

| उपचार Treatments | टीएसएस TSS | अम्लता Acidity | पीएच pH | वाष्पशील अम्लता/ VA | जूस प्राप्ति Juice recovery |
|---|---|---|---|---|---|
| फरकाल /Fercal | 23.750 | 6.38 | 3.63 | 0.09 | 58.25 |
| डॉगरिज /Dogridge | 23.250 | 6.13 | 3.60 | 0.10 | 63.45 |
| एसओ4 /SO4 | 23.600 | 6.15 | 3.61 | 0.08 | 55.00 |
| 110आर /110R | 23.600 | 6.68 | 3.53 | 0.08 | 59.25 |
| ग्रेवसेक /Gravesav | 23.525 | 6.13 | 3.61 | 0.08 | 57.50 |
| 1103पी /1103P | 23.350 | 6.45 | 3.64 | 0.10 | 60.25 |
| 101.14एमजीटी /101.14MGT | 22.825 | 6.15 | 3.45 | 0.09 | 61.25 |
| 140आरयू /140 Ru | 23.100 | 6.70 | 3.53 | 0.09 | 64.95 |
| CV% | 2.770 | 2.16 | 2.46 | 32.68 | 3.73 |
| LSD at 5% | 0.950 | 0.20 | 0.12 | 0.04 | 16.49 |
| सार्थकता Significance | NS | * | * | NS | ** |

दो साल के आंकड़ों के आधार पर, 110आर और 1103पी मूलवृन्तों पर कलमित कैबर्ने सौवीनों लताओं ने उपज, मणि गुणवत्ता, मणि संरचना और वाइन की गुणवत्ता के बेहतर प्रदर्शन किया।

Based on two years data on yield, berry quality, berry composition and wine quality Cabernet Sauvignon grafted on 110R and 1103P rootstocks performed better.

## वाइन अंगूरों में गुणीय उपज वृद्धि के लिए कृषि क्रियाओं का मानकीकरण

### कैबर्नें सौवीनों की वाइन गुणवत्ता के संबंध में रोपण सघनता का मानकीकरण

110आर पर कलमित कैबर्नें सौवीनों की लताओं को तीन विभिन्न रोपण सघनता (2722, 1815 और 1361 लताओं/एकड़) के साथ मिनी वाई पर प्रशिक्षित किया गया था। वृद्धि, उपज और गुणवत्ता के मानकों पर अवलोकन दर्ज किए गए। उच्च घनत्व की तुलना में 1361 लताओं/एकड़ की रोपण सघनता में छंटाई किया गया जैव घन अधिक था। इसी रोपण सघनता पर गुच्छों की प्रति लता संख्या (53.56) तथा उपज (4.69 किग्रा/लता) अधिकतम थी। गुच्छा प्रति लता की संख्या 1361 लता/एकड़ (113) में सबसे ज्यादा और 2722 लता/एकड़ में सबसे कम (96.86) थी। टीएसएस और अम्लता के लिए अंतर असार्थक थे। रस का पीएच 3.38 (1361 लता/एकड़) से 3.78 (2722 लता/एकड़) तक था।

वृद्धि, उपज, तथा गुणवत्ता मानकों को ध्यान में रखते हुए, 1361 की रोपण सघनता कैबर्नें सौवीनों के लिए इष्टतम पायी गई।

### कैबर्नें सौवीनों में वितान प्रणाली का निर्धारण

110आर मूलवृंत पर कलमित कैबर्नें सौवीनों की लताओं को तीन अलग-अलग वितान प्रणालियों (मिनी वाई, निफिन और वीएसपी) पर प्रशिक्षित किया गया। वृद्धि, उपज और गुणवत्ता के मानकों पर अवलोकन किया गया। यह देखा गया कि निफिन पर प्रशिक्षित लताओं से सर्वाधिक 1.13 किग्रा/लता का छंटाई जैव घन पाया गया जिसका अनुसरण मिनी वाई (0.64 किग्रा/लता) और वीएसपी (0.54 किग्रा/लता) ने किया।

मिनी वाई में छंटाई के उपरांत प्रारंभिक कली स्फुटन अगेती (9.14 दिन), जबकि निफिन प्रशिक्षित लताओं (13 दिन) में सबसे पछेती था। मिनी वाई प्रशिक्षित लताओं में उपज प्रति लता सबसे अधिक (563 किग्रा/लता) थी जबकि निफिन प्रशिक्षित लताओं में सबसे कम (3.59 किग्रा/लता)। औसत गुच्छा वजन और फल गुणवत्ता मानकों के बीच अंतर असार्थक थे। वृद्धि तथा उपज मानकों को ध्यान में रखते हुए मिनी वाई पर प्रशिक्षित लताओं ने बेहतर प्रदर्शन किया।

## STANDARDIZATION OF CULTURAL PRACTICES TO INCREASE QUALITY YIELD OF WINE GRAPES

### Standardization of planting density in relation to wine quality in Cabernet Sauvignon

Cabernet Sauvignon grafted on 110R rootstock was trained to mini Y trellises with three different planting densities (2722, 1815 and 1361 vines/acre). The observations on growth, yield and quality parameters were recorded. Pruned biomass was higher in planting density of 1361 vines/acre as compared to higher density. Number of bunches/vine (53.56) and yield (4.69 kg/vine) were also maximum at this planting density. Number of berries/bunch was the highest in 1361 vines/acre (113) and the lowest in 2722 vines/acre (96.86) planting density. The differences for TSS and acidity were non-significant. Juice pH ranged from 3.38 in 1361 vines/acre to 3.78 in 2722 vines/acre.

Considering the growth, yield and quality parameters, the planting density of 1361 was found to be optimum for Cabernet Sauvignon.

### Standardization of training system in Cabernet Sauvignon

Cabernet Sauvignon vines grafted on 110R rootstock was trained to three different training systems (mini Y, Kniffin and VSP). The observations on growth, yield and quality parameters were studied. It was observed that higher pruned biomass of 1.13 kg/vine was recorded in kniffin trained vines followed by Mini Y (0.64 kg/vine) and VSP (0.54 kg/vine).

Early bud sprouts after fruit pruning was achieved in mini Y (9.14 days) while very late in in kniffin trained vines (13 days). Yield per vine was the highest in mini Y trained vines (563 kg/vine) the lowest in kniffin trained vines (3.59 kg/vine). The differences for average bunch weight, seeds per berry and fruit quality parameters were non-significant. Considering the growth and yield parameters, vines trained to mini Y trellise performed better.

## अंगूरलता के प्रदर्शन पर संरक्षित खेती का प्रभाव

थॉमसन सीडलैस लताओं पर प्लास्टिक आच्छादन के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक प्रारंभिक परीक्षण में, लताओं की छह पंक्तियों को प्लास्टिक से आच्छादित किया गया, जबकि बाकी पंक्तियों को खुला रखा गया था। मई 2015 से 2016 की तुड़ाई तक लताओं को आच्छादित किया गया।

आधारीय छंटाई के दौरान, छंटाई के 45 दिन बाद तक खुली हुई लताओं में आच्छादित लताओं की तुलना में उत्सर्जन सार्थक रूप से अधिक था। हालांकि छंटाई के 90 दिन बाद, प्लास्टिक आच्छादित लताओं में अधिक उत्सर्जन था। छंटाई के 30 दिन बाद प्लास्टिक आच्छादित लताओं में अधिक अंतर्लयन था। यह प्रवृत्ति छंटाई के 90 दिन बाद तक जारी रही, हालांकि यह असार्थक था। छंटाई के 90 दिन बाद तक पर्ण जल विभव अनाच्छादित लताओं में अधिक थी, लेकिन छंटाई के 105 दिन बाद अनाच्छादित तथा प्लास्टिक आच्छादित लताओं में बराबरी थी। अनाच्छादित तथा प्लास्टिक आच्छादित लताओं में कली विभेदन अवस्था पर पर्णवृन्त में पोषक तत्व सामग्री इष्टतम स्तर पर थी।

आधारीय छंटाई मौसम के दौरान किए गए अवलोकन के आधार पर, फल छंटाई के मौसम के दौरान प्लास्टिक आच्छादित लताओं में आवश्यकता से 20% कम सिंचाई जल दिया गया। तसला वाष्पीकरण तथा वृद्धि अवस्था के आधार पर, अनाच्छादित लताओं को सिफारिश की हुई सिंचाई स्तर पर सिंचित किया गया। अनाच्छादित लताओं की अपेक्षा आच्छादित लताओं में उत्सर्जन की दर सार्थक रूप से अधिक थी, जबकि फल छंटाई के बाद अवलोकन के सभी दिनों में अंतर्लयन दर बराबरी पर थीं। पर्ण जल विभव (-बार), छंटाई के 30 दिन बाद अनाच्छादित लताओं में सार्थक रूप से अधिक थी, लेकिन छंटाई के 45 और 60 दिन बाद बराबरी पर थी। हालांकि छंटाई के 75 और 90 दिन बाद पर्ण जल विभव अनाच्छादित लताओं में उच्च बनी हुई थी। यह स्पष्ट संकेत है कि प्लास्टिक आच्छादन के तहत सिंचाई जल में पर्याप्त बचत की जा सकती है। अनाच्छादित तथा प्लास्टिक आच्छादित लताओं में पुष्पन अवस्था पर पर्णवृन्त पोषक तत्व सामग्री इष्टतम स्तर पर थी। अनाच्छादित तथा प्लास्टिक आच्छादित लताओं की उपज में सार्थक अंतर नहीं था।

प्लास्टिक आच्छादित लताओं में डाउनी मिलड्यू का प्रकोप नहीं था लेकिन अनाच्छादित लताओं में इसे देखा गया (चित्र 13)। प्लास्टिक शीट के अंदर पाउडरी मिलड्यू का पीडीआई 10.30-22.85 था जबकि प्लास्टिक के बाहर यह 6.35-10.05, तक था। प्रयोग अवधि के दौरान रोग प्रकोप और मौसम पूर्वानुमान रिपोर्ट के आधार पर शिफारित फन्फूदीनाशकों के सात छिड़काव किए गए।

## EFFECT OF PROTECTED CULTIVATION ON GRAPEVINE PERFORMANCE

In a preliminary trial to study the effect of plastic cover on Thompson Seedless vines, six contiguous rows of vines were covered with plastic while rest of the rows were kept open. The vines were covered with plastic from May, 2015 onwards till harvest in 2016.

During foundation pruning stage, transpiration rate was significantly higher in the open vines as compared to plastic covered vines till 45 DAP. However at 90 DAP, it was higher in plastic covered vines. Assimilation rates were significantly higher in plastic covered vines at 30 DAP. The trend continued till 90 DAP though it was not significant. Leaf water potential (-bars) was higher in open vines till 90 DAP, but at 105 DAP, the values were at par in open and plastic covered vines. Petiole nutrient content at bud differentiation stage were at optimum levels in both open and covered vines.

Based upon the observations during foundation pruning season, the irrigation water requirement during the fruit pruning season in covered vines was reduced by 20%. Open vines were irrigated at recommended irrigation level based upon crop growth stage and pan evaporation. Transpiration rate continued to be significantly higher in open vines than the covered vines, while the assimilation rates were on par at all the days of observation after fruit pruning. The leaf water potential (-bars) was significantly higher in the open vines at 30 DAP but was on par at 45 and 60 DAP. However at 75 and 90 DAP, the leaf water potential remained higher in the open vines. This clearly showed that a substantial saving in the irrigation water could be made when the vines are raised under plastic cover. Petiole nutrient content at flowering stage were at optimum levels in both open and plastic covered vines. The harvestable yield of open and plastic covered vines did not differ significantly.

No incidence of downy mildew was observed in the vines under plastic cover but the open vines showed the incidence of downy mildew (Figure 13). The PDI of powdery mildew inside the plastic sheets ranged from 10.30 – 22.85 while that of outside the plastic ranged from 6.35 – 10.05. Seven sprays of recommended fungicides were given during the experimental period based on disease incidence and weather forecast report.

चित्र 13 अनाच्छादित लताओं में रोग प्रकोप (बायाँ) परंतु प्लास्टिक कवर में स्वस्थ लताएँ (दायाँ)
Figure 13: Appearance of disease in open vines (left) but healthy vines under plastic cover (R)

आधारीय छंटाई मौसम के दौरान थ्रिप्स, मिलीबग तथा लाल मकड़ी माइट के प्रकोप के संबंध में; अनाच्छादित तथा प्लास्टिक आच्छादित लताओं के बीच कोई सार्थक अंतर नहीं मिला। हालांकि, फल छंटाई के दौरान प्लास्टिक आच्छादित लताओं के फल गुच्छों में थ्रिप्स तथा मणि पर घाव के चिन्ह काफी कम देखे गए।

## 110आर मूलवृंत पर उगाई गईं फैंटासी सीडलैस लताओं के लिए सिंचाई अनुसूची का मानकीकरण

यह प्रयोग समान प्रबंधन अवस्थाओं वाली लताओं पर पांच उपचारों के साथ (तालिका 11) वर्ष 2013-14 में शुरू किया गया था। यह इस प्रयोग का तीसरा साल था। उपचार (टी1, टी2 और टी3) सतही टपक सिंचाई तकनीक के माध्यम से लागू किए गए, उपचार टी4 को पीवीसी पाइप तथा सूक्ष्म नली का प्रयोग करके सीधे 9 इंच की गहराई पर उपसतही सिंचाई तकनीक (एसएस) के माध्यम से लागू किया गया और टी5 में आंशिक जड़ क्षेत्र शुष्कन (पीआरडी) तकनीक को शामिल किया गया। अवधि के दौरान कुल तसला वाष्पीकरण और वर्षा क्रमश: 1550.30 मिमी और 691 मिमी दर्ज की गई थी। बारिश की वजह से इस अवधि के दौरान 74 दिनों के लिए लताओं को सिंचित नहीं किया गया था।

तालिका 12 के आंकड़े संकेत देते हैं कि 262.4 मिमी के सिंचाई जल तथा वर्षा (691 मिमी) के साथ टी2 की उत्पादित उपज (20.58 टन/हेक्टेयर), उच्चतम उपचार (332.3 मिमी) के बराबर और अन्य तीन उपचारों से सार्थक रूप से बेहतर थी।

With respect to incidences of thrips, mealybug and red spider mites; no significant difference was observed between open and plastic covered vines during foundation pruning. However, during fruit pruning significantly less thrips and berry scarring was observed in bunches of plastic covered vines.

## STANDARDISING IRRIGATION SCHEDULE FOR FANTASY SEEDLESS VINES RAISED ON 110R ROOTSTOCK

The experiment was initiated in 2013-14 with five treatments (Table 11) on vines raised under uniform management conditions. This was the third year of experimentation. The treatments (T1, T2 and T3) were applied through surface drip irrigation technique, treatment T4 was applied through subsurface irrigation technique (SS) using PVC pipes and microtubes to directly deliver water at 9" depth and treatment T5 comprised of partial root zone drying (PRD) technique. Total pan evaporation and rainfall recorded during the period was 1550.30 mm and 691 mm respectively. The vines were not irrigated for 74 days during the period due to rains.

The data in table 12 indicated that the treatment T2 with 262.4 mm of applied irrigation along with rainfall (691 mm) produced yield (20.58 t/ha) which was on par with the highest treatment (332.3 mm) and significantly superior over other three treatments.

तालिका 11: 110आर मूलवृंत पर उगाई गईं फैंटासी सीडलैस लताओं के लिए सिंचाई अनुसूची उपचार

Table 11: Irrigation schedule treatments of Fantasy Seedless vines raised on 110R rootstock

| वृद्धि अवस्था Growth Stage | अपेक्षित अवधि (छंटाई के बाद दिन) Expected duration (days after pruning) | उपचार / Treatments* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV (उपसतह सिंचाई) / (subsurface irrigation) | V पीआरडी PRD |
| **आधारीय छंटाई / Foundation Pruning** | | | | | | |
| शाखा वृद्धि/ Shoot growth | 1-40 | 40 | 30 | 20 | 20 | 20 |
| फलद कालिका/ भंजन Fruit bud differentiation | 41-60 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| केन परिपक्वता और फल कालिका विकास/ Cane maturity and Fruit bud development | 61-120 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 121दिन फल छंटाई/ 121days - fruit pruning * | 121 - | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| **फल छंटाई / Fruit Pruning** | | | | | | |
| शाखा वृद्धि/ Shoot growth | 1-40 | 40 | 30 | 20 | 20 | 20 |
| पुष्पन से अवदारण/ Bloom to Shatter | 41-55 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| मणि वृद्धि और विकास/ Berry growth and development | 56-105 | 40 | 30 | 30 | 20 | 30 |
| पकवान से तुड़ाई/ Ripening to Harvest | 106- harvest | 40 | 30 | 20 | 0 | 20 |
| विश्राम अवस्था/ Rest period | तुड़ाई से आधारीय छंटाई/ Harvest to foundation pruning | - | -- | -- | -- | -- |

*= खुला तसला वाष्पीकरण के आधार पर प्रतिशत पुन: पूर्ति % replenishment based on open pan evaporimeter

तालिका 12: फैंटासी सीडलैस में उपज और उपज मापदण्डों पर सिंचाई उपचारों का प्रभाव

Table 12: Effect of irrigation treatments on yield and yield parameters of Fantasy Seedless vines

| उपचार Treatments | उपज (टन/हे) Yield (t/ha) | सिंचाई मात्रा (मिमी) Irrigation applied (mm)* | जल उपयोग दक्षता (किग्रा/ मिमी सिंचाई मात्रा) WUE (kg /mm of irrigation applied) | फलगुच्छों की संख्या No. of bunches | फलगुच्छा वजन (ग्रा)/ Bunch wt. (g) | टीएसएस (°ब्रि)/ TSS (°B) | अम्लता (ग्रा/ ली)/ Acidity (g/l) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| टी1 T1 | 20.47 | 332.3 | 61.6 | 53.50 | 214.91 | 17.90 | 3.90 |
| टी2 T2 | 20.58 | 262.4 | 78.4 | 51.75 | 223.23 | 17.75 | 3.98 |
| टी3 T3 | 17.30 | 197.7 | 87.5 | 51.50 | 189.95 | 17.60 | 3.83 |
| टी4 T4 | 18.57 | 141.2 | 131.5 | 52.00 | 199.87 | 17.85 | 3.85 |
| टी5 T5 | 18.35 | 197.7 | 92.8 | 49.50 | 207.13 | 17.75 | 4.00 |
| SEm± | 0.66 | | | 3.73 | 16.70 | 0.21 | 0.14 |
| CD (p=0.05) | 1.44 | | | NS | 36.38 | NS | 0.31 |

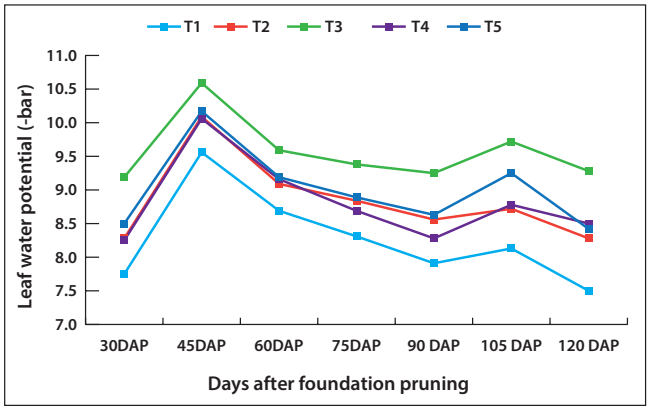
* 691 मिमी वर्षा के साथ plus 691 mm rainfall

टी4 (उपसतही) में सबसे कम 141.2 मिमी सिंचाई जल का उययोग 131.5 किग्रा/मिमी सिंचाई जल के अधिकतम डब्ल्यूयूई के साथ हुआ जिसका अनुसरण टी5 (पीआरडी) के द्वारा किया गया, इससे सिंचाई जल की कम उपलब्धता के तहत इन तकनीकों का महत्व पता चलता है। वास्तव में, टी2 की उपज, उपसतही उपचार (टी 4) से 121 मिमी अधिक सिंचाई जल की कीमत पर, केवल 2 टन अधिक थी।

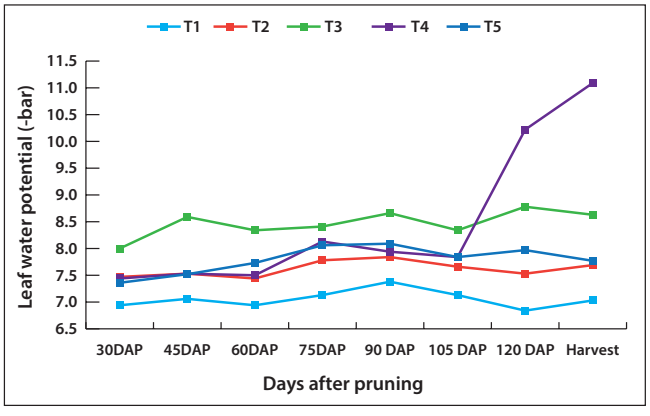
आधारीय छंटाई मौसम के दौरान छंटाई के 60 दिन उपरांत टी1 तथा टी2 की तुलना में टी3 में प्रकाश संश्लेषण तथा उत्सर्जन की दर सार्थक रूप से कम दर्ज की गई। हालांकि, फल छंटाई के मौसम के दौरान छंटाई के 60 दिन उपरांत उपचारों के बीच उत्सर्जन दर में असार्थक अंतर देखा गया जबकि छंटाई के 90 दिन उपरांत तक टी1 और टी2 की तुलना में टी3 में प्रकाश संश्लेषण की दर सार्थक रूप से कम थी। अक्तूबर तथा नवंबर के दौरान रुक-रुक कर बारिश की वजह तथा पुष्पन अवस्था पर एकसमान अनुसूची लागू होने के कारण सिंचाई जल की कम आवश्यकता होने के कारण यह अंतर हो सका। पर्ण जल विभव (-बार) टी1 में सार्थक रूप से अधिक थी और सिंचाई जल के अनुप्रयोग की प्रवृत्ति का पालन किया तथा टी3 उपचार में सबसे कम था। आधारीय (चित्र 14) तथा फलत (चित्र 15) छंटाई मौसम के दौरान टी1 मे सबसे कम पर्ण जल विभव (-बार) थी और सतही टपक सिंचाई वाली लताओं में दिये गए जल की मात्रा के लिए इसी तरह की प्रवृत्ति का पालन हुआ। उपचारों के बीच फल कलिका विभेदन अवस्था पर लताओं के पर्णवृन्त में नाइट्रोजन, फोस्फोरस तथा पोटेशियम की मात्राओं में असार्थक अंतर था। पूर्ण पुष्पन अवस्था पर, टी1 तथा टी2 की अपेक्षा टी3 में पर्णवृन्त नाइट्रोजन तथा पोटेशियम की मात्रा सार्थक रूप से कम थी।

T4 (subsurface) utilised least irrigation water of 141.2 mm with highest WUE of 131.5 kg/mm of irrigation water followed by T5 (PRD) thereby, signifying the importance of these techniques under low availability of irrigation water. In fact, the yield with T2 was only two ton more than the subsurface treatment (T4) at the cost of 121 mm more irrigation water.

The photosynthetic and transpiration rates recorded up to 60 DAP were significantly lower in the T3 compared to T1 and T2 during foundation pruning season. However, during fruit pruning season no significant differences were observed among the treatments in respect of transpiration rates up to 60 DAP whereas the photosynthetic rate was significantly lower in the T3 as compared to T1 and T2 up to 90 DAP. This difference could be due to intermittent rains in October and November and similar schedules at flowering stage necessitating less application of irrigation water. Leaf water potential (-bars) was significantly higher in T1 and followed similar trend as per the irrigation water applied with least observed in T3 treatment. The leaf water potential (-bar) during foundation (Figure 14) and fruit pruning (Figure 15) season was least in T1 and followed trend similar to the quantum of irrigation water applied in surface drip irrigated vines. The petiole N, P and K content of the vines at the fruit bud differentiation stage did not differ significantly between the treatments. At full bloom stage, petiole N and K content was significantly lower in T3 as compared to T1 and T2.




चित्र 14: आधारिय छंटाई के दौरान बदलते सिंचाई उपचार से प्रभावित पत्ती जल विभव
Fig.14: Leaf water potential as affected by varying irrigation treatments during foundation pruning season




चित्र 15: फल छंटाई के दौरान बदलते सिंचाई उपचार से प्रभावित पत्ती जल विभव
Fig.15: Leaf water potential as affected by varying irrigation treatments during fruit pruning season

लताओं के नमी प्रतिबल की प्रतिक्रिया में प्रोलीन और फिनोल परासरण रक्षक के रूप में काम करते हैं। टी3, टी4 और टी5 जहां आधारीय छंटाई के 30 तथा 45 दिन बाद टी1 एवं टी2 की अपेक्षा सिंचाई जल कम दिया गया था, में पर्ण प्रोलीन सार्थक रूप से अधिक संग्रहित हुई । तत्पश्चात एक समान उपचार होने की वजह से कोई सार्थक अंतर दर्ज नहीं किया गया। इसी तरह, टी1 और टी2 की तुलना में टी3, टी4 और टी5 के पर्ण ऊतक में भी कुल फिनोल का सार्थक रूप से अधिक संग्रहण हुआ। पर्ण में प्रोलीन और कुल फिनोल किसी अन्य उपचार की अपेक्षा टी3 में उच्चतम थे जोकि आधारीय छंटाई के मौसम के दौरान नमी की कमी का संकेत है। फल छंटाई के मौसम के दौरान, छंटाई के 30 दिन बाद निम्नतम फिनोल तथा प्रोलीन संचय में टी2 ने टी1 का अनुसरण किया। छंटाई के 120 दिन बाद से तुड़ाई तक टी4 की पत्तियों में प्रोलीन तथा फिनोल अधिक था जिसका अनुसरण टी3 ने किया। मणि में, प्रोलीन की मात्रा में तुड़ाई तक वृद्धि हुई, जबकि कुल फिनोल में समय के साथ कमी आई। टी4 जहां परिपक्वन के बाद सिंचाई रोक दी गई थी, में छंटाई के 120 दिन बाद तथा तुड़ाई पर सार्थक रूप से अधिक मणि फिनोल तथा प्रोलीन का संग्रहण हुआ । मणि प्रोलीन और फिनोल मात्रा टी1 तथा टी2 में लगातार कम बनी रही।

## पोषण प्रयोग दक्षता सुधार के लिए फार्म अवशेष सहित तकनीकें

### अंगूर लताओं में छंटाई जैवघन के पुनर्चक्रण सहित अन्य कार्बनिक पदार्थ स्रोतों की तुलना

फार्म यार्ड खाद (एफवाईएम), खाद का सबसे आम स्रोत है। हालांकि, अंगूर उत्पादक क्षेत्रों में कम उपलब्धता के कारण हाल के वर्षों में इसकी कीमत काफी बढ़ गई है। यह प्रयोग वर्ष 2013-14 के दौरान एफवाईएम को आंशिक तथा पूर्ण रूप से सस्ते कार्बनिक पदार्थों जैसे प्रैस मड कम्पोस्ट, हरी खाद तथा छंटाई जैवघन के विभिन्न संयोजनों के द्वारा प्रतिस्थापित करने के उद्देश्य से शुरू किया गया था। अनुशंसित फर्टिगेशन अनुसूची सभी उपचारों में एक जैसी थी। इस प्रयोग का यह तीसरा साल था।

जैविक स्रोतों से जुड़े उपचार के परिणामस्वरूप पुष्पन अवस्था पर पर्णवृन्त में नाइट्रोजन, पोटेशियम, मेग्नीशियम तथा फल कलिका विभेदन अवस्था पर पोटेशियम की मात्रा में सार्थक वृद्धि हुई (तालिका 13)। उन उपचारों, जहां प्रेस मड खाद अकेले या संयोजन में दिया गया था, में पर्णवृन्त की पोटेशियम मात्रा अधिक थी। एफवाईएम (1.11%) तथा हरी खाद (1.2%) की अपेक्षा प्रेस मड खाद में

Proline and phenols serve as osmoprotectants in response to moisture stress. Leaf proline accumulated significantly higher in T3, T4 and T5 where less irrigation water was applied as compared to T1 and T2 at 30 and 45 DAP during foundation pruning season. Subsequently no significant differences were recorded as the schedules were uniform across the treatments. Likewise, Total phenols in leaf tissue also showed significantly higher accumulation in T3, T4 and T5 compared to T1 and T2. The leaf proline and total phenols were highest in T3 indicating moisture stress during foundation pruning season. During fruit pruning season, the T1 followed by T2 had the lowest leaf phenol and proline content at 30 DAP. From 120 DAP to harvest, proline and phenolic contents in the leaves were higher in T4 followed by T3. In berries, proline content increased till harvest across all the treatments, whereas total phenols declined with time. Significantly higher berry phenol and proline accumulation was recorded at 120 DAP and harvest in T4 where irrigation was stopped from ripening stage onwards. The berry proline and phenol content continued to remain lower in T1 followed by T2.

## TECHNIQUES TO IMPROVE NUTRIENT USE EFFICIENCY INCLUDING FARM WASTE

### Comparison of different sources of organic matter in grapevines including recycling of pruned biomass

Farm yard manure (FYM) was the most common source of manure. However, in recent years its cost has increased due to less availability. This experiment was initiated during the 2013-14 with an objective to replace FYM either partly or fully by utilizing the cheaper sources of organic matter such as press mud compost, green manure and pruned biomass in different treatment combinations. Recommended fertigation schedule was common across all the treatments. This was the third year of experimentation.

Treatments involving organic sources resulted in significant increase in petiole N, K, Mg concentration at flowering stage and K content at fruit bud differentiation (Table 13). The petiole potassium content was higher in those treatments where pressmud compost was used either alone or in combination. The press mud compost contained 2.35% K as compared to 1.11% in FYM and 1.2% in green manure. However, there was no significant

तालिका 13: फलद कलिका भेदन अवस्था और पुष्पन अवस्था में पर्णवृन्त पोषक तत्व मात्रा पर उपचारों का प्रभाव

Table 13: Effect of treatments on petiole nutrient content at fruit bud differentiation and flowering stage

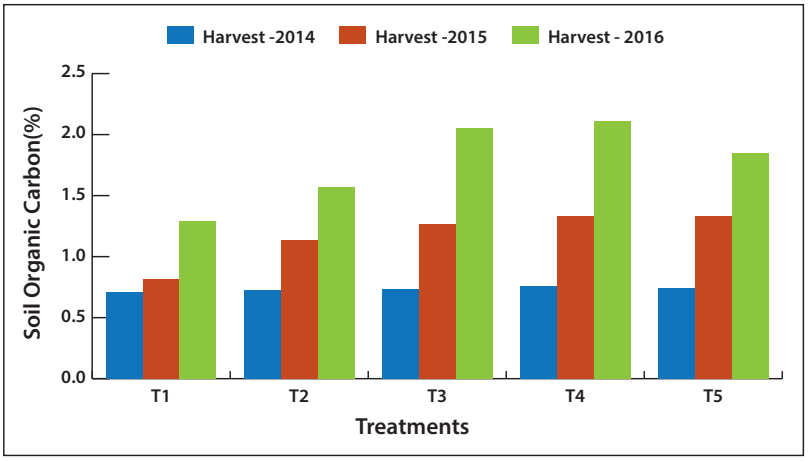
| उपचार Treatments | फलद कलिका भेदन अवस्था Fruit bud differentiation stage | | | पुष्पन अवस्था Flowering stage | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N % | P % | K % | N % | P % | K % |
| T1 – Recommended Fertigation Schedule (No manure applied) | 1.10 | 0.57 | 1.19 | 0.91 | 0.56 | 1.91 |
| T2 – Farm Yard Manure | 1.09 | 0.57 | 1.12 | 0.95 | 0.57 | 1.96 |
| T3 - Pressmud | 1.11 | 0.59 | 1.24 | 0.98 | 0.51 | 2.16 |
| T4 - FYM + Pressmud | 1.09 | 0.59 | 1.20 | 0.95 | 0.52 | 2.14 |
| T5 - FYM + Pressmud + Pruned biomass + Green manuring | 1.08 | 0.57 | 1.18 | 0.99 | 0.57 | 2.31 |
| SEm± | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.10 |
| CD (p=0.05) | NS | NS | 0.09 | 0.04 | NS | 0.22 |

पोटेशियम मात्रा 2.35% थी। हालांकि, उपज, टीएसएस, अम्लता आदि में कोई सार्थक अंतर नहीं था। जहां उपचारों में जैविक स्रोत थे वहाँ मृदा जैविक कार्बन सार्थक रूप से अधिक संचित हुआ। विभिन्न कार्बनिक स्रोतों में से, प्रेस मड अकेले अथवा संयोजन ने एफवाईएम उपचार की अपेक्षा जैविक कार्बन में सार्थक सुधार किया (चित्र 16)।

जैविक स्रोतों के बीच, जहां प्रेसमड अकेले प्रयोग किया गया था उस उपचार में लागत:लाभ अनुपात (1.611) अधिकतम था जिसका अनुसरण एफवाईएम (1.58) ने किया। इन परिणामों ने संकेत दिया कि प्रेसमड कम्पोस्ट अकेले या संयोजन में सस्ते कार्बनिक पदार्थ के स्रोत के रूप में या पोषक तत्वों के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

difference with respect to yield, TSS, acidity etc. The soil organic carbon has accumulated significantly in the treatments where organic sources have been added. Among the organic sources, pressmud compost alone or in combination has significantly improved organic carbon over FYM treatment (Figure 16).

Amongst the organic sources, the cost-benefit ratio was the highest in the treatment where pressmud only was used as input (1.61) followed by FYM (1.58). These results indicated that pressmud compost alone or in combination can be used as a cheaper source of organic matter as well as nutrients.




चित्र 16: मृदा जैव कार्बन पर जैविक स्रोतों का प्रभाव

Figure 16: Effect of organic sources on soil organic carbon (%)

## जल उपयोग दक्षता में सुधार की तकनीक का अंगूर उत्पादकों के खेतों में प्रदर्शन

केंद्र में विकसित जल उपयोग दक्षता की तकनीक की प्रभावशीलता को थॉमसन सीडलैस की लताओं में प्रदर्शित करने के लिए सांगली जिले के जत तथा पलसी के दो किसानों के खेत में परीक्षण लगाए गए। जत में परीक्षण एक भूखंड में आधारीय छंटाई के दौरान जबकि पलसी में यह परीक्षण दो किसानों के भूखंडों में फलत छंटाई के दौरान लगाया गया था। यह भाकृअनुप-राअंअनुकेंद्र और म.रा.द्रा.बा.संघ के बीच एक सहयोगी परियोजना है।

जत में तीन उपचारों, फसल की वृद्धि अवस्था तथा तसला वाष्पीकरण के आधार पर सिफारिश की गई सिंचाई, उपसतही (अनुशंसित सिंचाई स्तर का 75%) और किसान की अनुसूची शामिल थे। पलसी में फसल की वृद्धि अवस्था तथा तसला वाष्पीकरण के आधार पर सिफारिश की गई सिंचाई, आंशिक जड़ क्षेत्र शुष्कन और किसान की अनुसूची (तालिका 14) पर आधारित सिंचाई के उपचार थे।

## To demonstrate techniques to improve water use efficiency in grower's field

Two trials were laid out in farmer's field at Jath and Palsi in Sangli District to demonstrate the effectiveness of the techniques developed at the Centre for improving water use efficiency in Thompson Seedless vines. The trial at Jath was laid out during foundation pruning in one plot, whereas at Palsi it was laid out during fruit pruning in two farmers plot. This is a collaborative project between ICAR-NRC Grapes and MRDBS.

At Jath three treatments viz. recommended irrigation level based upon crop growth stages and pan evaporation, subsurface (75% of the recommended irrigation level) and farmer's schedule were included. At Palsi, recommended irrigation level based upon crop growth stages and pan evaporation, partial root zone drying and farmer's schedule (Table 14) were the treatments.

तालिका 14: विभिन्न प्रयोगात्मक स्थलों पर किसान कार्यप्रणाली के मुकाबले सिंचाई जल की बचत

Table 14: Irrigation water saving in different experimental site over farmer's practice

| उपचार Treatments | प्रयोग स्थल / Experimental Sites | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | जत / Jath | | पलसी I / Palsi I | | पलसी II / Palsi II | |
| | सिंचाई जल मात्रा (ली/एकड़) Irrigation water applied (l/acre) | किसान अनुसूची के मुकाबले बचत Savings over farmer's practice (%) | सिंचाई जल मात्रा (ली/एकड़) Irrigation water applied (l/acre) | किसान अनुसूची के मुकाबले बचत Savings over farmer's practice (%) | सिंचाई जल मात्रा (ली/एकड़) Irrigation water applied (l/acre) | किसान अनुसूची के मुकाबले बचत Savings over farmer's practice (%) |
| सिफ़ारिश की गई सिंचाई स्तर Recommended Irrigation level | 14,94,678 | 25.9 | 10,23,891 | 31.6 | -- | -- |
| उपसतह सिंचाई Subsurface irrigation | 10,72,800 | 46.8 | --- | | -- | -- |
| पीआरडी / PRD | --- | -- | 12,10,208 | 19.1 | 12,69,357 | 26.6 |
| किसान क्रियाशैली Farmer's practice | 20,16,870 | ---- | 14,97,376 | --- | 16,91,976 | -- |

जत में आधारीय छंटाई के मौसम के दौरान और पुष्पन तथा विरेजन अवस्था पर पर्ण जल विभवता में उपचारों में सार्थक अंतर नहीं थे। यह स्पष्ट रूप से पता चला है कि जल उपयोग दक्षता में वृद्धि के इरादे से दिये गए उपचारों में किसान की अनुसूची की तुलना में कोई प्रतिबल दिखाई नहीं दिया। सभी उपचारों में पर्णवृन्तों में पोषक तत्व मात्रा स्तर इष्टतम पाया गया। फलत छंटाई के दौरान, उपसतह सिंचाई उपचार, सिफ़ारिश की गई सिंचाई तथा किसान की अनुसूची में क्रमश: कुल 10,72,800, 14,94,678 और 20,16,870 लीटर/एकड़ सिंचाई जल दिया गया। इस तरह सिफारिश की गई सिंचाई अनुसूची और उपसतही सिंचाई अनुसूची के तहत क्रमश: 25.8% और 46.8% सिंचाई जल की बचत हुई। किसान की क्रिया तथा सिफारिश की गई सिंचाई में औसतन 12-15 किग्रा अंगूर/लता तोड़े गए, तथापि, उपसतही सिंचाई के तहत 15-20 किग्रा अंगूर/लता की उपज प्राप्त हुई। यह स्पष्ट रूप से संकेत है कि उपसतही सिंचाई उपचार में जल का बेहतर उपयोग होता है।

पलसी के दोनों भूखंडों में फसल की स्थिति (देखने में) में उपचारों के बीच अंतर नहीं देखा गया। सभी उपचारों में पर्णवृन्तों में पोषक तत्व मात्रा इष्टतम स्तर पर पाई गई। फलत छंटाई के बाद विभिन्न उपचारों में दिये गए सिंचाई जल की मात्रा (ली/एकड़) तालिका 14 में दी गई है। यह स्पष्ट रूप से पता चला है कि किसान अनुसूची के मुक़ाबले सिंचाई जल का बेहतर उपयोग हुआ। दोनों स्थलों पर, सिंचाई जल में पर्याप्त बचत के साथ एक जैसी उपज का स्तर प्राप्त हुआ।

## अंगूर में कार्यिकी विकार एवं उनकी प्रबंधन क्रियाएँ

### थॉमसन सीडलैस और रैडग्लोब अंगूर में सनबर्न पर विभिन्न कृषि रसायनों का प्रभाव

सनबर्न एक लक्षण है, जहां अधिक देर तक अधिक तापमान के संपर्क में आने से रंग विकास में देरी होती है या रंगीन पदार्थों का घटन होता है। सनबर्न से बचाव के लिए, थॉमसन सीडलैस और रेड ग्लोब लताओं पर छंटाई के 80, 90, 100 और 110 दिनों बाद विभिन्न कृषि रसायनों जैसे कि विभिन्न कैल्शियम यौगिकों, सिलिसिलिक अम्ल, सक्रिय फास्फोरस का पोटेशियम साल्ट इत्यादि का अनुप्रयोग किया गया। फास्फोरस का पोटेशियम साल्ट 2 ग्रा/ली के अनुप्रयोग के साथ गुच्छ को पेपर बैग से ढकना थॉमसन सीडलेस को सनबर्न से 100% बचाने में प्रभावी पाया गया।

At Jath, the leaf water potential recorded at three stages during foundation pruning season and at flowering and veraison stages did not differ significantly among treatments. This indicated that the treatments intended for increasing water use efficiency did not show any stress as compared to farmer's schedule. The petiole nutrient contents were maintained at optimum levels between all the treatments. During fruit pruning, a total of 10,72,800, 14,94,678 and 20,16,870 l/acre of irrigation water was applied under subsurface irrigation, recommended irrigation and farmer's schedule respectively. This resulted in a saving of 25.8% and 46.8% irrigation water respectively under recommended and subsurface irrigation schedule. On an average, 12-15 kg/vine grapes was harvested under farmer's practice and recommended irrigation, however, higher yields of 15-20 kg/vine was recorded under subsurface irrigation. This indicated the better utilisation of water in subsurface treatment.

At Palsi, in both the plots, crop conditions (visually) did not differ among the treatments. The petiole nutrient contents were maintained at optimum levels in all the treatments. The quantum of irrigation water applied (l/acre) after fruit pruning under different treatments are given in table 14. This indicated the better utilisation of irrigation water over farmer's practice. At both the sites, similar yield levels were obtained with substantial saving in irrigation water.

## PHYSIOLOGICAL DISORDERS AND THEIR MANAGEMENT PRACTICES IN GRAPES

### Impact of different agrochemicals on sunburn in Thompson Seedless and Red Globe grapes

Sunburn is a symptom where excess exposure to high temperatures delays color development or degrades pigments. Different agrochemicals viz. various calcium compounds, silicilic acid, potassium salt of phosphorus active etc. were applied at 80, 90, 100 and 110 days after pruning on Thompson Seedless and Red Globe vines to avoid sunburn. Application of potassium salt of phosphorus @ 2g/l alongwith paper bag coverage to bunch was found effective to avoid 100% sunburn particularly in Thompson Seedless grapes.

## फैंटासी सीडलैस तथा फ्लेम सीडलैस में मणि क्रेकिंग पर विभिन्न कृषि रसायनों का प्रभाव

यह प्रयोग भाकृअनुप-राअंअनुकें पुणे में फैंटासी सीडलैस तथा नासिक में उत्पादक के खेत में फ्लेम सीडलैस में मणि क्रेकिंग को कम करने हेतु किया गया। विभिन्न कृषि रसायनों जैसे कि विभिन्न कैल्शियम यौगिकों, सैलिसिलिक अम्ल, फास्फोरस का पोटेशियम साल्ट का अनुप्रयोग दोनों क़िस्मों में छंटाई के 74, 84, 100 और 111 दिनों बाद किया गया। एक प्रारंभिक अवलोकन के रूप में, कैल्शियम क्लोराइड 1% और सैलिसिलिक अम्ल 0.2% तथा कैल्शियम क्लोराइड 1% का संयोजन फ्लेम सीडलैस में मणि क्रेकिंग को कम करने में प्रभावी पाया गया। इसी तरह, सैलिसिलिक अम्ल 16 पीपीएम की दर से कैल्शियम ग्लूकोनेट तथा वनस्पति तेल 0.3% के साथ देने के परिणामस्वरूप फेंटासी सीडलैस में मणि क्रेकिंग में कमी आई।

## अंगूर की नई किस्मों के लिए वृद्धि नियामक अनुसूची का मानकीकरण

### मांजरी नवीन की शेल्फ लाइफ बढ़ाने के लिए पादप वृद्धि नियामकों (पावृनि) का मानकीकरण

मांजरी नवीन की गुणवत्ता और शेल्फ लाइफ बढ़ाने के लिए पावृनि का मानकीकरण करने हेतु प्रयोग किया गया था। विभिन्न जैव नियामकों (जीए$_3$ और सीपीपीयू) को विभिन्न सान्द्रताओं पर 3-4 मिमी और 6-7 मिमी मणि आकार पर दिया गया। मणि आकार में सार्थक परिणाम दर्ज किए गए। अधिकतम मणि लंबाई (27.83 मिमी और 27.26 मिमी) जीए$_3$ @ 20 पीपीएम + सीपीपीयू @ 0.25 पीपीएम तथा जीए$_3$ @ 30 पीपीएम + सीपीपीयू @ 0.5 पीपीएम की दर के अनुप्रयोग से प्राप्त हुई।

इसी तरह, अधिकतम मणि व्यास (17.36 मिमी) जीए$_3$ @ 20 पीपीएम + सीपीपीयू @ 0.25 पीपीएम के अनुप्रयोग से दर्ज हुआ जिसका अनुसरण जीए$_3$ @ 30 पीपीएम + सीपीपीयू @ 0.5 पीपीएम (17.22 मिमी) ने किया। सबसे अधिक उपज (7.45 किग्रा/लता) जीए$_3$ @ 20 पीपीएम + सीपीपीयू @ 0.25 पीपीएम के अनुप्रयोग से मिली। परन्तु, इन उपचारों ने मांजरी नवीन अंगूर की शेल्फ लाइफ में सुधार नहीं किया।

### Impact of different agrochemicals on berry cracking in Fantasy Seedless and Flame Seedless

The experiments to reduce berry cracking incidence in Fantasy Seedless (ICAR-NRCG) and Flame Seedless (Nasik) were conducted. The different agro chemicals viz. calcium compounds, silicilic acid, potassium salt of phosphorus active were applied at 74, 84, 100 and 111 days after pruning in both the varieties. As a preliminary observation,calcium chloride 1 % and a combination of silicilic acid 0.2 % and calcium chloride 1 % was found to be effective to reduce the berry cracking in Flame Seedless. The application of silicic acid @ 16 ppm along with calcium gluconate and vegetable oil 0.3 % resulted in reduced incidence of berry cracking in Fantasy Seedless.

## STANDARDIZATION OF GROWTH REGULATOR SCHEDULE FOR NEW GRAPE VARIETIES

### Standardization of PGR's in Manjri Naveen for improving shelf life

The experiment was carried out to standardize PGRs to improve quality and shelf life of Manjri Naveen. The different bio regulators ($GA_3$ and CPPU) were applied in different concentrations at 3-4 mm and 6-7 mm berry size. The significant results were observed in berry size. The application of $GA_3$ @ 20 ppm + CPPU @ 0.25 ppm and application of $GA_3$ @ 30 ppm + CPPU @ 0.5 ppm recorded maximum berry length (27.83 mm and 27.26 mm).

Likewise, the maximum berry diameter (17.36 mm) was recorded with the application of $GA_3$ @ 20 ppm + CPPU @ 0.25 ppm followed by the application of $GA_3$ @ 30ppm + CPPU @ 0.50ppm (17.22 mm). The highest yield (7.45 kg/vine) was obtained with the application of $GA_3$ @ 20 ppm and CPPU @ 0.25 ppm. However, these treatments did not improve shelf life of Manjari Naveen grapes.

## क्रिमसन सीडलैस में पावृनि का मानकीकरण

क्रिमसन सीडलैस लाताओं में जैव नियामकों के विभिन्न उपचारों को 3-4 मिमी और 6-7 मिमी मणि आकार पर मणि आकार और गुणवत्ता के मापदंडों के आंकलन हेतु दिया गया। उपचारों के बीच मणि आकार, जैसे मणि की लंबाई और व्यास में सार्थक अंतर देखा गया। जीए$_3$ @ 10 पीपीएम + सीपीपीयू @ 0.5 पीपीएम के अनुप्रयोग से अधिकतम लंबाई (17.93 मिमी) दर्ज की गई जबकि नियंत्रण में न्यूनतम मणि लंबाई (12.03 मिमी) दर्ज की गई। सामान्यत:, क्रिमसन सीडलैस में जीए$_3$ @ 30 पीपीएम + सीपीपीयू @ 0.5 पीपीएम के अनुप्रयोग को अच्छे मणि एवं गुणवत्ता मानकों के उत्पादन हेतु प्रभावी पाया गया।

## Standardization of PGR's in Crimson Seedless

The different treatments of bio regulators applied at 3-4 mm and 6-7 mm berry size on Crimson Seedless vines were evaluated for berry size and the quality parameters. Berry size, both length and diameter showed significant differences among treatments. Application of $GA_3$ @ 10 ppm + CPPU @ 0.50 ppm recorded maximum berry length (17.93 mm) whereas control recorded the minimum berry length (12.03 mm). In general, application of $GA_3$ at 30 ppm + CPPU at 0.50 ppm was found effective in producing better berry and quality parameters in Crimson Seedless.

## तास-ए-गणेश की उपज और गुणवत्ता में सुधार के लिए नये रसायन/वानस्पतिक

निम्नलिखित कृषि रसायन अंगूर की उपज और गुणवत्ता में सुधार लाने में प्रभावी पाए गए।

## NEW CHEMICALS/ BOTANICALS FOR IMPROVED YIELD AND QUALITY IN TAS-A GANESH

The following agrochemicals were found effective in improving yield and quality of grapes.

| कृषि रसायन का नाम / Name of the agrochemical | मात्रा / Dose | परिणाम / Results |
|---|---|---|
| Divya Amrut and<br>Divya Amrut- Soil Conditioner | 1-15 ml/l<br>2.5-3.5 ml/l | Improved yield and quality parameters like TSS and acidity |
| Diamore combine (Homobrassinoloide 0.03%) along with $GA_3$ 40 ppm and CPPU 2ppm | 0.03% | Improved yield and quality parameters like TSS and acidity |
| Oxyflurofen 2.5%+ Glyphosate 41% SC | 3.125-6.25 l/ha | Better weed control in grape vineyard |

## भारत में अंगूर उत्पादन के उपयुक्त क्षेत्रों का जीआईएस प्रयोग द्वारा जलवायु आधारित स्थानिक परिसीमन

यह परियोजना (i), जीआईएस उपकरण का उपयोग कर अंगूर की खेती के लिए जलवायु उपयुक्तता के स्थानिक वितरण की पहचान (ii) अंगूर की खेती के लिए जलवायु उपयुक्तता का आंकलन करने के लिए भू-स्थानिक मॉडल को विकसित करना तथा (iii) जलवायु बाधाओं, जैविक और अजैविक जोखिम वाले क्षेत्रों को चित्रित करने के उद्देश्यों के साथ प्रस्तावित की गई थी।

भौगोलिक आंकड़ों की उपलब्धता को खोजा गया और वेक्टर और रेस्टर प्रारूप में संकलित आंकड़ों का इस अध्ययन में प्रयोग करने के लिए परीक्षण किया गया। भारत की प्रशासनिक सीमाओं के

## CLIMATE BASED SPATIAL DELIMITATION OF SUITABLE GRAPE GROWING REGIONS IN INDIA USING GIS

This project was proposed with the objectives (i) to identify spatial distribution of climatic suitability for grape cultivation using GIS tools, (ii) to develop geo-spatial model to assess climatic suitability for grape cultivation and (iii) to delineate regions having climatic constraints, biotic and abiotic risks.

Geographic data availability was searched and data collected in vector and raster format was examined for its use in the study. Vector data on administrative boundaries of India was sourced. Data on daily district wise normals of meteorological parameters viz.

वेक्टर आंकड़ों को मंगाया गया। मौसम संबंधी मापदंडों के दैनिक जिले वार आंकड़ों जैसे तापमान, वर्षा और आर्द्रता को आईएमडी पुणे से एक विशिष्ट प्रारूप में संकलित किया गया जिससे जीआईएस में इसका आसान उपयोग हो सके। 2.5 चाप मिनट पर चार चर मापदंड नामित औसत न्यूनतम, माध्य तथा अधिकतम तापमान और वर्षा (1950-2000 के प्रतिनिधि अवलोकित आंकड़ों का प्रेक्षप) अध्ययन के लिए उपयोगी पाए गए। जिओडाटाबेस विकसित करने के लिए आंकड़ों को जीआईएस सॉफ्टवेयर का उपयोग कर संसाधित किया गया था। अंगूर की खेती के लिए क्षेत्र की जलवायु उपयुक्तता के लिए वैचारिक मानदंड परिभाषित किए गए। क्षेत्रों की पहचान करने के लिए भौगोलिक मासिक जलवायु आंकड़ों के आधार पर तापमान और दोनों तापमान एवं वर्षा उपयुक्तता के साथ एक प्रारंभिक वैचारिक मॉडल तैयार किया गया। एक प्रारंभिक जिओडाटाबेस डिजाइन और विकसित किया गया है। स्वचालित प्रसंस्करण कार्यों को करने हेतु आर्क जीआईएस सॉफ्टवेयर के मॉडल बिल्डर उपकरण का उपयोग कर जिओडाटा प्रसंस्करण उपकरण तैयार किया गया। उपयुक्तता के लिए प्रस्तावित मॉडल के आधार पर एक प्रारंभिक विश्लेषण किया गया।

## विभिन्न राज्यों में वाणिज्यिक अंगूर खेती के लिए संभावित क्षेत्रों का सर्वेक्षण

देश में गैर परंपरागत क्षेत्रों में वाणिज्यिक अंगूर की खेती का विस्तार करने की संभावनाओं का पता लगाने के प्रयास में, विभिन्न राज्यों के कुछ क्षेत्रों में सर्वेक्षण आयोजित किया गया।

### हिमाचल प्रदेश के सोलन, शिमला और किन्नौर जिले

हिमाचल प्रदेश एक उत्तर भारतीय राज्य है। यह 55,670 से अधिक वर्ग किलोमीटर क्षेत्रफल में फैला हुआ है और उत्तर में जम्मू-कश्मीर, पश्चिम में पंजाब, दक्षिण-पश्चिम में हरियाणा, दक्षिण-पूर्व में उत्तराखंड और पूर्व में तिब्बत से घिरा हुआ है (चित्र 17)। ऊंचाई में बड़े बदलाव के कारण, हिमाचल प्रदेश में विभिन्न जलवायु परिस्थितियाँ हैं। जलवायु में विभिन्नता जैसे निचले दक्षिणी इलाकों (450-900 मी औसत समुद्र तल) में गर्म और उप-आर्द्र उष्णकटिबंधीय, मध्य पहाड़ियों (900-1800 मी औ. स. त.) में गर्म और समशीतोष्ण, ऊंची पहाड़ियों (1900-2400 मी औ. स. त.) में ठंडा और समशीतोष्ण और पूर्वी उच्च पर्वत श्रंखला के समशीतोष्ण अल्पाइन शुष्क क्षेत्र (2400-4800 मी औ. स. त.) में बर्फ़ीला है।

temperature, rainfall and humidity from IMD, Pune was compiled in a specific format for its easy use in the GIS. Monthly climate gridded data at 2.5 arc minutes on four variables: average minimum, mean, and maximum temperature and precipitations (interpolations of observed data, representative of 1950-2000) was found useful for the study. The data was processed using GIS software to develop a geodatabase. Conceptual criteria for climatic suitability of a region for grape cultivation were defined. A preliminary conceptual model to identify regions which have temperature suitability and with both temperature and precipitation suitability, was devised based on the geographic monthly climate data. An initial geodatabase has been designed and developed. Geodata processing tools were designed and developed using the model builder tool of ArcGIS software to automate the processing tasks. An initial analysis has been carried out based on the proposed model for suitability.

## SURVEY OF POTENTIAL AREAS FOR COMMERCIAL VITICULTURE IN DIFFERENT STATES

In an attempt to explore the possibilities of extending commercial grape cultivation in non-traditional areas in the country, survey was conducted in a few areas of different States.

### Solan, Shimla and Kinnaur districts of Himachal Pradesh

Himachal Pradesh is a north Indian state. It is spread over 55,670 km2 and is bordered by Jammu and Kashmir on the north, Punjab on the west, Haryana on the south-west, Uttarakhand on the south-east and by the Tibet on the east (Figure 17). Due to large variations in altitudes, there are varied climatic conditions in Himachal Pradesh. The climate varies from hot and sub-humid tropical in the southern low tracts (450–900m msl), warm and temperate in mid-hills (900–1800m msl), cool and temperate in high hills (1900–2400m msl) and cold glacial in temperate alpine dry zone (2400–4800m msl) in the northern and eastern high elevated mountain ranges.

चित्र 17: हिमाचल प्रदेश की कृषि जलवायु क्षेत्र
Figure 17: Agro-climatic zones of Himachal Pradesh

हिमाचल प्रदेश में अंगूर खेती की वर्तमान स्थिति का जायजा लेने के लिए, राज्य के शिमला, सोलन और किन्नौर जिलों में 17–28 अगस्त 2015 को एक सर्वेक्षण किया गया।

डॉ गिरीश शर्मा, प्रोफेसर (फल विज्ञान), डॉ वाईएस परमार यूनिवर्सिटी ऑफ हॉर्टिकल्चर अँड फोरेस्ट्री, नौनी, सोलन; डॉ राजेश्वर चंदेल, प्रधान वैज्ञानिक, क्षेत्रीय बागवानी अनुसंधान और प्रशिक्षण स्टेशन एवं कृ वि कें, शार्बो के प्रभारी, श्री नादेश नेगी, बागवानी विस्तार अधिकारी, रिबबा (किन्नौर), राज्य बागवानी विभाग और स्थानीय अंगूर किसानों ने इस सर्वे में मदद की। पिछले 10 वर्षों के औसत के आधार पर, हिमाचल प्रदेश में 122.8 हे से 139.6 टन अंगूर का उत्पादन होता है अत: औसत उत्पादकता 1.14 टन/हे है। हिमाचल में किन्नौर और कांगरा मुख्य अंगूर उत्पादक जिले हैं। पिछले दस वर्षों में, इन जिलों में क्रमश: औसतन 21.6 हे और 15.4 हे क्षेत्रफल में 64.3 टन और 34.2 टन अंगूर पैदा हुआ।

सोलन और शिमला (आद्र मध्यम पहाड़ी और उच्च समशीतोष्ण नम पहाड़ी) के किसान अपने पिछवाड़े या खेत में पुश्ता बना कर स्थानीय/अंजान किस्में उगाते हैं। हिमाचल में अंगूर खेती की एक छंटाई और एक तुड़ाई पद्यति प्रचलित है। लताओं की छँटाई सर्दियों में (जनवरी–फरवरी), मार्च/अप्रैल में कलिका भंजन होता है और मणि विकास वर्षा के समय होता है, जिस कारण पाउडरी/डाउनी मिलड्यू, मणि क्रेकिंग और सड़न की व्यापकता होती है।

परंतु उच्च समशीतोष्ण शुष्क पहाड़ी (किन्नौर और लाहौल अँड स्पीति) जहां कम वर्षा होती है, में मार्च/अप्रैल से अक्तूबर/नवंबर के दौरान अंगूर की अच्छी फसल पैदा की जा सकती है। किन्नौर जिले मे अंगूर लता पर बौर मई/जून में आती है और फल पक्कन अक्तूबर/

To know present status of grape growing in Himachal Pradesh, a survey was conducted in Shimla, Solan and Kinnaur districts of the state during August 17-28, 2015.

Dr. Girish Sharma, Professor (Fruit Breeding), Dr. YS Parmar University of Horticulture & Forestry, Nauni, Solan; Dr. Rajeshwar Chandel, Principal Scientist, Regional Horticultural Research & Training Station and I/C KVK Kinnaur, Sharbo; Mr Radesh Negi, Horticulture Extension Officer, Ribba (Kinnaur), State Department of Horticulture; and local growers helped in this survey. Averaged over the last 10 years, Himachal Pradesh annually produced 139.6 t of grapes from 122.8 ha with average productivity of 1.14 t/ha. In Himachal, Kinnaur and Kangra are major grape growing districts. During the last 10 years these districts annually grew grapes on an area of 21.6 and 15.4 ha and produced 64.3 t and 34.2 t grapes, respectively.

Farmers of Solan and Shimla (humid mid-hills and high temperate wet hills) grow few vines of local/unknown varieties in their backyard or on bunds of the fields. In Himachal single pruning and one crop system of cultivation is practiced. Vines are pruned during winter season (January-February), bud break occurs in March/April and berry development coincides with rainy season leading to incidence of powdery/Downey mildew, berry cracking and spoilage.

However, in high temperate dry hills (Kinnaur and Lahaul & Spiti) where rains are scanty, good grape crop can be produced during March/April to October/

नवंबर में होता है। अप्रैल से नवंबर के दौरान, शुष्क मौषम, गरम दिन और ठंडी रातें गुणवत्ता वाले अंगूर उत्पादन के लिए उपयुक्त है। किसान के अनुसार, औसत उपज 25-100 किग्रा/लता है। यहाँ अंगूर की खेती व्यवसायिक स्तर पर नहीं है और किसान अपने घर के पिछवाड़े या खेत में या सड़क किनारे पुश्ता पर अंगूर लता लगाते है (चित्र 18)। लताओं की छंटाई और प्रशिक्षण नहीं किया जाता और अंगूर लताओं को खेत/सड़क किनारे पेड़ों पर चढ़ने के लिए छोड़ दिया जाता है।

November. Grapevines in Kinnaur district flower during May/June and fruits ripen in October/November. Dry weather, warm days and cool nights during April-November are highly suitable for development of good quality grapes. The reported average yield ranges from 25-100 kg/vine. There are no commercial vineyards and the farmers grow grapevines in backyards, on bunds of the fields and on road side (Figure 18). No pruning and training is followed and the grapevines are allowed to climb on field/roadside trees.

चित्र 18: अंगूर लता क) पेड पर उगाई गई ख) सडक के किनारे फलन अवस्था में ग) बाध पर उगाई गई

Fig 18: Grapevine growing on tree (a), fruiting grapevine on roadside (b) and grapes harvested from vines grown on bunds (c)

किन्नौर जिले में अंगूर की अनेक किस्में उगाई जाती हैं और इनमें से अनेक का गाँव के नाम पर नाम दिया जाता है। मुख्य किस्में हैं रिब्बा ब्लॅक, रिब्बा ब्लॅक ब्यूटी, रंगस्पे, छोलटू व्हाइट, भट्टा रिब्बा व्हाइट, भट्टा रिब्बा ब्लॅक इत्यादि। अधिकतर लता (90%) स्थानीय क़िस्मों की है और सिर्फ 10% लताएँ अन्य किस्में जैसे थॉमसन सीडलेस, अनाब-ए-शाही और कंधारी हैं। अनेक स्थानीय किस्में रंगस्पे के क्लोन जैसे प्रतीत हुए। अधिकतर किस्में *वीटिस लेबरुसका* या फिर *लेबरुसका* और *विनीफेरा* के संकर है। इन क़िस्मों के मुख्य लक्षण हैं फोक्सी फ्लेवर, मोटी और दृढ़ त्वचा, गोल मणि और अविरत लता तन्तु। सर्वे के दौरान किसी भी किस्म में रोग/कीट के लक्षण नहीं देखे गए। किसानों ने बताया कि छोलटू रेड, स्किब्बा अर्ली और भट्टा रिब्बा व्हाइट में इनकी रोपाई के इतने वर्षों बाद भी कभी कोई रोग प्रकोप नहीं देखा गया है। छोलटू रेड, छोलटू व्हाइट और भट्टा रिब्बा व्हाइट में मणि क्रेकिंग भी नहीं होता। ये मूल्यवान जननद्रव्य है जिन्हें प्रजनन में प्रयोग किया जा सकता है।

Many varieties are grown in Kinnaur which are mostly named after the names of the villages. Main varieties are Ribba Black, Ribba Black Beauty, Rangspay, Chholtu White, Chholtu Red, Bhatta Ribba White, Bhatta Ribba Black etc. Maximum vines (90%) are local type and only 10 % are other varieties like Thompson Seedless, Anab-e-Shahi and Kandhari. Many local varieties appear to be clonal selection from Rangspay. Most of the varieties grown in Kinnaur appear to be *Vitis labrusca* or hybrids between *labrusca* and *vinifera*. The characters of these varieties are foxy flavour, thick and tough skin, round berries and continuous tendrils. No visual symptoms of disease/ insect attack were observed. Farmers informed that varieties Chholtu Red, Skibba Early and Bhatta Ribba White had no disease incidence since their initial planting. Chholtu Red, Chholtu White, Bhatta Ribba White were also resistant to berry cracking. These are valuable genetic resources for breeding programmes.

किन्नौर जिले में उत्पादित अंगूरों का मुख्यत: परंपरागत किण्वित

Grapes in Kinnaur district are mainly used for

और आसुत पेय पदार्थ जिसे अंगूरी या किन्नौरी के रूप में जाना जाता है, बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है (चित्र 19)। हिमाचल प्रदेश सरकार ने किन्नौर में हर किसान को उनके स्वयं के प्रयोग के लिए अंगूरी की चौबीस बोतल बनाने की आज्ञा दी हुई है। राज्य विज्ञान, प्रौद्योगिकी और पर्यावरण परिषद, हिमाचल प्रदेश ने अंगूरी को भौगोलिक संकेतक सर्टिफिकेट लेने के लिए चुना है।

preparing traditional fermented and distilled beverage known as Angoori or Kinnauri (Figure 19). Each farmer has been permitted by the Government of H.P. to distil twenty four bottles of Angoori for their personal consumption. The State Council for Science, Technology and Environment, Himachal Pradesh has identified Angoori for obtaining Geographical Indication (GI) Certification.

Figure 19 (चित्र 19): Cemented pit for fermentation (a); fermented liquid that can be processed into wine or distilled to produce Angoori (b); assembling traditional distillation unit (c-f); and fermented must and distilled angoori produced by traditional method (g)

अंगूर की कुछ मात्रा घरेलु प्रयोग के लिए किशमिश बनाने के लिए भी, छत से लटका कर सुखाई जाती है। खाना बनाते समय निकले धुएँ के कारण इन किशमिश में धूम्रमय फ्लेवर होता है।

वर्तमान में किन्नौर में सेब प्रमुख फसल है, इसीलिए वहाँ स्थित क्षेत्रीय बागवानी अनुसंधान स्टेशन में अनुसंधान भी सेब पर केन्द्रित है। इस क्षेत्र में परंपरागत अंगूर खेत को पुनः प्रचलित किया जा सकता है खासतौर से वाइन बनाने के लिए जिस से कि अनुकूल टेररोइर का लाभ उठाया जा सके। भारत में ठंडी और शुष्क परिस्थितियों में सुखाई गईं किशमिश को अच्छी कीमत मिलती है। यदि इस क्षेत्र में किशमिश के व्यावसायिक उत्पादन को बढ़ावा दिया जाता है तो इस क्षेत्र में उत्पन्न अंगूरों का अच्छा मूल्यवर्धन किया जा सकेगा।

सर्वे के दौरान, कालका और सोलन के बीच के जंगलों में अंगूर की जंगली जातियाँ *वीटिस लेनेटा* और *वीटिस हिमालयाना* देखी गईं। *वीटिस लेनेटा,* जिसे स्थानीय तौर पर भानबे के नाम से जाना जाता है, पाउडरी/डाउनी मिलड्यू प्रतिरोधी मानी जाती है। इस जाति के फल अगस्त में पकते हैं और यह प्रजाति फल क्रेकिंग प्रतिरोधी भी

Small quantity of grapes is also dried to produce raisins for household consumption by suspending them from ceiling. Such raisins have smoky flavor due to their exposure to smoke produced during cooking.

In Kinnaur presently apple is a dominant crop, hence the research at Regional Horticultural Research Station, Kinnaur concentrates on apple. Traditional grape cultivation in the area could be revived, especially for wine making so that favourable terrior can be exploited. In India grapes dried in cold and dry conditions fetch more value. If commercial production of dry grapes is promoted in this area, it could be good value addition to grapes produced in this area.

During the survey, some of the wild species of grape *Vitis lanata* and *Vitis himalayana* were noticed in forests lying between Kalka and Solan. *Vitis lanata*, locally known as bhambay is considered to be tolerant to powdery/Downey mildew. Fruits of this species ripen in August and the species is also tolerant to fruit

है। *वीटिस हिमालयाना,* जो स्थानीय तौर पर फ्लांकुर के नाम से जानी जाती है, पछेती है और इसमे अगस्त में बौर आती है और अक्तूबर/नवंबर में फल पकते है (चित्र 20)। कुछ किसान इन जातियों को घर के पिछले आँगन में भी उगाते हैं।

cracking. *Vitis himalayana,* locally known as phlankur is late maturing and flowers in August and fruits ripen in October/November (Figure 20). Some farmers also grow these species in their backyards.

Figure 20 (चित्र 20): Leaves (a), flowers (b) and fruits (c) of *Vitis himalayana* growing in the forests of Solan district

## बांकुरा, पश्चिम बंगाल

डॉ सं दी सावंत ने 1-2 जून 2015 को बनकुरा में पश्चिम बंगाल के पश्चिम क्षेत्र विकास प्राधिकरण के फ़ार्म का दौरा किया। वह राज्य बागवानी विभाग के कार्यालय भी गए और तलदंगरा में किसानों की बैठक में भाग लिया जिसमे बांकुरा, पुरुलिया, तलदंगरा आदि से 200 किसानों ने भाग लिया। संसदीय सचिव, पश्चिम बंगाल सरकार, डॉ करक, उप निदेशक (बागवानी) एवं डॉ एस एन घोष, बीएसकेवी, पश्चिम बंगाल के सेवानिवृत डीन और प्रोफेसर (बागवानी) भी इस बैठक में उपस्थित थे और इस क्षेत्र में अंगूर की खेती पर अपने विचार दिये (चित्र 21)।

## Bankura, West Bengal

Dr. S.D. Sawant visited the farm of Western Area Development Authority for West Bengal at Bankura during 1st – 2nd June 2015. He also visited the office of the State Horticulture Department and participated in the farmers' meeting at Taldangra. About 200 farmers from Bankura, Purulia, Taldangra, etc. were gathered. The Parliamentary Secretary, Govt. of West Bengal and the Deputy Director of Horticulture, Dr. Karak and Dr. S.N. Ghosh, Retd. Dean and Professor (Horticulture), BSKV, West Bengal were present and gave their views regarding the grape cultivation, in this area (Figure 21).

चित्र 21: बांकुरा में किसानों से परिचर्चा
Figure 21: Interaction with the Farmer's at Bankura

इस क्षेत्र में आमतौर पर अंगूर की खेती में एकल छंटाई–एकल फसल प्रणाली का अनुसरण किया जाता है। नवंबर–दिसंबर के दौरान, कम तापमान के कारण लताएँ निष्क्रिय होती हैं। जनवरी के द्वितीय अर्ध के दौरान जब लताएं सक्रिय हो जाती है, तो फल छंटाई ली जाती है और अंकुरण फरवरी के दूसरे सप्ताह में होता है। इसके बाद निरंतर उच्च तापमान के कारण, मई के अंत तक फल तुडाई की जाती है। इस क्षेत्र की मिट्टी लाल लेटराइट है और सिंचाई के लिए पर्याप्त पानी उपलब्ध है ।

वर्तमान में इस क्षेत्र में मुख्यत: बीजित किस्में अर्का नीलमणि (चित्र 22), पूसा उर्वशी और अर्का वती की खेती की जाती है। परंतु ताजे फल की बीजरहित क़िस्मों को बढ़ावा दिया जा सकता है क्योंकि इसके लिए एच्छिक मौसम की पाँच महीनों की अवधि जनवरी से मई के दौरान इस क्षेत्र में उपलब्ध है। अत: इस क्षेत्र के लिए उपयुक्त कृषि प्रणाली के विकास पर ध्यान केन्द्रित करने की आवश्यकता है।

Typically single pruning-single cropping system of viticulture is followed in this area. During November-December, vines are in dormancy due to low temperatures. After vines become active during second half of January, fruit pruning is done and sprouting takes place in second week of February. Due to continuous high temperature thereafter, fruits are harvested by the end of May. The area has red laterite soils and sufficient water for irrigation is available.

Presently seeded varieties of mainly Arka Neelamani (Figure 22), Pusa Urvashi and Arkavati are grown in this area. However, the promotion of seedless varieties for table purpose can be explored as the area has five months window of required weather conditions during January to May. The development of a suitable package of practice for this region requires attention.

Figure 22: Grape cultivation at Bankura

## IV. अंगूर में एकीकृत संरक्षण तकनीकों का विकास और शोधन

## IV. DEVELOPMENT AND REFINEMENT OF INTEGRATED PROTECTION TECHNOLOGIES IN GRAPE.

### अंगूर रोगों के जैविक नियंत्रण के लिए सूक्ष्मजैविक फोर्मूलेशन का विकास– आईसीएआर–एएमएएएस उप–परियोजना

### अंगूर बाग में पाउडरी मिल्ड्यू का जैविक नियंत्रण

विरेजन अवस्था के बाद, *ट्राइकोडर्मा कोनीनजाय* (एनएआयएम सीसी–01938) के जलीय फोर्मूलेशन ($5x10^6$ स्पोर/मिली) या *बेसिलस लाईकेनिफोर्मीस* टीएल–171 का फोर्मूलेशन ($1x10^8$ सीएफ़यू/मिली) के साप्ताहिक तीन छिड़काव करने से पाउडरी मिल्ड्यू

### ICAR-AMAAS SUB-PROJECT ON 'DEVELOPMENT OF MICROBIAL FORMULATIONS FOR BIOLOGICAL CONTROL OF GRAPE DISEASES'

### Biological control of powdery mildew in vineyard

Three weekly foliar applications of aqueous formulations of *Trichoderma koningii* (strain NAIMCC-01938) @ $5x10^6$ spores/ml or *Bacillus licheniformis*-TL-171 @ $1x10^8$ cfu/ml after veraison stage restricted the PDI of powdery mildew disease to

रोग के पीडीआई को क्रमशः 21.87 एवं 24.08 तक, अनुपचारिक नियंत्रण के पीडीआई (34.48) की तुलना में, सीमित किया।

मांजरी नवीन लताओं में उल्लेख किए गए नियमित कृषि क्रियाशैली एवं पाउडरी मिल्ड्यू नियंत्रण के लिए दस कवकनाशी स्प्रे के समेत नवम्बर से दिसम्बर तक पंद्रह दिनों के अंतराल पर लता के ड्रिप क्षेत्र में *ट्राइकोडर्मा* ($5x10^6$ स्पोर/मिली) और बॅसिलस ($1x10^8$ सीएफयू/मिली) के चार स्ट्रेन के जलीया सस्पेंशन के तीन बार प्रयोग से पाउडरी मिल्ड्यू को काफी हद तक नियंत्रित करने में मदद मिली है। सारे अनुपचारित लताओं की तुलना में उपचारित लताओं में रोग का विस्तार कम हुआ। पत्तियों और गुच्छों में *टी. हर्जीअॅनम* 5आर + *टी. विरिडी* एनएआयएमसीसी-1812 के उपयोग से पीडीआई 6.53 और 18.83 पाया गया है, जो कि कवकनाशी छिड़काव के पीडीआई (पत्तियों में 18.21 और गुच्छों में 23.83) की तुलना में बहुत कम था। इस उपचार के छिड़काव से गुच्छे के शेल्फ जीवन में सुधार हुआ। केवल *टी. हर्जीअॅनम* 5आर के प्रयोग से पत्तियों के पीडीआई में काफी महत्वपूर्ण कमी पायी गई।

सभी *बेसिलस* उपचारों ने पाउडरी मिल्ड्यू के विकास को, केवल कवकनाशी छिड़काव किए लताओं की तुलना में, प्रतिबंधित किया। केवल *बेसिलस* स्ट्रेन टीपी-232 और *बेसिलस* स्ट्रेन डीआर-92 + टीएस-45 और टीपी-232 + टीएल-171 के मिश्रीत उपयोग से पाउडरी मिल्ड्यू का पीडीआई पत्तियों और गुच्छों पर कवकनाशी उपचारित लताओं की तुलना में कम पाया गया।

## *ट्राइकोडर्मा* स्ट्रेन 5आर की पहचान और फिंगरप्रिटींग

*ट्राइकोडर्मा* 5आर को, जिसके उपयोग से कटाई उपरान्त क्षय का प्रबंध तथा अंगूर के शेल्फ लाइफ का बढाव पहले पाया गया था, का आकारकीय, आण्विक और मेटाबोलोमिकल विश्लेषण के तरीके से चरित्रांकन किया गया। स्केनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप में ग्लोबोज कोनिडिया की स्पष्ट वार्टी सतह दिखाई दी। आईटीएस अनुक्रम ने एनसीबीआई डेटाबेस में उपलब्ध *टी. एसपेरेलम* और *टी. एस्पेरेलोइड्स* के अनुक्रम के साथ अनुरुपता दिखाई। लेकिन टीईएफ़1, एसीटी और आरपीबी जींस की आंशिक जीन अनुक्रमों का उपयोग कर, व्यक्तिगत और कोंकेटिनेटेड वंशावली पेड़, ने स्पष्ट रूप से *टी. एस्पेरेलोइड्स* के साथ अनुरुपता दिखाई। (जीटीजी)5, (जीएसीए)4 और फेज एम13 के कोर अनुक्रम ओलिगोन्यूक्लियोटाइड प्राइमरों का प्रयोग कर स्ट्रेन 5आर का फिंगरप्रिंट उत्पन्न किया गया। यूएचपीएलसी-उच्च विभेदन ओर्बिट्रेप मास स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग कर बाह्यकोशिकी मेटाबोलाइट की रूपरेखा तैयार की गई।

21.87 and 24.08 as compared to the PDI of 38.48 in untreated control vines of Thompson Seedless vines.

Three applications of aqueous suspension of four strains each of *Trichoderma* ($5x10^6$ spores/ml) and *Bacillus* ($1x10^8$ cfu/ml) in the drip region at 2 l/vine at 15 day intervals were done during Nov. to Dec. 2015. It helped in significantly reducing the severity of powdery mildew in Manjari Naveen maintained with regular viticultural operations, including 10 fungicide sprays. All the treatments restricted development of the disease as compared to untreated vines. Maximum reduction was seen in vines applied with both *T. harzianum* 5R + *T. viride* NAIMCC-1812 which recorded 6.53 and 18.83 PDI on leaves and bunches as compared to 18.21 and 23.83 in leaves and bunches respectively of fungicide treatment. This treatment could also improve shelf life as compared to only fungicide application treatment. *T. harzianum* 5R alone also significantly reduced PDI on leaves as compared to untreated vines and also recorded low AUDPC.

All the *Bacillus* treatments restricted development of powdery mildew as compared to only fungicide treated vines. *Bacillus* strain TP-232 alone and mixed application of *Bacillus* strains DR-92 + TS-45 and TP-232 + TL-171 significantly reduced the powdery mildew PDI on leaves and bunches as compared to only fungicide treated vines.

## Identification and fingerprinting of *Trichoderma* strain 5R

The *Trichoderma* strain 5R, earlier found useful in managing postharvest decay and enhancing the shelf-life of grapes, was characterized based on morphological, molecular and metabolomical analysis. The globose conidia had a distinctly warty surface as seen under scanning electron microscope. The ITS sequence showed homology to both *T. asperellum* and *T. asperelloides* sequences available in NCBI database. But the individual and concatenated phylogenetic trees constructed using partial gene sequences of tef1, ACT, RPB genes clearly showed homology to *T. asperelloides*. A fingerprint of strain 5R was generated using (GTG)5, (GACA)4 and phage M13 core sequence oligonucleotide primers. Extracellular metabolite profiling was done using UHPLC-high resolution Orbitrap mass spectrometer.

## अंगूर लता के एन्थ्रेक्नोज़ के जैव नियंत्रण के लिए *बेसिलस एमाइलोलिकविफेसिएन्स* का पृथक्करण तथा पहचान

रा.अं.अनु.कें. के अनुसंधान प्रक्षेत्र के थॉमसन सीडलैस अंगूरलता के परिपक्व शाखाओं से 87 बैक्टीरिया का पृथक्करण किया गया।

चार बैक्टीरिया की पहचान तथा क्षेत्र में $10^4$, $10^5$ और $10^6$ सीएफ़यू/मिली की सांद्रता पर आंकलन किया गया। बैक्टीरिया टीएस-31, टीएस-45 और टीएस-46 उपचारित लताओं में, $10^4$ सीएफ़यू/मिली की कम सांद्रता पर भी, रोग की गंभीरता कम अभिलेखित की गई और एयूपीडीसी क्रमशः 456.31, 355.31, और 446.25 पाये गए। जबकि कवकनाशी नियंत्रण तथा अनुपचारित नियंत्रण में एयूपीडीसी 435.19 तथा 756.88 थे। तोड़े गए मणियों में, टीएस-45 ने मणि संक्रमण का लगभग संपूर्ण नियंत्रण (2.38 ± 4.12%) दिखाया, जब कि टीएस-46 (20.39±3.33) और टीएस-31 (35.46±32.65) कम प्रभावी दिखे। आकारकीय, जैव रासायनिक तथा आण्विक वर्णन के आधार पर ये तीन बैक्टीरिया की पहचान *बी. एमाइलोलिकविफेसिएन्स* पाई गई।

## *ट्राइकोडर्मा* का फोर्मूलेशन

टाल्क आधारित *ट्राइकोडर्मा* का फोर्मूलेशन किया गया। स्ट्रेन को तरल अवस्था किण्वन तकनीक के जरिए विकसित किया। उनकी जनसंख्या $0.70 \pm 0.08 \times 10^8$ स्पोर/मिली, 20 हफ्तों तक, कमरे के तापमान पर बनाई रखी गई।

## *ट्राइकोडर्मा* स्ट्रेन की अंगूर में प्रयोग होने वाले कवकनाशीयों तथा कीटनाशकों के प्रति संवेदनशीलता

*टी. हर्जीअॅनम* - एनएआईएमसीसी-01965, *टी. कोनिन्जी* - एनएआईएमसीसी-01938, *टी. विरिडी* - एनएआईएमसीसी-01812, *ट्राइकोडर्मा* स्ट्रेन 5आर की संवेदनशीलता 11 कवकनाशीयों तथा चार कीटनाशकों, जो अंगूर में सबसे ज्यादा उपयोगी हैं, के प्रति अगार मिडीयम पर पोईजन फूड तकनीक से देखी गयी। इन प्रथकों को सल्फर, माईक्लोब्यूटानिल, कॉपर हाइड्रोक्साइड, डिनोकैप, मेंकोझेब, फोसेटाइल-एएल, इप्रोवेलीकार्ब+प्रोपिनेब और साइम ोक्सेनिल+मेंकोजेब के साथ उपयोग कर सकते है, परंतु कारबेंडाजिम, हेक्साकोनाजोल तथा टेट्राकोनाजोल के साथ नहीं।

## Isolation and identification of *Bacillus amyloliquefaciens* strain TS-45 for bio-control of grapevine anthracnose

Eighty-seven bacteria were isolated from mature shoots of Thompson Seedless grapevines located at the research farm of this Centre.

Four potential biocontrol bacteria were identified and evaluated at $10^4$, $10^5$ and $10^6$ cfu/ml concentrations on field grown vines. Vines treated with bacteria TS-31, TS-45 and TS-46 recorded low disease severity even at the lowest concentration of $10^4$ cfu/ml and area under disease progress curve (AUPDC) were 456.31, 355.31, and 446.25 respectively. While in fungicide control and untreated control AUDPC was 435.19 and 756.88. In detached berries, TS-45 showed almost complete control of berry infection (2.38 ± 4.12%) while TS-46 (20.39±3.33) and TS-31 (35.46±32.65) were less effective. These three promising bio-control bacteria were identified as *Bacillus amyloliquefaciens* based on morphological, biochemical and molecular characterization.

## *Trichoderma* formulation

A simple talc based formulation of *Trichoderma* strain 5R was prepared. The strain was grown by liquid state fermentation method. The population was maintained at $0.70 \pm 0.08 \times 10^8$ spores/ml over the 20 week period at room temperature.

## Sensitivity of *Trichoderma* strains to fungicides & insecticides used in grapes

The sensitivity of *T. harzianum*-NAIMCC-01965, *T. koningii*-NAIMCC-01938, *T. viride*- NAIMCC-01812, *Trichoderma* strain 5R to eleven fungicides and four insecticides commonly used in grapes was studied on agar medium by poison food technique. Isolates were compatible with sulphur, myclobutanil, copper hydroxide, dinocap, mancozeb, fosetyl-Al, iprovalicarb+propineb, cymoxanil+mancozeb; but not to carbendazim, hexaconazole and tetraconazole.

# वाणिज्यिक अंगूर बागों में *प्लास्मोपोरा वीटिकोला* तथा *इरीसिफे निकेटर* की क्षेत्र में प्राकृतिक आबादी में कवकनाशी प्रतिरोधकता की निगरानी तथा शमन रणनीति विकास

## *प्लास्मोपोरा वीटिकोला* के क्षेत्र प्रथकों में कवकनाशी प्रतिरोधक क्षमता

सांगली, सोलापूर और नासिक क्षेत्रों से 13 तथा तमिलनाडू तथा मिज़ोरम के एक-एक अंगूर बगीचे से डाउनी मिल्ड्यू संक्रमित अंगूर की पत्तियाँ इकट्ठा की गईं। कुल 170 *पी. वीटिकोला* के घाव का परिक्षण, चार हाई रिस्क कवकनाशी जो डाउनी मिल्ड्यू के संचालन में उपयोग होते हैं, उन पर किया गया था। भेदभावपूर्ण दरों (डिस्क्रिमिनेट्री डोसेस) जैसे 10 पीपीएम - क्रिसोक्सिम मिथाईल और मेटालाक्सिल, 20 पीपीएम डाइमिथोमॉर्फ और 30 पीपीएम- सायमोक्सॅनिल पर महाराष्ट्र के सभी 13 अंगूर बगीचों में क्रिसोक्सिम मिथाईल, मेटालाक्सिल और डाइमिथोमॉर्फ के प्रति प्रतिरोधकता दिखाई, और तीन बागों के अलावा बाकी सभी में सायमोक्सॅनिल के प्रति भी। तमिलनाडू से लाए गए नमूने मेटालाक्सिल की तरफ प्रतिरोधक क्षमता दिखाते हैं जबकि मिज़ोरम से लाए गए नमूनों में प्रतिरोधक क्षमता नहीं दिखाई दी।

## *इरीसिफे निकेटर* के प्रक्षेत्र पृथकों की कवकनाशी प्रतिरोधकता

कवकनाशी संवेदनशीलता बायोएस्से का मानकीकरण थॉमसन सीडलैस की पत्तियों का डिस्क लेकर किया गया। इसके उपयोग से 17 में से 15 इ. *निकेटर* के पृथक जो महाराष्ट्र और तमिलनाडू से लाए गए थे, प्रतिरोधक पाए गए तथा 2 पृथक क्यूओआई कवकनाशक अझोक्सिस्ट्रोबिन के प्रति संवेदनशील पाए गए। अझोक्सिस्ट्रोबिन प्रतिरोधी का ईसी$_{50}$ मूल्य 115 पीपीएम है हालांकि संवेदनशील पृथक का ईसी$_{50}$ मूल्य 1 पीपीएम है। सत्रह इ. *निकेटर* पृथकों में से 10 पृथकों का परिक्षण डीएमआई कवकनाशी माइक्लोब्यूटानिल की संवेदनशीलता के लिए किया गया और उनमें से सभी प्रतिबंधक पाए गए जिनकी ईसी$_{50}$ सीमा 17.22 से 48.20 पीपीएम थी।

पाँच पृथकों का उनकी हेक्साकोनाज़ोल के प्रति संवेदनशीलता के लिए परीक्षण किया गया और उन्हे ईसी$_{50}$ मात्रा 1.63-5.2 पीपीएम पर संवेदी पाया गया।

साइटोक्रोम बी जीन में जीए143ए और सी14α-डीमिथाईलेज जीन में ए462टी उत्परिवर्तन का पता लगाने की आणविक तकनीक

# MONITORING OF FUNGICIDE RESISTANCE IN NATURAL FIELD POPULATIONS OF *PLASMOPARA VITICOLA* AND *ERYSIPHE NECATOR* IN COMMERCIAL GRAPE VINEYARDS AND DEVELOPING MITIGATING STRATEGIES

## Fungicide resistance in field isolates of *Plasmopara viticola*

Downy mildew infected grapevine leaf samples were collected from 13 vineyards from Sangli, Solapur and Nasik regions in Maharashtra, and one each in Tamil Nadu and Mizoram. Total 170 *P. viticola* single lesions were tested for sensitivity to four high risk fungicides commonly used for downy mildew management. At the discriminatory doses of 10 ppm for kresoxim methyl and metalaxyl, 20 ppm for dimethomorph, and 30 ppm for cymoxanil all thirteen vineyards from Maharashtra, indicated presence of population resistant to kresoxim methyl, dimethomorph, metalaxyl and except 3 vineyards, to cymoxanil too. The samples from Tamil Nadu indicated resistance to only metalaxyl; while no resistance to any of these fungicides was seen in Mizoram samples.

## Fungicide resistance in field isolates of *Erysiphe necator*

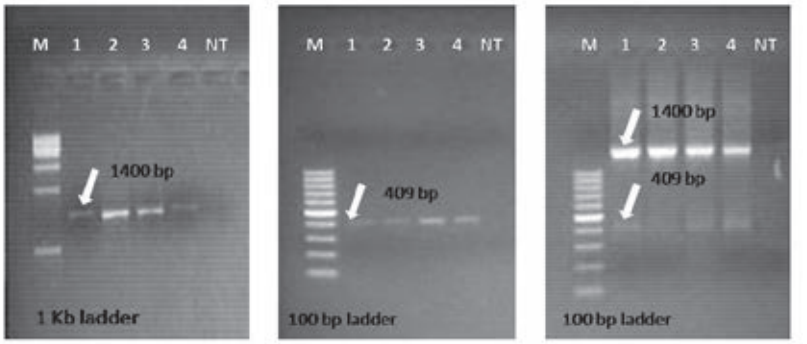
The fungicide sensitivity bioassay using Thompson Seedless leaf discs was standardized. Using this technique, fifteen out of the seventeen isolates of *E. necator* from Maharashtra and Tamil Nadu were found to be resistant and 2 isolates were sensitive to QoI fungicide, azoxystrobin. $EC_{50}$ Values for azoxystrobin resistance isolates were more than 115 ppm whereas sensitive isolates has $EC_{50}$ value <1 ppm. Of the seventeen *E. necator* isolates, ten isolates were tested for their sensitivity to DMI fungicide myclobutanil and all were found to be resistant with $EC_{50}$ values ranging from 17.22 to 48.20 ppm.

Five isolates were tested for their sensitivity to hexaconazole and were found to be sensitive with $EC_{50}$ values ranging from 1.63 to 5.2 ppm.

The techniques for molecular detection of G143A mutation in the cytochrome b gene and A462T mutation

मानकीकृत की गई। ये जीन्स क्रमशः क्यूओआई और डीएमआई कवकनाशीयों के प्रति प्रतिरोधिकता प्रदान करने के लिए ज्ञात हैं। असंवेदनशील प्रथकों में प्रतिरोधकता विकास की पुष्टि करने के लिए, इन जीन्स को एम्प्लीफाइ करने के तत्पश्चात उनका एलिल विशिष्ट पीसीआर करने की तकनीकों का मानकीकरण किया गया (चित्र 23)।

in the C14α-Demethyalase gene were standardized. These genes are known to confer resistance to QoI and DMI fungicides respectively in *E. necator*. The techniques to first amplify the respective gene and then perform allele specific PCRs were standardized (Figure 23) to confirm the resistance development in insensitive isolates.




चित्र 23: *इरीसिफे निकेटर* में कवकनाशी के लिए प्रतिरोध के विकास का आणविक पता लगाना

Figure 23: Molecular detection of development of resistance to fungicides in *Erysiphe necator*

## *इरीसिफे निकेटर* की भारत में आनुवंशिक विविधता

*इरीसिफे निकेटर* के दो समान रूपात्मक प्रकार हैं जो आनुवंशिक स्तर पर विभिन्न समूह या बाओटाइप्स (ए और बी) हैं। आनुवंशिक समूह विशिष्ट एसएसआर प्राइमर, आनुवंशिक समूह बी प्रथकों में 221 बेसपेयर उत्पाद को एम्प्लीफाइ करता है किंतु समूह ए प्रथकों में नहीं। भारत में पाए गए 120 पृथकों का आण्विक विश्लेषण बताता है कि, महाराष्ट्र और कर्नाटक के 100 पृथक और कश्मीर के 15 पृथक समूह बी का हिस्सा हैं। सिर्फ 5 पृथक जो कश्मीर से लाए गए थे, समूह ए का हिस्सा हैं (चित्र 24)। इससे यह पता चलता है कि कश्मीर के पृथक आनुवांशिक रूप से भिन्न हैं।

## Genetic diversity of *Erysiphe necator* in India

*E. necator* consists of two morphologically similar but genetically different groups or biotypes (A and B). The genetic group specific SSR primer amplifies a 221 bp product in genetic group B isolates but not in group A isolates. Molecular analysis of 120 Indian isolates revealed that the 100 isolates from Maharashtra and Karnataka and 15 isolates from Kashmir belonged to genetic group B. Only 5 isolates from Kashmir belonged to genetic group A (Figure 24). This shows that isolates from Kashmir are genetically diverse.

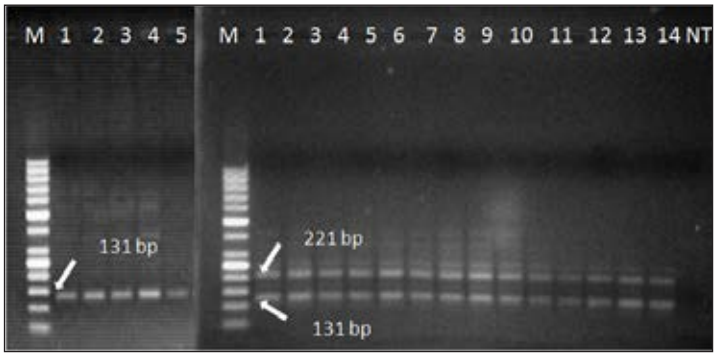


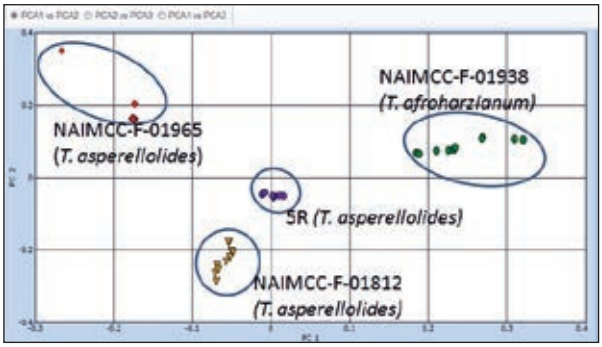

Figure 24 (चित्र 24): Electrophoretic pattern of PCR product from DNA extracted from isolates of *E. necator* collected from Kashmir (Lanes 1 to 5) and Maharashtra (Lanes 1 to 14), M-50 bp DNA ladder

## *ट्राइकोडर्मा* के विभिन्न पृथकों की तुलनात्मक चयापचय रूपरेखा

स्पेक्ट्रोमीटर पर कवक मेटाबोलाइट का पता लगाने का तरीका विकसित किया गया। चार *ट्राइकोडर्मा* पृथक *ट्राइकोडर्मा* स्ट्रेन 5आर, *टी. एफ्रोहर्जीअॅनम* (एनएआईएमसीसी-01938), *टी.* (एनएआईएम सीसी-01965) और *टी. एस्पेरेलोलिडीस* (एनएआईएमसीसी-1812) विश्लेषण के लिए चुने गए। ठोस कल्चर वृद्धि को मिथाइल एल्कोहल: डाइक्लोरोमिथेन: इथाइल एसीटेट (10:20:30, वी/वी/वी) से अम्लीय करके मेटाबोलाइटस को निकाला गया और फिर उसे मिथाइल एल्कोहल: जल (50:50, वी/वी) में डालकर पुनःगठित किया गया। संस्थान में विकसित *ट्राइकोडर्मा* मेटाबोलाइट डेटाबेस का उपयोग करके विश्लेषण किया गया तथा ट्रेसफ़ाइंडर 3.0 की सहायता से कच्चे आंकड़ों से मेटाबोलाइट खोज की गई। अंतरीय विश्लेषण मापदंड पी अंक<0.01 और गुना बदलाव>2 पर एनएआईएमसीसी-01965 में 58, एनएआईएमसीसी-01938 में 39 और एनएआईएमसीसी-1812 और *ट्राइकोडर्मा* स्ट्रेन 5आर में क्रमश: 45 और 48 मास की अंतरीय अभिव्यक्ति हुई। मेटाबोलाइट प्रोफ़ाइल आधारित प्रिन्सिपल कॉम्पोनेंट एनालिसिस में *ट्राइकोडर्मा* स्ट्रेन 5आर और *टी. एस्पेरेलोलिडीस* एक साथ ग्रुप हुए जबकि *टी. एफ्रोहर्जीअॅनम* भिन्न रहा। अंतरीय रूप से उपस्थित मेटाबोलाइट की कार्यात्मक भूमिका का अध्ययन किया जाएगा।

## COMPARATIVE METABOLIC PROFILING OF DIFFERENT ISOLATES OF *TRICHODERMA*

A method for detection of fungal metabolites was developed on UHPLC-HR Orbitrap mass spectrometer. Four *Trichoderma* isolates, viz. *Trichoderma* strain 5R, *T. afroharzianum* (NAIMCC-01938), *T. asperellolides* (NAIMCC-01965), and *T. asperellolides* (NAIMCC-01812) were taken for analysis. Metabolites were extracted from solid culture with acidified MeOH: DCM: EtAc (10:20:30, v/v/v/) and re-constituted in MeOH: $H_2O$ (50:50, v/v). Target analysis was done by in house developed *Trichoderma* metabolites database and Tracefinder 3.0 was used for metabolites detection from raw data. Many known compounds specific to isolates were detected. Sieve 2.2 and Mass frontier softwares were used for differential, statistical and non targeted analysis. At p value<0.01 and fold change >2 as differential analysis parameter, 58 masses in NAIMCC-01965, 39 in NAIMCC-01938 and 45 and 48 and in NAIMCC-01812 and *Trichoderma* strain 5R, respectively were differentially expressed. Principal component analysis based on metabolite profiling grouped *Trichoderma* strain 5R with *T. asperelloides* and *T. afroharzianum* as distinct. Functional role of differentially present metabolites will be investigated.




चित्र 25: विभिन्न पृथक्कों में विभिन्न चयापचयों के पीसीए विश्लेषण
Figure 25: PCA analysis of the different metabolites in different isolates

## अंगूर में बैक्टेरियल लीफ स्पॉट (सी.ओ. *जेंथोमोनास केम्पेस्ट्री* स्पी *वि विटिकोला)* का अध्ययन और उसका एकीकृत प्रबंधन

महाराष्ट्र के सोलापूर, उस्मानाबाद, औरंगाबाद और सांगली जिले के सूखे प्रदेशों में लीफ स्पॉट रोग का अवलोकन किया गया।

## STUDIES ON BACTERIAL LEAF SPOT (C.O. *XANTHOMONAS CAMPESTRI SP V. VITICOLA*) AND ITS INTEGRATED MANAGEMENT IN GRAPES

Bacterial spot disease was observed in dry regions of Solapur, Osmanabad and Sangli districts of

यह रोग छिटपुट रूप में नासिक और पुणे में देखा गया। थॉमसन सीडलैस, माणिक चमन, सोनाका और तास-ए-गणेश किस्में इस रोग के लिए अति-संवेदनशील पाई गई। इस रोग के देखे गए लक्षणों के आधार पर आठ संक्रमित नमुने सोलापूर से, दो सांगली से तथा उस्मानाबाद और पुणे से एक-एक नमूने इकट्ठा किए गए।

प्राथमिक लक्षणों में पत्तों के निचले हिस्सों में पानी से लथपथ, कोणीय धब्बे दिखते हैं। बाद में धब्बे गहरे भूरे से काले रंग के और पत्तियों के दोनों तरफ दिखते हैं। चुनेदार अस्तर और धब्बे डंठल तथा बेंत पर भी दिखे (चित्र 26)। संक्रमित नमूनों से बैक्टीरिया का अलगाव किया गया जो कि उत्तल, सफेद, गोल, चिपचिपे और माइकोईड थे। यह बैक्टीरिया ग्राम नकारात्मक, रॉड आकार के थे (चित्र 27).

Maharashtra. It was observed sporadically in Nasik and Pune. Thompson Seedless, Manik Chaman, Sonaka and Tas-A-Ganesh were the varieties susceptible to the disease. Eight infected samples from Solapur, two from Sangli and one each from Nasik, Osmanabad and Pune were collected on the basis of visible symptoms.

The initial symptoms of the disease are water soaked, angular spots at lower side of leaves. Later the spots became dark brown to black and were observed at both sides of leaves. Calcareous lining and patches were also seen on petiole and canes (Figure 26). The bacteria was isolated from the infected samples and the convex colonies appeared white in colour, circular, slimy, mucoid and shiny. It was a gram negative, rod shaped bacterium (Figure 27).

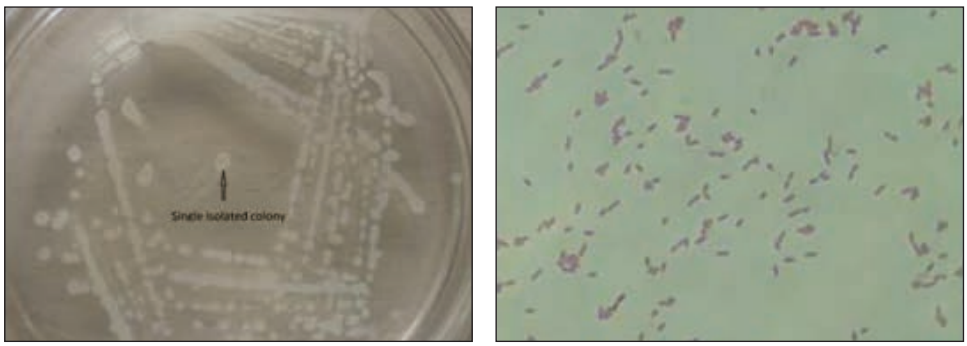
चित्र 26: पत्ती (बायाँ) और केन्स (दायाँ) पर बैक्टीरियल लीफ स्पॉट के लक्षण
Figure 26: Symptoms of bacterial leaf spot on leaf (L) and canes (R)

चार अलग-अलग विधियों, इंजेक्शन इनफ़िलटरेशन, सिलिकॉन कारबोरानडम अब्रेशन, पिन प्रिक और सीझर क्लीपिंग का अध्ययन रोगजनक जीवाणू के रोगकारिता तथा संरोपण तकनीक के मानकीकरण के लिए किया गया। इंजेक्शन इनफ़िलटरेशन तरीके में रोग के लक्षण संरोपण के 2-3 दिनों के बाद, जब कि सिलिकॉन कारबोरानडम अब्रेशन तरीके में रोग के लक्षण 9-10 दिनों के बाद दिखे। इस बात से यह स्पष्ट होता है कि पहली विधि श्रेष्ठ है (चित्र 28)।

ग्यारह बैक्टीरिया नाशकों को अलग-अलग सांद्रता जैसे 50, 100, 500, 1000, 2000, 3000 पीपीएम पर रसायनों के प्रति जीवाणु की संवेदनशीलता को जांच करने के लिए इस्तेमाल किया गया।

Four different methods viz. injection infiltration, silicon carborundum abrasion, pinprick and scissor clipping were studied for the pathogenicity test and standardizing the inoculation technique of the pathogen. In injection infiltration method, the symptoms appeared within 2-3 days after inoculation while in silicon carborundum abrasion method, symptoms were visible after 9-10 days of inoculation thereby confirming the former technique as the best among the different methods (Figure 28).

Eleven bactericides were used at different concentrations i.e. 50, 100, 500, 1000, 2000, 3000 ppm to check the sensitivity of the bacterium against the chemicals.

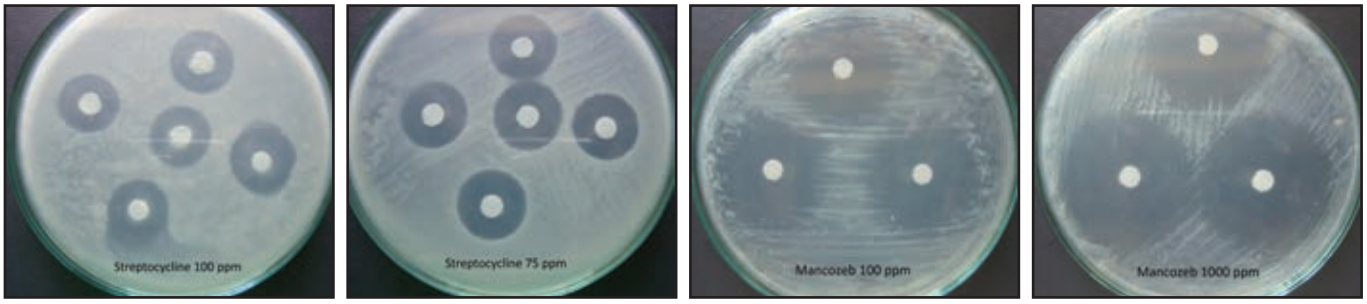



चित्र 27: बैक्टीरिया की कालोनी (बायाँ) और रूपात्मक (दायाँ) विशेषताएँ
Figure 27: Colony (L) and morphological (R) characteristics of bacteria

चित्र 28: रोगजनक के संरोपण के बाद लक्षणों का प्रदर्शन
Figure 28: Appearance of symptoms after inoculation of the pathogen

रोगाणु ने कॉपर हाईड्रोक्साइड 2000 और 3000 पीपीएम पर तथा कॉपर ऑक्सीक्लोराइड 2000 पीपीएम के लिए संवेदनशीलता नहीं दिखाई। हालांकि, रोगाणु 3000 पीपीएम पर तांबा ऑक्सीक्लोराइड के प्रति संवेदनशील था। मेंकोजेब ने 500 पीपीएम और अधिक सांद्रता पर इस बैक्टीरिया के अवरोध में बेहतर परिणाम दिये और मानक चेक एंटीबायोटिक स्ट्रेप्टोसाईक्लीन (चित्र 29) की तुलना में बेहतर था। रोगकारक की मेंकोजेब के प्रति संवेदनशीलता और तांबे योगों के प्रति आंशिक सहिष्णुता का महत्व है और आगे की जांच की जानी चाहिए।

The pathogen showed any inhibition neither against copper hydroxide at 2000 and 3000 ppm nor against copper oxychloride at 2000 ppm. However, the bacterium was sensitive to copper oxychloride at 3000 ppm. Mancozeb proved to be the best in inhibiting the bacteria from 500 ppm onwards and the inhibition was better than the standard check antibiotic streptocycline (Figure 29). The susceptibility of the pathogen to mancozeb and partial tolerance to copper formulations is of significance and needs to be investigated further.




चित्र 29: रोगाणु का मेंकोजेब से अवरोध
Figure 29: Inhibition of bacteria with Mancozeb

## अंगूर के रोग नियंत्रण के लिए नए कवकनाशी फोर्मूलेशनन्स की जैव प्रभावकारिता

2015-16 के फलत मौसम में अलग-अलग कवकनाशी फोर्मूलेशनन्स तथा जैव नियंत्रण कारकों की जैव प्रभावकारिता अंगूर बाग में जांची गई। इन फोर्मूलेशनन्स का अलग-अलग रोगों के लिए प्रभावी दरें तालिका 15 में दी गई हैं।

## BIO-EFFICACY OF NEW FUNGICIDE FORMULATIONS IN CONTROL OF DISEASES OF GRAPES

During the fruiting season 2015-16, bio-efficacy of different formulations of fungicides and bio-control agents was tested in field. Effective doses of the formulations for different diseases are listed in table 15.

## तालिका 15: इष्टतम दर के साथ नए कवकनाशीयों की सूची
## Table 15: List of new fungicides with their optimum dose

| क्र. स. Sr. No | कवकनाशक Fungicide | इष्टतम मात्रा (ग्रा या मिली/ली) Optimum dose g or ml/L | रोग Disease |
|---|---|---|---|
| 1. | एफ़एफ़15-01/ FF15-01 | 2.0 – 2.5 | डाउनी मिल्ड्यू / downy mildew |
| 2. | एफ़एफ़15-02 /FF15-02 | 1.6 – 2.0 | डाउनी मिल्ड्यू / downy mildew |
| 3. | एमएएफ़आरएम-08/ MAFRM-08 | 2.5 – 3.0 | डाउनी मिल्ड्यू / downy mildew |
| 4. | सीएसपीएआई-01-01/ CSPAI-01 | 2.0 – 2.5 | डाउनी मिल्ड्यू / downy mildew |
| 5. | कस्टुडिया (अजोक्सीस्ट्रोबिन 11% + टेबुकोनाजोल18.3%)/ Custudia (Azoxystrobin 11% + Tebuconazole 18.3%) | 0.5 – 0.75 | पाउडरी मिल्ड्यू/powdery mildew |
| 6. | टेबुकोनाजोल 430 एससी/Tebuconazole 430 SC | 0.5 – 0.55 | पाउडरी मिल्ड्यू/powdery mildew |
| 7. | फ्लुपाइरम 200 + टेबुकोनाजोल 200 -400 एससी/ Fluopyram 200 + Tebuconazole 200 -400 SC | 0.5 – 0.6 | तुडाई उपरान्त रोग/Post-harvest diseases |
| 8. | पीआईएफ़ 405 15% ईसी/ PIF 405 15% EC | 0.8 – 1.0 | डाउनी मिल्ड्यू और पाउडरी मिल्ड्यू/ downy and powdery mildew |
| 9. | पीआईएफ़ 320 5% एससी/ PIF 320 5% SC | 0.4 – 0.6 | पाउडरी मिल्ड्यू/powdery mildew |
| 10. | प्रोक्वीनाजिड 20% ईसी/ Proquinazid 20% EC | 0.2 – 0.25 | पाउडरी मिल्ड्यू/powdery mildew |
| 11. | पेराफिनिक तेल 99.1%/ Parafinic oil 99.1% | 2.5 – 4.0 | पाउडरी मिल्ड्यू/powdery mildew |
| 12. | इथाबोक्जाम 40% एससी/ Ethaboxam 40% SC | 0.5 – 0.67 | डाउनी मिल्ड्यू / downy mildew |
| 13. | मेटीराम 70% डबल्यूजी/Metiram 70% WG | 2.0 – 2.5 | डाउनी मिल्ड्यू / downy mildew |
| 14. | आईआईएफ़ 311 (जोक्समाईड 33% + साइमोक्सानिल33%) 66 डबल्यूपी/ IIF 311 (Zoxamide 33% + Cymoxanil 33%) 66 WP | 0.5 – 0.6 | डाउनी मिल्ड्यू / downy mildew |
| 15. | टीग्रो *(बेसिलस सबटिलिस)* मानक कवकनाशी के साथ एकान्तरिक/ Taegro *(Bacillus subtilis)* alternated with standard fungicide | 0.37 | डाउनी मिल्ड्यू पाउडरी मिल्ड्यू/ downy mildew powdery mildew |
| 16. | अमरूत पाउडरी फाईटर (पादप निस्सारण)/ Amrut powdery fighter (Plant extract) | 3.0 | पाउडरी मिल्ड्यू/powdery mildew |
| 17. | (फ्लुपाइरम 200 + टेबुकोनाजोल 200) 400 एससी के साथ सम्मिलन में (ट्राईफ्लोक्सीस्ट्रोबिन 25 + टेबुकोनाजोल 50) 75 डबल्यूजी और जैविक (*बेसिलस* और एमपेलोमाइसीज़)/ (Fluopyram 200 + Tebuconazole 200) 400SC in combination with (Trifloxystrobin 25 + Tebuconazole 50) 75 WG and biologicals (*Bacillus* and Ampelomyces) | 0.5<br>0.4<br>5<br>6 | पाउडरी मिल्ड्यू/powdery mildew |
| 18. | क्रसोक्सिम मिथाइल 44.3% एससी/ Kresoxim methyl 44.3% SC | 0.6 – 0.7 | पाउडरी मिल्ड्यू/powdery mildew |
| 19. | अग्रोरक्षक (क्लोरीन डाई ऑक्साइड)/ Agrorakshak (Chlorine di Oxide) | 150 - 200 ppm | पाउडरी मिल्ड्यू/powdery mildew |

# अंगूर में मीलिबग के प्रबंधन हेतु बहुआयामी रणनीति

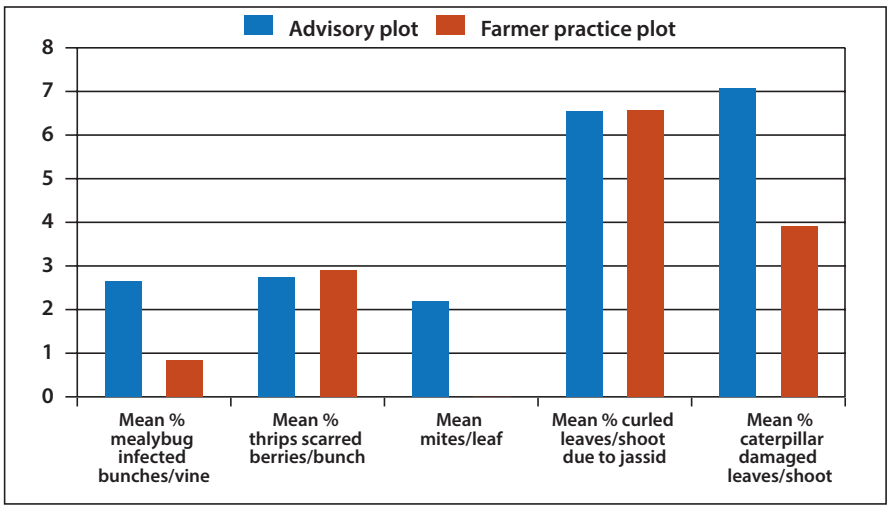
## वेब आधारित सलाहकार प्रणाली का क्षेत्र कार्यान्वन

वर्ष 2015-16 में अंगूर छंटाई के दौरान संस्थान द्वारा विकसित इंप्रास- कीट एवं माइट नाशीजीव जोखिम आंकलन और सलाहकार प्रणाली का क्षेत्र कार्यान्वयन किया गया। फल छंटाई के लिए स्वचालित सलाहकार उपलब्ध करवाने के लिए इंप्रास को पीएचपी/मायएसक्यूएल आधारित इंटरेक्टिव वेब-प्लेटफॉर्म पर, परिकलित कीट जोखिम-स्तर, लता अवस्था, वास्तविक/पूर्वानुमानित मौसम स्थिति, पिछले छिड़काव और थ्रिप्स, मीलिबग, जेसिड, फ्लिया बीटल, कैटरपिलर और लाल स्पाइडर माइट की वास्तविक कीटसंख्या स्तर के आधार पर विकसित किया गया। दो अलग-अलग प्लॉट, सलाहकारी प्लॉट तथा किसान कार्यप्रणाली प्लॉट, बनाए गए। सलाहकारी प्लॉट में सारे कीट तथा माइट नाशीजीव प्रबंधन के उपाय इंप्रास के क्षेत्र कार्यान्वयन से किए गए। किसान कार्यप्रणाली प्लॉट में आवश्यकता के आधार पर कीट प्रबंध किया गया। थ्रिप्स, लीफ होपर तथा कैटरपिलर के नुकसान के स्तर में, सलाहकारी प्लॉट और किसान कार्यप्रणाली प्लॉट, में समान सुरक्षा पाई गयी (चित्र 30)। आधारीय छंटाई के लिए भी वास्तविक मौसम, पूर्वानुमान मौसम और लता अवस्था के आधार पर सलाहकार प्रणाली बनाई गयी।

# MULTI-PRONGED STRATEGY FOR THE MANAGEMENT OF MEALYBUG IN GRAPES

## Field implementation of web-based advisory system

Field implementation of 'IMPRAS-Insect and mite pest risk assessment and advisory system' developed by this institute was done during fruit pruning 2015-16. IMPRAS has been developed on PHP/MySQL based interactive-web-platform to provide automated advisory for fruit pruning based on calculated pest risk-level, phenology, and actual/forecast weather conditions, previous sprays given and actual pest level for thrips, mealybugs, flea beetle, leafhoppers, caterpillars and red spider mites. Two different plots were maintained separately as advisory plot and farmer practice plot. All the insect and mite pest management measures were done based on IMPRAS in the advisory plot. In the farmer practice plot, need-based protection measures were followed for the management of insect and mite pests. The field implementation of IMPRAS resulted in equal protection against thrips, leafhoppers and caterpillars in both advisory and farmer practice plot (Figure 30). Actual weather, weather forecast and crop phenology based advisory system for foundation pruning was also prepared.




चित्र 30: सलाहकारी और किसान कार्यप्रणाली आधारित कीट और माइट नियंत्रण की तुलना

Figure 30: Comparison of advisory and farmer's practice based control of insects and mites

# अंगूर में तना छेदक का प्रबंधन

## अंगूर में नई तना छेदक जातियों का अभिलेख

चंफाई, मिज़ोरम (2.0% प्रकोप) (चित्र 31) तथा शिवणी, सांगली (48.0% प्रकोप) (चित्र 32) में दो नई तना छेदक की प्रजातियाँ पाई गईं। चंफाई, मिज़ोरम के तना छेदक को मार कर पुणे लाया गया तथा डीएनए बारकोडिंग अध्ययन के लिए रक्षित किया गया।

सांगली से लाए गए तना छेदक के नमूनों का प्रयोगशाला में पालन किया गया और इन सब नमूनों को भाकृअनुप–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में पहचान कराने के लिए भेजा गया। इस कीट का डीएनए बारकोडिंग अध्ययन प्रारम्भ किया गया।

# MANAGEMENT OF STEM BORER IN GRAPES

## New species of stem borers in grapes recorded

Two new species of stem borers were observed, one each from Champhai, Mizoram (2.0 % infestation) (Figure 31 ) and Shivani, Sangli (48.0 % infestation) (Figure 32). The stem borer specimen collected from Champhai, Mizoram was killed immediately and preserved for DNA barcoding studies.

The stem borer specimen collected from Sangli was reared in the laboratory and adult specimen was sent to ICAR-Indian Agricultural Research Institute, New Delhi for morphological identification. This specimen was also processed for DNA barcoding.

चित्र 31: मिज़ोरम में देखी गई तना छेदक की नई प्रजाति
Figure 31: New species of stem borer observed in Champhai

चित्र 32: सांगली में देखा गया नया लेपीडोप्टेरन कीट
Figure 32: New lepidopteran insect recorded in Sangli

## अंगूर में तना छेदक की व्यापकता का सर्वेक्षण

तना छेदक *सीलोस्टर्ना स्कॅब्रॅटर* का संक्रमण स्तर पता करने के लिए इससे ग्रसित अंगूर बगीचों का सर्वेक्षण किया गया। इस सर्वेक्षण

## Survey for incidence of stem borer in grapes

The surveys were conducted at stem borer infested vineyards to know the infestation levels of stem borer,

में *सी. स्कॅब्रॅटर* का संक्रमण नासिक में 26.8% तथा सांगली में 35.2% पाया गया।

### *स्ट्रोमॅशियम बारबॅटम* के वयस्क निकलने के पॅटर्न का अध्ययन

पुणे में *स्ट्रो. बारबॅटम* के सर्वाधिक वयस्क निकलने का समय जून के पहले पखवाड़े में देखा गया। नरःमादा अनुपात 1.00:1.02 था।

### ईपीएन गट बैक्टेरिया का अलगाव, पहचान और जैवपरख

अंगूर में तना छेदक के प्रबंधन हेतु निमेटोड से प्राप्त बैक्टीरिया की परख के परीक्षण में, नेमटोड से प्राप्त बैक्टीरिया का 16एस आरआरएनए जीन अनुक्रमण करने पर यह पता चला कि वे *अलकालीजीन्स* स्पि. और बोर्डेटेल्ला स्पि. से अधिकतम समानता दिखाते है। ये बैक्टीरिया ग्राम-नकारात्मक, गतिशील तथा लघु-छड़ थे। जैव रासायनिक जाँच से पता चला है कि ये बैक्टीरिया केटलेज, ऑक्सीडेस तथा स्टार्च हाइड्रोलिसिस के लिए सकारात्मक हैं और यूरीएज, इंडोल, जिलेटिनेज, ग्लूकोज किण्वन, जयलॉस, लेक्टोज़, सुक्रोज, नाइट्रेट घटन, सिट्रेट उपयोग तथा एसक्यूलिन के लिए नकारात्मक हैं। तना छेदक लार्वी के हिमोलिम्फ़ से छह बैक्टेरियल प्रथक प्राप्त किए गए, जो *स्ट्रो. बारबॅटम* को मार देते हैं।

## छेदकों पर नेटवर्क मोड में कंसोर्टियम अनुसंधान परियोजना

### संभोग व्यवहार अध्ययन

संभोग के अनुक्रम अध्ययन से यह पता चलता है कि नर ज्यादातर मादा के सिर की तरफ से नजदीक आता है। फिर 180° का मोड लेके, एलाइट्रा तथा वक्ष को उसके पाल्पी से चाटता है और फिर मैथुन करता है, जो 6 सेंकड से लेकर 5.5 मिनट तक चलता है। *स्ट्रो. बारबॅटम* में नर में सहवासी रखवाली व्यवहार, बहुपत्नीत्व और बहुपतित्व पाए गये। नर बार-बार स्वजाती नर के साथ भी संभोग करने की कोशिश करता है। *स्ट्रो. बारबॅटम* मादा में अंडे देने के व्यवहार के अध्ययन से पता चला कि वह संभोग के दूसरे दिन के बाद अंडे देती है।

अधिकतम मादा (76.19%) संभोग के 3 दिन पश्चात अंडे देना शुरू करती हैं। अपने जीवनकाल में वह 22-427 अंडे देती है (औसत 138.76 औ 32)। सर्वाधिक मादा संभोग के तीसरे दिन

*Celosterna scabrator*. *C. scabrator* was found to infest 26.8 per cent in Nasik and 35.2 per cent vines at Sangli during the surveys.

### Adult emergence pattern studies on Stromatium barbatum

The period of maximum adult emergence of stem borer, *Stromatium barbatum* was found to be the first fortnight of June at Pune location. Male:female ratio was 1.00 : 1.02.

### Isolation, identification and bioassays of EPN gut-bacteria

For the objective to explore use of entomopathogenic nematode (EPN) gut-bacteria for the management of stem borer in grapes, 16s rRNA gene sequencing of bacteria isolated from EPN showed sequence similarity with *Alcaligenes* Sp. and *Bordetella* sp. Morphologically these were gram negative, motile and short rods. Biochemical tests were positive for Catalase, Oxidase and Starch hydrolysis; and were negative for Urease, Indole, Gelatinase, Glucose fermentation, Xylose, Lactose, Sucrose, Nitrate Reduction, Citrate utilization and Esculin tests. Further, six bacteria were isolated from haemolymph of *S. barbatum* larva infested with EPN and were found to cause mortality of *S. barbatum*.

## CONSORTIUM RESEARCH PROJECT ON BORERS IN NETWORK MODE

### Mating behaviour studies

In the mating sequence studies, it was found that the male generally approaches female from her head side, turns in 180°, licks her elytra and thorax with its palpae and copulate. Copulation lasted from six seconds to 5.5 minutes. Male mate guarding behaviour, polyandry and polygamy was observed in *S. barbatum*. Males frequently attempted to mate with conspecific males. During oviposition behaviour studies on *S. barbatum*, it was found that egg laying started on second day after mating.

Majority of the females (76.19%) started laying eggs on the third day after mating. Females laid 22 to 427 eggs in their lifetime (mean 138.76 ± 32). Peak egg

अंडे देते देखे गए। एक दिन में एक मादा 198 अंडे देते हुये पाई गई। अधिकतम मादा (66.67%) संभोग के 8-10 दिन तक अंडे देती है और क्वचित ही 16-17 दिनों तक अंडे देते हुये देखे गए। देखी गई मादाओं में से, 47.62% मादा अंतिम अंडे देने के तुरंत बाद मर जाती हैं तथा बाकी मादा अंतिम अंडे देने के 1-5 दिनों में मर जाती है। अंडे देने के 5 दिनों के पश्चात अंडे से बच्चे निकलने की प्रक्रिया शुरू होती है, जो 14 दिनों तक चलती है। 69.60 % अंडे, अंडे देने के 7-10 दिनों में निकलते हैं और 8वें दिन पर उच्चतम (24.02 %) अंडे से बच्चे निकलते हैं। कुल हेचिंग 79.04% था। यह पाया गया है कि खेत में *स्ट्रो. बारबॅटम* अपने अंडे मुख्य टहनी के दरारों तथा छाल के नीचे देते हैं। संभोग व्यवहार, अंडे देने और अंडे से बच्चे निकलने के पॅटर्न के अध्ययन का उपयोग, तना छेदक के रोकथाम के लिए रणनीति बनाने में मदद करेगा।

## *स्ट्रोमॅशियम बारबॅटम* के गट बैक्टेरिया का पृथ्थकरण, पहचान तथा कार्यात्मक विश्लेषण

*स्ट्रो. बारबॅटम* के अन्तःसहजीवी के अध्ययन के दौरान 33 बैक्टीरिया (फॉरगट, मिडगट और हाइंडगट से क्रमशः 16, 10 और 7) का पृथक्करण किया गया। 16एस आरआरएनए अनुक्रम के बाद यह पता चला कि यह बैक्टीरिया *ओक्राबेक्टीरियम इंटरमीडियम, एंटेरोबेक्टर जियांगफेंजेंसिस, बेसिलस ओरोफिलस, स्टेफाइलोकोक्कस क्वालिनेरियम, बेसिलस अमाइलोलिक्विफेसियन्स, ब्रेकाइबेक्टीरियम स्क्विल्लारम, माइक्रोबेक्टीरियम मेरिनीलेकस, बेसिलस कोची, स्यूडोमोनास प्युटिडा, बेसिलस एरयूस, रोडोकोक्कस पायरिडिनवोरेंस, बेसिलस सेफेन्सिस, बेसिलस सबटिलिस, एंटेरोबेक्टर केंसेरोजीयस, पेनिबेसिलस ग्लाइकानोलाइटिकस, एक्सिगुओबेक्टीरियम मेक्सिकानम, एंटेरोबेक्टर जियांगफेंजेंसिस, एंटेरोकोक्कस केसिलिफ़्लेव्स, ल्यूकोबेक्टर क्रोमिरेजीस्टेंस* और *बेसिलस ओलेरोनियस* के साथ अधिकतम समानता दिखा रहे थे। तना छेदक के गट में इन बैक्टेरिया की कार्यात्मक भूमिका पता करने के लिए एंजाइम उत्पादन का अध्ययन किया गया। गट में प्रोटीएज, अमाईलेज, पेक्टीनेज, जाइलिनेज और लाईपेज एंज़ाइमों की सक्रियता देखी गई। सेलुलोज एंजाइम की सक्रियता केवल फॉरगट और मिडगट में पायी गयी। हिंडगट में पाये जाने वाले बैक्टीरिया सेलूलेज निर्माण करने में असफल रहे। इस प्रकार का अध्ययन काफी महत्वपूर्ण है क्योंकि *स्ट्रो. बारबॅटम* लार्वा की पाचन क्रियाविज्ञान को जानकर प्रबंधन रणनीति को विकसित करने में मदद करेगी, जो पाचन प्रक्रिया का विघटन कर सकती है।

laying (24.48 ± 7 eggs per day) was recorded on third day. A female laid maximum 198 eggs in a single day. Majority of females (66.67%) laid eggs up to 8 to 10 days after mating and rarely, oviposition continued up to 16-17 days. Among the observed females, 47.62% females died soon after completing the oviposition and rest of the females died 1-5 days after final oviposition. Egg hatching of *S. barbatum* started five days after oviposition and continued up to 14$^{th}$ day. A total of 69.60 % of eggs hatched 7 to 10 days post oviposition, and the highest being on 8$^{th}$ day (24.02 %). Total hatching was 79.91 %. S. barbatum was found to lay eggs in the crevices and under the bark of main stem and cordons in the field. The mating behaviour, oviposition and hatching pattern studies will be helpful in developing strategies for the management of *S. barbatum*.

## Identification, isolation and functional analyses of culturable gut-bacteria of *Stromatium barbatum*

During studies on endo-symbionts, 33 bacteria (16, 10 and 7 from foregut, midgut and hindgut) were isolated from *S. barbatum* gut which were identified using 16S rRNA as *Ochrobacterium intermedium, Enterobacter xiangfangensis, Bacillus aerophilus, Staphyloccous quallinarium, Bacillus amyloliquifaciens, Brachybacterium squillarum, Microbacterium marinilacus, Bacillus kochii, Pseudomonas putida, Bacillus areus, Rhodococcus pyridinivorans, Bacillus safensis, Bacillus subtilis, Enterobacter cancerogeous, Paenibacillus glycanolyticus, Exiguobacterium mexicanum, Enterobacter xiangfangensis, Enterococcus casseliflavus, Leucobacter chromiresistens* and *Bacillus olerionius*. Enzyme production by these bacteria was studied to find out their functional role in stem borer gut. Protease, amylase, pectinase, xylanase and lipase activity was seen throughout the gut. Cellulase activity was observed only in foregut and midgut. Hindgut bacteria failed to produce cellulases. These studies are important to understand the digestion physiology of *S. barbatum* larva for developing management strategies involving disruption of the digestive process.

# आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण अंगूर नाशीजीवों पर महत्व देते हुए अंगूर लता पारिस्थितिक तंत्र में कीट जैव विविधता

## प्राकृतिक शत्रु के आबादी को बढावा देने के लिए अंगूर बाग में फूल-पौधों के रोपण का अध्ययन

*एनागायरस डेक्टाइलोपी* की आबादी को बढावा देने के लिए अक्तूबर महिने में फूल वाले पौधे जैसे धनिया, राई, रेपसीड और तोरिया का लताओं की आंतर-पंक्तियों में रोपण किया गया (चित्र 33)। जिन पंक्तियों में राई लगाया गया था, उन पंक्तियों में *एनागायरस डेक्टाइलोपी* पर मिलीबग की कॉलोनी सबसे ज्यादा पायी गयी (तालिका 16)। *एनागायरस डेक्टाइलोपी* की आबादी को बढाने एवं संरक्षित करने के लिए राई एक महत्वपूर्ण पौधा है, जिसका उपयोग अंगूर बगीचे में एक बहुत ही परिणामकारक रणनीति है।

*क्राइसोपरला* के वयस्कों को राई, धनिया, रेपसीड और तोरिया के फूल पर पालन किया गया ताकि उनके प्रजनन से प्रयोगशाला में अध्ययन किया जा सके (चित्र 34)। प्रयोगशाला में अधिकतम औसत वयस्क दीर्घायु (26.40 दिन), अधिकतम प्रजनन क्षमता (154.60 अंडे/मादा) और अंडे से बाहर निकलने की क्षमता (97.62%) राई में पालित वयस्कों में दर्ज की गई। जबकि अनुपचारित में आयु 6 दिन, प्रजननक्षमता 15-20 अंडे/मादा, अंडे से बाहर निकलने की क्षमता 36.97% पाई गई।

# INSECT BIODIVERSITY IN GRAPEVINE ECOSYSTEM WITH EMPHASIS ON ECONOMICALLY IMPORTANT GRAPE PESTS

## Studies on planting flowering crops in vineyards to enhance the population of natural enemies

Flowering plants like coriander, mustard, rapeseed and toria were planted in the intra rows of the vines (Figure 33) during October to enhance the population of *Anagyrus dactylopii*. Highest percent parasitization of mealybug colonies by *A. dactylopii* was found in the vine rows planted with mustard under field conditions (Table 16). Mustard crop can serve as an ecofeast flowering crop to conserve and augment the population of *A. dactylopii* for an effective biocontrol strategy in the vineyards.

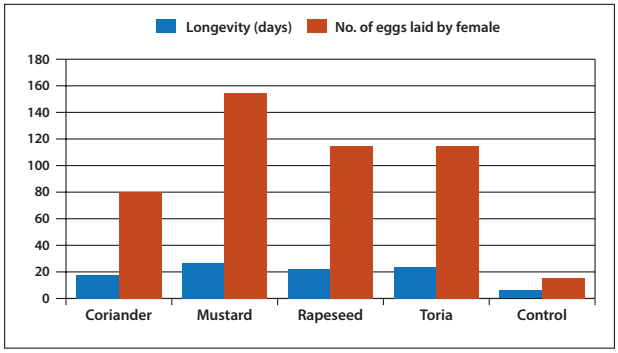
The adults of *Chrysoperla* reared on the flowers of mustard, coriander, rapeseed and toria to study their reproductive parameters in the laboratory (Figure 34). The highest mean adult longevity (26.40 days), highest fecundity (154.60 eggs/female) and egg hatchability (97.62%) was recorded in the adults reared on mustard compared to untreated control (longevity - 6 days; fecundity - 15.20 eggs/female; egg hatchability - 36.97%) under *in vitro* conditions.

चित्र 33: अंगूर बगीचे में परासीटोइड जनसंख्या बढ़ाने के लिए पुष्पित राई का प्रयोग
Figure 33: Mustard in flowering stage to enhance population of parasitoids in the vineyard

तालिका 16: *एनागायरस डेक्टाइलोपी* की परजीवीकरण दर पर फूल फसलों का प्रभाव

Table 16: Effect of flowering crops on the rate of parasitization of *A. dactylopii*

| Treatment | Percent parasitization of mealybug colonies | Bunch infestation of mealybug (%) |
|---|---|---|
| Coriander | 22.00$^{b}$ | 20.44$^{b}$ |
| Mustard | 40.74$^{a}$ | 6.76$^{b}$ |
| Rapeseed | 29.38$^{ab}$ | 16.97$^{b}$ |
| Toria | 37.81$^{a}$ | 10.23$^{b}$ |
| Control | 0.00$^{c}$ | 60.28$^{a}$ |
| F value | 13.25 | 14.53 |
| P value | P<0.0001 | P<0.0001 |




चित्र 34: *क्राइसोपरला* के जीव विज्ञान पर विभिन्न फसलों के फूल का प्रभाव

Figure 34: Effect of flowers of different crops over biology of *Chrysoperla*

## मिलीबग के विरुद्ध *क्राइसोपरला जास्त्रोवी सिलेमि* का क्षेत्र आंकलन

क्षेत्र परिस्थिती में मिलीबग के विरुद्ध *क्राइसोपरला जास्त्रोवी सिलेमि* की प्रभावकारिता का आंकलन किया गया। चार उपचार, तीस *क्राइसोपरला* लार्वी को एक लता पर छोडना, *क्राइसोपरला* अंडे कार्ड (30 अंडे/कार्ड/लता का स्टेपलिंग), बुप्रोफेजीन 25 एससी 1.25 मिली/ली और अनुपचारित नियंत्रण का आंकलन किया गया।

दो हफ्तों के बाद, जिस उपचार में बुप्रोफेजीन 25 एससी 1.25 मिली/ली (4 कॉलोनी/लता) और 30 अंडे/कार्ड/लता का स्टेपलिंग (7.67 कॉलोनी/लता) किया गया उनमें सबसे कम मिलीबग कॉलोनी/लता, अनुपचारित नियंत्रण (22.17 कॉलोनी/लता) की तुलना में पाए गए।

## Evaluation of *Chrysoperla zastrowi sillemi* against mealybug under field conditions

The efficacy of *C. z. sillemi* was evaluated against mealybugs under field conditions. Four treatments viz., release of larvae of *Chrysoperla* @ 30 grubs per vine; stappling egg cards of *Chrysoperla* @ 30 eggs/card/vine; buprofezin 25 SC @ 1.25 ml/l and untreated control, were evaluated.

Buprofezin 25 SC @ 1.25 ml/l (4 colonies/vine) and stappling egg cards of *Chrysoperla* @ 30 eggs/card/vine (7.67 colonies/vine) recorded the lowest number of mealybug colonies per vine two weeks after release as compared to untreated control (22.17 colonies/vine).

# अंगूर में चूसने वाले कीट के प्रबंधन पर आउटरीच कार्यक्रम

# OUTREACH PROGRAMME ON MANAGEMENT OF SUCKING PESTS IN GRAPES

## मिलीबग के हनीड्यू में पालने योग्य सूक्ष्म जीवों का पृथक्करण तथा पहचान

गुलाबी मिलीबग, *मेकोनेलिकोकस हिरसुटस* से दस बैक्टीरियल पृथक *माइक्रोकोक्कस ल्यूटियस* (केटी873469), *कोकुरिया रोज़िया* (केटी873470), *बेसिलस अक्किमारिस* (केटी873471), *इक्सिकुओबेक्टीरियम एक्केटिकम* (केटी873472), *स्टेफाइलोकोक्कस पसच्युरी* (केटी873473), *बेसिलस ओसियनीसेडिमिनिस*

## Isolation, identification of culturable microbes from the honeydew of mealybugs

Ten bacterial isolates viz., *Micrococcus luteus* (KT873469), *Kocuria rosea* (KT873470), *Bacillus aquimaris* (KT873471), *Exiquobacterium aquaticum* (KT873472), *Staphylococcus pasteuri* (KT873473), *Bacillus oceanisediminis* (KT873474), *B. flexus* (KT873475), *B. firmus* (KT873476), *Microbacterium*

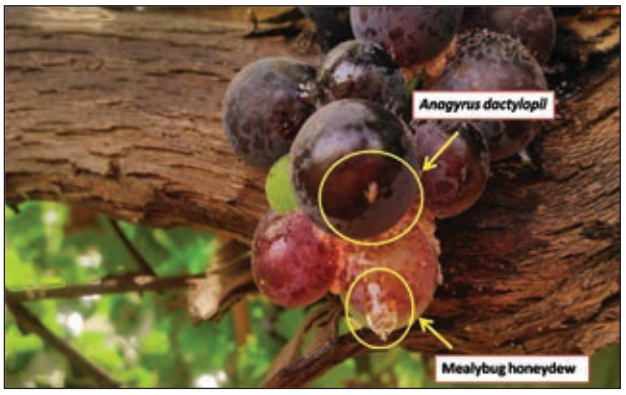
(केटी873474), *बेसिलस फ्लेक्सस* (873475), *बेसिलस फिरमस* (केटी873476), *माइक्रोबेक्टीरियम टेस्टासियम* (केटी873477), *स्यूडोमोनास ओरईजीहेबिटेन्स* (केटी873478) का पृथक्करण किया गया तथा उनकी रुपात्मक और आण्विक पहचान की गयी।

पिंजरा परिस्थिति में *क्राइसोपरला* का खिंचाव इन में से चार बैक्टीरियल पृथक *स्टेफाइलोकोक्कस पसच्युरी, बेसिलस फिरमस, बेसिलस फ्लेक्सस, बेसिलस अक्विमारिस* पर किया गया। प्रौढ *क्राइसोपरला* ने उच्चतम अंडे *स्टेफाइलोकोक्कस पसच्युरी* (13.60 अंडे/दिन/ मादा) के सस्पेंशन ($2.8x10^8$ सीएफयू/मिली) छिडकाव किए वाले पौधों पर दिये।

## मिलीबग के हनीड्यू के वाष्पशील घटकों की पहचान

ठोस चरण सूक्ष्म निष्कर्षण तकनीक से मिलीबग के हनीड्यू का हेडस्पेस वाष्पशीलों का अध्ययन किया गया। जिस में हेप्टाकोसेन, ओक्टाडेकेन, 1, 2-बेन्जीनडाईकारबोक्सलिक अम्ल तथा हेक्साडेकेनोइक अम्ल वाष्पशील घटकों का पता चला।

मिलीबग की कॉलोनी जिन में हनीड्यू मौजूद था, में ए *डेक्टाइलोपी* के प्रौढ वास्प चिपचिपे जाल में ज्यादा पकडे गए (चित्र 35) तथा मार्च महिने में क्षेत्र में सबसे ज्यादा ए. *डेक्टाइलोपी,* मिलीबग कॉलोनी बिना हनीड्यू (1.16 प्रौढ/जाल) की तुलना में मिलीबग के हनीड्यू स्त्रवण (4.35 प्रौढ/जाल) पर पकडे गए (चित्र 36).




चित्र 35: हनीड्यू वाली कॉलोनी के प्रति ए. *डेक्टाइलोपी* का आकर्षण
Figure 35: *A. dactylopii* attracted to mealybug colony with honeydew

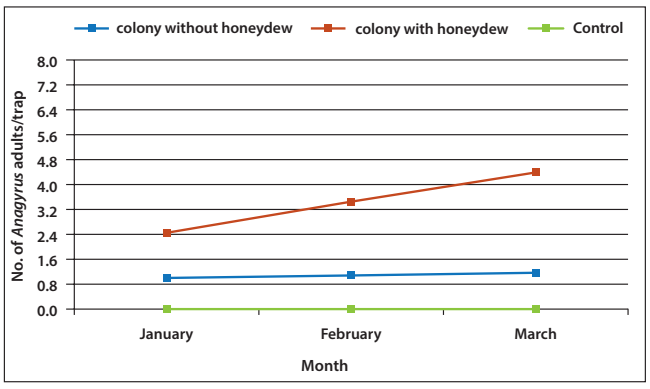
*testaceum* (KT873477), *Pseudomonas oryzihabitans* (KT873478) were isolated, morphologically and molecular identified from the honeydew of pink mealybug, *Maconellicoccus hirsutus*.

Four bacterial isolates viz., *Staphylococcus pasteuri, Bacillus firmus, B. flexus, B. aquimaris* and control were tested for their attraction potential towards adults of *Chrysoperla* under cage conditions. Out of them, plants sprayed with *S. pasteuri* bacterial suspension (@2.8 x $10^8$cfu/ml) recorded significantly the highest oviposition (13.60 eggs/day/female) of *Chrysoperla* adults.

## Identification of the volatile constituents present in honeydew of mealybug

Head space volatiles of mealybug honeydew were studied using solid phase micro extraction technique. Heptacosane, Octadecane, 1, 2-Benzenedicarboxylic acid and Hexadecanoic acid were the volatile compounds detected.

The sticky trap catch of adult wasps of *A. dactylopii* was found to be more in mealybug colonies with honeydew (Figure 35) and the highest adults were trapped in the mealybug colonies with honeydew secretion (4.35 adults/trap) during the month of March as compared to the mealybug colonies without honeydew (1.16 adults/trap) under field conditions (Figure 36).




चित्र 36: ए *डेक्टाइलोपी* अधिग्रहण पर हनीड्यू स्त्रवण का प्रभाव
Figure 36: Effect of honeydew secretion on capture of *Anagyrus dactylopii* adults

## कृत्रिम परिवेश में *क्राइसोपरला* के बहुप्रजता तथा अंड-निक्षेपण पर मिलीबग हनीड्यू के प्रभाव का अध्ययन

प्रौढ *क्राइसोपरला* के बहुप्रजता तथा दीर्घायु का अध्ययन मिलीबग हनीड्यू उपचारित तथा साफ अंगूरलता की शाखा में किया गया। विकल्प प्रयोग में अनुपचारित की तुलना में हनीड्यू उपचारित शाखा में *क्राइसोपरला* की उच्चतम माध्य बहुप्रजता तथा दीर्घायु दर्ज की गई ।

कृत्रिम हनीड्यू उपचारित परिवेश में *क्राइसोपरला* ने 51.00, 27.60 और 18.80 अंडे, प्रथम, द्वितीय और तृतीय इन्स्टार को खाया जबकि अनुपचारित में 21.30, 15.20 और 10.00 अंडे, प्रथम, द्वितीय और तृतीय इन्स्टार को खाया (चित्र 37)।

### तालिका 17: क्राइसोपरला के बहुप्रजता तथा आयु पर हनीड्यू का प्रभाव

Table 17: Effect of honeydew on fecundity and longevity of *Chrysoperla*

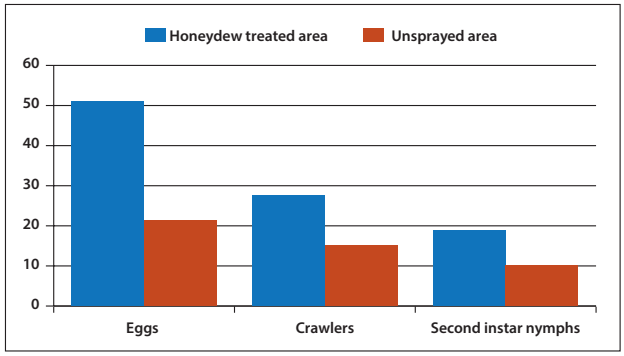
| उपचार/ Treatments | Total fecundity | Adult female longevity (days) |
|---|---|---|
| Honeydew sprayed shoots | 68.30[a] | 19.70[a] |
| Clean shoots | 23.70[b] | 7.20[b] |
| F value | 23.21 | 93.94 |
| P value | P<0.0001 | P<0.0001 |

Means followed by same letter do not differ significantly from each other.

## Studies on the effect of honeydew of mealybug over the fecundity and oviposition of *Chrysoperla* under *in vitro* conditions

The fecundity and longevity of adult *Chrysoperla* was studied on mealy bug honeydew treated and clean grapevine shoots. The honeydew treated shoots recorded the highest mean fecundity and longevity of *Chrysoperla* as compared to untreated clean shoots in the choice experiments (Table 17).

The number of crawlers, second instar nymphs and third instar nymphs predated upon by the *Chrysoperla* in the zone treated with the honeydew was 51.00, 27.60 and 18.80 respectively compared to 21.30 eggs, 15.20 crawlers, 10.00 second instar nymphs predated in the control zone under *in vitro* conditions (Fig 37).




चित्र 37: *क्राइसोपरला* की परभक्षण क्षमता पर हनीड्यू का प्रभाव
Figure 37: Effect of honey dew on predatory potential of *Chrysopelra*

# V. अंगूर प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन के लिए फसल-पूर्व और -बाद तकनीकों का विकास

# V. DEVELOPMENT OF PRE- AND POST-HARVEST TECHNOLOGIES FOR PROCESSING OF GRAPES AND VALUE ADDITION

## β-ग्लूकोसिडेज़ उत्पादन करने वाले खमीर उपभेदों की पहचान और आंकलन तथा वाइन की गुणवत्ता पर इनका प्रभाव

### कैबर्नें सौविनों वाइन के सौगंध यौगिकों पर खमीर उपभेदों का प्रभाव

वर्ष 2014-15 के अध्ययन के दौरान दो खमीर उपभेदों वीएसआई -1106 और एसपीआर को β-ग्लूकोसिडेज़ गतिविधियों

## IDENTIFICATION AND EVALUATION OF β-GLUCOSIDASE PRODUCING YEAST STRAINS AND ITS IMPACT ON WINE QUALITY

### Effect of yeast strains on aroma compounds in wines of Cabernet Sauvignon

Two yeast strains, VSI-1106 and SPR, were found positive to β-glucosidase activities during studies conducted during 2014-15. These strains were

के लिए सकारात्मक पाया गया। इन उपभेदों को कैबर्ने सौविनों से वाइन तैयार करने के लिए इस्तेमाल किया और वाणिज्यिक खमीर उपभेद एसपीडब्ल्यू के साथ तुलना की गई। वाइनों का सुगंध यौगिकों के लिए परीक्षण किया गया। जीसी एमएस/एमएस द्वारा कुल 69 सुगंध यौगिक पाये गए। सुगंध यौगिकों नामित 1-ओक्टेन-3-ओल; 2-प्रोपिन-1-ओल, प्रोपिओनेट; 1-ब्यूटेनोल, 3-मिथाइल; 1-ब्यूटेनोल, 3-मिथाइल, एसीटेट; 1-पेंटानोल; हेक्सेन, 1-मिथोक्सी-; बेंजीन, 1-मिथाइल-4-(1-मिथाइल इथाइल)-; ओक्टेनोइक एसिड, 2-फिनाइल इथाइल एस्टर; बेन्जीन प्रोपेनोइक एसिड, एल्फा-हाइड्रो, और बेंजल्डीहाइड, 4-मिथाइल- β-ग्लुकोसिडेस सकारात्मक खमीर उपभेदों (एसपीआर और वीएसआई 1106) से उत्पादित वाइन में सामान्य खमीर की तुलना में काफी ज्यादा थे। तरेपन सुगंध यौगिको इन सभी वाइनों में पाए गया हालांकि सांद्रता में भिन्नता थी। 13 यौगिक (तालिका 18) केवल उन वाइनों में मौजूद थे जिन्हें सकारात्मक खमीर उपभेदों द्वारा बनाया गया था।

सुगंध यौगिकों 1-मिथाइल-4-(1- मिथाइलइथाइल)-1,3-साइक्लोहेक्जेडीन (नींबू सुगंध) और बैंजींनएसिटेल्डीहाइड (पुष्प और शहद सुगंध) एसपीआर द्वारा उत्पादित वाइन में उपस्थित थे। वीएसआई 1106 से प्राप्त वाइन के मामले में, प्रोपेनोइक एसिड, 2-मिथाइल, 1-नोनानोल और 1-डेकानोल यौगिक विशिष्ट रूप से उपस्थित थे। हालांकि, 1- डेकानोल की मात्रा अपनी प्रभावसीमा स्तर की तुलना में कम थी। सभी तीन यौगिक फल सुगंध देने वाले थे।

## β-ग्लूकोसिडेज़ उत्पादित करने वाली खमीर उपभेदों का कैबर्ने सौविनों और सौविनों ब्लाँ की वाइन गुणवत्ता पर प्रभाव

इन तीन खमीर उपभेदों का इस्तेमाल कैबर्ने सौविनों (लाल) और सौविनों ब्लाँ (सफेद) किस्मों से वाइन बनाने के लिए किया गया। वाइनों के प्रारंभिक परिणाम तालिका 19 में दिये गए हैं। सुगंध यौगिकों का अध्ययन वाइन की परिपक्वता के बाद किया जाएगा।

## खमीर उपभेदों की जांच

भा बा अनु संस्थान, बेंगलुरू के पीएचटी संभाग से प्राप्त खमीर की दस उपभेदों की किण्वन के दौरान β-ग्लूकोसिडेज़ के उत्पादन के लिए जांच की गई। किसी भी खमीर की उपभेद ने β-ग्लूकोसिडेज़ के लिए सकारात्मक प्रतिक्रिया नहीं दिखाई।

used to prepare wine from Cabernet Sauvignon and compared with commercial yeast strain SPW. The wines were tested for aroma compounds. A total of 69 aroma compounds were detected by GC-MS/MS. The quantities of aroma compounds viz.; 1-Octen-3-ol; 2-Propyn-1-ol, propionate; 1-Butanol, 3-methyl-; 1-Butanol, 3-methyl-, acetate; 1-Pentanol; Hexane, 1-methoxy-; Benzene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-; Octanoic acid, 2-phenylethyl ester; Benzenepropanoic acid, .alpha.-hydroxy-; and Benzaldehyde, 4-methyl- were much higher in wines produced from β-glucosidase positive yeast strains (SPR and VSI 1106) in comparison to β-glucosidase negative yeasts. Fifty three aroma compounds were commonly found in these wines with variations in their concentrations. A group of 13 compounds was present only in wines produced by β-glucosidase positive yeast strains (Table 18).

The aroma compounds 1,3-Cyclohexadiene, 1-methyl-4- (1-methylethyl)- (Lemon aroma) and Benzeneacetaldehyde (floral and honey aroma) were present in wine produced by SPR. In case of wines obtained with VSI 1106, propanoic acid, 2-methyl-; 1-Nonanol and 1-Decanol compounds were uniquely present. However, 1-Decanol was lower than its threshold level. All three compounds are related to release of fruity aromas.

## Effect of β-glucosidase yeast strains on wine quality of Sauvignon Blanc and Cabernet Sauvignon

These three yeast strains were also used for wine making from Cabernet Sauvignon (red) and Sauvignon Blanc (white) varieties. The preliminary results of the wine quality are given in table 19. The aroma compounds will be studied after maturation of wines.

## Screening of yeast strains

Ten yeast strains obtained from Division of Post Harvest Technology, IIHR, Bengaluru were also screened for the production of β-glucosidase during fermentation. No strain showed positive response to β-glucosidase enzyme.

तालिका 18: केवल β–ग्लुकोसिडेस सकारात्मक से बनाई वाइन में उपस्थित सुगंध यौगिक

Table 18: Aroma compounds available only in wines produced from β-glucosidase positive yeast strains

| क्र. सं. | यौगिक का नाम / Name of compounds | मात्रा (पीपीबी) / Quantity (ppb) | |
|---|---|---|---|
| | | SPR | VSI 1106 |
| 1 | 2-Butanone | 43 | 62 |
| 2 | Acetaldehyde | 65 | 77 |
| 3 | 1,3-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- | 23 | 0 |
| 4 | 3-Cyclohexene-1-methanol,.alpha.,.alpha.4-trimethyl- | 42 | 41 |
| 5 | Butanoic acid, 1-methylhexyl ester | 280 | 177 |
| 6 | Benzene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)- | 103 | 80 |
| 7 | Propanoic acid, 2-methyl- | 0 | 1367 |
| 8 | 1-Nonanol | 0 | 20 |
| 9 | 1-Decanol | 0 | 50 |
| 10 | Benzoic acid, 2-methylpropyl ester | 159 | 177 |
| 11 | Formic acid, 2-phenylethyl ester | 155 | 111 |
| 12 | 2-Methoxy-4-vinylphenol | 21 | 29 |
| 13 | Benzeneacetaldehyde | 17 | 0 |

तालिका 19: वाइन गुणवत्ता के लिए खमीर उपभेदों का आंकलन

Table 19: Evaluation of yeast strains for wine quality

| वाइन मापदंड / Wine parameters | सौविनों ब्लाँ / Sauvignon Blanc | | | कैबर्ने सौविनों / Cabernet Sauvignon | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | VSI 1106 | SPR | SPW | VSI 1106 | SPR | SPW |
| Ethanol (%) | 11.60 | 12.70 | 11.50 | 12.10 | 11.50 | 11.30 |
| Malic acid (g/l) | 2.90 | 3.50 | 4.30 | 3.70 | 4.10 | 4.30 |
| Total acid (g/l) | 4.40 | 5.50 | 6.00 | 5.00 | 5.20 | 5.50 |
| VA (g/l) | 0.26 | 0.32 | 0.30 | 0.23 | 0.26 | 0.20 |
| pH | 3.54 | 3.28 | 3.31 | 3.62 | 3.61 | 3.59 |

## खाद्य पदार्थों में मूल्यसंवर्धन हेतु वाइनरी उप–उत्पादों का प्रयोग

### महीन वाइन तलछट

दस लाल वाइन क़िस्मों के महीन तलछट को एकत्र, संसाधित और –20 डिग्री सेल्सियस पर संग्रहित किया गया। वाइन तलछट में प्रोटीन

## WINERY BY-PRODUCTS UTILIZATION FOR VALUE ADDITION IN FOOD PRODUCTS

### Fine wine lees

Fine wine lees of ten red wines were collected, processed and stored at -20°C. Protein content and other bioactive compounds in these leeses were

मात्रा और अन्य जैवसक्रिय यौगिकों का विश्लेषण किया गया। तालिका 20 में प्रस्तुत आंकड़ों से पता चला है कि कैलाडोक से एकत्र तलछट बेहतर था इसका अनुसरण पेटिट वर्डोट और कैबर्ने सौविनों ने किया।

analyzed. Data presented in Table 20 showed that the lees collected from Caladoc was better, followed by Petit Verdot and Cabernet Sauvignon.

**तालिका 20: विभिन्न लाल वाइन क़िस्मों से एकत्रित महीन वाइन तलछट का आंकलन**

**Table 20: Evaluation of fine wine leese collected from different red wines**

| वाईन किस्म Wine variety | कुल फिनोलिक्स (मिग्रा/ग्रा)/Total Phenolics (mg/g) | एंथासाइनिन्स (मिग्रा/ली)/Anthocyanins (mg/l) | टैनिन्सं (मिग्रा/ग्रा) Tannins (mg/g) | प्रोटिन्स (मिग्रा/ग्रा)/Proteins (mg/g) |
|---|---|---|---|---|
| शिराझ / Shiraz | 28.73 | 242.90 | 1.96 | 17.60 |
| सिनसों / Sinsaut | 31.07 | 70.81 | 1.56 | 38.84 |
| कलडोक / Caladoc | 70.34 | 812.00 | 8.90 | 40.80 |
| ग्रिनेश / Grenache | 66.04 | 82.73 | 5.18 | 22.80 |
| निलुसिओ / Niellucio | 42.82 | 52.94 | 2.06 | 31.42 |
| टेमप्रनिलो / Tempranillo | 35.90 | 104.00 | 1.50 | 35.42 |
| पेटिट वर्डो / Petit Verdot | 93.60 | 481.50 | 3.88 | 43.42 |
| मर्लो / Merlot | 58.68 | 18.53 | 4.20 | 24.00 |
| कैबर्ने फ्रांक / Cabernet Franc | 37.02 | 117.81 | 3.10 | 20.00 |
| कैबर्ने सौविनों/Cabernet Sauvignon | 10.40 | 840.00 | 11.98 | 35.70 |

## किशमिश गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए तुड़ाई पूर्व फसल और शुष्कन की तकनीक का मानकीकरण

किशमिश बनाने के लिए अंगूर की गुणवत्ता विभिन्न कारकों जैसे किस्म, लता की उम्र तथा जलवायु परिस्थितियों से प्रभावित होती है। शुष्कन के दौरान विद्यमान मौसम कारक भी एक बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और किशमिश की गुणवत्ता तय कराते हैं। यह प्रयोग उच्च आर्द्रता के तहत गुणीय किशमिश उत्पादन के लिए उपयुक्त तरीके विकसित करने के लिए डिजाइन किया गया था। प्रयोग में पांच जीए$_3$ उपचार और 5 शुष्कन उपचार शामिल थे। प्रस्तावित शुष्कन परिस्थितियाँ में, पुणे परिवेश के तहत स्थिति शुष्कन, नियंत्रित तापमान और आर्द्रता के तहत शुष्कन (35-40 °से और आर्द्रता 25%, 35-38 °से और आर्द्रता 35-40%, 25-30 °से और आर्द्रता 70-80%) तथा यांत्रिक शुष्कन थे।

तालिका 21 में दिए गए पांच जीए$_3$ उपचार, पांच किस्मों (थॉमसन सीडलैस, 2ए क्लोन, माणिक चमन, सोनाका और

## STANDARDIZATION OF PREHARVEST AND DRYING TECHNIQUES FOR IMPROVING RAISIN QUALITY

Quality of grapes used for preparing raisins is influenced by several factors such as variety, age of vine, and climatic conditions. Weather factors prevailing during grape drying also play a very important role and decide the quality of raisins. This experiment was designed to develop suitable methodologies for production of quality raisins under high humidity. The experiment consisted of five $GA_3$ treatments and 5 drying treatments. The proposed drying conditions are drying under Pune ambient condition, drying under controlled temperature and RH conditions (35-40 ºC and RH 25%; 35-38 ºC and RH 35-40%; 25-30 ºC and RH 70-80%) and mechanical drying.

Five $GA_3$ treatments given in table 21 were given to five varieties (Thompson Seedless, 2A Clone,

संडुखानी) पाँच स्थानों के अंगूर बागों उमदी (जिला सांगली), सुभाषनगर (जिला सांगली), नगनसुर (जिला सोलापुर), उगादि (जिला सोलापुर) और मराद्रबसंघ (जिला पुणे) पर दिए गए थे।

Manik Chaman, Sonaka and Sandhukhani) grown in 5 vineyards located at Umdi (district Sangli), Subhashnagar (district Sangli), Nagansur (district Solapur), Ugadi (district Solapur) and MRDBS (Pune).

### तालिका 21: जीए$_3$ उपचार के विवरण
### Table 21: Details of $GA_3$ treatment

| उपचार Teatment | विवरण Details |
|---|---|
| Treatment 1 | No $GA_3$ application (Control). |
| Treatment 2 | $GA_3$ (10 ppm) application for rachis elongation at pre-bloom stage |
| Treatment 3 | $GA_3$ (15 ppm) application at pre-bloom stage and flowering |
| Treatment 4 | $GA_3$ (15 ppm) application at pre-bloom stage, flowering and after setting for increase in size |
| Treatment 5 | $GA_3$ (25 ppm) application at pre-bloom stage and after setting for increase in size. (Only for Thompson Seedless and 2A Clone) |

नियंत्रित संरचना निर्माणाधीन है अत: इस साल किशमिश पुणे की स्थिति के परिवेश और यांत्रिक ड्रायर (चित्र 38) के तहत तैयार की गईं। अंगूर अलग अलग स्थानों से तोड़े गए और किशमिश पुणे की स्थिति के परिवेश में केंद्र द्वारा विकसित प्रोटोकॉल का उपयोग कर तैयार की गई। परिवेश के तहत किशमिश की तैयारी (अधिकतम और न्यूनतम तापमान क्रमश: 33.1 °से और 17.66 °से; अधिकतम और न्यूनतम सापेक्ष आर्द्रता क्रमश: 81.8% और 31.4%) में 12 दिन लग गए। किशमिश पुनः प्राप्ति 30.4% (सोलापुर में 2ए क्लोन) से लेकर 44.26% (पुणे में सोनाका) तक हुई। अधिकतम हरी किशमिश (74%) 2ए क्लोन, सोलापुर से उत्पादित हुईं जिसका अनुसरण माणिक चमन सोलापुर (72.25%) ने किया था। अधिकतम सुनहरे पीले किशमिश माणिक चमन, उमदी (51%) से मिले जिसका अनुसरण सोनाका, पुणे (47%) ने किया। टी5 में उच्च अनुपात में बड़े आकार (10 मिमी) के किशमिश 2ए क्लोन में (97.1%) तथा थॉमसन सीडलैस में (95.8%) उत्पादित किए। दूसरी ओर, टी4 में सोनाका और टी3 में माणिक चमन से बड़े आकार के किशमिश (10 मिमी) प्राप्त हुए (90.85 और 85.22 क्रमशः)। इस प्रकार सभी अध्ययनों में जीए$_3$ अनुप्रयोग ने सभी क़िस्मों के किशमिश आकार में वृद्दि की।

सांगली से एकत्रित अंगूरों से यांत्रिक ड्रायर द्वारा भी किशमिश तैयार किए गए। 45° सेल्सियस पर किए गए शुष्कन में किशमिश बनाने के लिए पांच दिन लगे। सभी तैयार किशमिश समान रंग में सुनहरे पीले रंग के थे। थॉमसन सीडलैस में, किशमिश पुनः प्राप्ति

The structure for controlled conditions is under construction and therefor this year, raisins were prepared under ambient Pune conditions and mechanical dryer (Figure 38). Raisins grapes harvested from different locations were prepared at ambient Pune conditions using the protocol developed at the Centre. Preparation of raisins under ambient condition (Maximum and minimum temperature 33.1°C and 17.66 °C respectively; Maximum and minimum RH 81.8 % and 31.4% respectively) took 12 days. Raisin recovery ranged from 30.4% (2A clone at Solapur) to 44.26% (Sonaka at Pune). Maximum green raisins (74%) were produced from 2A clone, Solapur, followed by Manik Chaman, Solapur (72.25). Maximum golden yellow raisins were found in Manik Chaman, Umadi (51%) followed by Sonaka, Pune (47%). In case of T5 resulted in higher proportion of large sized raisin (≥10 mm) in 2A Clone (97.1%) and Thompson Seedless (95.8%). On the other hand, T4 in Sonaka and T3 in Manik Chaman resulted in higher proportion of large sized raisin (≥10 mm) (90.85 and 85.22 respectively). Thus $GA_3$ application improved raisin size in all the studied varieties.

The raisins were also prepared from grapes collected from Sangli in mechanical dryer. Drying at 45 °C took five days for raisin preparation. All the prepared raisins were of uniform golden yellow in colour. In Thompson

चित्र 38: पुणे की स्थिति के परिवेश और यांत्रिक ड्रायर में तैयार किए गए किशमिश
Figure 38: Preparation of raisins under (a) ambient Pune conditions and (c) mechanical dryer

42% (टी1) से लेकर 33.3% (टी4) तक थी, हालांकि बड़े आकार के (10 मिमी) किशमिश का अनुपात टी1 (95.31%) की तुलना में टी4 (97.7%) में अधिक था। सोनाका में किशमिश पुनः प्राप्ति 26% (टी1) से लेकर 17.9% (टी4) तक थी एवं बड़े आकार के (10 मिमी) किशमिश का अनुपात टी1 (66.95%) की तुलना में टी2 (92.91%) में अधिक था। यांत्रिक ड्रायर में तैयार किए गए किसी किशमिश का रंग हरा नहीं था।

## अंगूर के बीज और बीज तेल में लिपिड और वसीय अम्लों की रूपरेखा

अंगूर की विभिन्न क़िस्मों मेडिका, कैबर्ने सौवीनों, बंगलोर ब्ल्यू तथा शिराज तेल का उच्च विभेदन मास स्पेक्ट्रोमेट्रिक परीक्षण के उपयोग द्वारा विभिन्न लिपिड वर्गों के साथ संयुग्मित वसीय अम्लों की पहचान के लिए लिपोडोमिक प्रोफाइल का प्रयास किया गया था। सभी अंगूर की किस्मों में सबसे प्रचुर लिपिड वर्ग ट्राइएसिलग्लिसराइड (टैग) तथा अन्य फोस्फोलिपिड वर्ग फोस्फटिडाइलकोलीन (पीसी), और फोस्फटिडाइलइथेनोलामीन (पीई) की पहचान की गई। अंगूर की सभी किस्मों के बीच, उच्चतम लिपिड सामग्री मेडिका में मिली। नकारात्मक आयनीकरण मोड की तुलना में सकारात्मक मोड में लिपिड काफी उच्च तीव्रता के साथ पाए गए। मुख्य वसीय अम्ल 16:0, 16:1, 18:0, 18:1, 18:2 वर्गों से थे तथा मौलिक वसीय अम्लों जैसे 18:2 (लिनोलिक अम्ल) और 18:3 (लिनोलेनिक अम्ल) भी सभी क़िस्मों में अपेक्षाकृत अधिक प्रचुर मात्रा में पाये गए। गैर लक्षित जांच से अंगूर की क़िस्मों में विभिन्न स्तर वाले कई द्रव्यों की पहचान हुई। अधिग्रहण पश्चात डाटा प्रोसेसिंग ने तुलनात्मक तस्वीर प्रदान की उदाहरणत: बैंगलोर ब्लू की तुलना में मेडिका में फोस्फटिडाइलकोलीन तथा लिनोलिक अम्ल का स्तर दुगुना था।

Seedless, the raisin recovery ranged from 42% (T1) to 33.3% (T4), however proportion of large sized raisin (≥10 mm) was higher in T4 (97.7%) as compared to T1 (95.31%). In Sonaka, raisin recovery ranged from 26.2 % (T2) to 17.9 (T4) and the proportion of large sized raisins was maximum in T2 (92.91%) and minimum in T1 (66.95%). No green colour raisins were produced in mechanical dryer.

## Lipid and fatty acid profiling in grape seeds and seed oil

High resolution mass spectrometric analysis was used for lipidomic profiling to identify lipid classes along with conjugated fatty acids in seeds of different grape varieties viz. Medika, Cabernet Sauvignon, Bangalore Blue and Shiraz. The most abundant lipid class identified in all the grape varieties was triacylglycerides (TAGs) and some classes of phospholipids – Phosphatidylcholine (PC) and Phosphatidylethanolamine (PE). Amongst all grape varieties, the highest lipid content was found in Medika. Lipids were found with much higher intensity in positive as compared to negative ionisation mode. Major classes of fatty acids were 16:0, 16:1, 18:0, 18:1, 18:2 and essential fatty acids like 18:3 with 18:2 (linoleic acid) and 18:3 (linolenic acid) were found to be relatively more abundant in all the varieties. A non-targeted screening lead to the identification of several masses with varying levels in different grape varieties. Post-acquisition data processing provided a comparative picture of these e.g. phosphatidylcholine and linoleic acid were found at twice the levels in Medika as compared to Bangalore Blue.

# VI. अंगूर और इसके प्रसंस्कृत उत्पादों में खाद्य सुरक्षा
# VI. FOOD SAFETY IN GRAPES AND ITS PROCESSED PRODUCTS.

## बदलते एमआरएल के संदर्भ में नई पिढ़ी के कीटनाशकों के अपघटन पर अध्ययन

### अंगूर में सायनट्रेनिलिपरोल, पिकोक्सिस्ट्रोबिन और अमेक्ट्रोटार्डिंग + डाईमिथोमोर्फ का अपघटन

अंगूर में सायनट्रेनिलिपरोल, पिकोक्सिस्ट्रोबिन और अमेक्ट्रोटार्डिंग+डाईमिथोमोर्फ में प्रस्तावित और दुगुने प्रमाण पर अपघटन गतिकी और तुडाई पूर्व अंतराल का प्रक्षेत्र अपघटन अध्ययन किया गया। सायनट्रेनिलिपरोल और पिकोक्सिस्ट्रोबिन रसायन का अवशेष अंगूर में सबसे ज्यादा दिनों तक रहता है (90 दिन) और प्रथम + प्रथम क्रम अपव्यय गतिकी का अनुसरण करता है। नब्बे दिनों के नमूने एकत्रण के बाद भी यह अवशेष ईयू-एमआरएल (0.001 मिग्रा/किलो सायनट्रेनिलिपरोल और पिकोक्सिस्ट्रोबिन के लिए) स्तर के ऊपर रहा, इस लिए 90 दिनों से ज्यादा का तुडाई पूर्व अंतराल दोनों रसायनों के लिए सिफारिश किया गया। अमेक्ट्रोटार्डिंग + डाईमिथोमोर्फ का (ईयू-एमआरएल 6.0 मिग्रा/किलो और 3.0 मिग्रा/किलो क्रमश: अमेक्ट्रोटार्डिंग और डाईमिथोमोर्फ के लिए) तुडाई पूर्व अंतराल प्रस्तावित और दुगुने प्रमाण पर 26 और 31 दिन है।

## विभिन्न फसलों में विभिन्न कृषिरसायनों के तुड़ाई के समय के अवशेष

नीचे दिए गए अवशेष परीक्षणों को 2015-16 में पूरा किया गया। सभी नमूनों में, मिट्टी और फसल में तुड़ाई के समय के अवशेष, अवशेष पता लगाने की सीमा के नीचे थे।

## STUDIES ON DISSIPATION RATE OF NEW GENERATION PESTICIDES WITH REFERENCE TO CHANGING MRLS

### Dissipation of Cyanitraniliprole, Picoxystrobin, and Amectrotradin + Dimethomorph in grape

A field dissipation study was conducted to evaluate dissipation kinetics and pre-harvest interval for cyanitraniliprole, picoxystrobin and amectrotardin+dimethomorph in grapes at recommended dose (RD) and double the recommended dose (DRD). The residues of cyanitraniliprole and picoxystrobin chemicals persist for long (> 90 days) in grapes and follow a $1^{st}$+$1^{st}$ order dissipation kinetics. The residues persist at above the EU-MRL level (0.01 mg/Kg for cyanitraniliprole and picoxystrobin) even after 90 days of application hence a pre harvest interval (PHI) of >90 days is recommend for both the chemicals in grape. In case of amectrotradin + dimethomorph the pre harvest interval (PHI) values were 26 and 31 days for recommended dose and double recommended dose against the EU-MRL of 6.0 mg/kg for amectrotradin and 3.0 mg/Kg for dimethomorph, respectively.

## HARVEST-TIME RESIDUES OF DIFFERENT AGROCHEMICALS IN VARIOUS CROPS

The following residue trials were completed during the period 2015-16. In all the samples the harvest time residue were below detectable limit both in soil and crop.

| क्र. सं. | कृषि रसायन का नाम Name of Agrochemical | फसल / मिट्टी Crop/ Soil |
|---|---|---|
| 1. | फोर्कलोरफेनयुरोन/ Forchlorfenuron (CPPU) | आम, कपास, संतरा/ Mango, Cotton, Orange |
| 2. | हेक्साकोनाजोल/ Hexaconazole | गेहूँ, चावल के दाने, चावल का भूसा, मिट्टी / Wheat, Rice grain, Rice straw, Soil |
| 3. | केप्टान/ Captan | गेहूँ, चावल के दाने, चावल का भूसा, मिट्टी / Wheat, Rice grain, Rice straw, Soil |
| 4. | क्रिसोक्सिन मिथाइल/ Kresoxim methyl | जीरा बीज, मिट्टी/ Cumin seed, Soil |
| 5. | फ्लूबेंडीयामाइड/ Flubendiamide | तंबाकू के पत्ते, मिट्टी/ Tobacco Leaves, Soil |
| 6. | टेबुकोनाज़ोल/ Tebuconazole | आम/ Mango |
| 7. | ट्राईफ्लोक्सीस्ट्रोबिन/ Trifloxystrobin | आम/ Mango |

# कृषि सामग्री एवं प्रसंस्कृत उत्पादों में कृषि-रसायन अवशेषों और संदूषकों का विश्लेषण और सुरक्षा आंकलन

## विभिन्न कृषि सामग्री में कृषि-रसायन अवशेषों के लिए बहु-अवशिष्ट विधि का विकास और पुष्टीकरण

### विभिन्न मसाले

मसाला बोर्ड भारत, वाणिज्य एवं उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार ने भाकृअनुप-रा.अं.अनु.के. के राष्ट्रीय संप्रेषण प्रयोगशाला (एनआरएल) को मसालों में अलग-अलग बहु-अवशिष्ट के विश्लेषणों की विधि के विकास के लिए संपर्क किया। तदनुसार एनआरएल ने मसाला बोर्ड से अनुबंध अनुसंधान परियोजना की और विभिन्न मसालों में बहु-अवशिष्ट जाँचने के तरीकों को विकसित किया।

काली मिर्च में जीसी-एमएस का उपयोग करके 155 कीटनाशकों का क्यूसीएचईआरएस आधारित निष्कर्षण तरीका बहु-अवशिष्ट विश्लेषण के लिए मानकीकरण और पुष्टीकरण किया गया। उसी प्रकार जीरा और धनिया मैट्रिक्स में जीसी-एमएस का उपयोग करते हुए 216 कृषि रसायनों के बहु-अवशिष्ट विश्लेषण के तरीकों का मानकीकरण किया गया।

लाल मिर्च पाउडर मैट्रिक्स में, 230 कीटनाशकों का, जीसी-एम एस के उपयोग से बहु-अवशिष्ट जल्द विश्लेषण तरीके का विकास और मानकीकरण किया गया।

भारत में हल्दी को एक महत्वपूर्ण मसाला एवं रंग के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। हल्दी का व्यापक रुप से खाने में रंग और स्वाद के लिए उपयोग किया जाता है। जीसी-एमएस में उच्च रंग सामग्री और पॉलीफेनोलिक वर्णक (कुर्कूमीन) मैट्रिक्स का उपयोग करके कई कीटनाशकों का विश्लेषण करने के लिए योग्य तरीका विकसित किया गया।

### प्राणि स्त्रोत के उत्पाद

भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण (एफएसएसएआई) ने प्राणि स्त्रोत से मिलने वाले उत्पाद जैसे दूध, अंडे तथा मांस में विभिन्न कीटनाशक और पशु चिकित्सा औषधियों की अधिकतम अवशेष सीमा निर्धारित की है। इन उत्पादनों को आयात करने वाले युरोपीय और अमरिका जैसे देशों में काफी सख्त अधिकतम अवशेष सीमा निर्धारित की है। वर्तमान में अब तक कोई व्यापक अथवा विश्लेषणात्मक तरीका उपलब्ध नही है, जोकि एफएसएसएआई की

# ANALYSIS AND SAFETY EVALUATION OF AGROCHEMICAL RESIDUES AND CONTAMINANTS IN AGRICULTURAL COMMODITIES AND PROCESSED PRODUCTS

## Development and validation of multi-residue method for pesticide residues in different commodities

### Different spices

The Spices Board, Ministry of Commerce, Govt. of India approached NRL, ICAR-NRCG for developing different multi-residue analysis methods for different spices having export significance. Accordingly, the NRL has taken up a contract research project from Spices Board and developed multi-residue methods in different spice commodities.

A QuEChERS based extraction method was optimized and validated for multiresidue analysis of 155 pesticides in black pepper using liquid chromatography mass spectrometry (LC-MS/MS). Similarly, a multi-residue method for rapid analysis of 216 agrochemicals in cumin and coriander matrix by gas chromatography tandem mass spectrometry (GC-MS/MS) was standardised.

A multi-residue method was developed and validated for rapid analysis of 203 pesticides in red chili powder matrix by gas chromatography tandem mass spectrometry (GC-MS/MS).

Turmeric is used as an important spice and dye in India. Turmeric is widely used as a food colouring and flavouring agent. An efficient method was developed for analysis of large number of pesticides in these high colour content and poly phenolic pigment (curcumin) containing matrix on GC-MS/MS.

### Product of animal origin

Food Safety and Standard Authority of India (FSSAI) has set up MRL limit for different pesticides and veterinary drugs in products of animal origin such as milk, egg and meat. Further, more stringent MRL has been set for these products in the importing countries such as EU, USA etc. Currently there is no comprehensive analytical method is available to meet

घरेलु आवश्यकता के लिए तथा एपीडा या ईआईसी का निर्यात जरूरत के लिए महत्वपूर्ण है। इसलिए घरेलु तथा निर्यात की माँग पूरी करने के लिए निम्नलिखित विश्लेषणात्मक तरीकों को मांस, दूध तथा अंडो के लिए अनुकुलित किया गया।

### *दूध, अंडे तथा मांस में कृषि–रसायन अवशेष*

दूध तथा अंडों का मानवीय जीवन में बहुत महत्व है। खाद्य श्रृंखला में उच्चतर स्तर पर, जैसे मानव के लिए, कृषि–रसायन तथा पॉलीक्लोरीनेटेड (पीसीबी) का जैव–संचय काफी खतरनाक होता है। इन उत्पादकों को एमआरएल की कानूनी जरुरतों को पूरा करने के लिए एक सक्षम तरीके की आवश्यकता थी, जो कई कृषि–रसायन तथा पीसीबी का उच्च चरबी तथा प्रोटिन मैट्रिक्स में विश्लेषण कर सके। एफएसएसआर और ईयू विधान को मद्देनजर रखते हुए जीसी–एमएस की सहायता से यह विश्लेषणात्मक तरीका विकसित किया गया।

### *दूध और अंडों में पशु चिकित्सा औषधियों के अवशेष*

दूध और अंडों में पशु चिकित्सा औषधियों के अवशेष का सम कालिक विश्लेषण के लिए, निष्कर्षण और विश्लेषण का प्रोटोकोल विकसित किया। चुने हुए विश्लेष्य, विभिन्न चिकित्सीय समूह जैसे एंटीबायोटिक, एंटीकोक्सिडायल्स, एंटीहेल्मिन्थिक्स, एगोनिस्ट, हार्मोन, स्टेरॉयड, गैर स्टेरायडल एंटी–इंफ्लेमेट्री दवाओं और कीटनाशकों का हिस्सा है और इनमें अनुमोदित तथा गैर अनुमोदित पदार्थ शामिल है।

### *रतालू और तारो में कीटनाशक अवशेष के लिए त्वरित विलायक निष्कर्षण तकनीक*

कीटनाशकों के बहु–अवशिष्ट विश्लेषण के लिए कीटनाशक निष्कर्षण का तरीका त्वरित विलायक निष्कर्षण तकनीक की सहायता से विकसित किया गया।

the domestic requirement by FSSAI and the export requirement by APEDA or EIC. Hence following analytical methods were optimized in meat, milk and egg to meet the domestic and export requirement.

### *Pesticide residues in milk, egg and meat*

Food products of animal origin such as milk and eggs have a great importance in daily human life. Bioaccumulation of persistent pesticides and polychlorinated biphenyls (PCBs) is potentially hazardous to the organisms at higher levels in food chain, such as humans. To fulfil the legal requirement of MRL set in these products, an efficient method was required for analysis of large number of pesticides and PCBs in these high fat and protein containing matrixes. An analytical method was thus developed for analysis on GC-MS/MS with a special focus on Indian Food Safety Act (FSSR) and EU legislation.

### *Veterinary drugs in milk and egg*

An extraction and analysis protocols were developed for simultaneous analysis of multi-class veterinary drug residues in milk and egg. The selected analytes belonged to different therapeutic classes viz. antibiotics, anticoccidials, an thelmintics, agonists, hormones, steroids, non-steroidal anti-inflammatory drugs and pesticides, and include approved as well as unapproved substances.

### *Accelerated solvent extraction techniques for pesticide residues in Yam and taro*

A method for pesticide extraction by using accelerated solvent extractor technique for multi-residue analysis of pesticides was developed.

# सहयोगी, बाह्य वित्त पोषित, अनुबंध अनुसंधान और परामर्श परियोजनायें
# COLLABORATIVE, EXTERNALLY FUNDED, CONTRACT RESEARCH AND CONSULTANCY PROJECTS

## भारत से यूरोपियन संघ को निर्यात होने वाले अंगूर में कीटनाशक अवशिष्ट निगरानी के लिए राष्ट्रीय संप्रेषण प्रयोगशाला (एपीडा द्वारा निधिबद्ध)

यूरोपीय संघ के देशों को निर्यात के लिए ताजे फल में कृषिरसायन अवशेषों को नियंत्रित करने के लिए अवशेष निगरानी कार्यक्रम का यह 13वां वर्ष था। यूरोपीय संघ देशों को ताजे फल के निर्यात के लिए अवशेष निगरानी कार्यक्रम 2015-16 के लिए दिशा निर्देशों का अद्यतन किया गया। इस मौसम में, जैव-प्रभावकारिता और तुड़ाई पूर्व अंतराल (पीएचआई) पर भाकृअनुप-राअंअनुकें द्वारा उत्पन्न जानकारी के आधार पर, सीआईबी और आर सी के साथ लेबल दावे वाले 42 कीटनाशकों (अनुबंध 5) की सिफारिश की। पिछले सत्र के अनुभव, बाजार में प्रभावी रसायनों की उपलब्धता, हितधारकों की सूचना, इत्यादि के आधार पर 186 कीटनाशकों (+ उनके चयापचयों और विषाक्तता महत्व के आइसोमर्स) को अनुबंध 9 में शामिल किया गया तथा सभी निर्यात नमूनों में उनकी निगरानी की गई। मौसम 2015-16 के लिए, 13 नामित प्रयोगशालाओं की नमूनों का परीक्षण करने के लिए सिफारिश की गई। प्रवीणता परीक्षण कार्यक्रम, प्रशिक्षण और निगरानी के माध्यम से अंगूर में कीटनाशकों और अन्य प्रदूषणों से बहु-अवशेष और एकल अवशेषों के विश्लेषण के लिए सभी नामित प्रयोगशालाओं के लिए मानक संचालन प्रक्रिया का सामंजस्य किया गया। ग्रेपनेट के अभिलेख के आधार पर, यूरोपीय संघ को निर्यात के लिए महाराष्ट्र, कर्नाटक और आंध्र प्रदेश में 29050 खेत पंजीकृत किए गए।

यूरोपीय संघ के देशों को निर्यात के संदर्भ में एमआरएल अपालन पर रिपोर्ट के आधार पर 1491 आंतरिक अलर्ट जारी किए गए। इसमें से पुनः-नमूने के परिणाम और एमआरएल अनुपालन के आधार पर 205 आंतरिक अलर्ट रद्द किए गए। इसप्रकार मौसम 2015-16 के लिए प्रभावी आंतरिक अलर्ट 1286 थे जोकि 2014-15 में 12.3% की तुलना में 12.1% थे। अच्छे मौसम की स्थिति के

## NATIONAL REFERRAL LABORATORY FOR MONITORING PESTICIDE RESIDUES FOR EXPORT OF TABLE GRAPES FROM INDIA TO EU COUNTRIES (FUNDED BY APEDA)

This was the 13th year of the Residue Monitoring Program for controlling agrochemical residues in table grapes for export to the EU countries. The guidelines for residue monitoring programme, 2015-16 for export of table grapes to the EU countries was updated. In this season, a list of 42 pesticides (Annexure 5) with label claim with CIB and RC was recommended based on information generated by ICAR-NRCG on bio efficacy and Pre Harvest Interval (PHI). A list of 186 pesticides (+ their metabolites and isomers of toxicological significance) were included in Annexure 9 based on the experience of the previous season, availability of effective chemicals in the market, communication from the stake holders etc. and the same were monitored in all export samples. For the season 2015-16, 13 laboratories nominated were recommended to test the samples. The SOPs for testing were harmonized for all the nominated laboratories on grape for multiresidue and single residue analysis of pesticides and other contaminants through different proficiency testing programs, training and surveillance audit. . A total of 29050 farms were registered in Maharashtra, Karnataka and Andhra Pradesh for export to EU as per record on GRAPENET.

A total of 1491 internal alerts were issued on the basis of the reports on the MRL exceedances reported in the context of export to European Union Countries. Out of this, on the basis of re-sampling results and MRL compliance, around 205 internal alerts were revoked. Hence the effective internal alerts for the season 2015-16 were 1286 which accounts for around 12.1% sample

बावजूद विफलता की उच्च दर अंगूर मणि पर कम सूक्ष्मजीव मात्रा और कम बारिश की वजह से धोने की कमी के कारण हो सकता। इस प्रकार के प्रभाव, जोकि जलवायु परिवर्तन के कारण हो सकता है, पर आगामी सत्र के लिए रणनीति विकसित करने के लिए विचार किया जाना चाहिए। हालांकि, कोई नमूने गंतव्य पर विफल नहीं रहे जोकि निगरानी की प्रभावशीलता का संकेत है।

## प्रवीणता परीक्षण (पीटी) कार्यक्रम

अंगूर में कृषिरसायन अवशेषों के लिए दो प्रशिक्षण कार्यक्रम और प्रवीणता परीक्षण (पीटी) 10 दिसंबर, 2015 और 6 जनवरी 2016 को आयोजित किए गए। इस कार्यक्रम में पूर्व तुड़ाई नमूना लेने और अंगूर में कृषिरसायन के विश्लेषण के लिए विश्लेषणात्मक विधि पर चर्चा की गई। उसी दिन अंगूर की परीक्षण सामग्री प्रयोगशालाओं के प्रतिनिधि को वितरित की गई।

प्रत्येक प्रतिभागी प्रयोगशाला को अंगूर के लिए एपीडा के अवशेषों निगरानी योजना के अनुबंध 9 (आरएमपी) के अनुसार कृषिरसायन के लिए अंगूर की सम्मिश्रित परीक्षण सामग्री का विश्लेषण करना था। पीटी आंकड़ों के विश्लेषण के अनुसार 9 प्रयोगशालाओं ने सभी लक्ष्य एनालाइट्स के लिए संतोषजनक जेड स्कोर परिणाम +2 से −2 के भीतर हासिल किया। इसी तरह, प्रशिक्षण और पीटी कार्यक्रम, विभिन्न प्रयोगशालाओं के लिए मूंगफली और भिंडी के लिए भी आयोजित किया गया।

## प्रशिक्षण कार्यक्रम

### कृषि–रसायन अवशेष विश्लेषण के लिए अंगूर के तुड़ाई पूर्व नमूने लेना

एक प्रशिक्षण कार्यक्रम 8 जनवरी को यूरोपीय संघ को निर्यात के लिए अंगूर नमूने में शामिल प्रयोगशालाओं के प्रतिनिधियों के लिए आयोजित किया गया। पुणे, मुंबई, हैदराबाद, चेन्नई, बेंगलूर, कोच्चि और कोलकाता से विभिन्न प्रयोगशाला प्रतिनिधियों (150 व्यक्तियों) ने प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया। यह कार्यक्रम डॉ कौशिक बनर्जी और डा अहमद शबीर टी.पी. द्वारा पिंपलगाँव, नासिक में समन्वित किया गया।

### फलों और सब्जियों में कीटनाशकों और पादप वृद्धि नियामक अवशेषों का जीसी एमएस/एमएस और एलसी एमएस/एमएस पर विश्लेषण

एओएसी इंटरनेशनल के भारत अनुभाग के साथ सहयोग से एक प्रशिक्षण कार्यक्रम 23 व 25 नवंबर, 2015 को आयोजित किया गया। विभिन्न खाद्य परीक्षण प्रयोगशालाओं से करीब 15 केमिस्ट्स ने

failure compared to 12.3% in 2014-15. The higher rate of failure despite good weather condition might be due to less microbial load on berries and lack of washing effect because of rain. This type of effect which may be due to climate change needs to be considered for developing strategy for forthcoming season. However, no samples were failed at destination so far indicating the effectiveness of monitoring.

## Proficiency test (PT) programmes

Two training programmes and proficiency tests (PT) were organized on 10th December 2015 and 6th January 2016 for agrochemical residues in grape. In this programme, pre harvest sampling and analytical method for agrochemicals analysis in grape was discussed. Then test material of grape was distributed to the representative of the laboratories on same day.

Each participant laboratory had to analyse a homogenised test material of grape for agrochemicals as per the Annexure 9 of the Residue Monitoring Plan (RMP) of APEDA for grape. Analysis of the PT data suggested that 9 laboratories achieved satisfactory Z-score results for all the target analytes, within the range -2 to +2. Similarly training programmes and PT was organized for peanut and okra also for different laboratories.

## Training programmes

### Pre-harvest sampling of grapes for agrochemicals residue analysis

A training programme was organized for the representatives of laboratories involved in grape sampling for export to the EU on 8th January, 2016. Different laboratory representatives (150 persons) from Pune, Mumbai, Hyderabad, Chennai, Bangalore, Kochi and Kolkata participated in the training programme. The training programme was co-ordinated by Dr. K. Banerjee and Dr. Ahammed Shabeer T.P. at Pimpalgaon, Nasik.

### Residue analysis of pesticides and plant growth regulators in fruits and vegetables using GC-MS/MS and LC-MS/MS

A training programme was organized during 23rd to 25th November, 2015 in collaboration with India section of AOAC international. Around 15 chemists from different food testing laboratories participated in

कार्यक्रम में भाग लिया। प्रशिक्षण कार्यक्रम में कीटनाशकों के बहु-अवशेष विश्लेषण तथा पादप विकास नियामकों जैसे ग्लाइफोसेट और डाइथायोकार्बामेट्स के अवशेष विश्लेषण के तरीकों को शामिल किया गया। यह कार्यक्रम डॉ कौशिक बनर्जी और डा अहमद शबीर टी.पी. द्वारा समन्वित किया गया।

### भारत में व्यापार विकास के लिए यूरोपीय संघ-भारत क्षमता निर्माण पहल (सीआईटीडी) के तहत अलग-अलग एसआरएम-यौगिकों के लिए विधियों के कार्यान्वयन के प्रावधान के लिए क्षमताओं का विकास

यूरोपीय आयोग द्वारा भारत में व्यापार विकास के लिए यूरोपीय संघ-भारत क्षमता निर्माण पहल के बैनर अंतर्गत 3 अप्रैल, 2015 को एनआरएल, भाकृअनुप-राअंअनुकें, पुणे के साथ प्रशिक्षण आयोजित किया गया। प्रशिक्षण में एसआरएम-यौगिकों जैसे एथीफोन, क्लोरमिक्वाट, ग्लाइफोसेट, पाराक्वाट, डाइक्वाट आदि का विश्लेषण शामिल था। यह कार्यक्रम डॉ कौशिक बनर्जी और डा अहमद शबीर टी.पी. द्वारा समन्वित किया गया।

## नामित प्रयोगशालाओं का आंकलन

अंगूर फलन मौसम के दौरान नामित प्रयोगशालाओं का निरीक्षण और आंकलन किया गया। निम्नलिखित प्रयोगशालाओं अर्थात माइक्रोकेम सिलीकार प्राइवेट लिमिटेड, मुंबई; जियोकेम प्राइवेट लिमिटेड, मुंबई; एसजीएस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, चेन्नई; टीयूवी एनओआरडी इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, पुणे; एनसीएम एसएल, हैदराबाद; एनवायरोकेयर लैबॉरेटरीज़, मुंबई; फ़र्स्ट सोर्स, हैदराबाद; सीएफटी बीवीडीयू, पुणे; इंटेरफील्ड लैबोरेटरी, कोचीन; एनएचआरडीएफ, नासिक; टीयूवी एसयूडी इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर और ब्यूरो वेरिटास, चेन्नई का आंकलन चालू मौसम के दौरान किया गया और काउंटर नमूने एनआरएल पर तुलनात्मक विश्लेषण के लिए सभी प्रयोगशालाओं से एकत्र किए गए। एनआरएल पर काउंटर नमूने के विश्लेषण पर एनआरएल परिणाम, नामित प्रयोगशालाओं के साथ तुलनीय पाए गए।

## अनुपालना जांच: अंगूर में आरएमपी के आधार पर 5% नमूना विश्लेषण

होर्टीनेट के माध्यम से विश्लेषण किए नमूने जोकि पेकहाऊस, खेतों और नामित प्रयोगशालाओं से लिए गए थे, में से पाँच प्रतिशत नमूनों (289) की जाँच एनआरएल में पुष्टि के लिए की गई। एनआरएल पर जाँचे गए सभी नमूनों के परिणाम प्रयोगशालाओं के परिणामों के समान थे।

the programme. The training programme covered the area of multiresidue analysis for pesticide, the residue analysis methods for plant growth regulators (PGR), glyphosate and dithiocarbamates. The programme was co-ordinated by Dr. Kaushik Banerjee and Dr. Ahammed Shabeer T.P.

### Development of capacities for the provision of the implementation of methods for individual SRM- compounds under EU-India Capacity Building Initiative for Trade Development in India (CITD)

The training was organized by European Commission on 1st to 3rd April, 2015 along with NRL, ICAR-NRCG, Pune, under the banner of "EU-India Capacity Building Initiative for Trade Development in India (CITD)". The training included the analysis of SRM- compounds like Ethephon, Chlormequat, Glyphosate, Paraquat, Diquat etc. The programme was co-ordinated by Dr. Kaushik Banerjee and Dr. Ahammed Shabeer TP.

## Assessment of nominated laboratories

Inspection and assessment of the nominated laboratories was carried out during the grape fruiting season. The following labs i.e. Microchem Silikar Pvt Ltd, Mumbai; Geochem Pvt. Ltd, Mumbai; SGS India Pvt Ltd, Chennai; TUV NORD India Pvt Ltd, Pune; NCMSL, Hyderabad; Envirocare laboratories, Mumbai; First Source, Hyderabad; CFT BVDU, Pune; Interfield laboratory, Cochin; NHRDF, Nasik; TUV SUD India Pvt. Ltd, Bangalore and Bureau Veritas, Chennai were assessed during the ongoing season and counter samples were collected from all the labs for comparative analysis at NRL. On the analysis of the counter samples at NRL, the NRL results were found to be comparable with those of nominated laboratories.

## Compliance check: 5% sample analysis as per RMP in grape

289 samples i.e. five per cent of the total samples analysed through HortiNet, consisting of samples from pack houses, farms and nominated laboratories were analysed for confirmatory testing at NRL. The results of all the samples tasted at NRL were similar to corresponding laboratory results.

## अंगूर लताओं में लवणता प्रतिबल की प्रतिक्रिया का कार्यात्मक विश्लेषण (डीबीटी द्वारा निधिबद्ध)

रिपोर्ट पृष्ठ 21 पर प्रस्तुत किया।

## क्रियात्मक जिनोमिक्स द्वारा थॉमसन सीडलैस में जीए$_3$ अनुप्रयोग प्रतिक्रिया में रेचिस और मणि दीर्घीकरण का अध्ययन

रिपोर्ट पृष्ठ 23 पर प्रस्तुत किया।

## नमी और तापमान प्रतिबल की स्थिति में अंगूर की उत्पादकता बढ़ाने के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली (एनएसएफ द्वारा वित्त पोषित)

अधिकतम उपज तथा लाभ लेने हेतु प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर अंगूर उत्पादकों को समय पर जानकारी मिलने की आवश्यकता को पूरा करने के लिए एक निर्णय समर्थन प्रणाली (वेब और मोबाइल आधारित) विकसित किया जा रहा है। सलाह देने के लिए सिमुलेशन मॉडल और नियमों इंजन के आधार पर डीएसएस तैयार किया जा रहा है। परियोजना वर्ष 2012–13 में (i) आंकड़ा पुस्तकालय उत्पन्न करने के लिए, नमी और तापमान प्रतिबल के प्रभाव का अंगूर की वृद्धि और उपज पर अध्ययन जोकि फसल वृद्धि मॉडल तथा निर्णय समर्थन प्रणाली (डीएसएस) हेतु आवश्यक है, (ii) अंगूर के लिए मॉडल विकसित करना तथा (iii) नमी और तापमान प्रतिबल की स्थिति के तहत फसल उत्पादकता में सुधार लाने के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली को विकसित करना, के उद्देश्यों के साथ शुरू की गई।

तापमान और पानी प्रतिबल के तहत अंगूर की प्रतिक्रिया को मापने हेतु इस परियोजना में दो क्षेत्र प्रयोग डिजाइन किए गए थे। प्ररोह वृद्धि अवस्था के दौरान हल्के जल प्रतिबल (अनुशंसित सिंचाई अनुसूची का 50%) के साथ आधारीय छंटाई मौसम के दौरान शुष्क अवधि के तहत 26.2% उपज की हानि हुई जिसकी कीमत 1,42,750 रुपये थी।

उपलब्ध जानकारी के उपायो और प्रयोगों के आंकड़ों से वृद्धि, विकास, जैवघन और अंगूर की पैदावार के लिए दैनिक कदम (20 वर्ष चक्र के लिए) पर चलने के लिए एक गतिशील सिमुलेशन मॉडल डिज़ाइन किया गया, जो कि फलोद्गदिकी, वृद्धि तथा उपज मापदंडों पर जल तथा पोषक तत्व (नाइट्रोजन) प्रतिबल को ध्यान में रखते हुए आउटपुट दे सके। मॉडल ढांचे में तुड़ाई की संभावित तिथियाँ,

## FUNCTIONAL ANALYSIS OF SALINITY STRESS RESPONSE IN GRAPEVINE (FUNDED BY DBT)

Report presented on page 21

## UNDERSTANDING THE RACHIS AND BERRY ELONGATION IN RESPONSE TO GA$_3$ APPLICATION IN THOMPSON SEEDLESS GRAPES USING FUNCTIONAL GENOMICS APPROACH (FUNDED BY DBT)

Report presented on page 23

## DECISION SUPPORT SYSTEM FOR ENHANCING PRODUCTIVITY OF GRAPES UNDER MOISTURE AND TEMPERATURE STRESS CONDITIONS (FUNDED BY NASF)

In order to meet the grape growers' requirement for timely information on various aspects of management to maximize the yield and profits, a decision support system (web and mobile based) is being developed. The DSS is designed to be based on the simulation model and rules engine for providing the advisory. The project was initiated in 2012-13 with the objectives (i) to study the effect of moisture and temperature stress on growth and yield of grapes to generate data library required for crop growth model and decision support system (DSS), (ii) to initiate model development for grape and (iii) to develop decision support system for improving crop productivity under moisture and temperature stress conditions.

Under this project, two field experiments were designed to quantify the response of grape to temperature and water stress. Mild water stress (50% of recommended irrigation schedule) during shoot growth stage coupled with dry period during foundation pruning season caused 26.2% yield loss worth of Rs 1,42,750/-.

Using the available information and data from experiments, a dynamic simulation model for growth, development, biomass and yield of grape vines is designed to run at daily step (for 20 years cycle) and to provide outputs on phenology, growth and yield parameters taking into account the effects of water and nutrient (nitrogen) stresses. The model framework inculdes providing outputs for expected dates of

उपज तथा अंगूर लता की वृद्धि तथा विकास की अन्य जानकारी के अलावा जल प्रबंधन के बारे में जानकारी दे सके, के आउटपुट को सम्मिलित किया गया था।

वर्ष 2013-14 और 2014-15 के दौरान 40 किसानों के खेतों का फलोद्गदिकी आंकड़ों के उपयोग द्वारा इसके भावी प्रदर्शन के लिए फलोद्गदिकी मॉड्यूल का परीक्षण किया गया था। आधारीय तथा फलत छंटाई की तारीखों के आंकड़े इस मॉडल में आगत थे। इसके अलावा, न्यूनतम और अधिकतम तापमान, वर्षा, सौर विकिरण और हवा की गति पर दैनिक मौसम आंकड़े भी मॉडल में आगत थे। फलोद्गदिकी मॉड्यूल की दक्षता का अनुकरण पूर्व पुष्पन, 50% पुष्पन, फलन, विरेजन और तुड़ाई की तारीखों का परीक्षण 2013-14 और 2014-15 की अवधि के दौरान किसानों के खेत से लिए गए आंकड़ों से किया गया। परिणाम दर्शाते हैं कि वर्ष 2013-14, 2014-15 के दौरान अनुकरणीय तथा अवलोकित फलोद्गदिकी घटनाओं की आर$^2$ परिमाण 0.8 और 0.88 की रेंज में थे, जो कि उच्च अनुकरण दक्षता का संकेत है। वर्ष 2015-16 के दौरान, फलोद्गदिकी मॉड्यूल की पुष्टीकरण के साथ पूर्वानुमान के लिए इस्तेमाल किया। पुष्पन, फलत तथा विरेजन अवस्था पर सिमुलेशन दक्षता में आर$^2$ > 0.90 तक सुधार हुआ। बाद में, मॉडल को 17 अंगूर के बागों की तुड़ाई की तारीखों की भविष्यवाणी करने के लिए इस्तेमाल किया गया था। पूर्वानुमानित और वास्तविक तुड़ाई तारीखों ने करीबी का संकेत दिया है, लेकिन कुछ मामलों में आगे संशोधन की जरूरत है।

वेब और मोबाइल आधारित डीएसएस अनुप्रयोगों को पूर्ण किया गया तथा आरंभ किया गया। डीएसएस संप्रयोग, वृद्दि अवस्था के हिसाब से जल आवश्यकता, पोषक आवश्यकता और गर्मी तथा नमी प्रतिबल की वजह से आने वाली समस्याओं जैसे कि घुमावदार पर्ण, पर्ण शुष्कन, पर्ण कालापन, पर्ण पीलापन, पर्ण गिराव अविकसित प्ररोह, मणि मलिनकरण, मणि क्रेकिंग, मणि गिराव इत्यादि से संबन्धित प्रश्नों को संभालता है। डीएसएस को सत्यापन हेतु किसानों को उपलब्ध कराया गया है। नासिक में आयोजित एक कार्यशाला में कुल 40 उत्पादकों को पंजीकृत कर इस सॉफ्टवेयर के उपयोग के बारे में प्रशिक्षित किया गया।

## $^{14}$ सी जिब्रेलिक अम्ल का रेडिओट्रेसर की तरह उपयोग करके अंगूर में स्रोत/सिंक संबंध वृद्धि का अध्ययन (बीएआरसी-बीआरएनएस द्वारा वित्त पोषित)

अंगूर लता में स्रोत/सिंक संबंध समझने के लिए फ्यूटाइल चक्र के मेटाबोलाइजिंग एंजाइमों जैसे घुलनशील अम्ल इनवर्टेज, तटस्थ इनवर्टे

harvests, yield and water management information apart from other information on growth and development of grape vines.

The phenology module was tested for its predictive performance using the phenology data from 40 farmers' fields during 2013-14 and 2014-15. The data on dates of foundation and fruit pruning were input into the model. Apart from this, the daily weather data on minimum and maximum temperatures, rainfall, solar radiation and wind speed were input into the model. The efficiency of phenology module to simulate dates of pre-bloom, 50% flowering, fruit set, veraison and harvest were tested against the observed data from the farmers' field for 2013-14 and 2014-15 periods. Results indicated that during 2013-14, and 2014-15 the $R^2$ values for simulated and observed phenological events were in the range of 0.8 and 0.88, indicating a high simulation efficiency. During 2015-16, the phenology module was validated as well as used for the forecast. The simulation efficiency has been improved to $R^2 > 0.90$ for flowering, fruit set and veraison stage. Subsequently, the model was used to forecast the harvest dates for 17 vineyards. The forecasted and actual harvest dates indicated close agreement with the forecasted date of harvest, but in some cases need further refinement.

Web and mobile based DSS applications were completed and launched. DSS application handles queries relating to water requirement as per growth stage, nutrition requirement and problems caused due to heat and moisture stress like leaf curling, leaf drying, leaf blackening, leaf yellowing and leaf drop, stunted shoot growth, berry discoloration, berry cracking, berry drop etc. This DSS is made available to farmers for validation. A total of 40 growers were registered and trained on DSS software usage in a workshop organized at Nasik.

## STUDIES TOWARDS ENHANCEMENT OF SOURCE/SINK RELATIONSHIP IN GRAPES USING $^{14}$C GIBBERELLIC ACID AS A RADIOTRACER (FUNDED BY BARC-BRNS)

To understand the source/sink relationship in grape vine, biochemical assays of sucrose metabolising enzymes of futile cycle viz. soluble acid invertase, neutral invertase, sucrose phosphate synthatase, sucrose synthase and fructose 1, 6- bisphosphatase were carried

ज, सूक्रोज फॉस्फेट सिन्थेज, सुकरोज सिन्थेज तथा फ्रक्टोज़ 1-6 बाइफोस्फेटेज, के जैवरासायनिक जांच किए गए। जीए$_3$ अनुप्रयोग के 3 तथा 6 घंटे उपरांत सभी एंज़ाइमों का स्रोत तथा सिंक में जांच किया गया। नियंत्रण की अपेक्षा जीए$_3$ अनुप्रयोग के 3 तथा 6 घंटे उपरांत सभी एंज़ाइमों में से सिर्फ अम्ल इंवर्टेज ने अधिक गतिविधि दिखाई। तटस्थ इंवर्टेज ने एसिड इंवर्टेज की तुलना में गतिविधि और प्रतिक्रिया कम दिखाई। सुक्रोज चयापचय में सुक्रोज सिन्थेज की सकारात्मक भूमिका देखी गई जबकि एसपीएस ने शायद ही कोई प्रतिक्रिया दिखाई। $^{14}$सी सुक्रोज के प्रयोग से सुक्रोज स्थानांतरण में जीए$_3$ की भूमिका के निरुपण के लिए बीएआरसी में एक रेडियोट्रेसर अध्ययन प्रगति पर है।

## प्रसीजन खेती के लिए रिमोट सेंसिंग का उपयोग – नासिक में चयनित अंगूर के बागों के लिए केस अध्ययन (एमएनसीएफसी द्वारा वित्त पोषित)

भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी विशेष रूप से रिमोट सेंसिंग बागवानी फसलों में साइट विशिष्ट फसल प्रबंधन के संचालन के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है और साथ ही हितधारकों को उनकी फसलों के उचित प्रबंधन के लिए भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों को समझने और बाद में उनकी उत्पादकता में वृद्धि में सहायक है। रिमोट सेंसिंग अंगूर बाग के प्रबन्धकों के लिए कीट प्रबंधन सहित विभिन्न अंगूर उत्पादक क्रियाओं को आँकने के लिए एक महत्वपूर्ण उपकरण है। विभिन्न प्रतिबलों द्वारा प्रभावित वितानी सतहों की वर्णक्रमीय विशेषताओं में अंतरों को पहचानने तथा परिमाणित करने में रिमोट सेसिंग का प्रयोग त्वरित तथा लागत प्रभावी एक उपकरण है।

जब बाजार में भरमार होती है तो यह किसान के उत्पाद भंडारण के निर्णय में भी सहायक होता है तथा संकट बिक्री के कारण उनके आर्थिक नुकसान को कम करता है। उक्त को ध्यान में रखते हुए, महालनोबिस राष्ट्रीय फसल पूर्वानुमान केंद्र (एमएनसीएफसी), कृषि, सहकारिता एवं किसान कल्याण विभाग, नई दिल्ली के सहयोग से एक परियोजना दिसंबर 2015 से शुरू की गई। परियोजना के उद्देश्य (i) अंगूर के बागों में प्रबंधन क्षेत्रों के विकास हेतु उच्च विभेदन रिमोट सेंसिंग आंकड़ों का उपयोग, (ii) रिमोट सेंसिंग के उपयोग द्वारा अंगूर में प्रतिबल (अजैव और जैविक) का आकलन और निगरानी और (iii) जैव भौतिक और जैव रासायनिक मापदंडों के आकलन के लिए जमीन आधारित हाइपरस्पेक्ट्रल आंकड़ों का उपयोग हैं।

नासिक में सन्निहित अंगूर क्षेत्रों के चयन हेतु एक सर्वेक्षण किया गया था। कर्सूल (तहसील- निफाड़) में 58 एकड़ में फैले क्षेत्र की पहचान की और उनके भू उद्देश्य का संकलन किया। स्थिति तथा किसान का नाम, सर्वे संख्या, किस्म का नाम, भूखंड का क्षेत्र, अंगूर

out. All enzymes were assayed in source as well as sink post 3 hrs and 6 hrs of GA$_3$ application. Of all the enzymes acid invertase showed higher activity along with stimulated response to GA$_3$ after 3 and 6 hrs as compared to control. Neutral invertase showed less activity and response as compared to acid invertase. Sucrose synthase also showed positive role in sucrose metabolism whereas SPS hardly showed any response. A radiotracer study is also in progress at BARC to demonstrate the role of GA$_3$ in sucrose translocation by using $^{14}$C sucrose.

## USE OF REMOTE SENSING FOR PRECISION FARMING – CASE STUDY FOR SELECTED GRAPE VINEYARDS IN NASIK (FUNDED BY MNCFC)

Geospatial technology especially remote sensing can be used for conducting site specific crop management in horticultural crops and also to help the stakeholders to understand the applications of geospatial technology for proper management of their crops and subsequently increase in their productivity. Remote sensing is a valuable tool for vineyard managers to assess several aspects of their viticultural operation, including pest management. Use of remote sensing for identifying and quantifying crop stress from differences in the spectral characteristics of canopy surfaces affected by various stresses is a rapid and cost effective tool.

This will also aid in farmer taking a decision to store their produce in case of market glut thereby, reducing their economic losses due to distress sale. Keeping above in mind, a project was initiated from December, 2015 in collaboration with Mahalanobis National Crop Forecast Centre (MNCFC) under Dept. of Agriculture and Cooperation, New Delhi. The objectives of the project are (i) use of high resolution remote sensing data for developing management zones in vineyards, (ii) to assess and monitor stress (abiotic and biotic) in grape using remote sensing and (iii) use of ground based hyperspectral data for estimating biophysical and bio-chemical parameters.

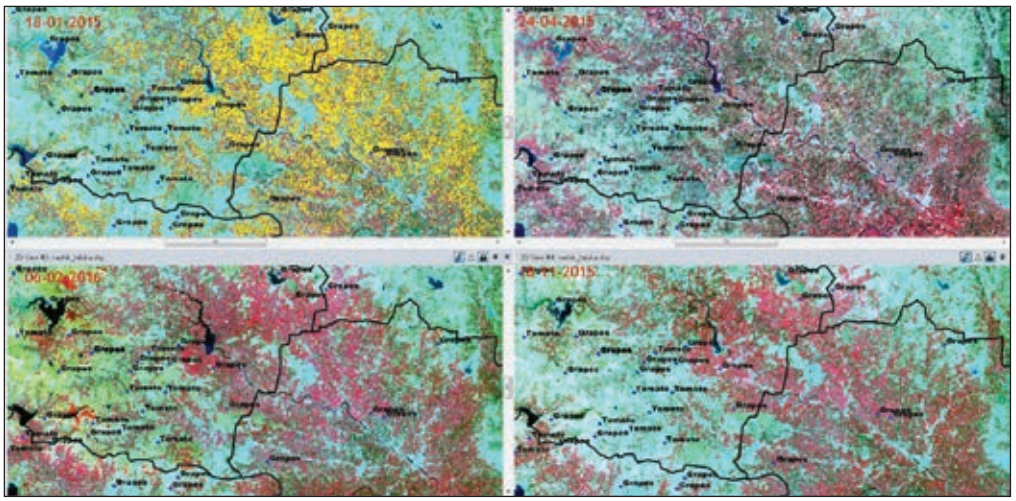
A survey was conducted to select contiguous grape growing areas in Nasik. Vineyards from Karsul (Tal. Niphad) spread in 58 acre area were identified and their geo coordinates were collected for the purpose. The location and crop details with regard to name of the farmer, survey no., name of the variety, area of the plot, age of the vineyard and spacing were collected

बाग की उम्र, अंतराल के संबंध में फसल के विवरण का व्यक्तिगत संकलन किया तथा अभिलेखन किया। आगे के विश्लेषण के लिए इस जानकारी को एमएनसीएफसी को प्रदान किया गया। इन के अलावा, पिछले दो वर्षों के दौरान नासिक में अन्य स्थानों से विभिन्न किसानों से एकत्र फलोद्गदिकी अवस्थाओं के आंकड़े भी जिओकोर्डिनेट्स के साथ प्रदान किये गये। इन आंकडों का प्रयोग पहचाने गए क्षेत्र में प्रसीजन कृषि (साइट विशिष्ट कृषि) हेतु अंगूर फलोद्गदिकी मानचित्रण के लिए जमीनी अवलोकनों तथा उच्च विभेदन हवाई/उपग्रह आंकड़ों के साथ किया गया है। लैंडसैट 8/ओएलआई आंकड़े का प्रयोग नासिक जिले में पहचानने तथा फलोद्गदिकी मानचित्रण के लिए किया गया।

फसल वृद्धि की विभिन्न फलोद्गदिकी अवस्थाओं पर विभिन्न प्रबंधन भिन्नताओं के लिए वर्णक्रमीय हस्ताक्षर लिए गए। उल्लिखित तारीखों की बहु सामयिक लैंडसैट 8/ओएलआई डेटासेट (30 एम) को जिओटिफ प्रारूप में डाउनलोड किया है और *आइएमजी प्रारूप में आयात किया तथा हरे, लाल और एनआईआर बैंड को स्तंभित किया। सभी दृश्यों की डीएन से टीओए से वर्णक्रमीय चमक का रिस्केलिंग कारकों के द्वारा अभिकलन किया। उसके बाद निम्न सूत्र एनडीवीआई = (एनआईआर-आर)/(एनआईआर+आर) के द्वारा सामान्यीकृत अंतर वनस्पति सूचकांक (एनडीवीआई) की दृश्यों के लिए गणना की गई। उत्पन्न एनडीवीआई छवियों को स्तंभित किया और आइसोडाटा वर्गीकरण एल्गोरिथ्म के द्वारा अनिरीक्षित वर्गीकरण किया और औसत हस्ताक्षर की गणना की। बहु तिथि औसत हस्ताक्षर के वर्णक्रम प्रोफाइल को एक्सल में प्लॉट किया और हस्ताक्षर विभाजक क्षमता और जमीनी सच्चाई के आधार पर अंगूर श्रेणी की पहचान की गई। परिणामों को चित्र 39 और 40 में दर्शाया गया है।

for individual farm and documented. The same was provided to MNCFC for further analysis. Apart from these, data of occurrence of phenological stages collected from different farmers in other locations in Nasik since last two years were also provided along with the plot's geocoordinates. These data were used for mapping of grapes phenology in the identified area for precision farming (site specific agriculture), using ground observations and high resolution airborne/ satellite data. Landsat 8/OLI data was used for identification and phenology mapping in Nasik district.

Spectral signatures for different management variability was captured at different phenological stages of the crop growth. Multi temporal Landsat 8/ OLI datasets (30m) of the aforementioned dates were downloaded in geotiff format and imported in *img format and Green, Red and NIR band was then stacked. DN to TOA spectral radiance of all the scenes was then computed using the radiance rescaling factors. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was then computed for the following scenes using the formula: NDVI= (NIR-R)/(NIR+R). The generated NDVI images were then stacked and unsupervised classification using ISODATA classification algorithm and signature means were computed. Spectral Profile of multi date signature means was then plotted in excel and based on signature separate ability and ground truth, grape classes were identified. The results are presented in figure 39 and figure 40.

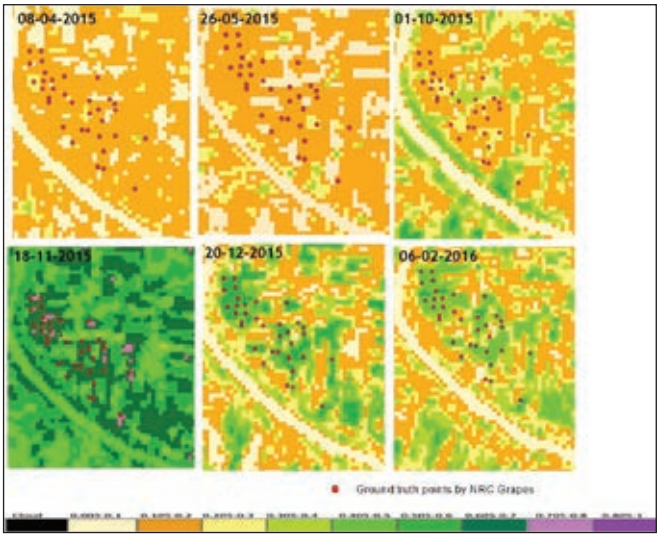


चित्र 39: नासिक के दिंडोरी और निफाड तालुक के अंगूर क्षेत्र का पृथक्करण

Figure 39: Segregation of the grape growing areas in Dindori and Niphad Taluka in Nasik

चित्र 39 स्पष्ट रूप से दिखाता है कि अवास्तविक रंग मिश्रण के आधार पर विभिन्न समयों पर अंगूर के तहत क्षेत्र स्थिर हो गया लगता है। हालांकि, यह एफसीसी फसलों के विकास के चरणों की पहचान करने के लिए इस्तेमाल नहीं किया जा सकता। चित्र 40 स्पष्ट रूप से एनडीवीआई पर आधारित विकास के चरणों को दिखाता है, जिसकी गणना एनआइआर/लाल के प्रतिबिम्बन अनुपात के रुप में की गई है। उच्चतर एनडीवीआई का अर्थ उच्च वनस्पति ओज है।

The figure 39 clearly shows that the area under grapes appears to be constant at different time points based upon False Colour Composite. However, this FCC cannot be used for identifying the crop growth stages. The figure 40 clearly shows the growth stages based upon the NDVI which has been calculated as reflectance ratio of NIR/Red. Higher NDVI means high vegetation vigour.




चित्र 40: कर्सूल में अंगूर लता की विभिन्न अवस्थाओं में एनडीवीआई प्रगति
Figure 40: NDVI progression in different stages of grapevine in Karsul

## बौद्धिक सम्पदा प्रबंधन और स्थानांतरण/कृषि प्रौद्योगिकी का व्यवसायिकरण (एनएआईपी द्वारा वित्त पोषित)

निम्न मौलिक कार्यों के लिए चार कॉपीराइट आवेदन पत्र तैयार किए गए (1) डिजिटल डेटाबेस ''भारत में अंगूरलता रोग,'' भारत में अंगुरलता रोगों की पहचान और प्रबंधन के लिए आशु परिकलक (2) डिजिटल डेटाबेस 'ताजे फलों में कीटों की पहचान और प्रबंधन' (3) कम्प्युटर सॉफ्टवेर 'भारत के लिए अंगूरलता रोग और कीट पहचान के लिए वेब आधारित ऑनलाइन विधि' (4) साहित्यिक कार्य ''भारतीय अंगूर जननद्रव्य का केटलौग''।

## INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT AND TRANSFER / COMMERCIALIZATION OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY (FUNDED UNDER NAIP)

Four copyright applications for filing were prepared for following works: (1) The digital database titled as 'Grapevine Diseases in India', a ready reckoner for diagnosis and management of grapevine diseases in India, (2) The digital database titled as 'Diagnostics and management of pests of table grapes', (3) Computer Software Work titled as "A web based online 'Grapevine Disease and Pest Diagnosis System for India" and (4) Literary Work-Titled as 'Catalogue of Indian Grape (*Vitis* spp.) Germplasm.

# उत्तर-पूर्व पर्वतीय और आदिवासी उप योजना कार्यक्रम
# PROGRAMME FOR NEH AND TSP

मिज़ोरम राज्य, जोकि वाइन अंगूरों के लिए एक नया क्षेत्र उभर रहा है, में 2013-14 में एनईएच तथा टीएसपी कार्यक्रम शुरू किया गया। चर्चा के बाद मिज़ोरम राज्य में अंगूर उद्योग के विकास हेतु निम्न उद्देश्यों की पहचान की गई:

1. उत्पादन से संबन्धित समस्याओं की पहचान हेतु मिज़ोरम के अंगूर उत्पादक क्षेत्रों में सर्वेक्षण
2. मिज़ोरम में अंगूर उत्पादन हेतु क्रियाओं के पैकेज का विकास
3. क्षेत्र के अनुकूल लघु अवधि तथा वर्षा प्रतिरोधी क़िस्मों की पहचान एवं आंकलन
4. अंगूर उत्पादकों तथा विशेषज्ञों के तकनीकी तथा आधारीय ज्ञान को उन्नत करना
5. आदिवासी उप योजना के तहत गुणीय पादप सामग्री हेतु पौधशाला का विकास
6. रोग प्रतिरोधी पादप सामग्री उत्पादन हेतु पौधशाला संचालकों को प्रशिक्षण

2014-15 के दौरान निम्न गतिविधियां की गईं।

## प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन

'अंगूर में गुणवत्ता रोपण सामग्री का उत्पादन' विषय पर प्रशिक्षण कार्यक्रम राज्य बागवानी विभाग, आइज़वाल, मिज़ोरम सरकार के सहयोग से 9 मार्च 2016 को राज्य बागवानी विभाग, चंफाई में आयाजित किया गया।

भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें. के दो वैज्ञानिकों ने इस प्रशिक्षण का आयोजन किया और विभिन्न पहलुओं जैसे 1) मानक कृषि प्रणाली द्वारा अंगूर किस्म की मातृलता ब्लॉक का रखरखाव, 2) कलमों की कटाई और पॉलीबैग में प्रवर्धन, 3) बेहतर जड़न और व्याधि नियंत्रण के लिए कलमों का उपचार, 4) पॉलीबैग में जड़ित कलमों की देखभाल और रखरखाव सिंचाई और पोषण, 5) नर्सरी में कीट

The NEH and TSP programme was initiated in 2013-14 in Mizoram state which has emerged as new area of wine grape cultivation. The following objectives have been identified for developing grape industry in Mizoram state.

1. Survey of the grape growing tracts in Mizoram to identify production related constraints.
2. Development of package of practices for grape cultivation in Mizoram
3. Introduction and evaluation of short duration and rain resistance grape varieties suitable for the area.
4. Upgradation of the technological and knowledge base of grape growers and resource persons.
5. Development of nursery for quality planting material under Tribal Sub Plan
6. Training the nurserymen for the production of disease free planting material.

The following activities were carried out during 2015-16.

## Organization of training program

The training program on "Production of quality planting material in grapes" was organized at State department of Horticulture, Champhai on 09.03.2016 in association with the state department of Horticulture, Aizawl, Government of Mizoram.

Two Scientist from ICAR-NRCG, Pune conducted the training program and covered different aspects like (i) Maintenance of mother vine block of grape variety following standard cultural practices, (ii) harvesting the cuttings and multiplication in polybags, (iii) treatment of cuttings for better rooting and control of diseases, (iv) care and maintenance of rooted cuttings in polybags - irrigation and nutrition, (v) management

और व्याधि प्रबंधन, 6) पौधों का वाइरस, शुद्धता और वास्तविकता के लिए परीक्षण और 7) किसानों को ज़डित पौधों का वितरण, पर प्रशिक्षित किया।

इस दौरे के समय, अधिक बगीचों में या तो छंटाई हो चुकी थी या छंटाई हो रही थी, इस लिए अधिकतर प्रतिभागियों ने कृषि प्रणाली पर जानकारी मांगी। अतः विभिन्न पहलू जैसे छंटाई समय और छंटाई के समय देखभाल, उपज के लिए हाड्रोजन साइनामाइड की महत्ता और तापमान के अनुसार उचित मात्रा का प्रयोग, शीतोष्ण अवस्था में वितान प्रणाली के प्रकार (पंडाल और वाई), शाखा सघनता का कीट और व्याधि नियंत्रण से संबंध, और खाद अनुप्रयोग पर भी चर्चा की गई।

किसानों ने मिज़ोरम की परिस्थितियों में कली स्फुटन, शाखा सघनता, वितान प्रणाली और किस्मों पर अनेक प्रश्न किए। प्रशिक्षण कार्यक्रम में 50 किसानों ने भाग लिया।

## वाइरस परिक्षण किए लता से कलमों के संवर्धन के लिए किसानों का मार्गदर्शन

2014-15 के दौरान चंफाई के वांसंग गांव में श्री. सी. लालम्पुआ के बगीचे से तीन स्वस्थ और अधिक उपज देने वाली लताओं का चयन कर, उनकी कलमों को लाकर भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें., पुणे की नर्सरी में उगाया गया तथा वाइरस के लिए उनकी जांच की गयी। इन लताओं को लीफ रोल और फैन लीफ वाइरस से मुक्त पाया गया। अतः इन वाइरस मुक्त लताओं की कलमें ली गई तथा सवर्धन और किसानों के प्रक्षेत्र में मातृ लता ब्लॉक की स्थापना के लिए पॉली बैग में उगाया गया। किसान ने इन लताओं से ली गई 120 कलमों को पॉलीबैग में लगा कर पॉली हाउस में रखा।

## राज्य विभाग की नर्सरी में बैंगलूर ब्लू के मातृ लता ब्लॉक का आंकलन

वृद्धि और प्रदर्शन के आंकलन के लिए राज्य विभाग की मातृ लता ब्लॉक का दौरा किया गया। अप्रैल 2015 में रोपी गई जड़ित कलमों में कमजोर वृद्धी देखी गई। सिंचाई जल में वृद्धि और यूरिया @ 20 ग्रा/लता का 4-5 दिन के अन्तराल पर 4-5 बार प्रयोग करने की सलाह दी गई। इसके अलावा, मातृ लता ब्लॉक में जड़न में सुधार करने के लिए डीएपी @ 20 ग्रा/लता के प्रयोग की सलाह दी। एकरूप वृद्धि के लिए पुर्नछंटाई करने और अगेती और एकसमान स्फुटन के लिए छंटाई के बाद एपिकल 2-3 कली पर हाड्रोजन साइनामाइड @ 50 मिली/ली का लेप लगाने की सलाह दी गई।

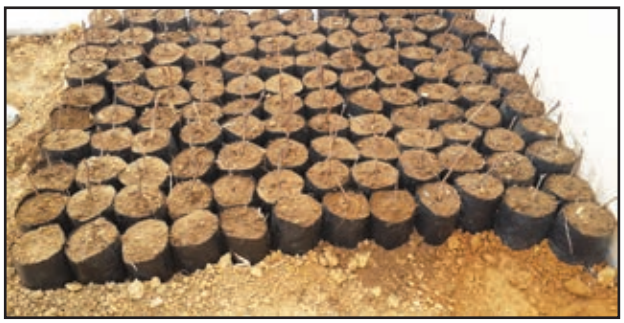
of pest and disease in nursery, (vi) testing the plants for virus and its purity and genuinity and (vii) distribution of rooted plants to the farmers.

During this visit the vineyards were either recently pruned or were under pruning, thus majority of the participants requested information on cultural practices also. Therefore, different aspects viz. pruning time and care to be taken while pruning, importance of hydrogen cyanamide in yield and the concentration to be used in relation to the temperature, type of training system (Pandal and Y) in relation to harvest of sunlight under temperate condition, shoot density in relation to disease and pest control and application of fertilizers were also discussed during the training.

The farmers also asked the questions related to sprouting, shoot density, training and variety under Mizoram condition. Fifty farmers attended the training programme.

## GUIDING THE FARMER FOR MULTIPLICATION OF CUTTINGS FROM VIRUS TESTED VINE

During 2014-15, healthy and high yielding three vines from the vineyard of Mr. C. Lalawmpuia in Vansang village (Champhai) were randomly selected and cuttings from these vines were brought and grown in ICAR-NRCG nursery and tested for virus. The leaves of these vines were found free from leaf roll and fan leaf virus. Hence, the cuttings from virus free vines were harvested and planted in the polybags for further multiplication and establishment of mother vine block in the farmer's field. 120 cuttings harvested from these vines were planted by the farmer in polybag kept in the poly house.



वर्धन के लिए वाइरसमुक्त कलमों का पॉलीबैग में रोपण
Virus free cuttings planted in poly bags for multiplication

## जनजातीय उप परियोजना के अंतर्गत आधारिक संरचना विकास

टीएसपी के अंतर्गत किसान (श्री. सी. लालम्पुआ, वांसंग) के क्षेत्र में 20 मी x 5 मी आकार का पॉलीहाउस बनाया गया और राज्य बागवानी विभाग की नर्सरी में ठिबक सिंचाई प्रणाली की स्थापना की गई।

किसान प्रक्षेत्र में पॉलीहाउस का निर्माण
Erection of poly house under TSP at farmer's field

## एनईएच कार्यक्रम के तहत वाइन किस्मों का प्रदर्शन

वर्ष 2013 और 2014 के दौरान भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें., पुणे द्वारा दिए गए अजडित कलमों को, बागवानी निदेशालय चंफाई द्वारा गुणित किया गया। वांसंग गांव से श्री सी. लालम्पुआ के खेत की रोपण के लिए पहचान की गई थी। इस किसान को जड़ित कलमों के रोपण के बारे में बताया गया। क्षेत्र में पॉलीबैग्ज में निम्नलिखित किस्मों को प्रत्यारोपित किया गया।

## ASSESSMENT OF MOTHER VINE BLOCK OF BANGALORE BLUE AT STATE DEPARTMENT NURSERY

The mother vine block of state department nursery was visited for the growth and performance. The rooted cuttings planted in April, 2015 showed weak vegetative growth. It was recommended to increase the quantity of irrigation water and apply urea @10 g/ vine at an interval of 4-5 days for 4 to 5 times. Further, application of DAP @ 20 g/vine was also recommended to improve rooting of mother vine block. To achieve uniform growth, it was advised to take recut and swab the apical 2-3 buds after recut with hydrogen cyanamide @ 50 ml/litre to early and uniform sprouting.

## INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT UNDER TSP

The major infrastructure developed under TSP was erection of polyhouse (20 m x 5 m) in the identified farmer's field (Mr. C. Lalawmpuia, Vansang village) and installation of drip irrigation system at the nursery of state department of Horticulture.

## Performance of wine varieties under NEH Program

The un-rooted cuttings given by ICAR-NRCG, Pune during 2013 and 2014, were multiplied by Directorate of Horticulture, Champhai. The farm of Mr. C. Lalawmpuia from the Vansang village was identified for planting. The farmer was demonstrated about the planting of rooted cuttings. The following varieties in polybags were transplanted in the field.

| क्र. सं. S. No | किस्म का नाम Name of the variety | लगाए गए कलमों की संख्या No of cuttings planted |
|---|---|---|
| 1. | कैबर्ने फ्रांक / Cabernet Franc | 12 |
| 2. | सौवीनों ब्लाँ / Sauvignon Blanc | 10 |
| 3. | रीजलिंग / Riesling | 01 |
| 4. | शार्डोनी / Chardonney | 11 |
| 5. | टैंपरानिल्लो / Tempranillo | 02 |
| 6. | बैंगलोर पर्पल / Bangalore Purple | 29 |
| 7. | बैंगलोर ब्लू / Bangalore Blue | 79 |

# प्रौद्योगिकी आंकलन और स्थानांतरण
# TECHNOLOGY ASSESSED AND TRANSFERRED

संस्थान में विकसित और आँकी गई अनेक प्रौद्योगिकी, अंगूर उत्पादकों तक पहुंचाने के लिए अनेक प्रक्षेत्र दौरे, बागवानों की संगोष्ठी में सहभागिता और प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। कुछ मुख्य तकनीक, जिन्हें उत्पादकों तक पहुँचने के लिए विशेष प्रयास किए गए, निम्न प्रकार है।

1. अजैविक प्रतिबल के तहत सतत अंगूर उत्पादन के लिए मूलवृन्तो का प्रयोग
2. सिंचाई समय–सारणी एवं पानी की कमी की परिस्थिति के तहत मल्च और उपसतह सिंचाई का प्रयोग
3. उर्वरक प्रयोग का युक्तिकरण
4. अंगूर गुणवत्ता में सुधार के लिए वृद्धि नियामकों का प्रयोग
5. फसल कटाई से अन्तिम 50 दिन के दौरान कीट और रोग प्रबंधन की युक्तियां
6. जैवनियंत्रण एजेंट का प्रयोग
7. मौसम सूचना आधारित, स्थान विशेष के लिए रोग प्रबंधन पर सलाहकारी

## वेब सलाहकारी

वर्ष के दौरान, विभिन्न अंगूर उत्पादन क्षेत्रों के लिए मौसम आधारित रोग और कीट जोखिम आंकलन और जोखिम आंकलन के आधार पर सिफ़ारिश किए गए स्प्रे की जानकारी देने के लिए 54 वेब सलाहकारी जारी की गईं। इन सलाहकारियों में ओलावृष्टि और तेज बारिश से प्रभावित बगीचों के लिए सिफ़ारिश बागवानी प्रक्रियाएँ, निर्यात अंगूर के लिए कीटनाशी अवशिष्ट चेतावनी आदि, भी थे। इन सलाहकारियों के लिए वेबसाइट पर लिंक दिया गया है।

## म.रा.द्रा.बा.सं. द्वारा आयोजित चर्चा सत्र और सेमिनार में सहभाग

हर वर्ष म.रा.द्रा.बा.सं. सभी प्रमुख अंगूर उत्पादन क्षेत्रों में चर्चा सत्र का आयोजन करता है। ये चर्चा सत्र, साल में दो बार, आयोजित होते हैं, एक बार अप्रैल मई में आधारीय छँटाई के बाद की क्रियाओं पर विचार विमर्श के लिए और फिर सितंबर में फल छँटाई के बाद

Several technologies developed and assessed at the Institute, were disseminated to the grape growers through web advisories, field visits, participation in growers' seminar, demonstration trial, participation in exhibitions, radio talk, television programmes and by organizing training programmes.

1. Use of rootstocks for sustainable grape production under abiotic stress
2. Irrigation schedule, use of mulch, and subsurface irrigation under water deficit conditions
3. Rationalisation of fertilizer use
4. Use of bioregulators for improving grape quality
5. Strategies for insect pest and disease management
6. Use of biocontrol agents
7. Weather information based, location specific advisory on disease management

## Web advisories

During the year 54 weekly advisories were issued to give weather based disease and pest risk assessment for different grape growing regions and recommended spray schedule based on risk assessment. Advisories also included recommended horticultural practices for hailstorm and heavy rainfall affected vineyards, pesticide residue alerts for export grapes etc. An easily accessible link is provided on the website of the institute to access these advisories.

## Participation in charchasatra and seminars organised by MRDBS

Every year Maharashtra Rajya Draksh Bagaitdar Sangh (MRDBS) organizes "Charchasatra" in all major grape growing areas in Maharashtra. These charchasatra are organized twice in a year, once to discuss practices after foundation pruning in April-May and then in September to discuss practices after

की क्रियाओं पर चर्चा के लिए। इन चर्चा सत्रों में केंद्र के वैज्ञानिकों का दल अंगूर उत्पादकों कों नवीनतम जानकारी देते हैं। विभिन्न क्षेत्रों में आयोजित इन सत्रों में करीब 4000 उत्पादकों ने भाग लिया ।

आधारीय छँटाई के लिए चर्चा सत्र नासिक (13 अप्रैल), सांगली (18 अप्रैल), पंढरपूर (5 मई), इंदापूर, पुणे (6 मई) में आयोजित हुए। वैज्ञानिकों द्वारा निम्न विषयों पर चर्चा की गई।

1. डॉ. सं.दी. सावंत-अप्रैल छँटाई के बाद रोग प्रबंधन
2. डॉ. रा.गु. सोमकुवर-फल कलिका विभेदन के लिए कृषिक क्रियाएँ
3. डॉ. अ.कु. उपाध्याय-अंगूर में अप्रैल छँटाई के बाद पोषण और जल प्रबंधन
4. डॉ. स.द. रामटेके-अंगूर में फलदायिकता के लिए कार्यिकी आवश्यकता
5. डॉ. दी.सिं. यादव-अंगूर में कीट नाशीजीवों के प्रबंधन के लिए रणनीतियाँ
6. डॉ. अ.कु. शर्मा-अंगूर तथा किशमिश की विपणनःस्थिति तथा संभावनाएं

इसी प्रकार, बागवानों कों फल छँटाई के बाद की क्रियाओं के विषय में शिक्षित करने के लिए बारामती, सोलापुर, नासिक, सांगली, और नारायणगांव में क्रमश: 26 सितंबर, 6 अक्तूबर, 8 अक्तूबर, 10 अक्तूबर और 20 अक्तूबर 2015 को चर्चा सत्र आयोजित किए गए। डॉ. सं.दी. सावंत, डॉ. रा.गु. सोमकुवर, डॉ. अ.कु. उपाध्याय, डॉ. दी. सिं. यादव, डॉ. स.द. रामटेके ने इन चर्चा सत्रों मे भाग लिया और फल छँटाई के संदर्भ में उपरोक्त विषयों पर किसानों को जानकारी दी। 10000 अंगूर उत्पादकों ने इन कार्यक्रमों में भाग लिया।

★ डॉ. सं.दी. सावंत, डॉ. रा.गु. सोमकुवर, डॉ. अ.कु. उपाध्याय, डॉ. स.द. रामटेके और डॉ. दी.सिं. यादव ने म.रा.द्रा.बा.सं. के 30 अगस्त से 1 सितंबर 2015 के दौरान आयोजित वार्षिक सम्मेलन में भाग लिया और अपनी विशेषज्ञता से संबंधित व्याख्यान दिए।

## अन्य एजेंसियों द्वारा आयोजित चर्चा सत्र और सेमिनार में सहभाग

★ डॉ. रा.गु. सोमकुवर ने 'कली विभदन के लिए कृषि प्रक्रियाएँ' पर नासिक में 1 मई 2015 को व्याख्यान दिया।

★ डॉ. रा.गु. सोमकुवर ने 'कृषि तरीकों से गुणवत्ता अंगूर का उत्पादन' पर सांगली में 6 जून 2015 को व्याख्यान दिया।

fruit pruning. Team of scientists of the Centre imparts latest information to the grape growers. About 4000 growers attend these sessions in different areas.

Charchasatra for foundation pruning were held at Nasik (13th April), Sangli (18th April), Pandharpur (5th May), Indapur, Pune (6th May). Following topics were discussed by the scientists.

1. Dr. S.D. Sawant – Disease management after April Pruning
2. Dr. R.G. Somkuwar – Cultural practices for fruit bud differentiation
3. Dr. A.K. Upadhyay – Nutrient and water management in grapes after April pruning
4. Dr. S.D. Ramteke – Physiological requirements of formation of fruitfulness in grapes
5. Dr. D.S. Yadav – Management strategies for insect pests in grape
6. Dr. A.K. Sharma – Grape and raisin marketing: status and prospects

Similarly Charchasatra were organised to educate the farmers about practices to be followed after fruit pruning, which were held at Baramati, Solapur, Nasik, Sangli, and Narayangaon on 26th September, 6th October, 8th October, 10th October, and 20th October 2015 respectively. Dr. S.D. Sawant, Dr. R.G. Somkuwar, Dr. A.K. Upadhyay, Dr. S.D. Ramteke, and Dr. D.S. Yadav participated in these charchasatra and educated grape growers on above mentioned with reference to practices for fruiting season. These events were attended by about 10000 grape growers.

★ Dr. S.D. Sawant, Dr. R.G. Somkuwar, Dr. A.K. Upadhyay, Dr. S.D. Ramteke and Dr. D.S. Yadav participated and delivered lectures in their field of specialization in Annual Seminar of Maharashtra State Grape Growers' Association held during 30th August to 1st September 2015.

## Participation in charchasatra and seminars organised by other agencies

★ Dr. R.G. Somkuwar delivered lecture on 'Cultural practices for effective fruit bud differentiation' at Nasik on 1st May 2015.

★ Dr. R.G. Somkuwar delivered lecture on 'Production of quality grapes through cultural means' at Sangli on 6th June 2015.

★ 3 जुलाई 2015 को सटाना, जिला नासिक में म.रा.द्रा.बा.सं. द्वारा आयोजित किसान मेला में डॉ. सं.दी. सावंत और डॉ. अ.कु. उपाध्याय ने किसानों का मार्गदर्शन किया।

★ डॉ. सं.दी. सावंत ने ग्राम समृद्धी फाउंडेशन, वडनेर भैरव, जिला नासिक में 9 अक्तूबर 2015 को आयोजित अंगूर चर्चासत्र में अंगूर उत्पादकों का मार्गदर्शन किया।

★ डॉ. रा.गु. सोमकुवर ने भाकृअनुप के जय किसान जय विज्ञान कार्यक्रम के तहत जत, जिला सांगली में 29 दिसंबर 2015 को मणि विकास से फसल तक अपनाई जाने वाली कृषि प्रक्रियाएं इस विषय पर व्याख्यान दिया।

★ डॉ. अ.कु. शर्मा ने खंडेलवाल हर्बो केम इंडस्ट्रीज द्वारा सांगली में 11 जनवरी 2016 को आयोजित चर्चासत्र में 'किशमिश बनानाः प्रक्रिया और गुणवत्ता' पर व्याख्यान दिया।

★ डॉ. अ.कु. शर्मा ने बागवानी विज्ञान विश्वविद्यालय, बागलकोट का 29 जनवरी 2016 को दौरा किया और 'किशमिश बनाना और गुणवत्ता' पर व्याख्यान दिया।

## किसान के खेत में जल उपयोग दक्षता तकनीक का प्रदर्शन

देशभर में अंगूर का उत्पादन क्षेत्र 1.21 लाख हेक्टर है, जिसमें से 80% महाराष्ट्र तथा उत्तर कर्नाटक में है। इन राज्यों में, दो छंटाई तथा एक फसल पद्धति का उपयोग किया जाता है। विभिन्न फसल वृद्धि की अवस्था के अनुसार सिंचाई के पानी की आवश्यकता बदलती रहती है। अंगूर के खेत में ठिबक सिंचन को इस्तेमाल किया जाता है परंतु किसान सिंचाई का पानी मनमाने ढंग से इस्तेमाल करते हैं। इन क्षेत्रों को आर्द्रता और तापमान के प्रतिबल का सामना करना पड़ता है। संस्थान ने फसल वृद्धि अवस्था तथा तसला बाष्पीकरण के आधार पर सिंचाई अनुसूची का मानकीकरण किया है और अंगूर में उपसतह सिंचाई पलवार तथा एंटीस्ट्रेस का उपयोग करके जल उपयोग दक्षता का सुधार करने की तकनीकों को विकसित किया है।

सांगली जिले के जत और पलसी शुष्क क्षेत्र हैं। इन क्षेत्रों में पानी के तर्कसंगती उपयोग के महत्व के आधार पर संस्थान ने पूर्व अनुसंधान के नतीजों पर आधारित परिक्षण का प्रदर्शन किया है। 'जय किसान जय विज्ञान' हफ्ते के दौरान संस्थान ने जत में रहने वाले किसान श्री. रमेश माली के खेत पर इन अनुसंधान के परिणामों का प्रभाव का प्रदर्शन करके उनका महत्व अधोरेखित किया।

★ Dr. S.D. Sawant and Dr. A.K. Upadhyay participated in Farmers' Fair organized by Maharashtra State Grape Growers' Association on 3rd July 2015 at Satana, district Nasik and guided the grape growers.

★ Dr. S.D. Sawant guided the grape growers in the grape Charchasatra organized by Gram Samruddhi Foundation, Vadner Bhairav, district Nasik on 9th October 2015.

★ Dr. R.G. Somkuwar delivered lecture on 'Cultural practices to be followed from berry growth stage till harvest' under Jai Kisan Jai Vigyan program of ICAR at Jath, Sangli on 29th December 2015.

★ Dr. A.K. Sharma delivered lecture on 'Raisin making: process and quality' in the Charchasatra organized by Khandelwal Herbo Chem Industry at Sangli on 11th January 2016.

★ Dr. A.K. Sharma visited University of Horticultural Sciences, Bagalkot on 29th January 2016. A lecture was delivered on 'raisin making and quality'.

## Demonstration of water use efficiency techniques at farmer's field

The grape is cultivated in 1.21 lakh hectare in the country with 80 % of the acreage in Maharashtra and north Karnataka. In these states, double pruning and single cropping pattern is followed. The irrigation water requirement differs at different crop growth stages. Grapevines are drip irrigated; however, farmers tend to use irrigation water arbitrarily. These areas also suffer from moisture and temperature stress. The institute has standardized irrigation schedule based upon crop growth stages and pan evaporation and further developed technologies to improve water use efficiency through the use of subsurface irrigation, mulching and antistress in vineyards.

Jath and Palsi are drought prone areas in Sangli district. Based on the importance of rationalizing the water use in these areas, the institute has laid out demonstration trial based on our earlier research results. During the week of Jai Kisan Jai Vigyan, the institute demonstrated the impact of the research results at the farmers field (Mr. Ramesh Mali) at Jath.

इन खेतों में तीन विभिन्न प्रक्रियाओं, जैसे तसला बाष्पीकरण के आधार पर सिफारिश की गई सतही टपक सिंचाई अनुसूची, उपसतह सिंचाई (75% सिफारिश की गई टपक सिंचाई अनुसूची) और किसान की प्रथा, का उपयोग किया गया। यह प्रदर्शन परीक्षण डॉगरिज मूलवृन्त पर कलमित 5 वर्षीय थॉमसन सीडलैस के क्लोन मानिक चमन पर किया गया। अलग अलग अंगूर उत्पादन करने वाले क्षेत्र से 100 अंगूर उत्पादकों ने इस क्षेत्र का दौरा किया। उपचारित अंगूर लताओं के मणि विशेषताओं में कोई भी भिन्नता दिखाई नहीं दी, इससे यह पता चलता है कि 30 प्रतिशत सिंचाई जल की बचत हो सकती है। यह संस्थान द्वारा दिए गए सिंचाई कार्यक्रम का पालन करने पर हुआ। उपसतह सिंचाई के बारे में अंगूर उत्पादकों को अवगत कराया गया। इस तकनीक में 25 सेमी गहराई पर अंगूर बाग की सिंचाई की जाती है, जिससे पानी का अच्छी तरह से उपयोग होता है और 25% सिंचाई जल की बचत होती है। इन तकनिकों के बारे में अंगूर उत्पादकों ने काफी प्रश्न पूछे और संस्थान के मार्गदर्शन में यह तकनिकों को अपनाने की इच्छा व्यक्त की।

## कृषि विज्ञान मेला/प्रदर्शनी में सहभाग

भाकृअनुप–रा.अं.अनु.कें. ने कर्नाटक, महाराष्ट्र, बिहार और नई दिल्ली में आयोजित विभिन्न समारोहों में स्टॉल लगाए। विभिन्न प्रोद्योगिकियों को पोस्टर के रूप में प्रदर्शित किया गया। अंगूर, किशमिश और जूस के नमूनों आदि का भी स्टॉल्स में प्रदर्शन किया

Three different irrigation treatments were imposed in this vineyard namely Recommended surface drip irrigation schedule based upon pan evaporation, subsurface irrigation (75% of the recommended irrigation schedule) and the farmer's own practice. This demonstration trial was carried out on 5 years old Manik Chaman (a clone of Thompson Seedless) raised on Dogridge rootstock. A total of 100 grape growers from different grape growing areas visited the plot. No visual differences in berry characteristics were observed among the treatments, thus indicating saving of up to 30% irrigation water by following institute recommended irrigation schedule vis a vis farmer's practice. The grape growers were also sensitized about the use of subsurface irrigation, a technique for irrigating vineyard at 25 cm depth for improving water use efficiency that could further lead to 25% saving of irrigation water. The grape growers posed a lot of queries on these technologies and showed their willingness to adopt the same under the institute guidance.

## Participation in Krishi Vigyan Mela / Exhibitions

ICAR-NRC for Grapes arranged stalls in ten different events organized in Karnataka, Maharashtra, Bihar, and New Delhi. Developed technologies were displayed in the form of posters. Live samples of

गया। संस्थान के मुख्य प्रकाशन क्रय के लिए उपलब्ध कराये गए। करीब 2000 लोगों ने निम्नलिखित प्रदर्शनियों में स्टॉल को देखा।

★ राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड द्वारा मोतिहारी (बिहार) में 10-12 अप्रैल 2015 को आयोजित हॉर्टी फेयर हॉर्टी संगम 2015. श्री. भा.बा. खाडे और श्री. बा.ज. फलके ने स्टॉल का आयोजन किया।

★ पिंपलगांव बसवंत, नासिक में 4-6 सितंबर 2015 के दौरान आयोजित एग्रोवन अंगूर-अनार महायात्रा. श्री. शा.स. भोईटे और श्री. न.के. नजन ने स्टॉल का आयोजन किया।

केन्द्र का नासिक में आयोजित प्रदर्शनी में स्टॉल
Centre's stall in exhibition at Nasik

★ बारामती में 11-13 सितंबर 2015 के दौरान आयोजित एग्रोवन अंगूर-अनार महायात्रा. श्री. ए.गो. कांबले और श्री. कि.कों. काले ने स्टॉल का आयोजन किया।

★ भाकृअनुप क्षेत्रीय स्टेशन, पुणे में 19 अक्तूबर 2015 को आयोजित किसान दिवस. डॉ. अहम्मद शबीर टी.पी., श्री. शा.स. भोईटे और श्री. कि.कों. काले ने स्टॉल का आयोजन किया।

★ पुणे में 23-27 अक्तूबर 2015 के दौरान आयोजित एग्रोवन एग्री एक्स्पो-2015. श्री. शा.स. भोईटे और श्री. कि.कों. काले ने स्टॉल का आयोजन किया।

★ कृ.वि.कें., बारामती में 6-8 नवंबर 2015 के दौरान आयोजित कृषिक 2015: लाइव डेमॉन्स्ट्रेशन एंड एग्री एक्स्पो। 6 नवंबर को आयोजित अंगूर उत्पादकों की बैठक को डॉ. सं.दी. सावंत, डॉ. इंदू सं. सावंत और डॉ. अ.कु. शर्मा ने संबोधित किया। श्री. शा.स. भोईटे और श्री. कि.कों. काले ने स्टॉल का आयोजन किया।

★ नारायणगांव में 5-8 दिसंबर 2015 के दौरान आयोजित कृ. वि.कें. एग्रीकल्चरल टेक्नॉलॉजी फेस्टीवल 2015-16। 6 दिसम्बर को डॉ. सं.दी. सावंत और डॉ. दी. सिं. यादव ने अंगूर उत्पादकों को रोग एवं कीट नियंत्रण विषयों पर जानकारी दी। श्री. शा.स. भोईटे और श्री. कि.कों. काले ने स्टॉल का आयोजन किया।

grapes, raisins, juice etc. were also displayed on the stalls. Important publications of the institute were made available for sale. About 2000 people visited institute's stall during the following exhibitions.

★ Horti Fair "Horti Sangam 2015" at Gandhi Maidan, Motihari (Bihar) organized by National Horticulture Board on 10-12 April 2015. Mr. B.B. Khade and Mr. B.J. Phalke arranged the stall in exhibition.

★ Agrowon Grape-Pomegranate Mahayatra at Pimpalgaon Basavant, Nasik during 4-6th September 2015. Mr. S.S. Bhoite and Mr. N.K. Najan arranged the stall in exhibition.

★ Agrowon Grape-Pomegranate Mahayatra at Baramati during 11-13th September 2015. Mr. E.G. Kamble and Mr. K.K. Kale arranged the stall in exhibition.

★ Farmers Day at IARI Station, Pune on 19th October 2015. Dr. Ahammed Shabeer T.P., Mr. S.S. Bhoite and Mr. K.K. Kale arranged the stall in exhibition.

★ Agrowon Agri Expo-2015 at Pune during 23-27th October 2015. Mr. S.S. Bhoite and Mr. K.K. Kale arranged the stall in exhibition.

★ KRUSHIK 2015: Live Demonstration and Agri Expo at KVK Baramati on 6-8th November 2015. Dr. S.D. Sawant, Dr. Indu S. Sawant and Dr. A.K. Sharma addressed the grape growers meet on 6th November 2015. Mr. S.S. Bhoite and Mr. K.K. Kale arranged the stall in exhibition.

केन्द्र का बारामती में आयोजित प्रदर्शनी में स्टॉल
Centre's stall in exhibition at Baramati

★ KVK Agricultural Technology Festival 2015-16 at Narayangaon during 5-8th December 2015. Dr. S.D. Sawant and Dr. D. S. Yadav guided the grape growers on 7th December 2015 on disease and insect pest management aspects. Mr. S.S. Bhoite and Mr. K.K. Kale arranged the stall in exhibition.

★ बागवानी विज्ञान विश्वविद्यालय, बागलकोट द्वारा 19-21 दिसंबर 2015 के दौरान आयोजित हॉर्टिकल्चर फेयर 2015. डॉ. सं.दी. सावंत ने किसानों की बैठक के पहले सत्र की अध्यक्षता की। डॉ. सं.दी. सावंत ने 'अंगूर में उन्नत उत्पादन तकनीक' सत्र में पैनल वक्ता के रूप में भाग लिया। श्री. शा.स. भोईटे और श्री. कि.कों. काले ने स्टॉल का आयोजन किया।

★ भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा 19-21 मार्च 2016 के दौरान आयोजित कृषि उन्नति मेला-2016. डॉ. सं.दी. सावंत ने महाराष्ट्र से 10 प्रगतिशील अंगूर उत्पा दकों के साथ मेले में भाग लिया। डॉ. अहम्मद शबीर टी. पी., श्री. शा.स. भोईटे, श्री. बा.ज. फलके और श्री. ना.वा. कांबले ने स्टॉल का आयोजन किया।

केन्द्र का यूएचएस बागलकोट में आयोजित हॉर्टिकल्चर फेयर में भागीदारी
Centre's participation in Horticulture fair at UHS Bagalkot

★ Horticulture Fair 2015 organized by University of Horticultural Sciences, Bagalkot during 19th -21st December 2015. During the exhibition, Dr. S.D. Sawant chaired the first session of farmers meet and participated in session 'Advanced production technologies in grape' as a speaker panellist. Mr. S.S. Bhoite and Mr. K.K. Kale arranged the stall in exhibition.

★ Krishi Unnati Mela-2016 at IARI, New Delhi during 19-21, March, 2016. Dr. S.D. Sawant participated in the mela along with 10 progressive grape growers from Maharashtra. Dr. Ahammed Shabeer T.P., Mr. S.S. Bhoite, Mr. B.J. Phalke, Mr. N.W. Kamble arranged the stall.

## दूरदर्शन कार्यक्रम

★ डॉ. सं.दी. सावंतः मुंबई दूरदर्शन के सह्याद्री चैनल पर 10 दिसंबर 2015 को कृषि दर्शन (फोन-इन-लाइव) कार्यक्रम ताजे अंगूर की निर्यातः नए अवसर.

★ डॉ. सं.दी. सावंत और डॉ. रा.गु. सोमकुवरः मुंबई दूरदर्शन के सह्याद्री चैनल पर 7 जनवरी 2016 को शीत लहर के दौरान अंगूर के बागों का प्रबंधन पर फोन-इन-लाइव कार्यक्रम.

★ डॉ. रा.गु. सोमकुवर, डॉ. अ.कु. उपाध्याय और डॉ. स.द. रामटेके ने दूरदर्शन केन्द्र, मुंबई को (i) 'बरसात की स्थिति में अंगूर बाग का प्रबंधन' पर 7 अगस्त 2015 को, (ii) कडवंची में सिंचाई पानी की कमी के तहत अंगूर की खेतीः एक सफलता की कहानी पर 19 फरवरी 2016 को और (iii) प्लास्टिक कवर के अंदर अंगूर की खेती नामक लघु फिल्में बनाने में मदद की।

## आकाशवाणी, पुणे पर प्रसारित रेडियो वार्ता

★ डॉ. सं.दी. सावंतः एमआरएल अनुसार अंगूर उत्पादन के लिए रोग प्रबंधन।

★ डॉ. रा.गु. सोमकुवरः i) फल कली विभेदन के संबंध में अंगूर बाग प्रकाश संश्लेषण तथा वितान प्रबंधन (1 मई 2015), ii) अंगूर में केन परिपक्वता के लिए पोषण प्रबंधन और अंगूरलता

## Television Programmes

★ Dr. S.D. Sawant: Krushidarshan' (Phone-in-Live) Programme of Sahyadri Channel of Doordarshan at Mumbai on 10th December 2015. The topic of discussion was "export of table grapes, new opportunities".

★ Dr. S.D. Sawant and Dr. R.G. Somkuwar: 'Phone-in-live' programme on 'Management of vineyards during cold wave' of DD-Sahyadri, Doordarshan Kendra, Mumbai on 7th January 2016.

★ Dr. R.G. Somkuwar, Dr A.K. Upadhyay and Dr. S.D. Ramteke helped in production of short films by Mumbai Doordarshan on (i) Grape vineyard management under rainy condition on 7th August 2015, (ii) Grape cultivation under shortage of irrigation water in Kadvanchi: A success story on 19th February 2016 and (iii) Viticulture under plastic cover.

## Radio Talk broadcasted by Aakashvani, Pune

★ Dr S.D. Sawant: 'Disease management in grapes for MRL compliant grape production'.

★ Dr R.G. Somkuwar: i) Grapevine photosynthesis and canopy management in relation to fruit bud differentiation on 1st May 2015, ii) Nutrient

प्रशिक्षण (20 जून 2015), iii) फल कली विभदन के लिए अंगूर बाग प्रबंधन (24 अगस्त 2015), iv) बरसात के मौसम में अंगूर बाग प्रबंधन (28 अगस्त 2015), v) गुच्छों के विकास में सोर्सःसिंक का महत्व (14 जनवरी 2016) और vi) गुच्छों के विकास में पौषक तत्व और पानी का महत्व (21 जनवरी 2016)।

★ डॉ. स.द. रामटेकेः अंगूर की उत्पादकता तथा गुणवत्ता में सुधार के लिए जैव नियामकों का उपयोग और बेमौसम बारिश और ओलावृष्टि के कारण बेरी क्रैकिंग से बचने के लिए ली जानेवाली सावधानियां।

★ डॉ. रोशनी रा. समर्थः कृषि विज्ञान केंद्र, बारामती के अंतर्गत प्रस्थापित सामुदायिक आकाशवाणी केंद्र शारद कृषि वाहिनी पर प्रसारित अंगूर की विभिन्न किस्में और उनकी विशेषताएं (4 फरवरी 2016) और किसान के अधिकार के बारे में अक्सर पूछे जाने वाले सवाल (6 फरवरी 2016)।

## विडियो कॉन्फ्रेंसिंग द्वारा किसानों को मार्गदर्शन

★ डॉ. सं.दी. सावंत, डॉ. अ.कु. उपाध्याय और डॉ. दी. सिं. यादव ने 1 नवंबर 2015 को अंगूर में पोषक तत्व और जल प्रबंधन पर सांगली, नासिक और बारामती के अंगूर उत्पादकों का एक साथ मार्गदर्शन किया।

## किशमिश बनाने के लिए तकनीक का किसान के खेत में आंकलन

किशमिश में भूरेपन को कम करने की तकनीक के प्रयोग में पाया गया कि शुष्कन के तीसरे दिन अंगूर गुच्छों पर 200 पीपीएम एस्कॉर्बिक अम्ल के छिडकाव से अच्छी गुणवत्ता वाली किशमिश बनती है। यह परिणाम प्रकाशित किए जा चुके हैं और सम्भाषणों और लेखों द्वारा किसानों और किशमिश बनाने वालों तक पहुंचाए गए हैं। म.रा.द्रा.बा.सं. की मदद से इस तकनीक को प्रक्षेत्र स्तर पर आंका गया। किशमिश उपज और गुणवत्ता के परिणाम आने बाकी है। इस ग्रुप के अलावा, दो किसानों ने भी एस्कॉर्बिक अम्ल की सुझाई मात्रा का प्रयोग किया। इन किसानों ने किशमिश में अच्छा रंग, बनावट और उपज पाने के लिए इस तकनीक को प्रभावी पाया है।

## वैज्ञानिक–किसान इंटरफेस बैठक

18 फरवरी 2016 को रतलाम, मध्य प्रदेश में अंगूर खेती पर वैज्ञानिक किसान अंतरफलक भाकृअनुप–एटीएआरआई, झोन, जबलपूर और भाकृअनुप–रा.अं.अनु.कें., पुणे ने संयुक्त रूप से आयोजित किया। कृ.वि.कें., जाओरा के स्टाफ तथा कृषि

management and vine training for cane maturity in grapes on 20th June 2015, iii) Management of grape vineyard for fruit bud differentiation on 24th August 2015, iv) Grape vineyard management during rainy season on 28th August 2015, v) Importance of source: sink in bunch development on 14th January 2016 and vi) Role of nutrients and water in bunch development on 21st January 2016.

★ Dr S.D. Ramteke: 'Use of Bioregulators to improve production and quality of grape' and 'Precautions to avoid berry cracking due to unseasonal rains or hailstorms'.

★ Dr. Roshni Samarth: On Community Radio Station "Sharda Krishi Vahini" (established under Krishi Vigyan Kendra, Baramati) i) Different varieties of grapes and their attributes on 4th February 2016, ii) Frequently asked questions regarding farmers right on 6th February 2016.

## Guidance to farmers by video-conferencing

★ Dr. S. D. Sawant, Dr. A.K. Upadhyay and Dr. D. S. Yadav guided grape growers of Sangli, Baramati and Nasik simultaneously on 'Nutrient and water management in grapes' on 1st November 2015.

## Assessment of technology for raisin making in farmers' field

The experiments to develop techniques for minimization of browning in raisins revealed that the spray of 200 ppm ascorbic acid on grape bunches on third day of drying resulted in good quality raisins. The results have been published and communicated to grape growers and raisin makers by lectures and articles. With the help of MRDBS, this technology was assessed at field level. The results on raisin yield and quality are awaited. Beside this group, two farmers in Sangli used the recommended technology for raisin making and have reported effectiveness of this technology for retaining good raisin colour, texture and yield.

## Scientist-Farmer interface meeting

A Scientist-Farmer interface on grape cultivation was organized on 18th February 2016 at Ratlam, Madhya Pradesh jointly by ICAR-ATARI, Zone VII, Jabalpur and ICAR-NRCG, Pune. Staff of KVK, Jaora and Scientists from College of Agriculture, Mandsaur

महाविद्यालय, मंदसौर के वैज्ञानिकों ने भी हिस्सा लिया। भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें. के वैज्ञानिक डॉ. सं.दी. सावंत, डॉ. रा.गु. सोमकुवर, डॉ. अ.कु. उपाध्याय, डॉ. अ.कु. शर्मा और डॉ. दी. सिं. यादव ने तेतारी गांव के पास रतलाम जहां मुख्य अंगूर के बगीचे हैं, का दौरा किया। यह सूचना दी गई कि, अंगूर की खेती 1982 में करीब 300 हेक्टर क्षेत्र से वर्तमान में 45 हेक्टर क्षेत्र तक घट गयी है। प्रक्षेत्र दौरा के बाद वैज्ञानिकों ने 125 अंगूर उत्पादकों की सभा को संबोधित किया। अंगूर की खेती करने वालों से विचार-विमर्श से पता चला कि तकनीकी जानकारी के अभाव में तथा अनुचित विपणन की वजह से क्षेत्र में ताजे अंगूर की कमी पाई गई है। सिंचाई जल की उपलब्धता न होने से भी अंगूर के क्षेत्र में घटौती हुई है। भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें. निदेशक ने गुणवत्ता उत्पादन के लिए समय पर विटिकल्चरल क्रियाओं का संचालन तथा विशिष्ट कौशल की जरूरत पर जोर दिया। भाकृअनुप-एटीएआरआई के निदेशक ने लाभप्रदता बढ़ाने कि लिए, निविष्टियां प्राप्त करने, प्रसंस्करण तथा विक्री के लिए किसानों के समूह विकास की आवश्यकता पर जोर दिया। तकनीकी सत्र में भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें. के वैज्ञानिकों ने उत्पादकों को वितान प्रबंधन, पोषक तत्व प्रबंधन, जल प्रबंधन, कीट प्रबंधन, फसल कटाई के बाद प्रसंस्करण के बारे में निर्देशित किया। भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें. ने यह माना कि 2016 में रतलाम में प्रशिक्षण कार्यक्रम के जरिए उत्पादकों को प्रशिक्षित किया जाएगा और राज्य बागवानी विभाग, कृ.वि.कें. तथा कृषि विश्वविद्यलयों के विस्तार पदाधिकारियों को प्रशिक्षण दिया जाएगा और वे पदाधिकारी बाद में प्रशिक्षण तथा मार्गदर्शक के रूप में रतलाम तथा आसपास के अंगूर क्षेत्र में विस्तार का काम संपन्न करेंगे।

सीख | ज्ञान वाटिका में अंगूर सेमिनार में जानकारों ने सुझाए उत्पादन बढ़ाने के तरीके

समूह बनाकर उत्पादन करें, लागत घटेगी गुणवत्ता सुधरेगी, दाम भी अच्छे मिलेंगे

also participated. The team of scientists from ICAR-NRCG including Dr. S.D. Sawant, Dr. R.G. Somkuwar, Dr. A.K. Upadhyay, Dr. A.K. Sharma visited vineyards of table and wine grapes in Tetari village near Ratlam where major grape vineyards are concentrated. It was informed that the grape cultivation in the area has dwindled from approx. 300 ha area in 1982 to 45 hectare area at present. After the field visit all the scientists interacted with the gathering of about 125 grape growers. On discussion with farmers it was discovered that lack of technical information for quality production and improper marketing of table grapes were the main reasons for reduction in area. Also, in recent years non-availability of irrigation water also contributed to the reduction of area under grapes. The Director, ICAR-NRCG in his address emphasized the importance of timely viticultural operations and highlighted specific skill required for quality production. The Director, ATARI stressed on the need to develop Farmer's group for procurement of inputs, processing and marketing of produce to increase farm profitability. Scientists from ICAR-NRC Grapes guided the growers during the technical session on canopy management, nutrient and water management, pest management and post-harvest processing. ICAR-NRCG agreed to upgrade the skills of the growers through training programme at Ratlam during the current year 2016 and also provide training to the Extension functionaries of State Horticulture Department, KVKs and Agriculture University who will later on serve as trainers and guiding force for expansion of grape area in and around Ratlam.

# प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण
# TRAINING AND CAPACITY BUILDING

## विदेशों में प्रतिनुयुक्ति

★ डॉ. कौ. बॅनर्जी ने 13–17 अप्रैल 2015 के दौरान सेलनगर, मलेशिया में आयोजित मलेशिया पाम तेल बोर्ड प्रोग्राम सलाहकार समिति की बैठक में भाग लिया।

## प्रशिक्षण अधिग्रहण

★ डॉ. इंदू सं. सावंत, नोडल अधिकारी, मानव संसाधन विकास ने भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंधन अकादमी, हैदराबाद में 10–12 फरवरी 2016 को आयोजित भाकृअनुप के मानव संसाधन विकास नोडल अधिकारियों के लिए क्षमता विकास पर प्रशिक्षण कार्यशाला में भाग लिया।

★ डॉ. अहम्मद शबीर टी.पी. ने कृषि रसायन विभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में 16–18 अप्रैल 2015 को आयोजित अंगूर में एंथोसाईनिन निष्कर्षण पर प्रशिक्षण प्राप्त किया।

★ श्रीमती कविता यो. मुंदांकर ने महालेनोबिस राष्ट्रीय फसल पूर्वानुमान केंद्र, नई दिल्ली में 28–31 दिसंबर 2015 को अंगूर के लिए जलवायु उपयुक्तता निर्धारण के लिए कार्यप्रणाली पर तकनीकी मार्गदर्शन और आर्कजीआइएस सॉफ्टवेयर पर प्रशिक्षण प्राप्त किया।

★ श्री. मु.ना. गंटी ने 22–27 जून 2015 के दौरान राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान, फरीदाबाद में आयोजित भाकृअनुप अधिकारियों के लिए सरकार में प्रोद्भवन लेखांकन नामक प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

★ श्री. उ.ना. बोरसे ने स्थायी ऊर्जा विश्व संस्थान द्वारा 5–6 मई 2015 को पुणे में आयोजित भारत में ग्रिड से जुड़े सोलर पावर में निवेश के अवसर पर प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

★ सुश्री शैलजा वि. साटम ने 16 दिसंबर 2015 को भाकृअनुप–भा.कृ.सां.अनु.सं., नई दिल्ली द्वारा केन्द्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई में आयोजित एकीकृत मैसेजिंग सोल्यूशन के उपयोग पर जागरुकता कार्यशाला में भाग लिया।

## DEPUTATION ABROAD

★ Dr. K. Banerjee participated in the Programme Advisory Committee meeting of Malaysian Palm Oil Board, Selangor, Malaysia during 13-17th April 2015.

## TRAINING ACQUIRED

★ Dr. Indu S. Sawant, HRD Nodal Officer participated in the Training workshop on Competency Development for HRD Nodal Officers of ICAR organized by the ICAR- National Academy of Agricultural Research Management, Hyderabad during 10-12th February 2016.

★ Dr. Ahammed Shabeer T.P. attended training on 'Anthocyanin extraction from grape' organized at Division of Agricultural Chemicals, ICAR-IARI, New Delhi during 16-18th April 2015.

★ Mrs. Kavita Y. Mundankar acquired technical guidance on methodology used for determining climatic suitability for grape growing along with understanding of related features of ArcGIS at Mahalanobis National Crop Forecast Centre, New Delhi during 28-31st December 2015.

★ Mr. M.N. Ganti attended training programme 'Accrual Accounting in Govt. for the officers of ICAR' organized at National Institute of Financial Management, Faridabad during 22nd -27th June 2015.

★ Mr. U.N. Borse, Sr. Technical Officer attended training programme 'Investment Opportunities in Grid-connected Solar Power in India' organized by World Institute of Sustainable Energy (WISE) at Pune during 5-6th May 2015.

★ Ms. Shailaja Vitthal Satam participated in the Awareness workshop on usage of 'Unified Messaging Solution' organized by ICAR-IASRI, New Delhi at ICAR-CIFE, Mumbai on 16th December 2015.

## प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन

केंद्र में निम्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया और वैज्ञानिक अपने विशेषज्ञता क्षेत्र से सम्बधित विषय के लिए स्त्रोत थे।

### अंगूर उत्पादकों के लिए

★ केन्द्र ने म.रा.द्रा.बा.सं. के सहयोग से 'अंगूर खेती में आधुनिक तकनीक' पर दो प्रशिक्षण कार्यक्रम क्रमशः 23-30 जून 2015 (20 प्रतिभागी) और 3-10 जुलाई 2015 (30 प्रतिभागी) को आयोजित किए। यह कार्यक्रम विशेष तौर पर अंगूर उत्पादकों के बच्चों, जो अपने अंगूर बगीचों की देखभाल में संलग्न हैं, के लिए था। सात दिन के कार्यक्रम में अंगूर खेती के सभी पहलूओं को लिया जाता है। केन्द्र के वैज्ञानिक प्रशिक्षण देते है और म.रा.द्रा.बा.सं. प्रतिभागियों के रहने सहने का प्रबंध करता है।

### एपिडा नामित प्रयोगशालाओं के तकनीकी व्यक्तियों के लिए

★ 'एकल अवशिष्ट विधि द्वारा कीटनाशी अवशेष का निर्धारण' नामक प्रशिक्षण अवशेष परीक्षण प्रयोगशाला के 29 विश्लेषकों के लिए 30 मार्च-3 अप्रैल 2015 को आयोजित हुआ। डॉ. म इकलएंजेलो एनेसतासियाडिस, ईयू-रेफरल लेबोरेटरी, जर्मनी ने यह प्रशिक्षण दिया। यह कार्यक्रम ईयू-इंडिया केपेसिटी बिल्डिंग इनिशियेटिव फॉर ट्रेड एंड डेवेलेपमेंट द्वारा प्रायोजित था। डॉ. कौ. बॅनर्जी और डॉ. अहम्मद शबीर टी.पी. ने इस कार्यक्रम का समन्वयन किया।

★ 16 जुलाई 2015 को परिक्षण प्रयोगशालाओं के 20 विश्लेषकों के लिए 'भिंडी में कृषि रसायन अवशेष के लिए प्रवीणता परीक्षण' का आयोजन किया गया। डॉ. कौ. बॅनर्जी और डॉ. अहम्मद शबीर टी.पी. ने इस कार्यक्रम का समन्वयन किया।

★ 'मूंगफली में एफलाटॉक्सिन अवशेष के लिए प्रवीणता परीक्षण' 5 अक्तूबर 2015 को आयोजित किया गया। एपीडा नामित प्रयोगशालाओं और व्यावसायिक प्रयोगशालाओं सहित 20 प्रयोगशालाओं ने इसमें हिस्सा लिया।

★ 'मसालों में जीसी-एमएस/एमएस और एलसी-एमएस/एमएस द्वारा कीटनाशक अवशेष विश्लेषण' के लिए बहुअवशेष विधि पर तकनीक स्थानांतरण प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन 26-28 नवंबर 2015 को किया गया। मसाला बोर्ड के सात अधिकारियों ने इस में भाग लिया यह प्रशिक्षण केन्द्र और मसाला बोर्ड, कोचिन के बीच हुए समझौता ज्ञापन के तहत हुआ।

## Training Programmes Organized

Following training programmes were organized at the Centre and Scientists were resource persons for their field of specialization.

### For grape growers

★ The Centre in association with Maharashtra State Grape Growers' Association (MRDBS), Pune organized training programme on 'Advanced techniques in viticulture' for grape growers in two batches during 23–30th June 2015 (20 participants) and 3-10th July 2015 (30 participants). These programmes are specifically organized for the children of grape growers, who are looking after their vineyards. Seven days programme covers advances in all aspects of viticulture and Scientists of ICAR-NRCG conduct the training and MRDBS looks after staying arrangements of the trainees.

### For technical personnel of APEDA nominated laboratories

★ 'Detection of pesticide residues through single residue methods' was organized for 29 pesticide residue testing laboratory analysists during 30th March- 3rd April 2015. Dr. Michelangelo Anastassiades from EU-Referral Laboratory, Germany gave the training. The programme was sponsored by EU-India Capacity Building Initiative for Trade and Development (CITD) and coordinated by K. Banerjee and Dr Ahammed Shabeer T.P.

★ 'Proficiency testing for agrochemical residues in Okra' was organized for 20 pesticide residue testing laboratory analysists on 16th July 2015. Dr K. Banerjee and Dr Ahammed Shabeer T.P coordinated the programme.

★ 'Proficiency testing on aflatoxin residues in groundnut' was organized on 5th October 2015. Twenty laboratories including APEDA recognized laboratories and other commercial testing laboratories attended the programme.

★ A technology transfer training programme on 'multi-residue method for pesticide residue analysis in spices by GC-MS/MS and LC-MS/MS was organized during 26-28th November 2015. Seven officials from different laboratories of Spices Board participated in the programme. This training was organized as a part of the MoU signed between ICAR-NRCG, Pune and Spices Board, Cochin.

### उद्योग कर्मियों के लिए

★ 'अंगूर उत्पादकता में सुधार के लिए उत्पादन प्रौद्योगिकी' नामक प्रशिक्षण 22-23 सितंबर 2015 को मैसर्स दीपक फर्टिलाइर्जस और पेट्रोकेमिकल्स कॉरपोरेशन लिमिटेड के 15 अधिकारियों के लिए आयोजित किया गया। डॉ. अ.कु. उपाध्याय, डॉ. स.द. रामटेके और श्रीमती कविता यो. मुंदांकर ने कार्यक्रम का समन्वयन किया।

### For industry personnel

★ 'Production technology for improving grapevine productivity' was organized during 22nd – 23rd September 2015 for 15 officials of M/s Deepak Fertilisers and Petrochemicals Corporation Limited. Dr. A.K. Upadhyay, Dr. S.D. Ramteke and Mrs. Kavita Y. Mundankar coordinated the programme.

★ मेसर्स गोदरेज एग्रोवेट लिमिटेड के तकनीकी टीम के 14 अधिकारियों के लिए 10-11 दिसंबर 2015 को 'अंगूर उत्पादकता में सुधार के लिए उत्पादन प्रौद्योगिकी' नामक प्रशिक्षण का आयोजन किया। डॉ. इंदू सं. सावंत, डॉ. दी.सिं. यादव और डॉ. रोशनी रा. समर्थ ने कार्यक्रम का समन्वयन किया।

### भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें. के कर्मियों के लिए

★ सभी वैज्ञानिकों के लिए 20 फरवरी 2016 को सॉफ्टवेयर 'एंडनोट' पर अल्प अवधि प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। डॉ. अनुराधा उपाध्याय, प्रधान वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी) ने 'एंडनोट' के विभिन्न उपयोग जैसे कैटालोगिंग, पाण्डुलिपी तैयार करते समय उपयोग और डाउनलोड किए संदर्भों के प्रबंधन पर विस्तृत जानकारी दी।

★ 'Production technology for improving grapevine productivity' was organized for 14 participants from technical team of M/s Godrej Agrovet Limited during 10-11th December, 2015. Dr. Indu S. Sawant, Dr. D.S. Yadav and Dr. Roshni Samarth coordinated the programme.

### For ICAR-NRCG staff

★ A short duration training program on EndNote was organized on 20th February 2016 for all the scientists. Dr. Anuradha Upadhyay, Principal Scientist (Biotechnology) explained various uses of EndNote like cataloguing, managing downloaded references during manuscript preparation, etc.

## कार्यशालाओं का आयोजन

## Workshops organized

### कीट जोखिम आंकलन के लिए मौसम आंकडे प्राप्त करने के लिए स्वचालित मौसम स्टेशन का उपयोग

अंगूर खेती में परिशुद्ध कृषि और मौसम आंकडे आधारित रोग और कीट जोखिम आंकलन और सलाहकारी के प्रयोग को प्रोत्साहित करने के लिए सभी अखिल भारतीय समन्वयक अनुसंधान

### Workshop on 'Use of automatic weather station to generate weather data for pest risk assessment'

To encourage the precision farming and to use weather data based disease and insect risk assessment and advisory in the vineyards, an automatic weather station was installed at all the AICRP Centres viz., MPKV Rahuri, GRS Theni, HRES Vijayapura and COH

परियोजना के केन्द्रों जैसे महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी; अंगूर अनुसंधान स्टेशन, थेनी; एचआरईएस, विजयपुरा और बागवानी महाविद्यालय, मंदसौर में स्वचालित मौसम स्टेशन स्थापित किए गए हैं। केंद्र में 5 जनवरी 2016 को 'कीट जोखिम आंकलन के लिए मौसम आंकडे प्राप्त करने के लिए स्वचालित मौसम स्टेशन का उपयोग' पर एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला में वैज्ञानिकों ने मौसम स्टेशन के उपयोग की विधि समझाई और अंगूर बगीचे में रोग एवं कीट जोखिम स्तर के आंकलन के लिए सॉफ्टवेयर के प्रयोग पर चर्चा हुई। पूर्वानुमान मॉडल के प्रयोग द्वारा रोग और कीट प्रबंधन के लिए मौसम आधारित सलाहकारी और ऑनलाइन मौसम जानकारी के पुष्टिकरण की अवधारणा को समझाया गया। प्रतिभागियों को पोषण और जल प्रबंधन के लिए आगामी वेब और मोबाइल आधारित तकनीक की भी सूचना दी गई। यह चर्चा रोग और कीट प्रबंधन के लिए मौसम आधारित पूर्वानुमान सलाहकारी के बहुस्थानीय पुष्टीकरण में सहायक होगी।

## संस्थान जैव सुरक्षा समिति दिशानिर्देश पर संवेदीकरण कार्यशाला

केंद्र के वैज्ञानिक और अन्य अनुसंधान कर्मियों में जैव सुरक्षा विषयों पर जागरुकता लाने के लिए, 18 दिसंबर 2015 को संस्थान जैव सुरक्षा समिति (आइबीएससी) पर संवेदीकरण कार्यशाला का आयोजन किया गया। डॉ. अनुराधा उपाध्याय, सदस्य सचिव, आइबीएससी ने जैविक सामग्री के सुरक्षित प्रबंधन के लिए विभिन्न नियामक प्रक्रियाओं, अच्छी प्रयोगशाला पद्धतियां, विभिन्न श्रेणी के जीवों के प्रबंधन की विधि और आवश्यक आधारीय संरचना पर जानकारी दी।

Mandsaur. One day workshop on the use of automatic weather station to generate weather data for disease and insect pest risk assessment to the AICRP Grape workers was conducted at the Centre on 5th January 2016. The scientists of the Centre briefed about the method of usage of weather station and mode of obtaining data using the software to assess the disease and insect risk level in the vineyards was discussed in the workshop. The concept of weather based advisory on disease and insect management using forecasting models and the method of validation of online interactive weather information were explained. The forthcoming web and mobile based technology for weather based advisory in nutrient and water management was explained to the participants. This group discussion will help in the validation of the weather based forecast advisory for disease and insect management in the multi locations.

## Sensitization workshop on Institute Biosafety Committee Guidelines

A sensitization workshop on Institute Biosafety Committee (IBSC) was organized on 18th December 2015 to create awareness about biosafety issues among the scientists and other research workers of the institute. Dr Anuradha Upadhyay, Member Secretary, IBSC briefed about different regulatory procedures for safe handling of biological material and the guidelines on good laboratory practices and procedures for handling organisms of different categories and infrastructure requirement.

## प्रशिक्षण देना / ग्रीष्म प्रशिक्षण / आमंत्रित व्याख्यान

### आमंत्रित व्याख्यान

डॉ. रा.गु. सोमकुंवर ने म.फु.कृ.वि., राहुरी द्वारा 23 सितंबर 2015 को आयोजित 'उन्नत उपज के लिए पूर्व और उपरान्त प्रबंधन' नामक राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में अंगूर में उत्पादन प्रौद्योगिकी और तुडाई उपरान्त प्रबंधन में उन्नत तकनीकी पर व्याख्यान दिया।

### पुणे विश्वविद्यालय के एम.एससी (वाइन किण्वन और अल्कोहोल प्रौद्योगिकी) के लिए संकाय

सभी वैज्ञानिक उनके विशेष विषय के लिए पुणे विश्वविद्यालय के एम.एससी (वाइन किण्वन और अल्कोहोल प्रौद्योगिकी) के विटिकल्चर कोर्स के लिए, संसाधन व्यक्ति थे। यह डिग्री कोर्स वसंत दादा शुगर संस्थान द्वारा आयोजित किया जाता है। कुल 39 व्याख्यान और 13 प्रॅक्टिकल सत्र के अलावा प्रॅक्टिकल परीक्षा, प्रस्तुतीकरण और गृहकार्य का आंकलन भी केंद्र के वैज्ञानिकों ने किया।

### अन्य संस्थान के वैज्ञानिकों के लिए व्यावसायिक संलग्न प्रशिक्षण

विभिन्न संस्थानों के दो वैज्ञानिकों ने अपना व्यावसायिक संलग्न प्रशिक्षण इस केंद्र में पूरा किया।

## Training given / summer training / invited lectures

### Invited lecture

Dr. R.G. Somkuwar delivered a guest lecture on 'Recent advances in production technology and post-harvest management in grapes' at National Training Program on 'Pre and post management for Enhanced Production' organized by MPKV, Rahuri on 23rd September 2015.

### Faculty for M.Sc. (Wine Technology) course of Pune University

All the scientists were the resource person for their respective field of specialization for viticulture course of M.Sc. (Wine Brewing and Alcohol Technology) of Pune University. This post-graduate degree course is being offered by Vasantdada Sugar Institute, Pune. About 39 lectures and 13 practical sessions were conducted by the scientists of ICAR-NRCG, Pune; apart from conducting practical examination, student's presentations, home assignments.

### Professional attachment training to scientists of other institutes

Two scientists from different institutes completed their professional attachment training at this Centre.

| वैज्ञानिक का नाम और संस्थान<br>Name of Scientist and Institute | प्रशिक्षण के लिए अनुसंधान विषय<br>Research topic for training | अवधि<br>Duration | भाकृअनुप–रा.अं.अनु.कें. के मार्गदर्शक<br>Guide at ICAR-NRCG |
|---|---|---|---|
| Dr. Bahadur Singh Chauhan<br>ICAR-CTCRI, Thriuvananthapuram | Profiling of anthocyanins and other phenolic compounds in tuber crops | 11/05/2015 to 10/08/2015 | डॉ. कौ. बॅनर्जी<br>Dr. K. Banerjee |
| Ms. Sivaranjani R.<br>ICAR-Indian Institute of Spices Research, Kozhikode | Multi-residue analysis of Black Pepper, Cardamom, and Cinnamon samples using GC-MS/MS and LC-MS/MS | 01/02/2016 to 15/02/2016 | डॉ. कौ. बॅनर्जी<br>Dr. K. Banerjee |

### विद्यार्थियों द्वारा प्रोजेक्ट कार्य

वर्ष के दौरान म.फु.कृ.वि., राहुरी से जुडे दो महाविद्यालयों के बी.एससी. (कृषि जैवप्रौद्योगिकी) के तीन छात्रों ने 4–6 महीने की परियोजना कार्य इस केंद्र के वैज्ञानिकों के मार्गदर्शन में पूरे किए।

### Project work by students

During the year three B.Sc. (Agri. Biotech) students from colleges affiliated to MPKV, Rahuri completed their 4-6 months project under scientists of the Centre.

| वैज्ञानिक का नाम Name of Scientist | परियोजना का शीर्षक Title of the project | अवधि Duration | छात्रों की संख्या No. of students | संस्थान / विश्वविद्यालय Institution / University |
|---|---|---|---|---|
| डॉ. अनुराधा उपाध्याय Dr. Anuradha Upadhyay | Expression analysis of salt responsive genes in roots of Thompson Seedless and 110R | 05.12.2015 to 04.04.2016 | 2 | Modern College of Agricultural Biotechnology, Kule-Dakhane, Paud, Pune; affiliated to Mahatma Phule Krishi Vidyapeeth, Rahuri |
| | Microsatellite analysis of salt response genes | 04.12.2015 to 03.04.2016 | | |
| डॉ. रोशनी रा. समर्थ Dr. Roshni R. Samarth | Evaluation of grape hybrids using combine approach of ampelography and molecular markers | 01.01.2016 to 30.04.2016 | 1 | K.K. Wagh College of Agricultural Biotechnology, Nasik; affiliated to Mahatma Phule Krishi Vidyapeeth, Rahuri |

# पुरस्कार एवं सम्मान
# AWARDS AND RECOGNITIONS

## पुरस्कार

### सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुति

पोस्टर प्रस्तुति सावंत संदी, घुले एमआर, सावर्डेकर आरएम, सावंत इंदू सं., साहा सु.: इफेक्टिव यूज ऑफ पोटेशियम सॉल्ट्स ऑफ फॉस्फोरस (96%) इन दि कंट्रोल ऑफ फंजीसाइड रेजीस्टन्स *प्लास्मोपोरा वीटिकोला* कॉजिंग डाउनी मिल्ड्यू इन ग्रेप्स को राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी परिसर, नई दिल्ली में 23-26 फरवरी 2016 को भारतीय पादप रोग सोसाइटी द्वारा आयोजित 6वीं अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन 'पादप, रोगज़नक एवं जन-समुदाय' में प्रथम पुरस्कार मिला। यह पोस्टर श्री. एम.आर. घुले ने प्रस्तुत किया था।

### पीएच.डी. से सम्मानित

डॉ. अमला उदयकुमार को तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय से कृषि कीट विज्ञान विषय में डॉक्टरेट की उपाधि मिली। उनका अनुसंधान ग्रंथ 'अंगूर में मिलीबग *मैकोनेलिकोकस हिर्सुट्स* और द्वि

## AWARDS

### Best poster presentation

The poster presentation "Sawant SD, Ghule MR, Savardekar RM, Sawant IS, Saha S: Effective use of potassium salts of phosphorus (96%) in the control of fungicide resistant *Plasmopara viticola* causing downy mildew in grapes" was awarded the first prize for poster presentation in 6th International Conference on "Plant, Pathogens and People" organized by the Indian Phytopathological Society, New Delhi during 23rd - 26th February 2016 at NAAS Complex, New Delhi. The poster was presented by Mr MR Ghule.

### Ph.D. awarded

Dr. Amala U. is awarded Ph.D. degree in the discipline of Agricultural Entomology from Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore under the research topic of "Studies on eco-friendly management of mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* Green and two spotted spider mite, *Tetranychus*

स्पॉट स्पाइडर माइट *टेट्रानिकस अर्टिसी* के इकोफ्रेंडली प्रबंधन' पर अध्ययन था। डॉ. इंदू सं. सावंत उनकी सहगाइड थी।

## स्कूल पूर्वछात्र सम्मान

डॉ. स.द. रामटेके को श्री. बापूसाहेब लखनीकर के 125 वीं जन्मतिथि पर समर्थ विद्यालय, लखनी द्वारा आयोजित समारोह में सम्मानित किया गया। डॉ. रामटेके इस स्कूल के पूर्व छात्र है और उनको इस कार्यक्रम में मुख्य अतिथि के रूप में आमंत्रित किया गया।

## सम्मान

### पीएच.डी. गाइड

★ डॉ. इंदू सं. सावंत को शिवाजी विद्यालय, कोल्हापूर, महाराष्ट्र द्वारा 'सूक्ष्म जीव विज्ञान' विषय के लिए स्थायी पीएच.डी. गाइड के रूप में मान्यता मिली।

★ डॉ. अनुराधा उपाध्याय को बागवानी विज्ञान विश्वविद्यालय, बागलकोट, कर्नाटक द्वारा 'जैव प्रौद्योगिकी' विषय में पीएच. डी. गाइड के रूप में मान्यता मिली।

### संयुक्त प्रोफेसर

★ डॉ. इंदू सं. सावंत को वंसत दादा शुगर संस्थान, पुणे द्वारा वनस्पति शास्त्र विषय के लिए संयुक्त प्रोफेसर चुना गया है।

### सम्मेलन / कार्यशाला में तकनीकी सत्र अध्यक्ष

★ डॉ. सं.दी. सावंत म.फु.कृ.वि., राहुरी द्वारा 29 मई 2015 को आयोजित 43वीं संयुक्त एग्रेसको बैठक 2015 में पादप संरक्षण सत्र के अध्यक्ष थे। उन्होंने नई दिल्ली में 23-26 फरवरी 2016 के दौरान 6वीं अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन 'पादप, रोगज़नक एवं जन-समुदाय' में 'उभरतें रोगों की महामारी विज्ञान पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव' सत्र की अध्यक्षता भी की।

★ डॉ. सं.दी. सावंत ने 7 मार्च 2016 को भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा आयोजित 'उच्च उत्पादकता और लाभ के लिए डिजिटली लिंक्ड स्मार्ट फल खेत' पर विचार मंथन सत्र की अध्यक्षता की।

★ डॉ. इंदू सं. सावंत ने नई दिल्ली में 23-26 फरवरी 2016 को आयोजित 6वीं अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन 'पादप, रोगज़नक एवं जन-समुदाय' में 'तुड़ाई उपरान्त रोग प्रबंधन में चुनौतियां' सत्र की अध्यक्षता की।

★ डॉ. कौ. बॅनर्जी ने 19-20 नवंबर 2015 को पुणे में आयोजित एओएसी अंतर्राष्ट्रीय के भारत विभाग के तीसरे सम्मेलन में

*urticae* Koch on grapevine *Vitis Vinifera* L. Dr Indu S. sawant was her co-guide.

## School allumini honour

Dr. S.D. Ramteke received memento as an honour on the occasion of completion of 125 years birth day of Mr. Bapusaheb Lakhanikar and Samarth Vidyalay Lakhani. Being alumni of the school, Dr S.D. Ramteke was invited as Chief Guest for the function.

## RECOGNITIONS

### Ph. D. Guide

★ Dr. Indu S Sawant was recognized as Ph.D. guide in the subject of Microbiology by Shivaji University, Kolhapur, Maharashtra.

★ Dr. Anuradha Upadhyay was recognized as Ph.D guide in the discipline of Biotechnology by the University of Horticultural Sciences, Bagalkot, Karnataka.

### Adjunct Professor

★ Dr. Indu S Sawant was appointed as Adjunct Professor in subject of Botany by Vasant Dada Sugar Institute, Pune.

### Chairman of technical session in Conference / Workshop

★ Dr. S.D. Sawant chaired session on Plant Protection in the 43rd Joint Agresco Meet 2015 convened by Director of Research, MPKV, Rahuri, on 29th May 2015. He also co-chaired session on "Impact of climate changes on epidemiology of emerging diseases' during 6th International Conference on 'Plant, Pathogens and People' held at New Delhi during 23-26th February 2016.

★ Dr. S.D. Sawant chaired Brainstorming on "Digitally Linked Smart Fruit Farms for Higher Productivity and Profits" organized by ICAR-IARI, New Delhi on 7th March 2016.

★ Dr. Indu S. Sawant chaired the session on 'Challenges in Postharvest Disease management' in 6th International Conference on "Plant, Pathogens and People" held at New Delhi during 23-26th February 2016.

★ Dr. K. Banerjee chaired the Food Safety session in the '3rd Annual Conference of the India Section of

'खाद्य सुरक्षा' सत्र की अध्यक्षता की।

## प्रतिवेदक

★ कु. अनुपा टी ने बेंगलुरु में 2-3 नवंबर 2015 को आयोजित 'ऊर्ध्वाधर कृषि पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन' में 'ऊर्ध्वाधर खेती और एकीकृत शहरी' और 'ऊर्ध्वाधर खेती की संभावनाएं' सत्र में और 26 फरवरी 2016 को 10वीं डीयूएस समीक्षा बैठक में 'व्यवसायिक फसलों में डीयूएस परीक्षण और दाखिल करने की स्थिति' सत्र में प्रतिवेदक की भूमिका निभाई।

## सम्पादक बोर्ड

★ डॉ. इंदू सं. सावंत को भारतीय बागवानी सोसाइटी के राष्ट्रीय सम्पादक बोर्ड में 2015 यौर 2016 के लिए पुनःनामित किया गया।

## समिति सदस्य

★ डॉ. रा.गु. सोमकुवर म.फु.कृ.वि., राहुरी के शैक्षणिक स्टाफ सदस्यों के लिए प्रार्थना पत्रों की जांच और आंकलन समिति के सदस्य थे।

★ डॉ. अनुराधा उपाध्याय को टिशू कल्चर से उगाए गए पौधों के लिए राष्ट्रीय प्रमाणन प्रणाली की डीबीटी प्रत्यायन पैनल के सदस्य के रूप में नामित किया गया।

★ डॉ. अ.कु. उपाध्याय भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती में एसआरएफ की चयन समिति में बाह्य विशेषज्ञ थे।

★ डॉ. स.द. रामटेके भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती के चार वैज्ञानिकों की विभागीय पदोन्नति समिति के सदस्य थे। उन्होंने भाकृअनुप-पुष्प अनुसंधान निदेशालय, पुणे में एसआरएफ और प्रक्षेत्र सहायक की चयन समिति के सदस्य के रूप में भूमिका निभाई।

★ कु. अनुपा टी. महाराष्ट्र में नर्सरी की रेटिंग और मान्यता के लिए एनएचबी टीम की सदस्य थी।

## महानिदेशक नॉमिनी

★ डॉ. सं.दी. सावंत ने महानिदेशक के नॉमिनी के रूप में निम्न बैठकों में भाग लिया।

- 29 जून 2015 को आयोजित बा.वि.वि., बागलकोट के प्रबंधक मंडल की 31वीं बैठक।
- बागवानी महाविद्यालय, कोलार में 1 अक्तूबर 2015 को आयोजित बा.वि.वि., बागलकोट के प्रबंधक मंडल की 33वीं बैठक।

AOAC International' held at Pune during 19-20th November 2015.

## Rapporteur

★ Ms. Anupa T. acted as rapporteur for session on 'Prospects of vertical farming and integrating urban and vertical farming' in the 'International Conference on Vertical Farming' held at Bengaluru during 2nd-3rd Nov. 2015. She was also rapporteur for technical session on 'Status of DUS testing and filing in commercial crops' in the 10th DUS review meeting in Rahuri on 26th Feb. 2016.

## Editorial Boards

★ Dr. Indu S. Sawant was re-nominated as a member in National Editorial Board of The Horticultural Society of India for 2015 and 2016.

## Members of Committees

★ Dr. R.G. Somkuwar was a member of Screening cum evaluation committee for considering the applications of academic staff member of MPKV, Rahuri.

★ Dr. Anuradha Upadhyay was nominated as the member of DBT Accreditation Panel of National Certification System for Tissue Culture Raised Plants (NCS-TCP)

★ Dr. A.K. Upadhyay was a member of interview committee as outside expert for the selection of SRF at ICAR-NIASM, Baramati.

★ Dr. S.D. Ramteke was a member of Departmental Promotion Committee to clear probation of scientists of ICAR-NIASM, Baramati. He was also a member of Selection Committee for the selection of SRF and Field Assistant at ICAR-DFR, Pune.

★ Ms. Anupa T. was a member of team of NHB for rating and accreditation of nurseries in Maharashtra.

## DG's Nominee

★ Dr. S.D. Sawant attended the meetings of the following committee as a nominee of DG, ICAR

- 31st meeting of Board of Management of UHS, Bagalkot on 29th June 2015.
- 33rd meeting of Board of Management of UHS, Bagalkot held on 1st October 2015 at College of Horticulture, Kolar.

– म.फु.कृ.वि., राहुरी की 14 अक्तूबर 2015 को आयोजित 311वीं कार्यकारी परिषद बैठक।

## परीक्षक / समीक्षक

★ डॉ. इंदू सं. सावंत ने सुजीवा रतनायके द्वारा चार्ल्स स्ट्रट युनिवर्सिटी, ऑस्ट्रेलिया को प्रस्तुत पीएच.डी. शोध ग्रंथ 'केरेक्टेराइजेशन ऑफ *औरेओबेसिडीयम पुल्लुंलस* (दे बारी) ऑन *वीटिस वीनेफेरा* एल. (किस्म शार्डोनी) विथ बायोकंट्रोल ऑफ बिट्टर रॉट, *ग्रीनेरिया उविकोला* की समीक्षा की।

★ डॉ. इंदू सं. सावंत ने इंडियन फाइटोपॅथोलॉजी और इंडियन जर्नल ऑफ हॉर्टिकल्चर के लिए समीक्षक की भूमिका निभाई।

★ डॉ. अनुराधा उपाध्याय ने 'साईटेक्नोल' जर्नल और एप्लाइड बायोकेमिस्ट्री एंड बायोटेक्नोलॉजी (स्प्रिंजर) के लिए समीक्षक की भूमिका निभाई।

★ डॉ. अनुराधा उपाध्याय को शिवाजी विश्वविद्यालय, कोल्हापूर द्वारा पीएच.डी. और यू.ए.एस., धारवाड द्वारा एमएससी (कृषि जैव प्रौद्योगिकी) के परीक्षक के रूप में मान्यता मिली।

★ डॉ. अ.कु. शर्मा को फूड साइंस विभाग, शिवाजी विश्वविद्यालय, कोल्हापूर में पीएच.डी. रुपरेखाओं की जांच के लिए विशेषज्ञ के रूप में आमंत्रित किया गया।

★ डॉ. अ.कु. शर्मा ने बागवानी विभाग, डॉ. पी.डी.के.वि., अकोला को प्रस्तुत एक पीएच.डी. शोध ग्रंथ का आंकलन किया और पीएच.डी. विद्यार्थी की मौखिक परीक्षा ली।

★ डॉ. रोशनी रा. समर्थ ने इंटरनॅशलन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंस के लिए समीक्षक की भूमिका निभाई।

– 311th Executive Council meeting of MPKV, Rahuri on 14th October 2015.

## Examiners / Reviewers

★ Dr. Indu S Sawant examined the Ph. D. thesis of Sujeewa Rathnayake, titled: 'Characterization of Aureobasidium pullulans (De Bary) on *Vitis vinefera* L. (cv Chardonnay) with biocontrol of bitter rot, *Greeneria uvicola'* submitted to Charles Strut University, Australia.

★ Dr Indu S. Sawant acted as reviewer for Indian Phytopathology and Indian Journal of Horticulture.

★ Dr. Anuradha Upadhyay acted as reviewer by the journal SciTechnol and Applied Biochemistry and Biotechnolgy (Springer)

★ Dr. Anuradha Upadhyay was recognized as Ph.D examiner by Shivaji University, Kolhapur and M.Sc (Ag. Biotechnology) examiner by UAS Dharwad.

★ Dr. A.K. Sharma was recognized as expert for scrutiny of Ph.D. synopsis in Department of Food Science of Shivaji University, Kolhapur.

★ Dr. A.K. Sharma evaluated Ph.D. thesis of Department of Horticulture, Dr. PDKV, Akola and conducted viva voce examination of Ph.D. student.

★ Dr. Roshni Samarth acted as reviewer for International Journal of Agricultural Sciences.

# बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं सहित संयोजन और सहयोग

# LINKAGES AND COLLABORATION INCLUDING EXTERNALLY FUNDED PROJECTS

## सहयोगी और बाह्य वित्त पोषित परियोजना

i. भारत से ताजा अंगूर के निर्यात के लिए कीटनाशक अवशेषों की निगरानी के लिए नेशनल रेफरल प्रयोगशाला (एपीडा)

ii. अंगूर के लिए डी यू एस लक्षणों का पुष्टीकरण (पीपीवी और एफआरए)

iii. नमी और ताप प्रतिबल में अंगूर की उपजता बढाने के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली (एनएएसएफ)

iv. क्रियात्मक जिनोमिक्स द्वारा थॉमसन सीडलैस में जीए$_3$ अनुप्रयोग प्रतिक्रिया में रेचिस और मणि दीर्घीकरण का अध्ययन (डीबीटी)

v. अंगूर लता में लवणता प्रतिबल प्रतिक्रिया का क्रियात्मक विश्लेषण (डीबीटी)

vi. $^{14}$सी जिबरेलीक अम्ल द्वारा स्त्रोत-सिंक संबंध में वृद्धि पर अध्ययन (बीआरएनएस-बीएआरसी)

vii. अंगूर में डाउनी और पाउडरी मिल्ड्यू प्रतिरोधिकता के लिए आण्विक प्रजनन की एकीकृत पद्धति (डीबीटी)

viii. परिशुद्ध कृषि के लिए सुदूर संवेदन का प्रयोग-नासिक में चुने हुए अंगूर बगीचों मं व्यक्तिवृत्त अध्ययन (एमएनसीएफसी)

ix. बौद्धिक संपदा प्रबंधन और कृषि प्रौद्योगिकी का स्थानांतरण / व्यावसायीकरण (एनएआईपी-भाकृअनुप)

## COLLABORATING AND EXTERNALLY FUNDED PROJECTS

i. National referral laboratory for monitoring pesticide residues for export of fresh grapes from India (APEDA).

ii. Validation of DUS characters for Grapes (PPV and FRA).

iii. Decision Support System for Enhancing Productivity of Grapes under Moisture and Temperature Stress Conditions (NASF).

iv. Understanding rachis and berry elongation in response to $GA_3$ application in Thompson Seedless grapes using functional genomics approach (DBT).

v. Functional analysis of salinity stress response in grapevine (DBT).

vi. Studies toward enhancement of source – sink relationship by $^{14}C$ – Gibberellic acid as a radiotracer (BRNS-BARC).

vii. An integrated approach of molecular breeding for downy and powdery mildew resistance in grape (DBT).

viii. Use of remote sensing for precision farming – case study for selected grape vineyards in Nasik (MNCFC).

ix. Intellectual Property Management and Transfer / Commercialization of Agricultural Technology (NAIP-ICAR Scheme).

## सहयोगी अनुसंधान

i. केन्द्र का राजस्थान और गुजरात से जीरा और धनिया नमूनों में कृषि रसायन अवशेषों की निगरानी और आंकलन परियोजना के लिए भाकृअनुप–रा.बी.म.अनु.कें., अजमेर के साथ सहयोग है।

ii. केन्द्र का व्यवसायिक पुष्प फसलों की वाइरस और फाइटोप्लाज़मा रोगों पर अन्वेषण परियोजना के लिए भाकृअनुप–पुष्पविज्ञान अनुसंधान निदेशालय, पुणे के साथ सहयोग है।

iii. एपीटी अनुसंधान फाउंडेशन के साथ विभिन्न मैट्रिक्स से एफ्लॉटॉक्सिन निष्कर्षण की शुद्धता के लिए इम्यून एफिनीटी कॉलम के विकास के लिए बेन्च स्तर प्रौद्योगिकी का विकास करने के लिए सहयोगी अनुसंधान के लिए समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।

## COLLABORATIVE RESEARCH

i. The Centre is collaborating with ICAR-National Research Centre on Seed Spices, Ajmer in the project 'Monitoring and evaluation of agro-chemicals residues in cumin and coriander samples from Rajasthan and Gujarat'.

ii. The Centre is collaborating with ICAR-Directorate of Floricultural Research, Pune in the project 'IXX11705: Investigation on virus and phytoplasma diseases of commercial flower crops'.

iii. Memorandum of Agreement for collaborative research was signed with APT Research Foundation to develop bench scale technologies for development of an immune-affinity column for clean-up of aflatoxins extract from different matrices.

# प्रकाशन
# PUBLICATIONS

## अनुसंधान प्रपत्र / RESEARCH ARTICLES


1. Amala U, Chinniah C, Sawant IS, Muthukrishnan N. and Muthiah C. 2015. Safety evaluation of Spirotetramat 150 OD against predator *Chrysoperla zastrowi sillemi* (Esben Peterson) (Neuroptera: Chrysopidae) under laboratory conditions. Journal of Biopesticides 8(1): 52-55. (NAAS: 3.88)

2. Amala U, Chinniah C, Sawant IS, Yadav DS, Phad DM. 2016. Comparative biology and fertility parameters of two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. on different grapevine varieties. Vitis, 55: 31-36. (NAAS: 6.74)

3. Chatterjee NS, Banerjee K, Utture S, Kamble N, Rao BM, Mathew S, Ashok Kumar K. 2015. Assessment of polyaromatic hydrocarbons and pesticide residues in domestic and imported Pangasius (*Pangasianodon hypophthalmus*) fish in India. J. Sci. Food Agric. 96(7):2373-2377. (NAAS: 7.71)

4. Chatterjee NS, Utture S, Banerjee K, Shabeer ATP, Kamble N, Panda SK, Mathew S. 2016. Multiresidue analysis of multiclass pesticides and polyaromatic hydrocarbons in fatty fish by gas chromatography tandem mass spectrometry and evaluation of matrix effect. Food Chem. 196: 1-8. (NAAS: 9.39)

5. Dangi RS, Oulkar DP, Dhakephalkar P, Singh SK, Banerjee K, Naik D, Tamhankar S, Rao S. 2016. Antimicrobial activity of some *Trigonella* species. Int. J. Phytomedicine. 8 (1): DOI: http://dx.doi.org/10.5138/ijpm.v8i1.1782. (NAAS: 7.71)

6. Dutta MK, Sengar N, Kamble N, Banerjee K, Minhas N, Sarkar B. 2016. Image processing based technique for classification of fish quality after cypermethrine exposure. LWT- Food Sci. Technol. 68: 408-417. (NAAS 8.42)

7. Ghule SB, Sawant IS, Shetty DS, Sawant SD. 2015. Epidemiology and weather-based forecasting model for anthracnose of grape under the semi-arid tropical region of Maharashtra. Journal of Agrometeorology, 17: 265-267. (NAAS: 6.16; IF 0.145)

8. Khan Z, Girame R, Utture SC, Ghosh RK, Banerjee K. 2015. Rapid and sensitive multiresidue analysis of pesticides in tobacco using low pressure and traditional gas chromatography tandem mass spectrometry. *J. Chromatogr. A.* 1418: 228-232. (NAAS 10.17)

9. Maner S, Sharma AK, and Banerjee K. 2015. Wheat Flour Replacement by Wine Grape Pomace Powder Positively Affects Physical, Functional and Sensory Properties of Cookies. Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences, DOI 10.1007/s40011-015-0570-5 (NAAS : 6.00)

10. Narkar SP and Sawant IS. 2016. *In vitro* evaluation of carbendazim resistant *Colletotrichum gloeosporioides* isolates of grapes for sensitivity to QoI and DMI fungicides. Indian Phytopathology, 69: 77-81. (NAAS: 4.59)

11. Salunkhe VP, Sawant IS, Banerjee K, Wadkar PN, Sawant SD. 2015. Enhanced dissipation of triazole and multi-class pesticide residues on grapes after foliar application of grapevine associated *Bacillus* species. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 63: 10736-10746. (NAAS: 9.11; IF 2.912)

12. Satisha J, Kitture AR, Sharma AK, Sharma J, Upadhyay AK and Somkuwar RG. 2015. Regulation of fruit and wine quality parameters of Cabernet Sauvignon grapevines (*Vitis vinifera* L.) by rootstocks in semiarid regions of India. Vitis, 54: 65-72. (NAAS: 6.74)

13. Satisha J, Upadhyay A, Maske SR and Shinde MP. 2015. A protocol for protein extraction from recalcitrant tissues of grapevine (*Vitis vinifera* L) for proteome analysis. Indian Journal of Biotechnology 14(4): 532-539. (NAAS: 6.39).

14. Sawant IS, Ghule SB, Sawant SD. 2015. Molecular analysis reveals that lack of chasmothecia formation in Erysiphe necator in Maharashtra, India is due to presence of only MAT1-2 mating type idiomorph. Vitis, 54: 87–90. (NAAS: 6.79; IF 0.738)

15. Sawant SD, Ghule MR, Sawant IS. 2016. First Report of QoI Resistance in Plasmopara viticola from Vineyards of Maharashtra, India. *Plant Disease*. 100: 229 (NAAS 8.74; IF 3.02)

16. Shabeer ATP, Girame R, Hingmire S, Banerjee K, Sharma AK, Oulkar DP, Utture S and Jadhav M. 2015. Dissipation pattern, safety evaluation, and generation of processing factor (PF) for pyraclostrobin and metiram residues in grapes during raisin preparation. Environmental Monitoring and Assessment, 187:31. (NAAS: 7.68)

17. Sharma AK, Banerjee K, Ramteke SD, Satisha J, Somkuwar RG and Adsule PG. 2015. Evaluation of Ascorbic Acid and Sodium Metabisulfite Applications for Improvement in Raisin Quality. Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences, DOI 10.1007/s40011-015-0499-8 (NAAS: 6.0)

18. Sharma AK, Kumar R, Azad ZRAA and Adsule PG. 2015. Use of fine wine lees for value addition in ice cream. Journal of Food Science and Technology. 52(1):592–596. (NAAS: 8.20)

19. Shetty DS, Sawant IS, Narkar SP, Ghule SB, Satisha J, Karibasappa GS. 2015. Screening of grape genotypes to identify sources of resistance to anthracnose disease and identifying biochemical marker associated with resistance. Indian Phytopathology. 68: 4: 421-431. (NAAS 4.59)

20. Somkuwar RG, Samarth RR, Satisha J, Ramteke SD and Sharma AK. 2015. Effect of sun exposure on berry development and biochemical constituent in Tas-A-Ganesh grapes grafted on Dog Ridge rootstock. Progressive Horticulture, 47(1): 77-81. (NAAS: 3.25)

21. Somkuwar RG, Taware PB, Bhange MA, Sharma J and Khan I. 2015. Influence of different rootstocks on growth, photosynthesis, biochemical composition, and nutrient contents in 'Fantasy Seedless' grapes. International Journal of Fruit Science, pp. 1–16

22. Somkuwar RG, Taware PB, and Bhange MA. 2015. Rooting behavior and biochemical changes in relation to IBA concentrations in different grape rootstocks. Indian J. Hort. 72(2): 173-177. (NAAS: 6.13)

23. Upadhyay A, Satisha J, Maske SR, Kadoo NR and Gupta VS. 2015. Selection of stable reference genes and expression analysis of SPINDLY gene in response to gibberellic acid application at different reproductive stages in grape. Biologia Plantarum 59: 436-444. (NAAS: 7.86)

24. Yadav DS, Shinde AH, Bhosale AM and Jadhav AR. 2016. Differential sensitivity of insecticides for targeting of multiple pests in grapes (*Vitis vinifera*). Indian Journal of Agricultural Sciences 86 (2), 237-41. (NAAS: 6.14)

## सेमिनार / कार्यशाला और बैठकों में प्रस्तुत प्रपत्र
## PAPERS PRESENTED AT SYMPOSIA / WORKSHOPS / MEETINGS

### A. अंतर्राष्ट्रीय / International

#### I. मौखिक प्रस्तुति / Oral Presentations

The following oral presentations were presented in 6th International Conference on 'Plant, Pathogens and People' organized by Indian Phytopathological Society, New Delhi during 23-27th February 2016.

1. Sawant IS. 2016. Bio-prospecting for superior biocontrol strains to meet emerging challenges in disease management due to development of fungicide resistance in grape pathogens.
2. Shabeer ATP, Jain Prachi, Goon Arnab, Vadkar PN, Banerjee K and Sawant IS. 2016. UHPLC high resolution orbitrap mass spectrometry: an advanced tool for secondary metabolites profiling of fungus.
3. Saha Sujoy. 2016. Development of new generation fungicides: A chronicle.

#### II. पोस्टर प्रस्तुति / Poster presentations

4. Khot AP, Ramteke SD and Deshmukh MB. 2015. Significance of foliar spraying with Gibberellic acid (40% WSG) and CPPU (1% SP) on yield, quality, leaf photosynthesis and biochemical changes in grapes. The IJTA 1st International Conference on 'Agriculture and Horticulture Sciences' organized by Academic Research Journals, New Delhi during 6-7th June 2015.
5. Khot AP, Ramteke SD, Hingmire SA and Deshmukh MB. 2015. Dissipation of forchlorfenuron residue in Tas-A-Ganesh grapes. International Conference on 'Contemporary Research in Chemical and Life Sciences-2015 organized jointly by Sadguru Gadage Maharaj College, Karad and Shivaji University, Kolhapur during 22nd -23rd April 2015.
6. Ramteke S.D. 2015. Efficacy of plantozyme on physiological parameters and yield components in Thompson Seedless grapes under Pune condition. 3rd International Plant Physiology Congress Challenges and Strategies in Plant Biology Research organized by Indian Society for Plant Physiology, Jawaharlal Nehru University and National Institute of Plant Genome Research during 11-14th December 2015.
7. Ramteke S.D., Shinde M, Waghmare S and Gaikwad M. 2015. Effective control of weeds by paraquate dichloride in grape vineyard under peninsular Indian conditions. 25th Asian-Pacific Weed Science Society Conference on Weed Science for Sustainable Agriculture, Environment and Biodiversity organized by Indian Society of Weed Science during 13-16th October 2015.

The following posters were presented in the '3rd Annual Conference of the India Section of AOAC International' organized by AOAC International India Section at Pune during 19-20th November 2015.

8. Jadhav M. Pudale A. Oulkar D and Raut P. 2015. Determination of multi-class veterinary drug residues at trace-level in selected foods of animal origin using LC-MS/MS.
9. Kamble NW, Shabeer ATP, Kandaswamy. 2015. Optimization of solid phase extraction-thermal desorption coupled with gas chromatography mass spectrometry for wine aroma profiling and its application in characterizing selective Indian wines.
10. Khan Z, Singh A, Shabeer ATP, Pillai M and Oulkar D. 2015. Valuable waste from grape! - Lipid and fatty acid analysis in grape seeds by high resolution mass spectrometry and GC-MS.
11. Oulkar DP, Goon A, Satav S, Jadhav M and Shabeer ATP. 2015. High resolution mass spectrometry workflow for simultaneous screening and quantification of contaminants residues in fruits and vegetables.
12. Shabeer ATP, Girame R, Utture S, Hingmire S and Arimboor R. Multi-residue method for target screening and quantification of pesticide residues in spices by modified QuEChERS extraction and gas chromatography tandem mass spectrometer (GC-MS/MS) analysis.

The following posters were presented in International Conference on Innovative Trends in Chemical, Physical and Biosciences 2016 organized by Pune District Education Association's Annasaheb Magar Mahavidyalaya, Hadapsar, Pune during 9-10th February 2016.

13. Lodaya J, Upadhyay AK, Sharma AK and Mulik Ravi. 2016. Berry quality of wine grape variety Cabernet Sauvignon affected by potassium application.
14. Narkar S and Sawant IS. 2016. Isolation, sequential selection and efficacy of antagonistic bacteria for controlling anthracnose of grapes.

The following posters were presented in 6th International Conference on 'Plant, Pathogens and People' organized by Indian Phytopathological Society, New Delhi during 23-27th February 2016.

15. Sawant SD, Ghule MR, Savardekar RM, Sawant IS and Saha S. 2016. Effective use of potassium salts of phosphorous (96%) in the control of fungicide resistance Plasmopara viticola causing downy mildew in grapes. Abstract: P(S7) 264: 350.
16. Sawant SD, Savardekar RM, Ghule MR, Sawant IS, Saha S. 2016. Evaluation of amisulbrom against Plasmopara viticola of grapes under in vitro and in vivo conditions. Abstract: P(S11) 551: 493.

## B. राष्ट्रीय / National

### पोस्टर प्रस्तुति / Poster presentations

1. Mhaske S, Rathi G and Amala U. 2016. Eco-feast flowering crops as a tool to increase the population of *Anagyrus dactylopii* Howard (Encyrtidae: Hymenoptera) in vineyards. In National Conference on "Recent Advances in Integrated Pest Management" at Shivaji University Kolhapur on 1st - 2nd March 2016.
2. Samarth RR and Anupa T. 2015. A glance on DUS testing of grapes in India. India Germany Bilateral Cooperation in Seed Sector: Joint DUS workshop during 23rd -24th November at ICAR-NRCPB, IARI Campus, New Delhi.

The following poster papers were presented during "National Symposium on germplasm to genes: Harnessing biotechnology for food security and health" organized by Society for plant biochemistry and biotechnology at New Delhi, during 9-11 August 2015.

3. Deore PM, Samarth RR, Upadhyay A and Sawant IS. 2015. Identification of microsatellite marker suitable for marker assisted selection of downy mildew resistance in table grape variety Thompson Seedless. Abs No. S504.
4. Gaonkar T, Upadhyay A, Shinde MP, Upadhyay AK and Satisha J. 2015. Whole Transcriptome Analysis to Identify Genes Associated with Salinity Stress in Thompson Seedless Grapevine (*Vitis vinifera* L.). Abs No. S304.
5. Maske-Ghule S, Upadhyay A and Satisha J. 2015. RNA Sequence Analysis to Understand Response to $GA_3$ Application in Grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Thompson Seedless. Abs No. S303. Banerjee K. 2015. Agrochemical residues in fresh citrus and its processed products. Invited lecture in National Conference on 'Sustainable Citrus Production' in Nagpur during 26-29th November 2015.

## मॉखिक/आमंत्रित वार्ता / Oral/Invited Talk

6. Sawant SD, Sawant IS and Dhumal SD. 2015. Use of chitosan in grapes. Invited talk in 'National Seminar on Chitin in Agriculture, Medicine and Allied fields' jointly organized by Society of Fisheries Technologists (India) (SOFTI), National Academy of Agricultural Sciences (NAAS), Indian Chitin and Chitosan Society (ICCS) and Central Institute of Fisheries Technology, Cochin on 29th September 2015.
7. Sawant IS. 2015. Possibilities of *in-situ* detoxification of pesticides on horticultural crops using GRAS microorganisms. Lead Talk in National Symposium (IPS, West Zone) on 'Prospects in Diversity, Diagnosis and Management of the Diseases of Horticultural and Field Crops' at Badrinarayan Barwale College, Jalna on 28th November 2015.
8. Banerjee K. 2015. Interface of export compliance and mass spectrometry- a critical roadmap. Invited lecture in Conference on 'Mass Spectrometry Technology and Emerging Applications', organized by Spinco Biotech in Chennai on 30th November 2015.
9. Banerjee K. 2015. The role of India Section of AOAC International and way forward. Presidential address in the 3rd Annual Conference of the India Section of AOAC International in Pune on 19-20th November 2015.
10. Banerjee K. 2016. Evolution of food safety traceability system in table grapes for export. Invited lecture in Workshop on 'Harmonizing the plant protection recommendations in horticultural crops for South India' organized by ICAR-IIHR, Bengaluru during 4-5th February 2016.
11. Banerjee K. 2016. Mass Spectrometry based sensitive analysis of natural and synthetic hormones in plant matrices to facilitate plant physiological studies and safety evaluations. Key note / Lead Lecture in National Conference on 'Strategies in Plant Physiological Research for meeting Challenges in Agriculture' organized by Institute of Agricultural Sciences, Banaras Hindu University, Varanasi during 3-5th March 2016.
12. Ramteke S.D. 2015. Use of Weedicides in grape vineyard. In '25th Asian-Pacific Weed Science Society Conference on Weed Science for Sustainable Agriculture, Environment and Biodiversity' organized by Indian Society of Weed Science at Hyderabad during 13-16th October 2015.
13. Saha Sujoy. 2015. New fungicides in the times ahead. Guest lecturer at the 47th Annual General Meeting of the Pesticides Manufacturers and Formulators Association of India on 30th September 2015 at Mumbai.

## पुस्तक अध्याय / BOOK CHAPTERS

1. Banerjee K, Utture S. 2015. Recent developments in gas chromatography- mass spectrometry. Book Chapter 4, pp. 53-90. In: Mass spectrometry for the analysis of pesticide residues and their metabolites. Edited by D. Tsipi, H. Botitsi and A. Economou. John Wiley and Sons Inc., Hoboken, New Jersey..

## संस्थानीय प्रकाशन/ INSTITUTIONAL PUBLICATIONS

1. Sawant SD, Upadhyay A and Sharma AK (Eds.). 2015. Annual Report 2014-15, National Research Centre for Grapes, Pune. Pp. 101.
2. सावंत संदी, उपाध्याय अ, शर्मा अकु, यादव दीसिं. 2015. वार्षिक प्रतिवेदन 2014-15, भाकृअनुप - राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र, पुणे, पृष्ठ 78.

# सार्थक निर्णयों के साथ क्यूआरटी, आरएसी, आईएमसी, आईआरसी की बैठकें
# MEETINGS OF QRT, RAC, IMC, IRC WITH SIGNIFICANT DECISIONS

## अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) की बैठक

केंद्र की अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) के निम्नलिखित सदस्य हैं।

## RESEARCH ADVISORY COMMITTEE (RAC) MEETING

The following are the members of Research Advisory Committee (RAC) of the Centre.

| | | |
|---|---|---|
| 1. | डॉ बी.एम.सी. रेड्डी, कुलपति, डॉ वाईएसआर बागवानी विश्वविद्यालय, आंध्र प्रदेश<br>Dr. B.M.C. Reddy, Vice Chancellor, Dr YSR Horticultural University, Andhra Pradesh | अध्यक्ष<br>Chairman |
| 2. | डॉ जी. एस. प्रकाश, पूर्व प्रमुख, फल फसल डिवीजन, भाकृअनुप-भा.बा.अनु.संस्थान, बेंगलुरू<br>Dr. G.S. Prakash, Former Head, Division of Fruit Crops, ICAR-IIHR, Bengaluru | सदस्य<br>Member |
| 3. | डॉ बी.एल. जलाली, पूर्व अनुसंधान निदेशक, ह.कृ.विश्वविद्यालय, हरियाणा<br>Dr. B.L. Jalali, Former Director of Research, HAU, Haryana | सदस्य<br>Member |
| 4. | डॉ आर. पलानियप्पन, पूर्व प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप-भा.बा.अनु.संस्थान, बेंगलुरू<br>Dr. R. Palaniyappan, Former Pr. Scientist, ICAR-IIHR, Bengaluru | सदस्य<br>Member |
| 5. | डॉ ई. आर. सुरेश, पूर्व प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप-भा.बा.अनु.संस्थान, बेंगलुरू<br>Dr. E.R. Suresh, Former Pr. Scientist, ICAR-IIHR, Bengaluru | सदस्य<br>Member |
| 6. | डॉ के. श्रीनिवासन, मुख्य वैज्ञानिक - कृषि अनुसंधान, ट्रेक्टर और कृषि उपकरण लिमिटेड, तमिलनाडु<br>Dr. K. Srinivasan, Chief Scientist – Agricultural Research, Tractors and Farm Equipment Ltd., Tamil Nadu | सदस्य<br>Member |
| 7. | सहायक महानिदेशक (बागवानी-1), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली<br>The Assistant Director General (Hort.-I), ICAR, New Delhi | सदस्य<br>Member |
| 8. | डॉ सं दी सावंत, निदेशक, भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें., पुणे<br>Dr. S.D. Sawant, Director, ICAR-NRCG, Pune | सदस्य<br>Member |
| 9. | डॉ आर. जी. सोमकुवर, प्रधान वैज्ञानिक (उद्यान विज्ञान), भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें., पुणे<br>Dr. R.G. Somkuwar, Pr. Scientist (Hort.), ICAR-NRCG, Pune | सदस्य सचिव<br>Member Secretary |

केंद्र की अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) की 18वीं बैठक डॉ बी.एम.सी. रेड्डी, कुलपति, डॉ वाईएसआर उद्यान विज्ञान विश्वविद्यालय, आंध्र प्रदेश की अध्यक्षता में 21-22 मार्च 2016 को हुई। सहायक महानिदेशक (बागवानी-1) के अलावा, समिति के सभी सदस्यों और केंद्र के सभी वैज्ञानकों ने इस बैठक में भाग लिया।

बैठक का आरम्भ नए नियुक्त वैज्ञानिकों के परिचय और कुछ वैज्ञानिकों की उच्च ग्रेड में पदोन्नति की जानकारी के साथ हुआ। अध्यक्ष ने जूस किस्म मेडिका के विमोचन की चर्चा की और इस किस्म को डीयूएस कार्यक्रम में लेने की सलाह दी।

17वीं आरएसी बैठक की सिफारिशों पर कार्रवाई रिपोर्ट, जारी अनुसंधान परियोजनाओं की प्रगति एवं पिछले वर्ष ली गई नई पहल की प्रस्तुति हुई और उन पर चर्चा हुई।

निम्न सुझाव और सिफारिशें दी गई।

## आम सुझाव

1. समिति ने दोहराया कि केंद्र द्वारा विकसित और स्थानांतरित लोकप्रिय हुई प्रौद्योगिकियों का प्रभाव विश्लेषण किया जाना चाहिए।
2. वर्तमान अनुसंधान कार्यक्रम द्वारा विभिन्न अंगूर उत्पादन क्षेत्रों की जननद्रव्य की जरुरतों की पहचान करनी चाहिए और उन विशिष्ट लक्षणों वाले जननद्रव्य की पहचान करें।
3. अंगूर के तहत उत्पादन क्षेत्र के विस्तार के लिए उपयुक्त जलवायु क्षेत्रों की पहचान की जानी चाहिए और राज्यों के लाभार्थ इन क्षेत्रों में अंगूर खेती के लिए रोड मैप तैयार किया जाना चाहिए।
4. केंद्र की आशावान किस्मों के परिणाम महाराष्ट्र की राज्य कृषि विश्वविद्यालयों की सह एग्रोसको मंच में प्रस्तुत किए जाने चाहिए।
5. किस्म के नामकरण पर चर्चा की गई और यह सुझाव दिया गया कि उगम स्थल की पहचान देने के लिए संस्थान की किस्मों के नाम में विशिष्ट उपसर्ग का प्रयोग किया जा सकता है।

## जारी अनुसंधान परियोजनाओं पर सुझाव

1. लवणता और जीए$_3$ प्रतिक्रिया विधि पर बुनियादी अनुसंधान जो डीबीटी द्वारा वित्त पोषित था, एक तार्किक निष्कर्ष के लिए जारी रखा जाना चाहिए।

The 18th meeting of the Research Advisory Committee (RAC) of the Centre was held on 21st-22nd March 2016 under the Chairmanship of Dr. B.M.C. Reddy. All the members of the committee except ADG (Hort.-I), ICAR and all the scientists attended the meeting.

The meeting started with the introduction of newly joined scientist and information on promotion of a few scientists to higher grade. The chairman discussed the release of juice variety Medika and suggested to take this variety into DUS program.

The action taken report on the recommendation of 17th RAC meeting and progress of ongoing research projects as well as new initiatives during the last year were presented and deliberated.

The following were the recommendations and suggestions.

## General suggestions

1. The committee reiterated that the impact analysis of the technologies developed and popularized/ transferred by the Centre needs to be carried out.
2. The present research program should identify the germplasm need of the different grape growing regions and identify the germplasm possessing those specific traits.
3. The climatologically suitable regions should be identified for expansion under grapes and the roadmap for cultivation in these areas should be prepared to benefit the state governments for implementation.
4. The results of the promising varieties of this centre to be presented in the joint AGRESCO forum of the SAU, Maharashtra.
5. Naming of the variety was discussed and it was suggested that institute varieties name may be prefixed with the word giving an unique identity of the place of origin.

## Suggestions on ongoing research projects

1. The basic research on salinity and mechanism of $GA_3$ response which was being funded by DBT should be continued for a logical conclusion.

2. केंद्र में आंशिक जड क्षेत्र शुष्कन (पीआरडी) का थॉमसन सीडलैस की उपज और गुणवत्ता पर प्रभाव के अध्ययन के लिए सिंचाई परीक्षण शुरु किया जाना चाहिए।
3. मूलवृंत परीक्षणों में निमेटोड प्रकोप पर भी प्रेक्षण किया जा सकता है।
4. कीटनाशकों के अवशेष पर बढ़ती चिंता और कीटनाशक के प्रयोग को कम करने के लिए जैवनियंत्रण पर जोर दिया जाना चाहिए। प्राकृतिक शत्रुओं की वृद्धि के लिए अंगूर बागों में और उसके आसपास परागयुक्त पौधों को उगाने पर अनुसंधान का किसानों के प्रक्षेत्र में आंकलन करना चाहिए। इसी प्रकार रोगों के नियंत्रण के लिए आशावान जैव नियंत्रण कारकों का किसान प्रक्षेत्र में आंकलन करना चाहिए।
5. β-ग्लुकासिडेज एंजाइम उत्पादक जीवों पर अनुसंधान गतिविधियों का निष्कर्ष निकाला जा सकता है। आशावान आइसोलेट और मानक वाइन यीस्ट स्ट्रेन को उनके भविष्य में इनोलोजी अनुसंधान कार्यक्रम में प्रयोग के लिए सुरक्षित रखा जाए।
6. अंगूर और उसके उत्पाद की विशिष्ट एंटीऑक्सीडेंट गुण और स्वास्थ्यलाभ के कारण महत्वता बढ रही है। चूकि केन्द्र में अच्छी सुविधाएं और विशेषज्ञता है, फीनोलिक / एंथोसाइनिन पर चल रहा अनुसंधान जारी रखा जा सकता है।
7. चयनित वाइन अंगूर किस्मों के लिए पाइलट पैमाने पर प्रसंस्करण आंकडा इकट्ठा करना चाहिए।
8. अंगूर जूस या उसके सम्मिश्रण को व्यवसायिक उत्पादन पर बनाने के लिए किसी भी किस्म या प्रौद्योगिकी को सिफारिश करने से पहले परिवेशी भंडारण स्थिति के तहत प्रसंस्कृत जूस की गुणवत्ता स्थिरता पर अध्ययन किया जाना चाहिए।
9. किशमिश बनाने के प्रयोग में संरचनात्मक और संवेदी मापदण्डों के अलावा, शुष्कन वक्र के आधार पर शुष्कता काइनेटिक्स के अध्ययन पर ध्यान देने की आवश्यकता है। किशमिश का सूक्ष्म जीवों के लिए आंकलन किया जा सकता है क्योंकि इससे उनकी मार्केटिंग में वृद्धि होगी।

सदस्य सचिव द्वारा अध्यक्ष और समिति के सदस्यों तथा वैज्ञानिकों के प्रति आभार प्रकट करने के साथ बैठक समाप्त हुई।

## संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक

संस्थान अनुसंधान समिति (सं.अनु. समिति) की 20वीं बैठक डॉ. सं.दी. सावंत, निदेशक की अध्यक्षता में 6, 7, 15, 16 और

2. The irrigation trial on effect of partial root zone drying (PRD) on yield and quality in Thompson Seedless should be initiated at the Centre.
3. In the ongoing rootstock trials, the observations on nematode infestation may be recorded.
4. Due to the rising concerns on pesticide residues and to minimize pesticide use, emphasis to be given to biological control. The research on growing of nectar bearing plants in and around grape vineyard to build up natural enemies should be evaluated in farmer' field. Similarly, the promising biocontrol agents may also be evaluated in farmer's field for the control of diseases.
5. Research activities on β-glucosidase enzyme producing organism may be concluded. Promising isolates and standard wine yeast strains should be maintained for future use in enology research program.
6. Grapes and their products are gaining importance with respect to specific antioxidant properties and health benefits. Since the Centre has got good facilities and expertise, ongoing research on phenolic/ anthocyanin may be continued.
7. The data on pilot scale processing should be generated for promising/selected wine grapes.
8. Studies on quality retention in processed juice under ambient storage conditions should be carried out before recommending any variety or technology for commercial production of grape juice or its blending.
9. In addition to the compositional and sensory parameters, studies on kinetics of dehydration as revealed by drying curves needs attention in raisin making experiment. Microbiological evaluations of raisin can be studied as it will enhance their marketability.

The meeting ended with a vote of thanks by Member Secretary to the Chairman and Members of the Committee and participating scientists.

## INSTITUTE RESEARCH COMMITTEE MEETING

The 20th Institute Research Committee meeting was held during 6, 7, 15, 16 and 22 April 2015 under the

22 अप्रैल 2015 को हुई। परियोजना के प्रमुख अन्वेषकों द्वारा जारी अनुसंधान परियोजना की उन्नति रिपोर्ट प्रस्तुत की गई। डॉ. दी.सिं. यादव, सदस्य सचिव (सं.अनु. समिति) ने बैठक का समन्वयन किया।

वर्ष 2015-16 के लिए मध्यावधि सं.अनु. समिति की बैठक 25-27 अगस्त 2015 के दौरान डॉ. सं.दी. सावंत की अध्यक्षता में सम्पन्न हुई। सभी परियोजनाओं के लिए आने वाले फलन मौसम के लिए तकनीकी कार्यक्रम पर चर्चा की गई। 17वीं अनु.स. समिति की सिफारिशों पर भी चर्चा हुई और कार्रवाई बिन्दू निर्धारित किए गए। डॉ. दी.सिं. यादव, सदस्य सचिव (सं.अनु. समिति) ने बैठक का समन्वयन किया।

## संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक

संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक 23 सितंबर 2015 और 26 मार्च 2016 को हुई। इन बैठकों में निम्न मुद्दों पर चर्चा हुई। i) गैरयोजना (नवीकरण) के अंतर्गत 6 एकड क्षेत्र में और योजना (नवीन) के अंतर्गत चार एकड में ट्रैलिस का निर्माण, ii) तुडाई उपरान्त प्रौद्योगिकी प्रयोगशाला का निर्माण, iii) पुराने ग्लास/एफआरपी हाउस का बदलाव, iv) पुराने अनुबंध अनुसंधान परीक्षणों का लेखा जोखा। v) ग्राम सेवक केन्द्र के समीप 2 एकड़ क्षेत्र में नये विकास का प्रस्ताव।

## प्राथमिक निर्धारण, अनुवीक्षण और आंकलन (पीएमई) समिति की बैठक

पीएमई समिति की समय समय पर बैठकें आयोजित हुई जिनमें समिति ने 13 आरपीपी-I और 11 आरपीपी-III का आंकलन किया। पीएमई और सं.अनु.समिति के सुझाव अनुसार संशोधित आरपीपी-I का पुनःआंकलन किया गया और प्रमुख अन्वेषकों को आरपीपी पीआइएमएस में अपलोड करने की सलाह दी गई। अनुसंधान डेटा प्रबंधन के उद्देश्य से, पीएमई सेल ने डेटा रिकॉर्डिंग नोटबुक खरीद कर सभी प्रमुख अन्वेषकों को दी। 13 अनुसंधान प्रपत्र और 8 संक्षेप संदर्भित वैज्ञानिक जर्नल तथा सेमिनार, सम्मेलन में प्रकाशन के लिए भेजने के लिए आवश्यक प्रक्रिया की। पीएमई सेल ने अंतर्संस्थानीय अनुसंधान सहयोग के प्रस्ताव को भी आगे बढाया। 49 अनुबंध अनुसंधान परीक्षण, 8 सलाहकार परियोजना, और 8 प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रस्तावों की स्क्रीनिंग की और सुनिश्चित किया कि सभी प्रस्ताव संस्थान / भाकृअनुप के अधिदेश और वर्तमान के नियम और दिशानिर्देश के अनुरुप हैं। इन परियोजनाओं की लागत रु. 4 करोड 17 लाख थी जिससे संस्थान में अच्छी राजस्व आय होगी।

Chairmanship of Dr. S.D. Sawant, Director. Progress reports of the ongoing research projects were presented by all the principal investigators. Dr. D. S. Yadav, Member Secretary, IRC coordinated the meeting.

The mid-term Institute Research Committee meeting for the year 2015-16 was held on 25-27th August 2015 under the chairmanship of Dr. S.D. Sawant, Director. Technical Programme for the coming fruiting season was discussed for all the projects. The recommendations of Seventeenth Research Advisory Committee were also discussed and action points were demarcated. Dr. D. S. Yadav, Member Secretary, IRC coordinated the meeting.

## INSTITUTE MANAGEMENT COMMITTEE (IMC) MEETING

IMC meeting was held on 23rd September 2015 and 26th March 2016 to discuss i) erection of 'Y' trellises in 6 acre area under Non-Plan (Renovation) and 4 acre area in Plan (new), ii) construction of PHT laboratory, iii) Modification of old glass/fibre house, iv) statement of accounts of old CR trials, v) proposal of new development in 2 acre area at Gram Sevak Centre.

## PRIORITY SETTING, MONITORING AND EVALUATION (PME) COMMITTEE MEETING

Meetings of PME committee were held for the presentation and evaluation of 13 RPP-I and 11 RPP-III by the PME committee. The RPP-I modified as per the suggestions of PME and IRC were re-evaluated and PIs were advised to upload then on PIMS. PME Cell also procured data recording note books and issued them to the Principal Investigator of each project for research data management. Received and processed 13 research papers and 8 abstact for publications in reviewed scientific journals and presentations in seminars, symposia, conferences respectively. The PME Cell also pursued proposals for Inter-Institutional Research Collaboration. PME Cell screened 49 CR trials, 8 consultancy projects, and 8 training programs to ensure that the proposals are in line with the mandate of the Institute/ICAR and in conformity with the extant rules and guidelines. The projects were undertaken at a total cost of Rs. 4 crores and 17 lakhs, generating substantial revenue for the Institute. The cell deliberated on the

समिति ने राजस्व के बंटवारे पर पीएमई की नई दिशानिर्देशों पर चर्चा की और प्रमुख अन्वेषकों और लेखा विभाग को संस्थान के सभी कर्मचारियों के साथ लाभ बंटवारे के लिए मार्गदर्शन दिया।

## रिजल्ट्स फ्रेमवर्क दस्तावेज (आरएफडी) समिति की बैठक

संस्थान की आरएफडी समिति के सदस्य डॉ. सं.दी. सावंत (निदेशक), डॉ. इंदू सं. सावंत (प्रधान वैज्ञानिक, डॉ. अनुराधा उपाध्याय (प्रधान वैज्ञानिक और नोडल अधिकारी), डॉ. अ.कु शर्मा (प्रधान वैज्ञानिक), डॉ. अहम्मद शबीर टी.पी. (वैज्ञानिक), श्री. सु.ना. सालवे (प्रशासनिक अधिकारी) और श्री. मु.ना. गण्टी (सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी) है। समिति ने वर्ष 2015-16 के लिए आरएफडी दस्तावेज बनाया। समिति की मासिक बैठकें हर महीने के प्रथम सप्ताह में आयोजित की गईं, जिसमें आरएफडी में प्रस्तावित लक्ष्यों की उपलब्धियों की रिपोर्ट पर चर्चा और समीक्षा की गई। पिछले वर्ष की आरएफडी की उपलब्धियों के आधार पर संस्थान को उत्कृष्ट की रेटिंग मिली।

## अन्य बैठकें / कार्यशाला

### इतालवी कृषि-अंगूर खेती की मशीन और उपकरणों का परीक्षण-प्रदर्शन

केंद्र में भारत-इतालवी वाणिज्य और उद्योग चैंबर, मुंबई और फेडर-उनाकोमा (इतालवी फार्म मशीनरी निर्माता महासंघ) ने मराठा वाणिज्य, उद्योग और कृषि चैंबर के सहयोग से 20-21 मई 2015 को इतालवी कृषि-अंगूर खेती की मशीन और उपकरणों का परीक्षण-प्रदर्शन का आयोजन किया।

### 'किशमिश गुणवत्ता सुधार के लिए तुड़ाई पूर्व और शुष्कन तकनीकों का मानकीकरण' परियोजना पर विशेषज्ञ समूह की बैठक

किशमिश गुणवत्ता सुधार के लिए तुड़ाई पूर्व औक शुष्कन तकनीकों का मानकीकरण परियोजना के विकास के लिए आमंत्रित विशेषज्ञों और केन्द्र के वैज्ञानिकों की बैठक 23 अक्तूबर 2015 को आयोजित हुई। यह निर्णय लिया गया कि विभिन्न परिस्थितियों जैसे विभिन्न सापेक्ष आर्द्रता और तापमान में किशमिश बनाने के लिए आवश्यक ढांचा संस्थान में उपलब्ध सुविधाओं में आवश्यक संशोधन कर के तैयार किया जाएगा। किसानों के बगीचों से विभिन्न मौसम परिस्थितियों और जीए अनुप्रयोग की विभिन्न प्रणालियों में उगाए गये अंगूर को एकत्रित कर केन्द्र में सुखाया जाएगा और गुणवत्ता मापदंड

new PSF guidelines on sharing of revenue generated and guided the PIs and accounts section on benefit sharing with all staff of the Institute.

## RFD COMMITTEE MEETING

The RFD committee of the institute consisted of Dr S.D. Sawant (Director), Dr Indu S. Sawant (Principal Scientist), Dr Anuradha Upadhyay (Principal Scientist and Nodal Officer), Dr A.K. Sharma (Principal Scientist), Dr Ahammed Shabeer (Scientist), Mr S.N. Salve (AO) and Mr Munish Ganti (AFAO). The committee formulated the RFD document for the year 2015-16. The meetings of the committee were held during the first week of every month wherein monthly report of achievements of targets proposed under RFD were discussed and reviewed. The institute was rated as Excellent based on the achievement of previous year's RFD.

## OTHER MEETINGS / WORKSHOPS

### Trials cum Demonstrations of Italian Agriculture-Viticulture Machineries and Equipments

Indo-Italian Chamber of Commerce and Industry (IICCI), Mumbai and the Feder-Unacoma (Italian Farm Machinery Manufacturers Federation) in association with Maratha Chamber of Commerce, Industries and Agriculture organized Trials cum Demonstrations of Italian Agriculture-Viticulture Machineries and Equipments on 20-21st May 2015 at this Centre.

### Meeting of Expert Group for Project on "Standardisation of preharvest and drying techniques for improving raisin quality"

A meeting was conducted on 23rd October 2015 with invited experts and Institute scientists to develop a project on "Standardisation of preharvest and drying techniques for improving raisin quality". As per the decisions taken, the institute will create necessary infrastructure for drying grapes under different conditions of RH and temperatures, by modifying existing facilities. Grapes grown under different weather conditions and package of practices with respect to GA applications on growers' vineyard will be collected and dried at the Centre and quality parameters will be

का अध्ययन किया जाएगा। इन परिणामों को किशमिश की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए शुष्कन तकनीकों की फाइन ट्यूनिंग के लिए प्रयोग किया जाएगा।

## कॉर्पोरेट सामाजिक दायित्व के तत्वाधान में बायर क्रॉप साइंस द्वारा ग्रेप फोरम की बैठक

कॉर्पोरेट सामाजिक दायित्व के तत्वाधान में बायर क्रॉप साइंस द्वारा ग्रेप फोरम की आगे बैठक 31 अक्तूबर 2015 को आयोजित की गई। यह मुम्बई में 17 अगस्त 2016 को आयोजित 'ग्रेप फोरम' की आगे की कार्यवाही की बैठक थी। ग्रेप फोरम में बायर क्रॉप साइंस और भाकृअनुप–राअंअनुकेंद्र सहभागी थे।

## कृषि में ओलावृष्टि प्रबंधन पर टास्क फोर्स समिति की दूसरी बैठक

केन्द्र ने 21 नवम्बर 2015 को आयोजित 'कृषि में ओलावृष्टि प्रबंधन' पर टास्क फोर्स समिति की दूसरी बैठक की मेजबानी की। बैठक के दौरान 'भारत में कृषि पर ओलावृष्टि का प्रभाव और अनुकुलन कूट नीतियों का विकास' नामक धारण प्रस्ताव पर चर्चा की गई।

टास्क फोर्स के सदस्यों के अलावा, भाकृअनुप के संस्थानों के निदेशक और वैज्ञानिक, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के उप कुलपति, राष्ट्रीय बागवानी अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान, नासिक, भारत मौसम विज्ञान विभाग, पुणे और किसान संघों के प्रतिनिधि, भाकृअनुप मुख्यालय के वैज्ञानिक, कृषि सहयोग और कृषक कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार के अधिकारियों ने भी बैठक में भाग लिया।

## मुंबई दूरदर्शन कृषि दर्शन कार्यक्रम की कृषि सलाहकार समिति की तिमाही बैठक

मुंबई दूरदर्शन के कृषि दर्शन कार्यक्रम की कृषि सलाहकार समिति

studied. Results will be used for fine-tuning the drying technology for quality improvement of raisins.

## Meeting of Grape Forum by Bayer Crop Science under the aegis of Corporate Social Responsibility (CSR)

A meeting of Grape Forum by Bayer Crop Science (BCS) under the aegis of Corporate Social Responsibility (CSR) was organized at this Centre on 31st October 2015. This was the follow up meeting of Grape Forum organized on 17th Aug, 2015 at Mumbai. In Grape forum, ICAR-NRCG and Bayer Crop Sciences were the partners and it was decided to structure a complete package trials using the best agricultural practices and products and evaluate the benefits of the same for the growers on quality, yield and residue. The results of the demonstration plots showcased a significant increase in return on investment by improving quality and quantity of grapes while decreasing the number of sprays and saving in cost. The forum was also used to felicitate Grape Growers who were able to export their produce for the first time by adapting practice and products recommended by the Bayer Food Chain Team in consultation with ICAR-NRCG. In the felicitation program Dr. S.D. Sawant director of NRCG spoke on progress in quality Grape production and its influence on export market.

## 2nd meeting of Task Force Committee on 'Hailstorm Management in Agriculture'

The Centre hosted the second meeting of the Task Force Committee on 'Hailstorm Management in Agriculture on 21st November 2015. Concept proposal on 'Impact of hailstorms on agriculture in India and developing adaptation strategies' was discussed.

Apart from Task Force members; Directors and Scientists from ICAR Institutes; Vice-Chancellors of State Agricultural Universities; representatives from NHRDF, Nasik; IMD, Pune and Growers' Associations; Scientists from ICAR HQ; Officers from Ministry of Agriculture, Cooperation and Farmers' Welfare, Govt. of India; were also present.

## Quarterly meeting of Agricultural Advisory Committee for Mumbai Doordarshan Krishidarshan Programmes

As a member of Agricultural Advisory Committee

के सदस्य के नाते केन्द्र ने 9 मार्च 2016 को आयोजित समिति की तिमाही बैठक की मेजबानी की। बैठक में कृषि विश्वविद्यालयों, कृषि विभाग, महाराष्ट्र सरकार, नाबार्ड, भारतीय कृषि उद्योग फाउंडेशन के प्रतिनिधि तथा राज्य के अनेक प्रगतिशील किसान उपस्थित थे। मुंबई दूरदर्शन के उप निदेशक श्री. नंदन पवार ने बैठक की अध्यक्षता की। डॉ. के.वी. प्रसाद, निदेशक, भाकृअनुप-पुष्प अनुसंधान निदेशालय, डॉ. बी.बी. भोसले, विस्तार शिक्षा निदेशक, वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषि विद्यापीठ, परभणी ने सभा को संबोधित किया। डॉ. सं.दी. सावंत, निदेशक, भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें. ने केंद्र की गतिविधियों और भारत में अंगूर की खेती पर संक्षिप्त प्रस्तुति दी। उन्होंने समिति को अंगूर जूस किस्म मेडिका जिसमें एंथोसाइनिन और एंटीऑक्सिडेंट गुणों वाले अन्य पदार्थ उच्च मात्रा में उपस्थित हैं, की जानकारी दी।

इस किस्म का ताजा जूस समिति को परोसा गया और सभी सदस्यों से ऑर्गेनोलेप्टिक रेटिंग ली गई। अप्रैल 2016 में प्रसारण के लिए दूरदर्शन ने मेडिका पर 10 मिनट का कार्यक्रम तैयार करने का निर्णय लिया। यह भी निर्णय लिया गया कि दूरदर्शन इस केंद्र की विकसित तकनीकों और अनुसंधान गतिविधियों पर 23 मिनट का कार्यक्रम बनाएगा। दूरदर्शन अधिकारियों ने दूरदर्शन कार्यक्रम 'प्लास्टिक में अंगूर खेती' और 'कडवंची, जालना जिले में जल-विभाजक क्षेत्र में अंगूर खेती का विकास' बनाने में केंद्र के वैज्ञानिकों के तकनीकी सहयोग की सराहना की।

## महानिदेशक, अंतर्राष्ट्रीय अंगूर लता और वाइन संगठन (ओआइवी) के साथ बैठक

श्री. जीन मेरी ऑरंड, महानिदेशक ओआइवी की 10 मार्च 2016 को केन्द्र के दौरे के दौरान भारतीय वाइन उद्योग और इसके वैश्विक संयोजन पर चर्चा के लिए एक बैठक का आयोजन किया गया। श्री. आकाश गुप्ता, अवर सचिव, विदेश मंत्रालय, भारत सरकार भी श्री. ऑरंड के साथ उपस्थित थे। वाइन उद्योग के मुख्य हितधारकों जैसे श्री. सुभाष आर्वे, अध्यक्ष, म.रा.द्रा.बा.सं., श्री. सुरेश चंद्रन, बीजापुर में वाइन पार्क विकास के लिए कर्नाटक वाइन बोर्ड के सलाहकार, श्री. सुनील महेंद्रा, प्रबंध निदेशक और डॉ. पां. गु. अडसुले, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें. और केंद्र के निदेशक और वैज्ञानिकों ने बैठक में भाग लिया।

of Mumbai Doordarshan's Krishidharshan programme, the quarterly meeting of the Committee was hosted by ICAR-NRCG, Pune on 9th March 2016. Representatives of Agricultural Universities; Department of Agriculture, Govt. of Maharashtra; NABARD; BAIF; and progressive farmers from all over the State attended the meeting. Mr. Nandan Pawar, Deputy Director, Mumbai Doordarshan chaired the meeting and Dr. K.V. Prasad, Director, ICAR-DFR; Dr.B.B. Bhosale, Director of Extension Education, Vasantrao Naik Marathwada Krishi Vidyapeeth, Parbhani addressed the gathering. Dr. S.D. Sawant, Director, ICAR-NRCG gave brief presentation on the current research activities of the Centre and developments in viticulture in India. He informed the Committee about 'Medika' a promising juice variety containing high amount of anthocyanins and other compounds with anti-oxidant properties. The fresh juice of the variety was served and organoleptic ratings were obtained. Doordarshan decided to make a 10 minutes exclusive programme on Medika for telecasting during April 2016. It was decided that Doordarshan will prepare 23 minutes programme featuring technologies developed and research activities of ICAR-NRCG. Doordarshan also appreciated technical help provided by the Centre's Scientists to make the programme on success stories on 'cultivation of grapes under plastic' and 'development of viticulture in Kadvanchi – watershed area in Jalna district'.

## Meeting with DG, OIV

A meeting to discuss Indian wine industry and its global linkages was organized during the visit of Mr. Jean-Marie Aurand, DG, International Organization of Vine and Wine (OIV) to the Centre on 10th March 2016. Mr. Jean-Marie Aurand was accompanied by Mr. Akash Gupta, Under Secretary, Min. of External Affairs, GOI. Important stakeholders of wine industry viz. Mr. Subhash Arve, President, Maharashtra State Grape Growers' Association; Mr. Suresh Chandran, Consultant to Karnataka Wine Board to develop wine-park at Bijapur (Vijaypura), Mr. Sunil Mahendra, M.D. and Dr. Santosh Devkate, Viticulturist from Four Seasons Winery; Dr. P.G. Adsule, Ex-Director, ICAR-NRCG, Pune; and Director and Scientists attended the meeting.

# परामर्श कार्य, पेटेंट और प्रौद्योगिकी का व्यवसायीकरण

# CONSULTANCY, PATENTS AND COMMERCIALISATION OF TECHNOLOGY

इस वर्ष विभिन्न संस्थाओं के लिए अंगूर खेती के विभिन्न पहलुओं पर आठ परामर्श कार्य किए गए जिनके विवरण निम्नलिखित है।

Eight consultancy programmes on different aspects of grape cultivation were undertaken for various organizations as detailed below.

| Title of the consultancy project | Sponsored by | From | To | Consultants | Project Cost (Rs.) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Farmers' meeting' at Mohadi, district Nasik | Sahyadri Farms, Sahyadri Farmer Producer Co. Ltd., At Post – Adgaon, Tal and Dist – Nasik | 06/08/2015 | 06/08/2015 | Dr. S.D. Sawant | 12540 |
| 2. Guiding grape growers in Charchasatra at Palus, district Sangli | Shree Samarth Dhondiraj Maharaj Shetkari Mandal | 12/08/2015 | 13/08/2015 | Dr. S.D. Sawant, Dr. Indu S. Sawant, Dr. A.K. Upadhyay, Dr. Sujoy Saha, Dr. D.S. Yadav | 55860 |
| 3. MSI-CDP training programme organized at Kasegaon, taluka-Pandharpur, district-Solapur. | Vaishnavi Grape and Pomegranate Processing Pvt. Ltd. | 19/09/2015 | 19/09/2015 | Dr. S.D. Sawant, Dr. A.K. Upadhyay, Dr. D.S. Yadav | 31920 |
| 4. Training programme for field staff at Nasik. | Mahindra Shubhlabh Services Ltd. Nasik | 21/10/2015 | 21/10/2015 | Dr. A.K. Upadhyay | 12540 |

| Title of the consultancy project | Sponsored by | From | To | Consultants | Project Cost (Rs.) |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. Workshop on 'Improved package of practices of grapes' | District Superintendent Agricultural Officer, Jalna | 17/11/2015 | 17/11/2015 | Dr. S.D. Sawant, Dr. R.G. Somkuwar, Dr. A.K. Upadhyay, Dr. S.D. Ramteke, Dr. D.S. Yadav | 55860 |
| 6. National Conference on Mass Spectrometry Technology and Emerging Applications | Indian Institute of Chromatography and Mass Spectrometry (IICMS) | 30/11/2015 | 30/11/2015 | Dr. K. Banerjee | 12540 |
| 7. Guiding the grape exporter farmers | District Superintendent Agricultural Officer, Sangli | 21/12/2015 | 21/12/2015 | Dr. S.D. Sawant, Dr. R.G. Somkuwar, Dr. A.K. Upadhyay | 37785 |
| 8. Grape management seminar in World Agriculture Festival 2016 at Nasik | Shree Swami Samarth Krushi Vikas Sanshodhan Charitable Trust | 23/01/2016 | 23/01/2016 | Dr. R.G. Somkuwar, Dr. A.K. Upadhyay | 25190 |

## रोपण सामग्री की विक्री

अंगूर मूलवृंत और व्यवसायिक किस्मों की करीब 30540 कलमें, महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश, कर्नाटक, पश्चिम बंगाल, तमिलनाडु, मध्य प्रदेश, गुजरात और दूसरे अंगूर खेती क्षेत्रों के किसानों को बांटी गई। व्यवसायिक किस्मों में फैंटासी सीडलैस, किशमिश रोजाविस व्हाइट और रेड ग्लोब की अधिक मांग थी। मूलवृंतों में डॉगरिज की सर्वाधिक कलमें बिकी।

## SALE OF PLANTING MATERIAL

30540 cuttings of grape rootstocks and commercially popular varieties were sold to grape growers of Maharashtra, Uttar Pradesh, Karnataka, West Bengal, Tamil Nadu, Madhya Pradesh, Gujarat and other grape growing regions. Among the commercial varieties, Fantasy Seedless, Kishmish Rozavis White and Red Globe were in demand. Among rootstocks, maximum cuttings of Dogridge were sold.

# अनुमोदित अविरत संस्थान कार्यक्रम
# APPROVED ON-GOING INSTITUTE PROGRAMMES

## I. अंगूर का संरक्षण, निरुपण और उपयोग

1. ताजे फल, वाइन, किशमिश,जूस और मूलवृंत किस्मों के अंगूर आनुवंशिक संसाधनों का प्रबंधन – द्वितीय चरण
2. अंगूर में क्लोनल चयन
3. भारतीय अंगूर *(विटीस स्वीसिच)* के लिए डी यू एस लक्षणों का पुष्टीकरण (पीपीवी–एफआरए वित्त पोषित)
4. भारतीय परिस्थितियों में उपज और गुणवत्ता वाइन के लिए वाइन क़िस्मों का मानकीकरण

## II. अंगूर का अनुवंशिक सुधार

5. अंगूर लताओं में लवणता प्रतिबल की प्रतिक्रिया का कार्यात्मक विश्लेषण (डीबीटी)
6. क्रियात्मक जीनोमिक्स द्वरा थॉमसन सीडलैस में पुष्पक्रम और मणि दीर्घीकरण अवस्था पर जीए$_3$ अनुप्रयोग प्रतिक्रिया का अध्ययन (डीबीटी)
7. सीडलैस अंगूर में डाउनी मिल्ड्यू प्रतिरोधकता के लिए मार्कर सहायता चयन तकनीक के विकास के लिए प्रजनन
8. विरल गुच्छे और बड़ी मणि के लिए प्रजनन

## III. अंगूर में गुणवत्ता, उत्पादकता बढ़ाने और स्थायित्व के लिए उत्पादन तकनीकों का विकास और शोधन

9. भारत के पुणे क्षेत्र में कैबर्ने सौवीनों की वृद्धि, उपज, फल संरचना और वाइन गुणवत्ता के लिए मूलवृन्तों का आंकलन
10. वाइन अंगूरों में गुणीय उपज वृद्धि के लिए कृषि क्रियाओं का मानकीकरण
11. ताजा फल और वाइन अंगूरों की वृद्धि, उपज और फल संरचना के लिए मूलवृंतों का आंकलन
12. अंगूर *(विटीस विनिफेरा एल.)* मूलवृन्तों की माइक्रो प्रोपगेशन

## I. CONSERVATION, CHARACTERIZATION AND UTILIZATION OF GRAPE

1. Management of grape genetic resources of table, wine, raisin, juice and rootstock varieties - Phase II
2. Clonal selection in grapes
3. Validation of DUS descriptors for Indian grapes *(Vitis spp.)* (PPVFRA funded)
4. Standardization of wine varieties for yield and quality wine under Indian condition

## II GENETIC IMPROVEMENT OF GRAPE

5. Functional analysis of salinity stress response in grapevine (DBT funded)
6. Understanding rachis and berry elongation in response to $GA_3$ application in Thompson Seedless grapes using functional genomics approach (DBT)
7. Breeding for development of marker assisted selection (MAS) technique for downy mildew resistance in seedless grape varieties
8. Breeding for naturally loose bunches and bold berries in grapes

## III. DEVELOPMENT AND REFINEMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGIES FOR ENHANCING QUALITY, PRODUCTIVITY AND SUSTAINABILITY IN GRAPE

9. Evaluation of rootstocks for growth, yield, fruit composition and wine quality of Cabernet Sauvignon grapes grown in Pune region of India
10. Standardization of cultural practices to increase quality yield of wine grapes
11. Evaluation of rootstocks for growth, yield and fruit composition of table and wine grapes

के लिए प्रोटोकॉल का मानकीकरण

13. छंटाई जैवघन सहित पोषक तत्व उपयोग दक्षता में सुधार करने के लिए तकनीक
14. 110 आर मूलवृंत पर उगाई गई फैंटासी सीडलैस लताओं हेतु सिंचाई अनुसूची का मानकीकरण
15. जल उपयोग दक्षता में सुधार की तकनीक का अंगूर उत्पादकों के खेतों में प्रदर्शन
16. नमी और तापमान प्रतिबल की स्थिति के तहत अंगूर की उत्पादकता बढ़ाने के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली (एनएसएफ)
17. प्रिसीजन खेती के लिए रिमोट सेंसिंग का उपयोग – नासिक में चयनित अंगूर के बागों के लिए केस अध्ययन (एमएनसीएफसी)
18. $^{14}$सी जिब्रेलिक अम्ल का रेडिओट्रेसर की तरह उपयोग करके अंगूर में स्रोत/सिंक संबंध वृद्धि की दिशा में अध्ययन (बीएआरसी–बीआरएनएस)
19. अंगूर की नई किस्मों के लिए वृद्धि नियामक अनुसूची का मानकीकरण
20. अंगूर में कार्यिकी विकार एवं उनकी प्रबंधन क्रियाएँ
21. भारत अंगूर उत्पादन के उपयुक्त क्षेत्रों का जीआईएस प्रयोग द्वारा जलवायु आधारित स्थानिक परिसीमन

## IV. अंगूर में एकीकृत संरक्षण तकनीकों का विकास और शोधन

22. अंगूर रोगों के जैविक नियंत्रण के लिए सूक्ष्मजैविक फोर्मूलेशन का विकास (एएमएएएस)
23. वाणिज्यिक अंगूर के बागों में *प्लास्मोपोरा वीटिकोला* तथा *इरीसिफे निकेटर* की क्षेत्र में प्राकृतिक आबादी में प्रतिरोध क्षमता की निगरानी तथा शमन रणनीति विकसित करना
24. अंगूर में बैक्टेरियल लीफ स्पॉट का अध्ययन और उसका प्रबंधन
25. नेटवर्क मोड में छेदकों पर कंसोर्टियम अनुसंधान मंच (भाकृअनुप–सीआरपी वित्त पोषित)
26. अंगूर में मीलिबग के प्रबंधन हेतु बहुआयामी रणनीति
27. अंगूर में तना छेदक का प्रबंधन
28. आर्थिक रुप से महत्वपूर्ण अंगूर नाशीजीवों पर महत्व देते हुए अंगूर लता पारिस्थितिक तंत्र में कीट जैव विविधता
29. अंगूर में चूसने वाले कीट के प्रबंधन पर आउटरीच कार्यक्रम (भाकृअनुप–ओआरपी वित्त पोषित)

12. Standardization of protocol for micropropagation of grape *(Vitis vinifera L.)* rootstocks
13. Techniques to improve nutrient use efficiency including farm waste
14. Standardizing irrigation schedule for Fantasy Seedless vines raised on 110R rootstock
15. To demonstrate techniques to improve water use efficiency in growers' field
16. Decision support system for enhancing productivity of grapes under moisture and temperature stress conditions (NASF funded)
17. Use of remote sensing for precision farming - case study for selected grape vineyards in Nasik (MNCFC funded)
18. Studies towards enhancement of source - sink relationship by $^{14}$C gibberellin as radiotracer (BRNS-BARC funded)
19. Standardization of growth regulator schedule for new grape varieties
20. Physiological disorders and their management practices in grapes
21. Climate based spatial delimitation of suitable grape growing regions in India using GIS

## IV. DEVELOPMENT AND REFINEMENT OF INTEGRATED PROTECTION TECHNOLOGIES IN GRAPE

22. Development of microbial formulations for biological control of grape diseases (AMAAS)
23. Monitoring of fungicide resistance in natural field populations of *Plasmopara viticola* and *Erysiphe necator* in commercial grape vineyards and developing mitigating strategies
24 Studies on bacterial leaf spot and its management in grapes
25. Consortium Research Platform on Borers in Network Mode (ICAR CRP funded)
26. Multi-pronged strategy for the management of Mealybugs in grapes
27. Management of stem borer in grapes
28. Insect biodiversity in grapevine ecosystem with emphasis on economically important grape pests
29. Out reach programme on management of sucking pests (ICAR ORP funded)

## V. अंगूर प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन के लिए फसल–पूर्व और –बाद तकनीकों का विकास

30. β–ग्लूकोसिडेज़ उत्पादन करने वाले खमीर उपभेदों की पहचान और आंकलन तथा वाइन की गुणवत्ता पर इनका प्रभाव
31. खाद्य पदार्थों में मूल्यसंवर्धन हेतु वाइनरी उप–उत्पादों का प्रयोग
32. शिराज और सौवीनों ब्लाँ के अंगूरों एवं वाइनों की फिनोलिक तथा सुगंध योगिकों के लिए रूपरेखा
33. पादप रसायन रूपरेखा और न्यूट्रास्यूटिकल्स और अंगूर से मूल्य वर्धित उत्पादों का विकास
34. किशमिश गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए तुड़ाई पूर्व फसल और शुष्कन स्थिति का अध्ययन

## VI. अंगूर और इसके प्रसंस्कृत उत्पादों में खाद्य सुरक्षा

35 कृषि सामग्री एवं प्रसंस्कृत उत्पादों में कृषि–रसायन अवशेषों और संदूषकों का विश्लेषण और सुरक्षा आंकलन

36. जीसी/एमएस और एलसी/एमएस द्वारा फलों और सब्जियों में लक्ष्य, गैर लक्ष्य और अज्ञात उभरते जैविक संदूषकों का व्यापक स्क्रीनिंग

## VII. क्षेत्र, उत्पादन और अंगूर की गुणवत्ता बढ़ाने और उत्पादकता को बनाए रखने के लिए हितधारकों के ज्ञान और कौशल में सुधार

## V. DEVELOPMENT OF PRE- AND POST-HARVEST TECHNOLOGIES FOR PROCESSING OF GRAPES AND VALUE ADDITION

30. Identification and evaluation of β glucosidase producing yeast strains and its impact on wine quality
31. Winery by-products utilization for value addition in food products
32. Profiling of grape varieties Shiraz and Sauvignon Blanc for its phenolic and aroma compounds from grape to wine
33. Phytochemical profiling and development of nutraceuticals and value added products from grapes
34. Studies of pre-harvest and drying conditions to improve quality of raisins

## VI. FOOD SAFETY IN GRAPES AND ITS PROCESSED PRODUCTS

35. Analysis and safety evaluation of agrochemical residues and contaminants in agricultural commodities and processed products
36. Comprehensive screening of target, non-target and unknown emerging organic contaminants in fruits and vegetables by GC/MS and LC/MS (ICAR National Fellow project)

## VII. IMPROVING KNOWLEDGE AND SKILL OF STAKEHOLDERS FOR INCREASING AREA, PRODUCTION AND QUALITY OF GRAPES AND SUSTAINING ITS PRODUCTIVITY

# वैज्ञानिकों की सम्मेलन, बैठक, कार्यशाला, सेमिनार आदि में सहभागिता

# PARTICIPATION OF SCIENTISTS IN CONFERENCES, MEETINGS, WORKSHOPS, SEMINARS, SYMPOSIA ETC.

## अंतर्राष्ट्रीय सेमिनार / संगोष्ठियां / सम्मेलन

## INTERNATIONAL SEMINARS / SYMPOSIA / CONFERENCES

| वैज्ञानिकों का नाम<br>Name of the scientists | सेमिनारों / संगोष्ठियों/सम्मेलनों का शीर्षक<br>Title of Seminars / Symposia / Conferences | अवधि<br>Period | आयोजक एवं स्थान<br>Organizer and place |
|---|---|---|---|
| Dr. S.D. Sawant<br>Dr. Indu S. Sawant<br>Dr. Ahammed Shabeer T.P. | 6th International Conference on 'Plant, Pathogens and People' | 23-27th February 2016 | Indian Phytopathological Society, New Delhi |
| Dr. K. Banerjee | 3rd Annual Conference of the India Section of AOAC International | 19-20th November 2015 | AOAC International India Section at Pune |
| Dr. S.D. Ramteke | 25th Asian-Pacific Weed Science Society Conference on 'Weed Science for Sustainable Agriculture, Environment and Biodiversity' | 13-16th October 2015. | Indian Society of Weed Science at Hyderabad. |
| Dr. S.D. Ramteke | 3rd International Plant Physiology Congress on 'Challenges and Strategies in Plant Biology Research' | 11-14th December 2015 | Indian Society for Plant Physiology, JNU and NIPGR |
| Dr. S.D. Ramteke | IJTA 1st International Conference on 'Agriculture and Horticulture Sciences | 6-7th June 2015 | Academic Research Journals, New Delhi. |
| Dr. Sujoy Saha | Workshop on 'FungiDB: An integrated functional genomics database for fungi' and 3rd International Symposium on Phytophthora: Taxonomy, Genomics, Pathogenicity, Resistance and Disease Management | 9-12th September 2015 | ICAR-CPCRI at ICAR-IIHR, Bengaluru |
| Ms. Anupa T. | International Conference on Vertical Farming | 2nd - 3rd November 2015 | Society for Promotion of Horticulture and ICAR-IIHR, Bengaluru |

## राष्ट्रीय सेमिनार / संगोष्ठियां / सम्मेलन
## NATIONAL SEMINARS / SYMPOSIA / CONFERENCES

| वैज्ञानिकों का नाम<br>Name of the scientists | सेमिनारों / संगोष्ठियों/सम्मेलनों का शीर्षक<br>Title of Seminars / Symposia / Conferences | अवधि<br>Period | आयोजक एवं स्थान<br>Organizer and place |
|---|---|---|---|
| Dr. S.D. Sawant | Conference of Vice-chancellors of SAUs and Directors of ICAR Institutes | 15th-16th May 2015 | ICAR at NASC, New Delhi |
| Dr. S.D. Sawant | Take it to Farmers – The Farmers' Rights through Awareness | 7th July 2015 | PPVFRA |
| Dr. S.D. Sawant | 87th ICAR Foundation Day and Award Ceremony and National Conference of KVKs | 25-26th July 2015 | Patna |
| Dr. S.D. Sawant<br>Dr. Indu S. Sawant | National Seminar on Chitin in Agriculture, Medicine and Allied fields | 29th September 2015 | Society of Fisheries Technologists (India) (SOFTI), NAAS, ICCS and Central Institute of Fisheries Technology, Cochin |
| Dr. S.D. Sawant (participated as the Chief Guest)<br>Dr. Indu S. Sawant | 'National Symposium (IPS, West Zone) on 'Prospects in Diversity, Diagnosis and Management of the Diseases of Horticultural and Field Crops' | 28-29th November 2015 | IPS, New Delhi; VNMKV, Parbhani; and Badrinarayan Barwale College, Jalna |
| Dr. S.D. Sawant | Interactive meeting of Vice-Chancellors of AUs with Directors of ICAR Institutes and ICAR Director's Conference | 23rd-24th January 2016 | ICAR, New Delhi |
| Dr. K. Banerjee | Strategies in Plant Physiological Research for meeting Challenges in Agriculture | 3-5th March 2016 | Institute of Agricultural Sciences, Banaras Hindu University, Varanasi |

# कार्यशाला / बैठकें
## WORKSHOPS / MEETINGS

| वैज्ञानिकों का नाम<br>Name of the scientists | कार्यशाला/बैठक का शीर्षक<br>Title of workshop / meeting | अवधि<br>Period | आयोजक एवं स्थान<br>Organizer and place |
|---|---|---|---|
| Dr. S.D. Sawant | Scientific Advisory Meet | 13th May 2015 | Rallis India at Bengaluru |
| Dr. S.D. Sawant | 43rd Joint Agresco Meet 2015 | 29th May 2015 | Director of Research, MPKV, Rahuri, |
| Dr. S.D. Sawant | Meeting with the Chairman, APEDA to discuss current status of the import of varieties | 6th July 2015 | APEDA, New Delhi |
| Dr. S.D. Sawant | Meeting with DDG (HS), ICAR to discuss the role of NRC Grapes in arrangement of varieties, permission to IITM to install sensor tower in NRCG's farm<br>Meeting with officials of Bayer Crop Science and German Association GIZ | 8th July 2015 | New Delhi |
| Dr. S.D. Sawant | Technical Review Meeting to evaluate the bids for Automated Weather Station for Department of Horticulture, Govt. of Karnataka. | 22nd July 2015 | Karnataka State Electronics Development Corporation Ltd. at Bengaluru |
| Dr. S.D. Sawant | Meeting of the Committee for discussions on Establishment of Referral Testing Laboratories | 9th September 2015 | KAB-II, Pusa, New Delhi |
| Dr. S.D. Sawant | 2nd review meeting for monitoring of traceability of backward linkage of fruit and vegetables exported to European Union | 21st September 2015 | Commissioner of Agriculture, Govt. of Maharashtra at Pune |
| Dr. S.D. Sawant | Meeting regarding import of planting material of new grape varieties | 24th September 2015 | Shri Raghavendra Singh, Addl. Secretary (Hort.), DACandFW at Krishi Bhavan, New Delhi. |
| Dr. S.D. Sawant | Workshop on Fruit Cracking and Soil Health Management in Pomegranate | 3rd October 2015 | ICAR-NRC on Pomegranate, Solapur |

| वैज्ञानिकों का नाम<br>Name of the scientists | कार्यशाला/बैठक का शीर्षक<br>Title of workshop / meeting | अवधि<br>Period | आयोजक एवं स्थान<br>Organizer and place |
|---|---|---|---|
| Dr. S.D. Sawant | Workshop for preparing road map for agricultural development in Agro-Climatic Zone – Western Plateau and Hills | 4th November 2015 | ICAR-DSR, Indore |
| Dr. S.D. Sawant | Meeting to standardize protocol for fumigation of grapes with $SO_2$ and $CO_2$ for New Zealand market | 1st December 2015 | CIPHET, Ludhiana |
| Dr. S.D. Sawant | Farmers' meeting to discuss problems related to production of exportable grapes | 21st December 2015 | State Department of Horticulture at Sangli |
| Dr. S.D. Sawant | Brainstorming on IPM in major crops | 16-17th February 2016 | NASC, New Delhi |
| Dr. S.D. Sawant | Brainstorming on "Digitally Linked Smart Fruit Farms for Higher Productivity and Profits" | 7th March 2016 | ICAR-IARI, New Delhi |
| Dr. S.D. Sawant, Dr. A.K. Sharma and Dr. Amala U. | 3rd Group Discussion of All India Coordinated Research Project-Fruits. | 3-6th March 2016 | PAU, Ludhiana |
| Dr. R.G. Somkuwar | Outreach program for stakeholders consultations on issues affecting export of agricultural products' | 11th May 2015 | APEDA at Mumbai |
| Dr. R.G. Somkuwar | Annual meeting of KVK, Baramati | 16th June 2015 | KVK, Baramati |
| Dr. Anuradha Upadhyay | Interactive meeting for effective implementation of provisions of RTI act 20015 | 18th March 2016 | ICAR-CIFE, Mumbai |
| Dr. A.K. Upadhyay | Empowered Committee Review Workshop of the NASF | 29th May 2015 | NASF, New Delhi |
| Dr. A.K. Upadhyay | Advisory committee meeting of the NASF | 8th September 2015 | NASF, New Delhi |
| Dr. A.K. Upadhyay | Empowered Committee Review Workshop of the NASF | 4th November 2015 | NASF, New Delhi |

| वैज्ञानिकों का नाम<br>Name of the scientists | कार्यशाला/बैठक का शीर्षक<br>Title of workshop / meeting | अवधि<br>Period | आयोजक एवं स्थान<br>Organizer and place |
|---|---|---|---|
| Dr. A.K. Upadhyay | Brain storming meeting of the Soil Science | 23-24th November 2015 | New Delhi |
| Dr. A.K. Upadhyay | Expert Review Workshop of the NASF | 23rd February 2016 | NASF, New Delhi |
| Dr. A.K. Upadhyay | Scientific Advisory Committee meeting | 1st March 2016 | KVK Narayangaon, Pune |
| Dr. S.D. Ramteke | Rural Programme Advisory Committee meeting of Akashwani | 23rd June 2015 | Akashwani, Pune at Pune. |
| Dr. A.K. Upadhyay and Dr A.K. Sharma | Research Advisory Committee meeting of MRDBS | 11th February 2016 | MRDBS, Pune |
| Mrs. Kavita Y. Mundankar | HortIP 2016, Annual Review meeting , South Horticulture ZTMC | 8th February 2016 | South Horticulture ZTMC, ICAR-IIHR, Banglore |
| Dr. Roshni R. Samarth | DUS workshop | 23-24th November 2015 | PPV&FRA at New Delhi |
| Ms. Anupa T. | 10th DUS review meeting | 26th February 2016 | PPV&FRA at Rahuri |
| All Scientists | Sensitization workshop on Institute Biosafety Committee Guidelines | 18th December 2015 | ICAR-NRCG, Pune |
| All Scientists | Workshop on 'Use of automatic weather station to generate weather data for pest risk assessment | 5th January 2016 | ICAR-NRCG, Pune |
| All Scientists | 2nd meeting of Task Force Committee on 'Hailstorm Management in Agriculture' | 21st November 2015 | ICAR-NRCG, Pune |

# आगन्तुक
# VISITORS

## विशिष्ट आगन्तुक

★ डॉ. एस. अय्यप्पन, सचिव, कृषि अनुसंधान शिक्षा विभाग और महानिदेशक, भाकृअनुप ने 8 दिसंबर 2015 को इस केन्द्र का दौरा किया। उन्होंने वैज्ञानिकों और सभी कर्मचारियों से बातचीत की और अनेक वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक मुद्दें स्पष्ट किए। वैज्ञानिकों ने केन्द्र में विकसित नए अंगूर उत्पादों जैसे मेडिका किस्म से एंथोसाइनिन पाउडर, अंगूर पोमेस से बनी बिस्कुट और खाद्य योग्य के रूप में उपयोगी निर्जलित फाइन वाइन लीस के बारे में नवीनतम जानकारी दी। महानिदेशक ने इन नई गतिविधियों की सराहना की। उन्होंने किसानों को बांटे गए मृदा स्वास्थ्य कार्ड पर अपनी प्रसन्नता व्यक्त की। महानिदेशक ने नवनिर्मित राष्ट्रीय रेफरल प्रयोगशाला और जैव प्रौद्योगिकी प्रयोगशाला भी देखीं। उन्होंने प्रायोगिक बगीचें और हाल में आरम्भ हुए अतिथि गृह का भी दौरा किया।

★ डॉ. शकील पी. अहमद, संयुक्त सचिव, कृषि एवं सहयोग विभाग ने 27 फरवरी 2016 को केन्द्र का दौरा किया।

★ श्री. जीन-मेरी ऑरन्ड, महानिदेशक, ओआईवी ने 10 मार्च 2016 को केन्द्र का दौरा किया। श्री. आकाश गुप्ता, अवर सचिव, विदेश मंत्रालय, भारत सरकार, भी उनके साथ उपस्थित थे।

## DISTINGUISH VISITORS

★ Dr. S. Ayyappan, Secretary DARE and Director General, ICAR visited the Centre on 8th December 2015. He interacted with the Scientists and staff and clarified their scientific, technical and administrative issues. Scientists updated the information on new grape products developed at the Centre such as anthocyanin powder from variety Medika, cookies made from grape pomace and dehydrated wine lees powder as food additive. DG appreciated the new development. He expressed his happiness on issuance of soil health cards to the farmers. DG visited newly constructed extension of National Referral Laboratory and new Biotechnology laboratory. He also visited experimental vineyard and recently commissioned guest-house.

★ Dr. Shakil P. Ahammed, Joint Secretary, DAC visited on 27th February 2016.

★ Mr. Jean-Marie Aurand, DG, International Organization of Vine and Wine (OIV) visited on 10th March 2016. He was accompanied by Mr. Akash Gupta, Under Secretary, Min. of External Affairs, GoI.

## किसानों का दौरा

वर्ष के दौरान करीब 778 किसानों जो विभिन्न राज्यों जैसे मध्य प्रदेश (422), कर्नाटक (245) और महाराष्ट्र (111) से आए थे, ने केन्द्र का दौरा किया। विभिन्न किस्मों, अंगूर खेती में प्रयोग होनेवाली विभिन्न कृषि प्रक्रियाएँ और विकसित प्रौद्योगिकियों की जानकारी इन किसानों को दी गई।

## FARMERS' VISITS

★ About 778 farmers from Madhya Pradesh (422), Karnataka (245) and Maharashtra (111) visited the Centre during the year. The information on different varieties and cultural practices followed in grape cultivation, and technologies developed was given to them.

## शिक्षा दौरे

वर्ष के दौरान महाराष्ट्र (242), तमिलनाडु (201), कर्नाटक (197), गुजरात (148) और केरल (42) से आए करीब 830 छात्रों ने उनके शिक्षा दौरे के दौरान इस केन्द्र का दौरा किया। उन्हें विभिन्न प्रयोगशाला सुविधाओं, अंगूर बगीचों और जारी अनुसंधान क्रियाओं से अवगत कराया गया।

## EDUCATION TOURS

About 830 students of different colleges and institutes from Maharashtra (242), Tamil Nadu (201), Karnataka (197), Gujarat (148) and Kerala (42) visited the Centre while on their educational tour. They were apprised about laboratory facilities, vineyards and ongoing research activities

# कार्मिक
# PERSONNEL

## अनुसंधान एवं प्रबंधन पद / RESEARCH MANAGEMENT PERSONNEL

डॉ. सं.दी. सावंत, निदेशक
Dr. S.D. Sawant, Director

## वैज्ञानिक वर्ग / SCIENTIFIC

डॉ. इंदू सं. सावंत, प्रधान वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
Dr. Indu. S. Sawant, Principal Scientist (Plant Pathology)

डॉ. रा.गु. सोमकुंवर, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)
Dr. R.G. Somkuwar, Principal Scientist (Horticulture)

डॉ. अनुराधा उपाध्याय, प्रधान वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी)
Dr. Anuradha Upadhyay, Principal Scientist (Biotechnology)

डॉ. अ.कु. उपाध्याय, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
Dr. A.K. Upadhyay, Principal Scientist (Soil Science)

डॉ. कौ. बॅनर्जी, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि रसायन विज्ञान)
Dr. K. Banerjee, Principal Scientist (Agricultural Chemistry)

डॉ. स.द. रामटेके, प्रधान वैज्ञानिक (पादप कार्यिकी)
Dr. S.D. Ramteke, Principal Scientist (Plant Physiology)

डॉ. अ.कु. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)
Dr. A.K. Sharma, Principal Scientist (Horticulture)

डॉ. सुजय सहा, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान) (w.e.f. 18.05.2015)
Dr. Sujoy Saha, Senior Scientist (Plant Pathology)

श्रीमती कविता यो. मुंदांकर, वैज्ञानिक (कृषि में कम्प्युटर प्रयोग)
Mrs. Kavita Y. Mundankar, Scientist (Comp. App. in Agri.)

डॉ. दी.सिं. यादव, वैज्ञानिक (कीट विज्ञान)
Dr. D.S. Yadav, Scientist (Entomology)

डॉ. रोशनी रा. समर्थ, वैज्ञानिक (पादप प्रजनन)
Dr. Roshni R. Samarth, Scientist (Plant Breeding)

डॉ. अहम्मद शबीर टी.पी., वैज्ञानिक (कृषि रसायन विज्ञान)
Dr. Ahammed Shabeer T.P., Scientist (Agri. Chemistry)

डॉ. अमला उदयकुमार, वैज्ञानिक (कीट विज्ञान)
Dr. Amala U., Scientist (Entomology)

कु. अनुपा टी., वैज्ञानिक (फल विज्ञान)
Ms. Anupa T., Scientist (Fruit Science)

कु. शर्मिष्ठा नाईक, वैज्ञानिक (फल विज्ञान)
Ms. Sharmistha Naik, Scientist (Fruit Science)

## तकनीकी वर्ग / TECHNICAL

श्री. उ.ना. बोरसे, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
Mr. U.N. Borse, Senior Technical Officer

श्री. प्र.बा. जाधव, वरिष्ठ तकनीकी सहायक
Mr. P.B. Jadhav, Senior Technical Assistant

श्री. भा.बा. खाडे, वरिष्ठ तकनीकी सहायक
Mr. B.B. Khade, Senior Technical Assistant

सुश्री. शैलजा साटम, वरिष्ठ तकनीकी सहायक
Ms. Shailaja V. Satam, Senior Technical Assistant

श्री. बा.ज. फलके, वरिष्ठ तकनीकी सहायक
Mr. B.J. Phalke, Senior Technical Assistant

श्री. शा.स. भोईटे, वरिष्ठ तकनीकी सहायक
Mr. S.S. Bhoite, Senior Technical Assistant

श्री. ए.गो. कांबले, वरिष्ठ तकनीशियन
Mr. E.G. Kamble, Senior Technician

## प्रशासनिक वर्ग / ADMINISTRATIVE

श्री. सु.ना. सालवे, प्रशासनिक अधिकारी
Mr. S.N. Salve, Administrative Officer

श्री. ओ. बाबू, सहायक प्रशासनिक अधिकारी
Mr. O. Babu, Assistant Administrative Officer

श्री. मु.ना. गन्टी, सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी
Mr. M N. Ganti, Assistant Finance and Accounts Officer

श्री. बा.मा. चव्हाण, निजि सचिव
Mr. B.M. Chavan, Private Secretary

श्री. के. अली, सहायक
Mr. K. Ali, Assistant

श्री. ना.श. पठाण, सहायक
Mr. N.S. Pathan, Assistant

श्रीमती पल्लवी कटारिया, सहायक
Ms. Pallavi Kataria, Assistant

श्री. प्र.प. कालभोर, वरिष्ठ स्तरीय लिपिक
Mr. P.P. Kalbhor, UDC

श्री. वि.द. गायकवाड, वरिष्ठ स्तरीय लिपिक
Mr. V.D. Gaikwad, UDC

## कुशल सहायक स्टाफ वर्ग / SKILLED SUPPORTING STAFF

श्री. सं.स. दोंदे, कुशल सहायक स्टाफ
Mr. S.S. Donde, Skilled Supporting Staff

श्री. कै.गु. रासकर, कुशल सहायक स्टाफ
Mr. K.G. Raskar, Skilled Supporting Staff

श्री. ब.र. चाकणकर, कुशल सहायक स्टाफ
Mr. B.R. Chakankar, Skilled Supporting Staff

श्री. सां.वि. लेंढे, कुशल सहायक स्टाफ
Mr. S.V. Lendhe, Skilled Supporting Staff

श्रीमती लता रा. पवार, कुशल सहायक स्टाफ
Ms. Lata Pawar, Skilled Supporting Staff

श्री. न.के. नजन, कुशल सहायक स्टाफ
Mr. N.K. Najan, Skilled Supporting Staff

श्री. कि.कों. काले, कुशल सहायक स्टाफ
Mr. K.K. Kale, Skilled Supporting Staff

# बुनियादी ढांचा विकास
# INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT

## प्रयोगशाला

संस्थान के मूलभूत ढांचे को मजबूत करने के लिए वर्ष के दौरान विभिन्न उपकरण जैसे इंसेक्ट सक्शन सैम्पलर, डीस्टैमर एण्ड क्रशर, न्यूमेटिक प्रैस, ऑर्बिटल एन्वायरमेंट शेकर, डीप फ्रीजर, लक्स मीटर, ऑटोक्लेव, माइक्रोमीटर, हॉट एयर ऑवेन आदि खरीदे गए।

## लोकल एरिया नेटवर्क (लैन) उन्नयन

भाकृअनुप–ईआरपी के कार्यान्वयन एवं इन्टरनेट सुविधाओं के प्रभावी उपयोग के लिए लैन सुविधाओं का उन्नयन किया गया। यह सुविधा, जो पहले मुख्य भवन तक सीमित थी, को अतिथि गृह, फार्म आफिस, नई एनआरएल एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रयोगशाला, जैवनियंत्रण प्रयोगशाला और टाइप V – कीट विज्ञान प्रयोगशाला इमारत तक फाइबर ऑप्टिक द्वारा बढ़ाया गया। प्रत्येक भवन में टर्मिनल जोडने के लिए ईथरनेट लैन नोड्स भी बनाए गए। अतिथिगृह के लिए ईथरनेट के अलावा वाई–फाई द्वारा भी सुविधा उपलब्ध कराई गई है।

## पुस्तकालय

वर्ष के दौरान आठ हिन्दी और नौ अंग्रेजी की पुस्तकें खरीदी गई। तीन हिन्दी और छः अंग्रेजी जर्नल मंगाए गए। 'सेरा' के जरिए जर्नल प्राप्ति के अलावा वैज्ञानिक और अन्य स्टाफ के उपयोग के लिए तीन ऑनलाइन जर्नल भी मंगाए गए।

## अंगूर बगीचों का विकास

विभिन्न प्रक्षेत्र प्रयोगों के लिए छः एकड़ बगीचे को पुनः रोपण के लिए तथा दो एकड़ नए बगीचे का विकास किया गया।

## LABORATORY

Equipments like Insect suction sampler, destemmer and crusher, pneumatic press, orbital environmental shaker, deep freezer, lux meter, autoclave, micrometer, hot air oven were procured and installed during the year to strengthen the infrastructure facilities of the institute.

## LAN UPGRADATION

LAN facility was upgraded to implement ICAR ERP as well as to share the resources and internet facility. LAN which was earlier limited to main office building has been extended to connect Guest house, Farm Office, New NRL-Biotech lab, Bio-control lab and TypeV-Entomology Lab buildings on Fiber Optic backbone. Within each building LAN nodes on Ethernet for connecting the terminals has been created. For the Guest House, LAN on both Wi Fi and Ethernet has been provided.

## LIBRARY

Eight Hindi and nine English books were added to the library. Three Hindi and 6 English journals were also subscripted. Besides access of journals through CeRA, 3 online English Indian journals were subscribed for the benefit of scientists and other staff.

## DEVELOPMENT OF VINEYARDS

Six acre of vineyard was developed for replanting and two acre of new vineyard was developed for different field experiments.

# अन्य गतिविधियां
# OTHER ACTIVITIES

## राजभाषा कार्यान्वयन

### हिन्दी चेतना मास

केंद्र में इस वर्ष दिनांक 14 सितम्बर से 13 अक्तूबर, 2015 तक हिन्दी चेतना मास का आयोजन किया गया।

दिनांक 14 सितम्बर, 2015 को निदेशक महोदय द्वारा हिन्दी चेतना मास का उदघाटन किया गया। उन्होने सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को अपना अधिक से अधिक कार्यालयीन कामकाज हिन्दी में करने की शपथ दिलाई । केंद्र के प्रशासनिक अधिकारी और निदेशक महोदय द्वारा राजभाषा विकास तथा प्रयोग में रुचि लेने पर भाषण दिया गया। साथ ही साथ कर्मचारियों द्वारा हिन्दी भाषा के प्रयोग को बढ़ावा देने का आह्वान किया गया। चेतना मास के दौरान हिन्दी कविता पाठ, व्याकरण, पत्रलेखन, प्रश्नमंच, निबंध लेखन, कंप्यूटर पर हिन्दी टंकण आदि प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया।

कार्यालय में नियमित प्रयोग किए जाने वाले सभी प्रपत्र द्विभाषी होने पर संतोष व्यक्त किया गया। इस केंद्र में किसानों के साथ हिन्दी में वार्तालाप किया जाता है, इसकी भी सराहना की गई। वित्त एवं लेखा अनुभाग और बिल विभाग द्वारा राजभाषा में किए जा रहे कार्यों से अवगत कराया।

चेतना मास का समापन समारोह दिनांक 13 अक्तूबर, 2015 को सम्पन्न हुआ। इस अवसर पर मुख्य अतिथि के रूप में डॉ. राजबहादुर, वरिष्ठ राजभाषा अधिकारी, उच्च ऊर्जा सामग्री अनुसंधान प्रयोगशाला, सुतारवाड़ी, पुणे को आमंत्रित किया गया। समापन सम रोह का आरंभ परिषद गीत के साथ शुरू हुआ। निदेशक महोदय द्वारा मुख्य अतिथि का स्वागत किया गया। इस शुभ अवसर पर मुख्य अतिथि द्वारा प्रतियोगिता के विजेताओं को नकद पुरस्कारों का वितरण किया गया तथा केंद्र में हिन्दी में किए जाने वाले कार्य की सराहना की गई।

मुख्य अतिथि ने हिन्दी चेतना मास के दौरान प्रतियोगिताओं के विजेताओं को बधाई दी और जो कर्मचारी इस प्रतियोगिताओं में भाग नहीं ले पाये या पुरस्कार नहीं मिला, उन्हे आनेवाले समय में

अधिक प्रयास करने के लिए प्रोत्साहित किया। कार्यालयीन कामकाज में हिन्दी भाषा की कठिनाइयों पर सुझाव तथा दैनिक कामकाज में राजभाषा के प्रयोग का अनुरोध किया गया। हिन्दी में काम करने के आसान तरीकों से अवगत कराया। मुख्य अतिथि ने केंद्र में अधिक से अधिक कार्य करनेवाले अधिकारियों / कर्मचारियों की सरहना की। श्री.एन.एस.पठाण, श्री.वी.डी.गायकवाड, कु.शैलजा साटम, श्री.एस. एस.दोंदे, श्रीमती. लता पवार इत्यादि कर्मचारियों को हिन्दी में किए गए कार्य के लिए विशेष पुरस्कार दिया गया।

डॉ.अ.कु. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक ने सभी अधिकारियों के प्रति धन्यवाद ज्ञापन के साथ हार्दिक आभार प्रकट करते हुए समापन समारोह साँय 6:00 बजे सम्पन्न हुआ। हिन्दी चेतना मास के समापन समारोह के कार्यक्रम का संचालन श्री.सु.ना.सालवे, प्रशासनिक अधिकारी द्वारा किया गया।

### हिन्दी कार्यशाला

इस वर्ष चार हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। 29.06.2015 को आयोजित कार्यशाला में श्री. एस. एन. सालवे, प्रशासनिक अधिकारी ने धारा 3 (3) के अंतर्गत आनेवाले सभी दस्तावेजों को द्विभाषी रूप में जारी करने पर विशेष मार्गदर्शन किया। 30.09.2015 को कार्यशाला में श्री. आर. पी. वर्मा, सहायक निदेशक, हिन्दी शिक्षण योजना, पुणे ने कंप्यूटर और मोबाईल पर हिन्दी

अनुवादक एप्लिकेशन विषय पर व्याख्यान किया। 31.12.2015 को आयोजित कार्यशाला में श्री. आर. पी. वर्मा ने हिन्दी पारिभाषिक शब्दावली / शब्दों का अनुवाद / टिप्पणी अनुवाद आदि विषय पर मार्गदर्शन किया। 28.03.2016 को कार्यशाला में श्री. आर. पी. वर्मा, ने कंप्यूटर और मोबाईल पर हिन्दी अनुवादक अनुप्रयोग एवं कार्यालयीन कामकाज के उपयोग में आने वाले नोटिंग, पत्राचार शब्द विषय पर मार्गदर्शन किया।

## तिमाही बैठक तथा प्रतिवेदन

केंद्र में नियमित रूप से तीन महीने के अंतराल पर दिनांक 25/06/2015, 11/09/2015, 31/12/2015 और 28/03/2016 को राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें हुई। बैठकों का तिमाही प्रतिवेदन परिषद के राजभाषा अनुभाग को प्रस्तुत किया गया।

## पत्राचार

इस वर्ष कुल 4002 पत्र हिन्दी या द्विभाषी जारी किए गए जो कुल पत्रों का 74% था। क क्षेत्र को 70.6%, ख क्षेत्र को 75.8% और ग क्षेत्र को 57% पत्राचार हिन्दी या द्विभाषी था।

## हिन्दी भित्ति पत्रिका

वर्ष के दौरान हिन्दी भित्ति पत्रिका अंगूरी का प्रकाशन आरंभ किया गया। इस वर्ष पत्रिका के तीन अंक प्रकाशित हुए।

## महिला शिकायत समिति

कार्यस्थल पर महिला के यौन शोषण से संबंधित शिकायतों की समीक्षा करने के लिए डॉ. इंदू सं. सावंत, प्रधान वैज्ञानिक की अध्यक्षता में महिला शिकायत समिति की बैठक 28 मार्च 2016 को आयोजित की गई। समिति को यौन शोषण पर कोई शिकायत नहीं मिली थी।

## सीपीपी पोर्टल

वर्ष के दौरान सीपीपी पोर्टल के ई-पब्लिशिंग मॉड्यूल में निविदा सूचना बनाई और प्रकाशित की गई, निविदा सूचना में संशोधन और बोली पर अन्तिम निर्णय होने पर ठेके का निर्णय अपलोड किया गया।

## स्वच्छ भारत अभियान

कम्पोस्ट कल्चर और केंचुए के प्रयोग द्वारा जैव निम्नीकरणीय कचरे की खाद बनाने के लिए सुविधा की स्थापना की गई। फार्म और प्रयोगशालाओं में जैव निम्नीकरणीय कचरे और विभिन्न प्रकार के गैर जैव निम्नीकरणीय कचरे के पृथक्कीकरण के लिए प्रक्रिया बनाई गई है।

## मेरा गांव मेरा गौरव

इस कार्यक्रम के लिए केंद्र ने महाराष्ट्र के सांगली जिले के वाल्वा गांव को दत्तक लिया है। इस कार्यक्रम का औपचारिक आरम्भ 11

## WOMEN'S COMPLAINT COMMITTEE

A meeting of Women's Complaint Committee was held on 28/03/2016 under the Chairmanship of Dr. Indu S. Sawant, Pr. Scientist to review complaints regarding sexual harassment of women at the work place. No complaints were received by the committee regarding sexual harassment.

## CPP PORTAL

Creation and publication of tenders enquiries, its corrigendum and award of contract (AOC) once the bid has been finalized was uploaded in ePublishing module of the CPP Portal during the year.

## SWACHH BHARAT MISSION

Facility for composting of bio-degradable waste from the campus using earthworms and compost cultures was established. Procedures for segregation of bio-degradable farm and lab waste and various types of non-biodegradable lab/office waste has been set up.

## MERA GAON MERA GAURAV

The Centre has adopted Walwa village in district Sangli, Maharashtra for this programme. The programme was formally inaugurated in the presence

अगस्त 2015 को निदेशक और तीन वैज्ञानिकों की उपस्थिति में किया गया। करीब 250 किसानों को मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के विभिन्न पहलूओं की सूचना दी गई। किसानों ने वैज्ञानिकों को अपनी समस्याओं जैसे जल ठहराव के बारे में अवगत कराया।

2 जनवरी 2016 को एक प्रक्षेत्र दौरा और प्रदर्शन का आयोजन किया गया। सिफारिश ट्रायजोल फंफुदीनाशकों के प्रयोग के बावजूद गुच्छों में पाउडरी मिल्ड्यू का प्रकोप देखा गया। माइक्लोब्यूटानिल प्रतिरोधिकता की उपस्थिति का पता लगाने के लिए नमूने लिए गए। पूरक उपचार जैसे हाड्रोजन परऑक्साइड का नॅनो सिल्वर यौगिक, क्लोरीन डाइऑक्साइड और सल्फर फॉर्मूलेशन का प्रदर्शन आयोजित किया गया। इन प्रदर्शन परीक्षणों के परिणाम, फल परिपक्वन के देर चरण पर फंफुदीनाशक अवशेष के बिना पाउडरी मिल्ड्यू नियंत्रण के लिए कूटनीति बनाने में सहायक होंगे। प्रक्षेत्र दौरे और प्रदर्शन के बाद आयोजित चर्चा में 150 किसानों ने भाग लिया। तहसीलदार और पंचायत समिति सदस्य भी चर्चा के समय उपस्थित थे।

## परिवार और कार्यालय में रिश्ते और जीवन में शब्द रूपी हथियार का महत्व पर वार्ता

श्री. दीपक डी. देशमुख द्वारा 1 मार्च 2016 को परिवार और कार्यालय में रिश्ते और जीवन में शब्दरूपी हथियार का महत्व पर एक वार्ता का आयोजन किया गया।

## कार्मिक

### नव आगंतुक

★ सुश्री शर्मिष्ठा नाईक, वैज्ञानिक (फल विज्ञान) ने 1 अप्रैल 2015 को कार्यभार लिया।

★ डॉ. सुजय सहा, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान) ने भाकृअनुप-भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान से स्थानांतरण के बाद इस केंद्र में 18 मई 2015 को कार्यभार संभाला।

## समारोह

### स्वाधीनता दिवस

15 अगस्त 2015 को उत्साह और हर्षोल्लास के साथ स्वाधीनता दिवस मनाया गया। डॉ. सं.दी. सावंत, निदेशक ने ध्वजारोहण किया और कर्मचारियों को संबोधित किया। श्रीमती सिंधुताई सपकाल; एक जानीमानी समाज सेविका, जो अनाथों की मां के नाम से जानी जाती है, इस कार्यक्रम की मुख्य अतिथि थी। उन्होंने अपने जीवनवृत्त और

of the Director and three Scientists from the Centre on 11th August 2015. About 250 farmers were briefed about the various aspects of "Mera Gaon and Mera Gaurav" programme. The participants brought up their problems like water stagnation.

A field visit and demonstration was arranged on 2nd January 2016. There was high incidence of powdery mildew on bunches in spite of use of recommended triazole fungicides. Samples were collected to study the possibility of presence of resistance to myclobutanil. Demonstration of alternate treatments including nano silver complex of $H_2O_2$, chlorine di oxide and Sulphur formulation was organized. Results of the demonstration trials will be useful to decide the strategy to control powdery mildew at late stage of fruit maturity, without residue of fungicides. 150 farmers attended the discussion held after the field visit and demonstration. Tahsildar and Panchayat Samiti members were also present during the discussion.

## TALK ON 'RELATIONSHIPS IN FAMILY AND OFFICE AND IMPORTANCE OF WORD AS WEAPON IN LIFE'

A talk on 'Relationships in family and office and importance of 'words' as weapon in life' by Mr. Deepak D. Deshmukh was arranged on 1st March 2016.

## PERSONNEL

### New Joining

★ Ms. Sharmistha Naik, Scientist (Fruit Science) joined on 01.04.2015.

★ Dr. Sujoy Saha, Senior Scientist (Plant Pathology) joined on 18.05.2015. He has got transfer from ICAR-IIVR, Varanasi.

## CELEBRATIONS

### Independence Day

Independence Day was celebrated on 15th August 2015 with joy and gaiety. Dr S.D. Sawant, Director hoisted the flag and addressed the staff members. Ms. Sindhutai Sapkal, a prominent social activist and known as the Mother of Orphans was the chief guest. She narrated her life story and work and urged all

कार्य का विवरण दिया और महिलाओं को यथोचित सम्मान देने के लिए पुरुषों से आग्रह किया। उन्होंने सभी को उनके बाल आश्रम में आने का निमंत्रण दिया। उनके उत्कृष्ट कार्य में योगदान हेतु कर्मचारियों से कुछ धनराशि एकत्र कर श्रीमती सिंधुताई सपकाल को भेंट दी गई। उन्होंने हिन्दी पत्रिका 'अंगूरी' के पहले अंक का विमोचन किया।

## सतर्कता जागरुकता सप्ताह

26 से 31 अक्तूबर 2015 के दौरान सतर्कता जागरुकता सप्ताह मनाया गया। सप्ताह के दौरान, भ्रष्टाचार निर्मूलन की शपथ ली गई। तत्पश्चात प्रशासनिक अधिकारी, सहायक प्रशासनिक अधिकारी और सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी ने निवारक सतर्कता पर कर्मचारियों को शिक्षित किया। केंद्र के कर्मचारियों के लिए भ्रष्टाचार से लडने के लिए निवारण सतर्कता पर निबंध प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। समापन दिवस पर श्री. दिलीप वी. कदम, अतिरिक्त डीसीपी/ एसपी, भ्रष्टाचार विरोध ब्यूरो, मुख्य अतिथि थे और उन्होंने 'निवारक सतर्कताः सुशासन का साधन' पर एक वार्ता प्रस्तुत की।

## राष्ट्रीय एकता दिवस

सरदार वल्लभ भाई पटेल की जयंती के उपलक्ष्य में 31 अक्तूबर 2015 को राष्ट्रीय एकता दिवस के रूप में मनाया गया। इस दिन संस्थान के सभी कर्मचारियों ने राष्ट्र की एकता, अखंडता और सुरक्षा को बनाए रखने के लिए हर संभव प्रयास की शपथ ली। निदेशक ने कर्मचारियों को संबोधित किया और स्वाधीनतापूर्व और पश्चात सरदार पटेल के योगदान पर प्रकाश डाला। प्रशासनिक अधिकारी और अन्य कुछ कर्मचारियों ने भी सरदार पटेल के जीवन से जुड़े विभिन्न पहलुओं पर चर्चा की।

## जय किसान जय विज्ञान

विज्ञान के प्रयोगों को बढ़ावा देने और किसानों के हित में उनके सहयोग को ध्यान में रखते हुए पूर्व प्रधान मंत्रियों श्री. अटल बिहारी वाजपेयी और दिवंगत चौधरी चरण सिंह की जयंती के उपलक्ष्य में 23-29 दिसंबर 2015 को जय किसान जय विज्ञान सप्ताह के रूप में मनाया गया।

men to respect women. She invited all the staff to her ashram. Some funds collected by staff members were given to Ms. Sindhutai Sapkal as a contribution to her ashram. She also inaugurated the first issue of Hindi wall magazine "Angoori".

## Vigilance Awareness Week

Vigilance awareness week was observed during 26 to 31 October, 2015. During this week, solemn pledge to prevent corruption was taken. This was followed by programme on educating the staff on Preventive Vigilance by AO, AAO and AFAO. An essay competition on 'Preventive vigilance for fighting corruption' was organized for the staff of the institute. On the concluding day, Additional D.C.P./S.P., Anti-Corruption Bureau Mr Dilip V. Kadam along with his team participated in the programme as the Chief Guest and delivered a lecture on 'Preventive vigilance as a tool of Good Governance'.

## Rashtriya Ekta Diwas

To commemorate the birth anniversary of Sardar VaIlabhbhai Patel, "Rashtriya Ekta Diwas (National Unity Day)" was observed on 31st October, 2015. All the staff members took a pledge to preserve the unity, integrity and security of the nation. Director addressed the staff and highlighted the contribution of Sardar Patel in pre and post independence era. Administrative Officer and several other also spoke about different facets of Sardar Patel's life.

## Jai Kisan Jan Vigyan Week

Jai Kisan Jan Vigyan Week was celebrated from 23rd to 29th December 2015 on the birth anniversary of Shri Atal Bihari Vajpayee and Late Shri Chaudhary Charan Singh, two former Prime Ministers of India, keeping in view of their immense contribution for promoting use of science for the welfare of farmers.

सप्ताह के दौरान बॅनर और लोगो को मुख्य प्रवेश द्वार पर लगाया गया जिससे कि आम जनता में भी जागरुकता लाई जा सके। किसान की जीवन में भाकृअनुप का योगदान नामक विषय पर एक निबंध

During the week, banners and ligo were prominently displayed at Main gate to bring awareness among general public. An essay competition on "The role of ICAR in the life of a farmer" was conducted.

प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। 29 दिसंबर 2015 को जत, सांगली जो जल प्रबंधन की न्यूनतम तकनीकों का प्रदर्शन स्थल है, में किसानों की एक बैठक आयोजित की गई।

A farmer's meeting was organised on 29th December 2015 at Jat, Sangali, which is the site for demonstration of advance method of water management.

## मृदा स्वास्थ्य कार्ड प्रस्तुति

केन्द्र ने महाराष्ट्र के नासिक, पुणे, सांगली और जालना जिलों से क्रमशः 75, 82, 64, और 21 मि ट्टी के नमूने एकत्रित किए। इन नमूनों के विश्लेषण के बाद मृदा स्वास्थ्य कार्ड बनाए गए। 82 कार्ड को 5 दिसंबर 2015 को कृषि विज्ञान केंद्र, पुणे में आयोजित एक कार्यक्रम में सम्मानीय केन्द्रीय कृषि और कृषक कल्याण राज्य मंत्री श्री. मोहनभाई कल्याणजीभाई कुंदारिया ने किसानों को वितरित किया। बाकि के कार्ड विभिन्न जिलों में जाकर हमारे कर्मचारियों ने बांटे।

## Preparation of soil health cards

The Centre collected 75, 82, 64 and 21 soil samples from Nasik, Pune, Sangli and Jalna districts of Maharashtra respectively. Soil health cards were developed after analyzing these samples. 82 soil health cards were distributed by the Honourable Union Minister of State for Agriculture and Farmer's Welfare Shri Mohanbhai Kalyanjibhai Kundariya in the programme organized at Krishi Vigyan Kendra, Narayangaon, district Pune on 5th December 2015. Other farmers' Soil Health Cards were distributed by our staff in the respective districts.

## संस्थान स्थापना दिवस

केन्द्र ने 18 जनवरी 2016 को अपना बीसवां स्थापना दिवस मनाया। श्री. ज्ञानेश्वर फडतरे, पूर्व सतर्कता संयुक्त आयुक्त, महाराष्ट्र इस कार्यक्रम के मुख्य अतिथि थे। इस अवसर पर दो प्रगतिशील किसानों श्री. सुभाष आर्वे, अध्यक्ष, म.रा.द्रा.बा.सं. और श्री. शिवाजीराव बास्ते को केन्द्र में विकसित किस्मों और तकनीकों के प्रक्षेत्र प्रदर्शन

## Institute Foundation Day

The Centre celebrated its 20th foundation day on 18th January 2016. Mr. Dnyaneshwar Phadtare, Retd. Joint Commissioner of Vigilance, Maharashtra was the chief guest for the programme. On this occasion, two progressive farmers, Mr. Subhash Arve, President MRDBS and Mr. Shivajirao Baste were felicitated

में सहयोग के लिए सम्मानित किया गया। श्री. सुभाष आर्वे ने भारत में किशमिश उद्योग की वर्तमान स्थिति और भविष्य पर एक तकनीकी वार्ता दी।

मुख्य अतिथि श्री. ज्ञानेश्वर फडतरे ने देश के सर्वांगीण विकास के लिए ग्रामीण युवक का कृषि में रुझान बनाए रखने के म हत्व पर जोर दिया। डॉ. पी.एस. मिन्हास, निदेशक, भाकृअनुप-रा.अ.त.प्र.संस्थान, बारामती ने अंगूर में मृदीय प्रतिबल के प्रबंधन के लिए दोनों संस्थानों के बीच सहयोगी कार्य को मजबूत करने की आवश्यकता पर जोर दिया। डॉ. जय गोपाल, निदेशक, भाकृअनुप-, प्याज और लहसुन निदेशालय ने अंगूर किस्में विकसित करने के लिए प्रजनन कार्य को महत्व देने को कहा। डॉ. के वी. प्रसाद, निदेशक, भाकृअनुप-पु.अनु. निदेशालय ने अंगूर जूस में पुष्पीय फसलों के रंग और सुगंध को सम्मिश्रित करने की संभावना बताई। इस अवसर पर केन्द्र की हिन्दी भित्ति पत्रिका अंगूरी ने एक विशिष्ट अंक निकाला जिसमें संस्थान की स्थापना से जुड़े प्रसंग और फोटोग्राफ शामिल थे।

## गणतंत्र दिवस

हर वर्ष की तरह 26 जनवरी 2016 को गणतंत्र दिवस जोश और उल्लास से मनाया गया। निदेशक ने झंडा फहराया ओर कर्मचारियों एवं उनके परिवारजनों को सम्बोधित किया। कर्मचारियों के बच्चों ने देशभक्ति गीत गाए।

for their collaboration in field demonstration of technologies and varieties developed by the Centre. A technical talk on "Current status of dry grape industry in India and its future" was also delivered by Mr. Subhash Arve.

Chief guest Mr. Dnyaneshwar Phadtare emphasized the importance of keeping alive the interest of rural youth in agriculture for holistic development of the country. The need to strengthen the collaborative work between ICAR-NIASM and ICAR-NRCG in the management of edaphic stress in grapes was impressed upon by Dr. P. S. Minhas, Director, ICAR-NIASM, Baramati. The importance of breeding for development of grape varieties with desired traits was emphasized by Dr. Jai Gopal, Director, ICAR-DOGR. The scope of incorporation of natural colours and flavours from ornamental crops in grape juice was told by Dr. K. V. Prasad, Director ICAR-DFR. ICAR-NRCG Hindi wall magazine 'Angoori' brought out a special issue depicting photographs and memoirs of the establishment of the Centre.

## Republic day

Republic day was celebrated on 26th January 2016 with joy and fervour. Dr. S.D. Sawant, Director hoisted the flag and addressed the staff members and their families. Patriotic songs were sung by the children of staff.

# मौसम आंकड़े
# METEOROLOGICAL DATA

| वर्ष और महिना Year and Month | हवा तापनाम (से) Air temperature (°C) | | सापेक्षिक आर्द्रता Relative humidity (%) | | तसला बाष्पीकरण (मिमी) Pan evaporation (mm) | सौर विकिरण (वाट/मी²) Solar radiation Dgt (W/m²) | कुल वर्षा (मिमी) Total rainfall (mm) | वर्षा दिनों की संख्या No. of rainy days |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | न्यूनतम Min. | अधिकतम Max. | न्यूनतम Min. | अधिकतम Max. | | | | |
| अप्रैल/Apr 2015 | 17.4 | 39.0 | 16.5 | 79.5 | 7.03 | 267.8 | 9.4 | 2 |
| मई/May 2015 | 22.5 | 38.2 | 24.9 | 75.6 | 6.94 | 241.1 | 18.8 | 3 |
| जून/Jun 2015 | 22.4 | 32.7 | 52.2 | 89.7 | 3.19 | 90.5 | 221.6 | 16 |
| जुलाई/Jul 2015 | 22.6 | 30.9 | 59.7 | 88.7 | 3.45 | 178.0 | 38.0 | 17 |
| अगस्त/Aug 2015 | 21.5 | 31.5 | 56.5 | 90.5 | 3.61 | 166.3 | 19.4 | 17 |
| सितंबर/Sep 2015 | 19.9 | 33.5 | 46.5 | 97.1 | 2.84 | 195.4 | 188.2 | 15 |
| अक्तूबर/Oct 2015 | 19.4 | 33.5 | 47.0 | 97.1 | 3.35 | 201.4 | 67.8 | 13 |
| नवंबर/Nov 2015 | 14.4 | 32.3 | 37.8 | 95.6 | 3.64 | 78.4 | 121.4 | 5 |
| दिसंबर/Dec 2015 | 10.6 | 32.0 | 32.7 | 98.1 | 3.33 | 131.7 | 0.4 | 2 |
| जनवरी/Jan 2016 | 7.6 | 32.4 | 25.2 | 93.9 | 3.38 | 136.7 | 1.2 | 4 |
| फरवरी/Feb 2016 | 11.5 | 36.4 | 21.0 | 87.0 | 4.90 | 146.1 | 0.2 | 1 |
| मार्च/Mar 2016 | 14.2 | 39.1 | 15.6 | 78.7 | 6.33 | 189.7 | 4.8 | 2 |
| **कुल/Total** | -- | -- | -- | -- | -- | -- | **691.2** | -- |

स्त्रोतः मौसम स्टेशन, भाकृअनुप-रा.अं.अनु.कें., पुणे Source: Weather station, NRC for Grapes, Pune

# लघुरुप
# ABBREVIATIONS

अ भा सम अनु परियोजनाः अखिल भारतीय समन्वयक अनुसंधान परियोजना

आइबीएससीः संस्थान जैव सुरक्षा समिति

आईआईएसआरः भारतीय मसाला अनुसंधान संस्थान

आईआईटीएमः भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान

आईआईवीआरः भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान

आईआईसीएमएसः भारतीय क्रोमैटोग्राफी और मास स्पेक्ट्रोमेट्री संस्थान

आईआईसीसीआईः भारत-इतालवी वाणिज्य और उद्योग चैंबर

आईआरसीः संस्थान अनुसंधान समिति

आईएमडीः भारत मौसम विज्ञान विभाग

आईएमपीआरएएसः कीट और माइट कीट जोखिम मूल्यांकन और सलाहकार प्रणाली

आईएमसीः संस्थान प्रबंधन समिति

आईजेएससीः संस्थान संयुक्त स्टाफ परिषद

आईटीएमयूः संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई

आईटीएसः आंतरिक लिखित स्पेसर

आईबीएः इंडोल ब्यूटिरिक अम्ल

आईसी नंबरः स्वदेशी संग्रह नंबर

आरएफडीः रिजल्ट्स फ्रेमवर्क दस्तावेज

आरएमपीः अवशिष्ट निगरानी योजना

आरएसीः अनुसंधान सलाहकार समिति

आरडीः सिफारिश डोज़

आरपीपीः अनुसंधान परियोजना प्रस्ताव

ईआईसीः निर्यात निरीक्षण परिषद

ईपीएनः एंटोमो पॅथोजेनिक निमेटोड

एएमएएएसः कृषि और संबद्ध क्षेत्र में सूक्ष्मजीवों के अनुप्रयोग

एओएसीः एसोसिएशन ऑफ ऑफिशियल एनालिटिकल केमिस्ट

एकेएमयूः कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई

एग्रेसकोः कृषि अनुसंधान परिषद

एचआरएलसी-एमएसः उच्च विभेदन लिक्विड क्रोमैटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री

एचवाईपीएमः वैज्ञानिकों की अर्द्धवार्षिक प्रगति अन्वीक्षण प्रणाली

एटीएआरआईः कृषि प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान

एनआरएल राष्ट्रीय परामर्श प्रयोगशाला

एनईएचः उत्तर पूर्व पर्वतीय

एनएआईपीः राष्ट्रीय कृषि अभिनव परियोजना

एनएएएसः राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी

एनएएसएफः राष्ट्रीय कृषि विज्ञान फंड

एनएएससीः राष्ट्रीय कृषि विज्ञान केन्द्र

एनएचआरडीएफः राष्ट्रीय बागवानी अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान

एनएचबीः राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड

एनडीवीआईः सामान्यीकृत अंतर वनस्पति सूचकांक

एनसीबीआईः राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र

एपीडाः कृषि और प्रसंस्कृत खाद्य उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण

एफएसएसआरः खाद्य सुरक्षा एवं मानक नियम

एफएसएसएआईः भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण

एफवाईएमः फार्म यार्ड खाद

एफसीसीः झूठा रंग कम्पोजिट

एमआईएस-एफएमएसः प्रबंधन सूचना प्रणाली-वित्तीय प्रबंधन प्रणाली

एमआरएलः अधिकतम अवशिष्ट सीमा

एमएनसीएफसीः महालनोबिस राष्ट्रीय फसल पूर्वानुमान केंद्र

एयूडीपीसीः क्षेत्र के अंतर्गत रोग प्रगति कर्व

एलएसडीः कम से कम वर्ग अंतर

एलसी-एमएस/एमएस लिक्विड क्रोमैटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री / मास स्पेक्ट्रोमेट्री

एसआरएफः वरिष्ठ अनुसंधान फैलो

एसएयूः राज्य कृषि विश्वविद्यालय

एसओएफटीआईः मत्स्य प्रौद्योगिकीविदों की सोसायटी (भारत)

एससीः घुलनशील सांद्र

ओआइवीः अंतर्राष्ट्रीय अंगूर लता और वाइन संगठन

ओआरपीः आउटरीच कार्यक्रम

ओएलआईसीः राजभाषा कार्यान्वयन समिति

कृ वि केः कृषि विज्ञान केंद्र

क्यूआरटीः पंचवर्षीय समीक्षा दल

क्यूओआई: क्विनोन बाह्य इनहिबिटर्स
क्यूटीएलः गुणात्मक विशेषता लोसाई
क्यूयूईसीएचईआरएस: जल्द आसान सस्ता प्रभावी ठोस और सुरक्षित
जीआईएसः भूवैज्ञानिक सूचना प्रणाली
जीए$_3$: जिबरेलिक अम्ल
जीसी-एमएस/एमएस गैस क्रोमैटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री / मास स्पेक्ट्रोमेट्री
टीएनएयू: तमिल नाडु कृषि विश्वविद्यालय
टीएसएसः कुल घुलनशील ठोस पदार्थ
टीएसपीः आदिवासी उपयोजना
टीओओफः उडान का समय
डब्ल्यूएसीः पानी अवशोषित क्षमता
डब्ल्यूजीः आर्द्रणीय ग्रेन्युल
डब्ल्यूजीपीपी: वाइन अंगूर खली पाउडर
डब्ल्यूयूईः जल प्रयोग क्षमता
डब्ल्यूसीसीः महिला शिकायत समिति
डीआरडीः दुगुने प्रमाण पर
डीईजीः अंतरीय व्यक्त जीन
डीएआरई (डेयर) कृषि अनुसंधान और शिक्षा विभाग
डीएपीः दिन की छंटाई के बाद
डीएफआरः पुष्प अनुसंधान निदेशालय
डीएमआईः डाइमिथाइलेशन अवरोधक
डीएसआरः सोयबीन अनुसंधान निदेशालय
डीएसएसः निर्णय समर्थन प्रणाली
डीओजीआरः प्याज और अंगूर अनुसंधान निदेशालय
डीडीजीः उप महानिदेशक
डीबीटी: जैव प्रौद्योगिकी विभाग
डीयूएसः स्पष्टता, एकरूता और स्थिरता
नाबार्डः राष्ट्रीय कृषि ग्रामीण विकास बैंक
पीआरडीः आंशिक जड़ शुष्कन
पीएचआईः तुडाई पूर्व अंतराल
पीएफः प्रसंस्करण फैक्टर
पीएमईः प्राथमिक निर्धारण, अनुवीक्षण और आंकलन
पीएयूः पंजाब कृषि विश्वविद्यालय
पीजीआरः पादप वृद्धि नियामक
पीटीः प्रवीणता परीक्षा
पीडीआईः प्रतिशत रोग इंडेक्स
पीडीकेवीः पंजाबराव देशमुख कृषि विद्यापीठ
पीपीवी एंड एफ आरः पादप विविधता का संरक्षण और किसान अधिकार
पीसीआरः पॉलीमरेज़ चेन रिएक्शन
पीसीबीजः पॉलीक्लोरिनेटेड बाइफिनाइल्स
बीएआइएफः भारतीय कृषि उद्योग फाउंडेशन
बीएआरसी-बीआरएनएसः परमाणु क्षेत्र अनुसंधान बोर्ड ऑफ साइंसेज-भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र
बीएसकेवीः बिधान चंद्र कृषि विश्वविद्यालय
भा कृ अनु सं : भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
भा कृ सां अनु सं: भारतयी कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान
भा बा अनु सं: भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान
भाकृअनुपः भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
भाकृअनुप-रा अं अनु कें : भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र
म फु कृ विः महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ
म रा द्रा बा सः महाराष्ट्र राज्य द्राक्ष बागाईतदार संघ
यूएएसः कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय
यूएचएस: बागवानी विज्ञान विश्वविद्यालय
यूएचपीएलसी -एचआर: अल्ट्रा उच्च दबाव लिक्विड क्रोमैटोग्राफी उच्च विभेदन
यूएचपीएलसीः अल्ट्रा उच्च दबाव लिक्विड क्रोमैटोग्राफी
यूएचपीएलसी-उच्च विभेदन ओर्बिट्रेप मास स्पेक्ट्रोमीटर
यूएसडीएः यूनाइटेड स्टेट्स डिपार्टमेंट ऑफ एग्रिकल्चर
यूपोवः पौधों की नई किस्मों के संरक्षण के लिए अंतर्राष्ट्रीय संघ
रा अ त प्र संस्थान: राष्ट्रीय अजैविक तनाव प्रबंधन संस्थान
रा कृ अनु प्र अः राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंधन अकादमी
रापाआसंब्यूरोः राष्ट्रीय पादप आनुवांशिकी संसाधन ब्यूरो
वीएः वाष्पशील अम्लता
वीएनएमकेवी: वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषि विद्यापीठ
वीएसआईः वसंतदादा शुगर संस्थान
वीएसपीः खड़ी तैनात टहनी
सीआईएफइः केन्द्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान
सीआईटीडीः व्यापार विकास के लिए क्षमता निर्माण पहल
सीआईपीएचईटीः केन्द्रीय कटाई उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान
सीआईबी और आर सीः केंद्रीय कीटनाशक बोर्ड और पंजीकरण समिति
सीआरपीः कंसोर्टियम अनुसंधान मंच
सीटीसीआरआईः केन्द्रीय कंद फसल अनुसंधान संस्थान
सीपीपीयूः एन-(2-क्लोरो-4-पाइरीडिल)-एनं-फिनाइल यूरिया
ह.कृ.विश्वविद्यालय: हरयाणा कृषि विश्वविद्यालय

AGRESCO: Agricultural Research Council

AICRP: All India Coordinated Research Project

AKMU: Agricultural Knowledge Management Unit

AMAAS: Application of Microorganisms in Agriculture and Allied Sector

AOAC: Association of Official Analytical Chemist

APEDA: Agricultural and Processed Food Products Export Development Authority

ATARI: Agricultural Technology Application Research Institute

AUDPC : Area Under Disease Progress Curve

BAIF: Bharatiya Agro Industries Foundation

BRNS- BARC: Board of Research in Nuclear Sciences-Bhabha Atomic Research Centre

BSKV: Bidhan Chandra Krishi Vishwavidyalaya

CIB&RC: Central Insecticides Board and Registration Committee

CIFE: Central Institute of Fisheries Education

CIPHET: Central Institute of Post Harvest Engineering and Technology

CITD: Capacity Building Initiative for Trade Development in India

CPPU: N-(2-chloro-4-pyridyl)-N′-phenyl urea

CRP: Consortium Research Platform

CTCRI: Central Tuber Crops Research Institute

DAP: Day After Pruning

DARE: Department of Agricultural Research and Education

DBT: Department of Biotechnology

DDG: Deputy Director General

DEG: Differentially Expressed Gene

DFR: Directorate of Floricultural Research

DMI: Demethylation Inhibitors

DOGR: Directorate of Onion and Garlic Research

DRD: Double the Recommended Dose

DSR: Directorate of Soybean Research

DSS: Decision Support System

DUS: Distinctness Uniformity and Stability

EIC: Export Inspection Council

EPN: Entomo Pathogenic Nematode

FCC: False Colour Composite

FSSAI: Food Safety and Standard Authority of India

FSSR: Food Safety and Standard Rules

FYM: FarmYard Manure

$GA_3$: Gibberellic Acid

GC-MS/MS: Gas Chromatography-Mass Spectrometry/ Mass Spectrometry

GIS: Geological Information System

HAU: Haryana Agricultural University

HRLC-MS: High Resolution Liquid Chromatography-Mass Spectrometry

HYPM: Half-yearly Progress Monitoring System of Scientists

IARI: Indian Agricultural Research Institute

IASRI: Indian Agricultural Statistical Research Institute

IBA: Indole Butyric Acid

IBSC: Institute Biosafety Committee

IC number: Indigenous Collection number

ICAR: Indian Council of Agricultural Research

ICAR-NRCG: ICAR-National Research Centre for Grapes

IICCI: Indo-Italian Chamber of Commerce and Industry

IICMS: Indian Institute of Chromatography and Mass Spectrometry

IIHR: Indian Institute of Horticultural Research

IISR: Indian Institute of Spices Research

IITM: Indian Institute of Tropical Meteorology

IIVR: Indian Institute of Vegetables Research

IJSC: Institute Joint Staff Council

IMC: Institute Management Committee

IMD: India Meteorological Department

IMPRAS: Insect and Mite Pest Risk Assessment and Advisory System

IRC: Institute Research Committee

ITMU: Institute Technology Management Unit

ITS: Internal Transcribed Spacer

KVK: Krishi Vigyan Kendra

LC-MS/MS: Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry

LSD: Least Square Difference

MIS-FMS: Management Information System-Financial Management System

MNCFC: Mahalanobis National Crop Forecast Centre

MPKV: Mahatma Phule Krishi Vidyapeeth

MRDBS: Maharashtra Rajya Draksh Bagayatdaar Sangh

MRL: Maximum Residue Limit

NAARM: National Academy of Agricultural Research Management

NAAS: National Academy of Agricultural Sciences

NABARD: National Bank for Agriculture and Rural Development

NAIP: National Agricultural Innovation Project

NASC: National Agricultural Science Centre

NASF: National Agriculture Science Fund

NBPGR: National Bureau of Plant Genetic Resources

NCBI: National Centre for Biotechnology Information

NDVI: Normalized Difference Vegetation Index

NEH: North Eastern Hills

NHB: National Horticulture Board

NHRDF: National Horticulture Research and Development Foundation

NIASM: National Institute of Abiotic Stress Management

NRL: National Referral Laboratory

OIV: International Organization of Vine and Wine

OLIC: Official Language Implementation Committee

ORP: Out Reach Programme

PAU: Punjab Agricultural University

PCBs: Poly Chlorinated Biphenyls

PCR: Polymerase Chain Reaction

PDI: Per cent Disease Index

PDKV: Panjabrao Deshmukh Krishi Vidyapeeth

PF: Processing Factor

PGR: Plant Growth Regulator

PHI: Pre-Harvest Interval

PME: Priority Setting, Monitoring and Evaluation

PPV&FR: Protection of Plant Variety & Farmer's Rights

PRD: Partial Rootzone Drying

PT: Proficiency Test

QoI: Quinone Outside Inhibitors

QRT: Quinquennial Review Team

QTL: Qualitative Trait Loci

QuEChERS: Quick Easy Cheap Effective Rugged and Safe

RAC: Research Advisory Committee

RD: recommended dose

RFD: Results Framework Document

RMP: Residue Monitoring Plan

RPB:

RPP: Research Project Proposal

SAU: State Agricultural University

SC: Soluble Concentrate

SOFTI: Society of Fisheries Technologists (India)

SRF: Senior Research Fellow

TNAU: Tamil Nadu Agricultural University

TOF: Time of Flight

TSP: Tribal Sub-Plan

TSS: Total Soluble Solids

UAS: University of Agricultural Sciences

UHPLC: Ultra High Pressure Liquid Chromatography

UHPLC-HR: Ultra High Pressure Liquid Chromatography-High Resolution

UHS: University of Horticultural Sciences

UPOV: International Union for the Protection of New Varieties of Plants

USDA: United States Department of Agriculture

VA: Volatile Acidity

VNMKV: Vasantrao Naik Marathwada Krishi Vidyapeeth

VSI: Vasantdada Sugar Institute

VSP: Vertical Shoot Position

WAC: Water Absorbing Capacity

WCC: Women's Complaint Committee

WG: Wettable Granule

WGPP: Wine Grape Pomace Powder

WUE: Water Use Efficiency

**भाकृअनुप – राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र**
डाक पेटी संख्या 3, मांजरी फार्म डाक घर, सोलापुर मार्ग, पुणे – 412307
दूरभाष : 020-26956000 फैक्स : 020-26956099 ई-मेल : nrcgrapes@gmail.com

**ICAR-NATIONAL RESEARCH CENTRE FOR GRAPES**
P.B. No.3, Manjri Farm P.O., Solapur Road, Pune - 412307.
Tel. : 020-26956000 Fax : 020-26956099 E-mail : nrcgrapes@gmail.com

वेबसाईट Website : http://nrcgrapes.nic.in