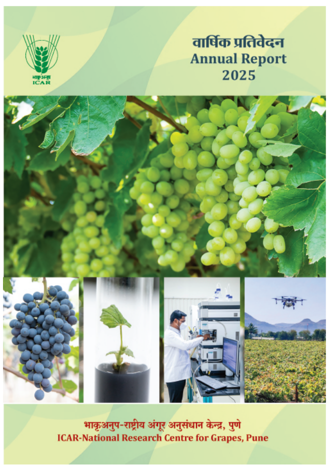
भाकृअनुप
ICAR

वार्षिक प्रतिवेदन
2025

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे



आवरण चित्र

ऊपर: अवशेष-अनुपालक थॉम्पसन सीडलेस अंगूर की स्वस्थ बाग।

निचली पंक्ति, बाएँ से दाएँ

1. **मांजरी मधुरा:** टेबल उपयोग और किशमिश उत्पादन के लिए विकसित दोहरे उपयोग वाली नई काली अंगूर किस्म।

2. **भ्रूण-उद्धारित संकर संतति:** अंगूर आनुवंशिक सुधार के लिए इन विट्रो संवर्धन के माध्यम से विकसित।

3. **एपीडा-समर्थित राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला, भाकृअनुप-राअंअनुके:** ईयू-एमआरएल गैर-अनुपालन अलर्ट में कमी लाने में योगदान, जो 2004 में 24% से घटकर 2025 में 0.89% हो गया।

4. **ड्रोन छिड़काव प्रदर्शन:** भाकृअनुप-राअंअनुके ने एग्री-ड्रोन परियोजना के अंतर्गत लक्षित 500 हेक्टेयर ड्रोन छिड़काव प्रदर्शन पूर्ण किए, जिससे अंगूर बागों में आधुनिक अनुप्रयोग तकनीक को बढ़ावा मिला।

वार्षिक प्रतिवेदन
2025

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र
डाक पेटी सं. 3, मांजरी फार्म डाक घर, सोलापुर मार्ग, पुणे – 412307

सही उध्दरण
वार्षिक प्रतिवेदन 2025, भाकृअनुप–राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र, पुणे. पृ. 82.

संपादन
डॉ. के. वी. प्रसाद
डॉ. दीपेन्द्र सिंह यादव
डॉ. लावन्या ए. के.
डॉ. शर्मिष्ठा नायक
डॉ. सोमनाथ के. होळकर
डॉ. सुजॉय साहा

शब्द प्रक्रमण
सुश्री शैलजा वि. साटम

कवर डिज़ाइन
डॉ. दीपेन्द्र सिंह यादव

प्रकाशन
निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र, पुणे – 412 307

मुद्रण
फ्लेमिंगो बिझनेस सिस्टिम्स, पुणे – 411 009
फोन : 020-24214636, 09049400137

विषय सूची

प्रस्तावना	i
कार्यकारी सारांश	iii
परिचय	1
अनुसंधान उपलब्धियां	5
सहयोगी, बाह्य वित्त पोषित, अनुबंध अनुसंधान और परामर्श परियोजनायें	29
एनईएच, टीएसपी और एससीएसपी कार्यक्रम	40
प्रौद्योगिकियों का आकलन एवं हस्तांतरण	43
प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण	49
अन्य हितधारकों के लिए आयोजित प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रम	54
पुरस्कार एवं मान्यताएँ	57
संबंध एवं सहयोग, बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं सहित	60
प्रकाशन	62
क्यूआरटी, आरएसी, आईएमसी और आईआरसी बैठकों के प्रमुख निर्णय	67
परामर्श, पेटेंट और प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण	68
स्वीकृत चालू संस्थान कार्यक्रम	69
आगंतुक	70
कार्मिक	73
बुनियादी ढांचा विकास	75
अन्य गतिविधियाँ	76
मौसम संबंधी आंकड़े	79
लघुरूप	80

प्रस्तावना

वर्ष 2025 भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे के लिए एक महत्वपूर्ण वर्ष रहा, क्योंकि केन्द्र ने भारतीय अंगूर उत्पादन प्रणाली के सतत विकास और वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता को सुदृढ़ करने के लिए विज्ञान-आधारित समाधानों को आगे बढ़ाना जारी रखा। वर्ष के दौरान भारतीय अंगूर क्षेत्र, विशेषकर महाराष्ट्र में, लंबे समय तक और बेमौसम वर्षा, बादलयुक्त मौसम, उच्च आर्द्रता, शीत लहर, ओलावृष्टि, कम फलधारिता, बेरी फटना, कवक रोगों का दबाव तथा निर्यात-योग्य अंगूरों की कम उपलब्धता जैसी गंभीर चुनौतियों का सामना करना पड़ा। इन कारकों ने उत्पादकता, फल गुणवत्ता और निर्यात तैयारी को प्रभावित किया, जिसके परिणामस्वरूप निर्यात हेतु अंगूर बागों के पंजीकरण में कमी, निर्यात मात्रा में गिरावट और अंगूर उत्पादकों पर आर्थिक दबाव में वृद्धि हुई। इस स्थिति ने जलवायु-सहिष्णु किस्मों, उन्नत मूलवृंतों, संरक्षित खेती, अवशेष-अनुपालक पादप संरक्षण, रोग पूर्वानुमान, डिजिटल परामर्श प्रणालियों, स्वस्थ रोपण सामग्री तथा विज्ञान-आधारित अंगूर बाग प्रबंधन की तत्काल आवश्यकता को रेखांकित किया।

इस परिप्रेक्ष्य में, केन्द्र ने अनुसंधान, नवाचार, विश्लेषणात्मक सेवाओं और हितधारक-उन्मुख प्रौद्योगिकी प्रसार के माध्यम से अंगूर क्षेत्र की प्राथमिक आवश्यकताओं को संबोधित करना जारी रखा। वर्ष 2025 के दौरान केन्द्र ने 476 अंगूर अभिगमों का संरक्षण किया, जिनमें से 467 फलधारी अभिगमों का महत्वपूर्ण गुच्छा और बेरी लक्षणों के लिए मूल्यांकन किया गया। अंगूर सुधार कार्यक्रम ने मिल्ड्यू प्रतिरोध, उन्नत फल गुणवत्ता, ढीली गुच्छा संरचना, बड़े आकार की बेरी, बेहतर रंग तथा उत्कृष्ट प्रसंस्करण गुणों वाले संकरों के विकास और मूल्यांकन में उल्लेखनीय प्रगति की। पौधा किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण द्वारा केन्द्र में विकसित दो नई अंगूर किस्मों, 'मांजरी मंजुला' और 'मांजरी मधुरा' का पंजीकरण वर्ष की एक महत्वपूर्ण उपलब्धि रही। आणविक उपकरणों, जीनोमिक चयन तथा सूखा और लवणता-सहिष्णु मूलवृंतों पर किए गए अनुसंधान ने जलवायु-सहिष्णु अंगूर उत्पादन की दिशा में केन्द्र के प्रयासों को और सुदृढ़ किया।

उत्पादन प्रौद्योगिकियों पर अनुसंधान का प्रमुख उद्देश्य संसाधन-उपयोग दक्षता, उत्पादकता और फल गुणवत्ता में सुधार करना रहा। सिंचाई अनुसूचन, उप-सतही सिंचाई, मृदा नमी-आधारित सिंचाई, पोषक तत्व प्रबंधन, कैनोपी प्रबंधन, प्रवर्धन तकनीक, अंगूर शरीर क्रिया विज्ञान तथा प्राकृतिक अंगूर उत्पादन पद्धतियों पर किए गए अध्ययनों से सतत अंगूर बाग प्रबंधन के लिए उपयोगी जानकारी प्राप्त हुई। पादप संरक्षण अनुसंधान में अंगूर की प्रमुख बीमारियों और कीटों के जैव-सघन तथा अवशेष-अनुपालक प्रबंधन पर बल दिया गया। लाभकारी सूक्ष्मजीवों, जैव-तर्कसंगत उपायों, कीटनाशी-अवक्रमण करने वाले सूक्ष्मजीवों, रोगजनक निदान तथा सटीक अनुप्रयोग प्रौद्योगिकियों पर किए गए अध्ययनों ने पर्यावरण-अनुकूल और निर्यात-उन्मुख अंगूर उत्पादन में योगदान दिया।

केन्द्र ने कृत्रिम बुद्धिमत्ता-आधारित अंगूर बाग निगरानी, स्वचालित गुच्छा पहचान, उपज आकलन, ऑनलाइन सूचना प्रणालियों, निर्णय-सहायक उपकरणों, ड्रोन-सहायता प्राप्त छिड़काव तथा आईओटी-सक्षम सिंचाई प्रबंधन के माध्यम से डिजिटल अंगूर उत्पादन में भी उल्लेखनीय प्रगति की। खाद्य सुरक्षा एक प्रमुख राष्ट्रीय दायित्व बनी रही, जिसके अंतर्गत राष्ट्रीय रेफरल प्रयोगशाला ने कीटनाशी अवशेष निगरानी, निर्यात प्रमाणन, प्रवीणता परीक्षण, प्रयोगशाला आकलन और नियामक अनुपालन में सहायता प्रदान की। कीटनाशी अवशेष क्षय, कटाई-पूर्व अंतराल, प्रसंस्करण के दौरान अवशेष स्थानांतरण, खाद्य प्रमाणीकरण तथा गैर-लक्षित अवशेष स्क्रीनिंग पर किए गए अनुसंधान ने उपभोक्ता संरक्षण और भारतीय अंगूर निर्यात की विश्वसनीयता को सुदृढ़ किया।

सहयोगात्मक और बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं ने जीनोमिक चयन, स्वस्थ रोपण सामग्री उत्पादन, अंगूरवेल वायरस इंडेक्सिंग, स्मार्ट सिंचाई, रोबोटिक्स, डिजिटल अंगूर उत्पादन, फूडोमिक्स तथा प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण के क्षेत्रों में अनुसंधान का विस्तार किया। वायरस निदान, प्रमाणन प्रणालियों और प्रवर्धन प्रौद्योगिकियों में हुई प्रगति से समर्थित क्लीन प्लांट कार्यक्रम से स्वस्थ रोपण सामग्री की उपलब्धता और अंगूर उत्पादन प्रणालियों की दीर्घकालिक स्थिरता में योगदान मिलने की अपेक्षा है।

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और हितधारक सहभागिता केन्द्र के मिशन के प्रमुख घटक बने रहे। प्रशिक्षण कार्यक्रमों, प्रदर्शनों, परामर्श सेवाओं, प्रदर्शनियों, कार्यशालाओं और किसान संवादों के माध्यम से उन्नत प्रौद्योगिकियों का प्रसार किया गया। वर्ष के दौरान केन्द्र ने

24 परामर्श कार्यक्रम संचालित किए तथा अंगूर उत्पादकों, निर्यातकों, प्रयोगशालाओं, उद्यमियों और अन्य हितधारकों को सहयोग प्रदान करना जारी रखा। जनजातीय उप-योजना, अनुसूचित जाति उप-योजना तथा उत्तर-पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र के लिए संचालित कार्यक्रमों ने लक्षित समुदायों में क्षमता निर्माण, प्रौद्योगिकी प्रसार और आजीविका संवर्धन को भी सहयोग दिया।

कृषि-व्यवसाय उद्भवन केन्द्र और संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई ने नवाचार, उद्यमिता, बौद्धिक संपदा प्रबंधन तथा संस्थान-विकसित प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण को बढ़ावा दिया। अंगूर हेतु निर्णय सहायक प्रणाली का व्यावसायीकरण डिजिटल परामर्श-आधारित अंगूर उत्पादन की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम रहा।

वर्ष 2025 की उपलब्धियाँ भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र के वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक और सहयोगी कर्मचारियों के समर्पित प्रयासों से संभव हो सकीं। मैं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद और कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग से प्राप्त मार्गदर्शन और प्रोत्साहन के लिए हृदय से आभार व्यक्त करता हूँ। मैं सहयोगी संस्थानों, वित्तपोषण एजेंसियों, अंगूर उत्पादकों, उत्पादक संगठनों, निर्यातकों, नर्सरियों, उद्यमियों, उद्योग भागीदारों और अन्य हितधारकों से प्राप्त मूल्यवान सहयोग के लिए भी अपनी सराहना दर्ज करता हूँ।

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र भारतीय अंगूर उत्पादन की उत्पादकता, लाभप्रदता, स्थिरता और वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ाने के लिए वैज्ञानिक उत्कृष्टता, नवाचार और व्यावहारिक प्रौद्योगिकियों को आगे बढ़ाने के लिए प्रतिबद्ध है। इसके साथ ही केन्द्र किसान समृद्धि, पर्यावरणीय स्थिरता और राष्ट्रीय कृषि विकास में योगदान देने के लिए भी निरंतर प्रयासरत रहेगा।

के. वी. प्रसाद

स्थान: पुणे
दिनांक: 23.06.2026

के. वी. प्रसाद
निदेशक

कार्यकारी सारांश

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे ने वर्ष 2025 के दौरान भारतीय अंगूर क्षेत्र की उभरती आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए मिशन-उन्मुख अनुसंधान एवं विकास गतिविधियाँ जारी रखीं। केन्द्र ने अंगूर आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन, किस्मीय सुधार, उत्पादन तकनीक, पादप स्वास्थ्य प्रबंधन, खाद्य सुरक्षा, कटाई उपरांत प्रबंधन, डिजिटल अंगूरोत्पादन, स्वस्थ रोपण सामग्री, मूल्य संवर्धन और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के प्रमुख क्षेत्रों में कार्य किया। संस्थान-वित्तपोषित अनुसंधान कार्यक्रमों के अतिरिक्त, वर्ष के दौरान कई बाह्य-वित्तपोषित, सहयोगात्मक, परामर्शी और व्यावसायीकरण संबंधी गतिविधियाँ भी संचालित की गईं। वर्ष 2025 के दौरान केन्द्र की प्रमुख उपलब्धियाँ निम्नानुसार हैं।

अंगूर आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन

केन्द्र ने अपने प्रक्षेत्र जर्मप्लाज्म भंडार में अंगूर की 476 अभिगमों का रखरखाव किया, जिनमें से 467 फलधारी अभिगमों का महत्वपूर्ण गुच्छा एवं बेरी गुणों के लिए मूल्यांकन किया गया। गुच्छा भार, बेरी भार, बेरी व्यास, बेरी लंबाई, गुच्छा सघनता, प्रति गुच्छा बेरी संख्या, प्रति बेल उपज, टीएसएस, अम्लता, बीजयुक्तता, बेरी रंग, स्वाद और परिपक्वता अवधि में पर्याप्त विविधता दर्ज की गई। प्रति बेल उपज में सर्वाधिक विविधता पाई गई, जो भविष्य के प्रजनन और किस्मीय सुधार के लिए श्रेष्ठ जननद्रव्यों की पहचान की अच्छी संभावना दर्शाती है। विशेषीकृत अंगूर जर्मप्लाज्म भंडार अंगूर विविधता के संरक्षण तथा टेबल अंगूर, किशमिश, रस, वाइन और प्रसंस्करण प्रयोजनों के लिए किस्मों के विकास हेतु एक महत्वपूर्ण आनुवंशिक संसाधन के रूप में कार्य कर रहा है।

आनुवंशिक सुधार और किस्मीय विकास

अंगूर सुधार कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य मिल्ड्यू प्रतिरोध, प्राकृतिक रूप से ढीले गुच्छे, बड़ी बेरियाँ, बेहतर बेरी रंग, उच्च एंथोसायनिन मात्रा, बीजरहितता और बेहतर प्रसंस्करण गुणवत्ता वाले जननद्रव्यों का विकास करना था। वर्ष के दौरान, कैरोलिना ब्लैकरोज ×थॉम्पसन सीडलेस तथा सेव विलार्ड × थॉम्पसन सीडलेस से प्राप्त 129 एफ × संकरों का व्यावसायिक दृष्टि से महत्वपूर्ण गुच्छा एवं बेरी गुणों के लिए मूल्यांकन किया गया। इनमें से 14 संकरों में बेरी लंबाई 24 मि.मी. से अधिक, 18 संकरों में बेरी व्यास 20 मि.मी. से अधिक तथा 15 संकरों में ढीले गुच्छे दर्ज किए गए। ये संकर फल गुणवत्ता और गुच्छा संरचना के आगे के सुधार के लिए उपयोगी पूर्व-प्रजनन सामग्री हैं।

280 एफ × बेलों में फलधारिता का आकलन किया गया। इनमें से 134 बेलों में पुष्पक्रम उद्भव हुआ, जिनमें 102 बेलों में 1-30 पुष्पक्रम, 22 बेलों में 31-50 पुष्पक्रम तथा 10 बेलों में 50 से अधिक पुष्पक्रम दर्ज किए गए। हालांकि, 146 बेलों में पुष्पक्रम उद्भव नहीं हुआ, जिसका मुख्य कारण फाउंडेशन प्रूनिंग के बाद लगातार वर्षा और अत्यधिक मृदा नमी रहा।

वर्ष की एक महत्वपूर्ण उपलब्धि यह रही कि नई विकसित 2 अंगूर किस्मों, 'मांजरी मंजुला' और 'मांजरी मधुरा', का पंजीकरण संरक्षण पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार प्राधिकरण, नई दिल्ली द्वारा 3 सितम्बर 2025 को किया गया। 'मांजरी मंजुला' को टेबल अंगूर उपयोग के लिए, जबकि 'मांजरी मधुरा' को किशमिश उत्पादन के लिए विकसित किया गया है। दोनों किस्मों को महाराष्ट्र, कर्नाटक और तमिलनाडु के अंगूर उत्पादक क्षेत्रों में बहु-स्थानीय मूल्यांकन के लिए भी अनुमोदित किया गया।

मिल्ड्यू प्रतिरोधी लोकी के पिरामिडीकरण हेतु एच82.23 को मादा जनक और जेम्स को नर जनक के रूप में उपयोग कर संकरण किया गया। कुल 45 संकरित गुच्छों में से 35 गुच्छों में बेरी सेट प्राप्त हुआ। 182 एफ × बीजों से कुल 19 एफ × बेलें विकसित की गईं, जिनमें से 13 बेलों को प्रक्षेत्र में स्थापित किया गया।

ढीले गुच्छे, बड़ी बेरियाँ और रंगीन अंगूरों के लिए प्रजनन

प्राकृतिक रूप से ढीले गुच्छों और बड़ी बेरियों के विकास कार्यक्रम में बीजयुक्त × बीजरहित संयोजनों में 280 पुष्पक्रमों का परागण किया गया। इनमें से 230 पुष्पक्रमों में बेरी सेट हुआ और 5,972 बीज प्राप्त हुए। फ्लेम सीडलेस × रेड ग्लोब के बीजरहित × बीजयुक्त संयोजन में भ्रूण बचाव तकनीक के माध्यम से 1,260 बीजांडों का संवर्धन किया गया, जिससे 56 भ्रूण प्राप्त हुए। इनमें से 15 भ्रूण अंकुरित होकर एफ × संकरों के रूप में विकसित हुए।

वर्तमान में रेड ग्लोब को मादा जनक के रूप में उपयोग कर विकसित 109 एफ × बेलें प्रक्षेत्र में रखी जा रही हैं, जिनमें रेड ग्लोब × थॉम्पसन सीडलेस की 38 बेलें और रेड ग्लोब × फ्लेम सीडलेस

की 71 बेलें शामिल हैं। इन सामग्रियों का आगे गुच्छा ढीलापन, बेरी आकार, बीजरहितता और अन्य व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण गुणों के लिए मूल्यांकन किया जाएगा।

रंगीन अंगूर सुधार कार्यक्रम में मधु अंगूर, रेड ग्लोब, फैंटेसी सीडलेस और संबंधित जननद्रव्यों को सम्मिलित करते हुए 331 संकरित अथवा स्व-परागित गुच्छे विकसित किए गए। कुल 92 संकर पौधे प्रक्षेत्र में स्थापित किए गए, जिनमें क्रिसमस रोज × क्रिमसन सीडलेस से प्राप्त 63 संकर तथा मधु अंगूर × फैंटेसी सीडलेस से प्राप्त 29 संकर शामिल हैं। टिंट्यूरियर-प्रकार के अंगूर जननद्रव्यों में ए2-14 ने 2,326.34 मि.ग्रा. कि.ग्रा.छ की सर्वाधिक औसत कुल एंथोसायनिन मात्रा दर्ज की, जिससे उच्च-रंग युक्त अंगूर-आधारित उत्पादों और मूल्य संवर्धन में इसकी संभावनाएँ स्पष्ट होती हैं।

रूटस्टॉक सुधार, जीनोमिक्स और उत्परिवर्तन प्रजनन

रूटस्टॉक प्रजनन कार्यक्रम को सूखा एवं लवणता-सहिष्णु रूटस्टॉक संततियों के विकास हेतु जारी रखा गया। वर्ष के दौरान डॉगरिज ×110आर से 186 संकरित गुच्छे और डॉगरिज ×1103पी से 19 संकरित गुच्छे प्राप्त हुए। इसके अतिरिक्त, आनुवंशिक आधार को व्यापक बनाने के लिए डॉगरिज के 59 खुली-परागित गुच्छे तथा *विटिस पार्विफ्लोरा* के 30 स्व-परागित गुच्छे एकत्र किए गए। डॉगरिज के कुल 55 खुली-परागित पौधे प्रक्षेत्र स्थापना के लिए तैयार हैं।

आणविक प्रजनन और जीनोमिक्स के अंतर्गत महत्वपूर्ण गुच्छा एवं बेरी गुणों के लिए उम्मीदवार जीनों की पहचान, कार्यात्मक मार्करों के सत्यापन और जीनोमिक चयन पर कार्य जारी रहा। ये उपकरण श्रेष्ठ जननद्रव्यों के चयन को तीव्र करने और भविष्य के अंगूर प्रजनन कार्यक्रमों को सुदृढ़ करने में सहायक होंगे।

उत्परिवर्तन प्रजनन के अंतर्गत 526 उत्परिवर्ती बेलों का विशेष रूप से ढीले गुच्छे और बड़ी बेरी संबंधी आकारिकी गुणों के लिए परीक्षण किया गया। उत्परिवर्ती ए16बी1 ने लगातार 2 वर्षों तक बड़ी बेरी के आशाजनक गुण दर्शाए। अनुपचारित नियंत्रण की तुलना में इसमें बेरी लंबाई, बेरी चौड़ाई और एकल बेरी भार में वृद्धि दर्ज की गई, जिससे वृद्धि नियामक अनुप्रयोग पर कम निर्भरता वाले बड़ी-बेरी उत्परिवर्ती के रूप में इसके आगे सत्यापन की संभावना स्पष्ट होती है।

उत्पादन तकनीक और जलवायु-सहिष्णु अंगूरोत्पादन

उत्पादन तकनीक संबंधी अनुसंधान का मुख्य ध्यान सिंचाई अनुसूची, पोषक तत्व प्रबंधन, कैनोपी प्रबंधन, रूटस्टॉक प्रदर्शन, प्रवर्धन तकनीक, अंगूर शरीरक्रिया, लवणता सहिष्णुता, नमी तनाव, जलभराव सहिष्णुता और प्राकृतिक अंगूरोत्पादन पद्धतियों पर केंद्रित रहा। उप-सतही सिंचाई, मृदा नमी सेंसर-आधारित सिंचाई और आईओटी-सक्षम सिंचाई प्रबंधन पर किए गए अध्ययनों से अंगूर बागों में जल उपयोग दक्षता सुधारने हेतु प्रक्षेत्र-प्रासंगिक व्यावहारिक जानकारी प्राप्त हुई।

कैनोपी प्रबंधन अध्ययनों से फल गुणवत्ता, उत्पादकता और रोग प्रबंधन में सुधार के लिए केन घनत्व, आधारभूत पत्ती हटाने, गुच्छा भार विनियमन और शूट टॉपिंग पर व्यावहारिक जानकारी प्राप्त हुई। रूटस्टॉक अध्ययनों ने विभिन्न मृदा और जलवायु परिस्थितियों में अंगूर किस्मों को उपयुक्त रूटस्टॉक के साथ मिलाने हेतु उपयोगी अनुशंसाएँ प्रदान कीं। सूखा, जलभराव और लवणता सहिष्णुता पर किए गए अनुसंधान ने तनाव अनुकूलन और बेल प्रदर्शन में सुधार के लिए सहिष्णु रूटस्टॉकों की उपयोगिता की पुष्टि की।

प्राकृतिक अंगूरोत्पादन पर किए गए अध्ययनों ने पारंपरिक प्रणालियों की तुलना में प्राकृतिक खेती इनपुट्स के प्रदर्शन पर वैज्ञानिक जानकारी प्रदान की। कुछ लाभ देखे गए, परंतु उच्च रोग-दबाव की परिस्थितियों में रोग प्रबंधन संबंधी चुनौतियों ने प्राकृतिक खेती पद्धतियों को वैज्ञानिक रूप से प्रमाणित अंगूर बाग प्रबंधन पद्धतियों के साथ सावधानीपूर्वक एकीकृत करने की आवश्यकता को रेखांकित किया।

पादप स्वास्थ्य प्रबंधन

पादप संरक्षण अनुसंधान का मुख्य ध्यान अंगूर के प्रमुख रोगों और कीटों के टिकाऊ, जैव-सघन और अवशेष-अनुपालक प्रबंधन पर केंद्रित रहा। रोग प्रबंधन के लिए लाभकारी अंतःपादपीय और बाह्यपादपीय सूक्ष्मजीवों का पृथक्करण, लक्षण-वर्णन और मूल्यांकन किया गया। कई *ट्राइकोडर्मा* और *बैसिलस*-आधारित जैव-संरूपणों ने समेकित रोग प्रबंधन में संभावनाएँ दर्शाईं। विशेष रूप से, आइसोलेट एनआरसीजी-7 के प्रक्षेत्र मूल्यांकन में चूर्णिल आसिता के विरुद्ध 60 प्रतिशत से अधिक नियंत्रण प्रदर्शित हुआ। वर्ष की एक प्रमुख नैदानिक उपलब्धि भारत में अंगूर बेलों में *फ्यूज़ेरियम* प्रजातियों से संबंधित बेरी रॉट, पत्ती धब्बा और केन नेक्रोसिस की प्रथम रिपोर्ट रही।

इसके अतिरिक्त, आधारभूत विषाक्तता और अनुकूलता परीक्षणों से यह स्थापित हुआ कि सायजोफेमिड और मैंडिप्रोपामिड सहित प्रमुख पंजीकृत कवकनाशक लाभकारी *क्लैडोस्पोरियम* स्ट्रेनों के साथ उच्च अनुकूलता प्रदर्शित करते हैं, जिससे लचीली, जैव-सघन छिड़काव अनुसूचियों के निर्माण के लिए उपयोगी जानकारी प्राप्त हुई। कीटों पर अनुसंधान में कीट जैव-परीक्षण, मिलीबग क्रॉलर के विरुद्ध बुप्रोफेजिन की मात्रा का अनुकूलन और फ्ली बीटल ग्रब्स के विरुद्ध क्लोथियानिडिन की प्रभावशीलता का सत्यापन शामिल रहा। कीटनाशी-अपघटक सूक्ष्मजीवों और सटीक अनुप्रयोग तकनीकों पर कार्य ने सुरक्षित कीटनाशी उपयोग और पर्यावरणीय दृष्टि से उत्तरदायी अंगूर उत्पादन को भी समर्थन दिया।

खाद्य सुरक्षा और राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला

खाद्य सुरक्षा केन्द्र की एक प्रमुख राष्ट्रीय जिम्मेदारी बनी रही। राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला ने अंगूर और अन्य फसलों में कीटनाशी अवशेष निगरानी, निर्यात प्रमाणीकरण, प्रवीणता परीक्षण, प्रयोगशाला मूल्यांकन, नियामकीय अनुपालन और विश्लेषणात्मक विधि विकास में सहयोग प्रदान किया। कीटनाशी अपघटन, कटाई-पूर्व अंतराल, प्रसंस्करण के दौरान अवशेष स्थानांतरण, खाद्य प्रामाणिकता और गैर-लक्षित अवशेष स्क्रीनिंग पर अनुसंधान जारी रहा।

इन गतिविधियों ने सुरक्षित अंगूर उत्पादन, उपभोक्ता संरक्षण और भारतीय अंगूर निर्यात की विश्वसनीयता में प्रत्यक्ष योगदान दिया। अंगूर में कीटनाशी अवशेष निगरानी के 20 वर्षों पर आधारित 1 तकनीकी बुलेटिन राष्ट्रीय अंगूर शिखर सम्मेलन 2025 के दौरान जारी किया गया। यह सम्मेलन भाकृअनुप-एनआरसीजी और बंगाल चैंबर ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री द्वारा 4 मार्च 2025 को पुणे में आयोजित किया गया था। इस बुलेटिन ने खाद्य सुरक्षा और निर्यात सुविधा में केन्द्र के दीर्घकालिक योगदान को रेखांकित किया।

डिजिटल अंगूरोत्पादन और सटीक कृषि

केन्द्र ने एआई-आधारित अंगूर बाग निगरानी, अंगूर गुच्छा पहचान, गुच्छा गणना, उपज अनुमान, ड्रोन-सहायित छिड़काव, आईओटी-सक्षम सिंचाई और निर्णय-सहायक प्रणालियों के माध्यम से डिजिटल अंगूरोत्पादन और सटीक कृषि में प्रगति की। अंगूर बेलों के शरीरक्रियात्मक विकारों से संबंधित ऑनलाइन सूचना प्रणालियों को भी निदान संबंधी जानकारी, चित्रों, लक्षणों, कारण कारकों और प्रबंधन अनुशंसाओं के साथ सुदृढ़ किया गया।

अंगूर के लिए निर्णय-सहायक प्रणाली को पोषक तत्व एवं जल प्रबंधन, रोग जोखिम आकलन तथा कीट एवं माइट परामर्श के लिए और अधिक प्रोत्साहित किया गया। ये तकनीकें वास्तविक समय निगरानी, डेटा-आधारित निर्णय, कुशल इनपुट उपयोग और अंगूर उत्पादकों के लिए बेहतर परामर्श सेवाओं को समर्थन प्रदान करेंगी।

बाह्य-वित्तपोषित और सहयोगात्मक परियोजनाएँ

बाह्य-वित्तपोषित और सहयोगात्मक परियोजनाओं ने केन्द्र के अनुसंधान दायरे को रणनीतिक क्षेत्रों में विस्तारित किया। प्रमुख क्षेत्रों में जीनोमिक चयन, कार्यात्मक मार्कर, विशिष्टता, एकरूपता एवं स्थिरता परीक्षण, स्वस्थ रोपण सामग्री, अंगूर बेल विषाणु अनुक्रमण, आईओटी-सक्षम स्मार्ट सिंचाई, अंगूर बाग निगरानी, रोबोटिक कटाई, फूडोमिक्स, अवशेष विश्लेषण और प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण शामिल रहे। ये परियोजनाएँ सटीक अंगूरोत्पादन, जलवायु-सहिष्णु उत्पादन, स्वस्थ रोपण सामग्री प्रणालियों, रोबोटिक कार्यों, खाद्य सुरक्षा और डिजिटल परामर्श सेवाओं में भविष्य की प्रगति को समर्थन प्रदान करेंगी।

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और क्षमता निर्माण

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण गतिविधियाँ प्रशिक्षण कार्यक्रमों, प्रक्षेत्र प्रदर्शनों, किसान संवादों, परामर्श सेवाओं, प्रदर्शनियों, कार्यशालाओं और हितधारक बैठकों के माध्यम से जारी रहीं। अंगूर किस्मों, कैनोपी प्रबंधन, सिंचाई, पोषण, रोग एवं कीट प्रबंधन, अवशेष-अनुपालक उत्पादन, स्वस्थ रोपण सामग्री, खाद्य सुरक्षा और मूल्य संवर्धन से संबंधित तकनीकों का उत्पादकों और हितधारकों तक प्रसार किया गया।

केन्द्र ने वर्ष के दौरान कई प्रदर्शनियों और जनसंपर्क कार्यक्रमों में भाग लिया, जिनसे लगभग 2,100 आगंतुक लाभान्वित हुए। वैज्ञानिकों और कर्मचारियों ने अनुसंधान, नीति, नियामकीय, संस्थागत और हितधारक विषयों से संबंधित 101 कार्यशालाओं और बैठकों में भाग लिया। अंगूर उत्पादकों, विद्यार्थियों, उद्यमियों, नर्सरी हितधारकों, प्रयोगशाला कार्मिकों और निर्यात-संबंधित एजेंसियों के लिए प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

उत्तर-पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र, जनजातीय उप-योजना और अनुसूचित जाति उप-योजना कार्यक्रम

उत्तर-पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र कार्यक्रम, जनजातीय उप-योजना और अनुसूचित जाति उप-योजना के अंतर्गत विशेष-केन्द्रित क्षेत्रों और समुदायों में प्रौद्योगिकी प्रसार तथा क्षमता निर्माण की गतिविधियाँ जारी रहीं। अंगूर छंटाई, प्रवर्धन, अंगूर बाग प्रबंधन और फसल प्रदर्शन सुधारने के लिए इनपुट्स के उपयोग पर प्रशिक्षण और प्रदर्शन आयोजित किए गए। इन कार्यक्रमों ने गैर-पारंपरिक क्षेत्रों में अंगूर खेती के प्रसार को समर्थन दिया और लक्षित हितधारकों की आजीविका वृद्धि में योगदान दिया।

प्रमुख कार्यक्रम और हितधारक सहभागिता

राष्ट्रीय अंगूर शिखर सम्मेलन 2025 का आयोजन 4 मार्च 2025 को पुणे में बंगाल चैंबर ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री के सहयोग से किया गया। इस शिखर सम्मेलन ने उत्तम कृषि पद्धतियों, बाजार अवसरों, मूल्य-वर्धित उत्पादों, अंगूर एवं वाइन पर्यटन तथा अंगूरोत्पादन में प्रगति पर चर्चा के लिए 1 मंच प्रदान किया।

केन्द्र ने 20 नवम्बर 2025 को नई दिल्ली में पोषण भारत 2025-खाद्य सुरक्षा और सुरक्षा नेतृत्व शिखर सम्मेलन का सह-आयोजन भी किया। इस कार्यक्रम का मुख्य ध्यान खाद्य सुरक्षा, पोषण, निर्यात बाजारों, नियामकीय तैयारी और डिजिटल ट्रेसबिलिटी पर केंद्रित था।

वर्ष के दौरान भारत सरकार, महाराष्ट्र सरकार, भाकृअनुप, राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड और खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय के प्रतिनिधियों सहित कई गणमान्य व्यक्तियों और वरिष्ठ अधिकारियों ने केन्द्र का

दौरा किया। इन दौरों ने संस्थान–विकसित अंगूर किस्मों, संरक्षित खेती, स्वस्थ रोपण सामग्री, जैव–सघन उत्पादन, अवशेष–अनुपालक अंगूर उत्पादन, डिजिटल अंगूरोत्पादन और राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला को प्रदर्शित करने के अवसर प्रदान किए।

परामर्श, व्यावसायीकरण और उद्यमिता

जनवरी–दिसम्बर 2025 के दौरान केन्द्र ने 24 परामर्श कार्यक्रम संचालित किए और 6.29 लाख का परामर्श राजस्व अर्जित किया। खाद्य सुरक्षा, अवशेष विश्लेषण, प्रसंस्करण, तकनीकी सत्यापन और अन्य अधिदेश–संबंधित क्षेत्रों में परामर्श सेवाएँ प्रदान की गईं।

अंगूर के लिए निर्णय–सहायक प्रणाली के व्यावसायीकरण हेतु प्रौद्योगिकी लाइसेंस अनुबंध पर हस्ताक्षर किए गए, जिसमें पोषक तत्व एवं जल प्रबंधन, रोग जोखिम आकलन तथा कीट एवं माइट परामर्श शामिल हैं। कृषि–व्यवसाय ऊष्मायन केन्द्र ने अंगूर उत्पादन, प्रसंस्करण, मूल्य संवर्धन और अपशिष्ट–से–संपदा अवधारणाओं में उद्यमियों, स्टार्टअप्स, नवप्रवर्तकों और उद्योग भागीदारों को समर्थन देना जारी रखा।

प्रकाशन

केन्द्र ने 45 शोध–पत्रों, 4 सारांशों, 1 पुस्तक, 5 पुस्तक अध्यायों, 1 वार्षिक प्रतिवेदन और 3 तकनीकी/विस्तार बुलेटिनों एवं पुस्तिकाओं के साथ–साथ विभिन्न सम्मेलन प्रस्तुतियों के माध्यम से वैज्ञानिक और तकनीकी साहित्य में योगदान दिया। अन्य महत्वपूर्ण प्रकाशनों में अंगूर में कीटनाशी अवशेष निगरानी के 20 वर्षों पर आधारित तकनीकी बुलेटिन तथा लघु और सीमांत अंगूर उत्पादकों के लिए समग्र मार्गदर्शिका शामिल रही, जिसमें प्रवर्धन, कैनोपी प्रबंधन, पोषक तत्व प्रबंधन, जल प्रबंधन, कीट प्रबंधन और रोग प्रबंधन को शामिल किया गया।

वित्तीय प्रदर्शन

जनवरी–मार्च 2025 के दौरान केन्द्र ने 330.09 लाख का उपयोग किया और 88.42 लाख का राजस्व अर्जित किया। अप्रैल–दिसम्बर 2025 के दौरान केन्द्र ने 1,287.76 लाख का उपयोग किया और 97.09 लाख का राजस्व अर्जित किया। इन संसाधनों ने अनुसंधान, विश्लेषणात्मक सेवाओं, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण, अवसंरचना विकास और संस्थागत गतिविधियों को समर्थन प्रदान किया।

समग्र प्रभाव

वर्ष 2025 के दौरान भाकृअनुप–एनआरसीजी ने अंगूर आनुवंशिक सुधार, टिकाऊ उत्पादन तकनीक, जलवायु–सहिष्णु अंगूरोत्पादन, अवशेष–अनुपालक पादप संरक्षण, खाद्य सुरक्षा, डिजिटल परामर्श प्रणालियों, स्वस्थ रोपण सामग्री, मूल्य संवर्धन, प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण और हितधारक–उन्मुख विस्तार में महत्वपूर्ण योगदान दिया। वर्ष की उपलब्धियों ने विज्ञान–आधारित और किसान–केंद्रित अनुसंधान के माध्यम से भारतीय अंगूर उत्पादकों, निर्यातकों, प्रसंस्करणकर्ताओं, प्रयोगशालाओं, उद्यमियों और नीति–निर्माताओं को सहयोग प्रदान करने में केन्द्र की भूमिका को सुदृढ़ किया। केन्द्र भारतीय अंगूरोत्पादन की उत्पादकता, लाभप्रदता, स्थिरता और वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ाने के लिए प्रतिबद्ध है।

परिचय

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे (भाकृअनुप-राअंअनुके) ने भारतीय अंगूर क्षेत्र की उभरती आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए सुदृढ़ अनुसंधान अधोसंरचना, प्रायोगिक अंगूर बाग, तकनीकी विशेषज्ञता तथा अत्याधुनिक विश्लेषणात्मक सुविधाएं विकसित की हैं। स्थापना के बाद से केन्द्र ने अंगूर की खेती, अंगूर सुधार, उत्पादन प्रौद्योगिकी, पौध संरक्षण, कटाई उपरांत प्रसंस्करण, खाद्य सुरक्षा और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। केन्द्र भारतीय अंगूरों की उत्पादकता, गुणवत्ता, स्थिरता और निर्यात प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ाने के लिए विज्ञान-आधारित समाधान उपलब्ध कराता रहा है।

वर्ष 2025 के दौरान, केन्द्र ने अपने क्षेत्रीय भंडार में अंगूर की 476 जननद्रव्य प्रविष्टियों का संरक्षण किया, जिनमें से फलन अवस्था में उपलब्ध 467 प्रविष्टियों का गुच्छा और बेरी गुणों के लिए मूल्यांकन किया गया। जननद्रव्य मूल्यांकन कार्यक्रम से उपज, बेरी आकार, गुच्छा गुण, बीजपन, बेरी रंग, स्वाद, गुच्छा सघनता और परिपक्वता अवधि से संबंधित उपयोगी जानकारी प्राप्त हुई। यह जननद्रव्य भंडार किस्म सुधार, गुणों की पहचान और भावी अंगूर प्रजनन कार्यक्रमों के लिए एक महत्वपूर्ण आनुवंशिक संसाधन के रूप में कार्य करता है।

अंगूर सुधार कार्यक्रम में मिल्ड्यू प्रतिरोध, प्राकृतिक रूप से ढीले गुच्छे, बड़े आकार की बेरी, बेहतर बेरी रंग, अधिक एंथोसायनिन मात्रा और बेहतर प्रसंस्करण गुणवत्ता वाले संकरों के विकास पर विशेष ध्यान दिया गया। व्यावसायिक दृष्टि से महत्वपूर्ण गुणों के लिए आशाजनक संकरों और उत्परिवर्ती लाइनों की पहचान की गई। इसके साथ ही अंगूर की नवीन विकसित किस्मों के पंजीकरण और मूल्यांकन, बेरी आकार से संबंधित गुणों के लिए क्रियात्मक मार्करों के विकास, जीनोमिक चयन, डी.यू.एस. परीक्षण तथा सूखा और लवणता सहनशीलता के लिए अंगूर मूलवृंतों के आनुवंशिक सुधार में भी प्रगति हुई।

उत्पादन प्रौद्योगिकियों पर अनुसंधान में सिंचाई अनुसूची, पोषक तत्व प्रबंधन, कैनोपी प्रबंधन, मूलवृंत मूल्यांकन, प्रवर्धन तकनीक, नमी तनाव, लवणता सहनशीलता और प्राकृतिक अंगूर खेती पद्धतियों को शामिल किया गया। उप-सतही सिंचाई, मृदा नमी संवेदक-आधारित सिंचाई और फसल जल-उपयोग दक्षता पर किए गए अध्ययनों से अंगूर बागों में जल उत्पादकता सुधारने के लिए उपयोगी जानकारी प्राप्त हुई। कैनोपी प्रबंधन और मूलवृंत संबंधी अध्ययनों ने बदलती जलवायु परिस्थितियों में उपज, बेरी गुणवत्ता और बेल के प्रदर्शन में सुधार के लिए व्यावहारिक जानकारी प्रदान की।

पौध संरक्षण अनुसंधान में प्रमुख अंगूर रोगों और कीटों के जैव-सघन, अवशेष-अनुपालक और सतत प्रबंधन पर निरंतर ध्यान केंद्रित किया गया। पाउडरी मिल्ड्यू, एन्थ्रेक्नोज तथा अन्य रोगों के प्रबंधन के लिए आशाजनक अंतःस्थ और बाह्यस्थ सूक्ष्मजीवी पृथक्कों का मूल्यांकन किया गया। *फ्यूजेरियम*-संबंधित रोगों, *क्लैडोस्पोरियम* प्रबंधन, कीटनाशी-अवशेषों को विघटित करने वाले सूक्ष्मजीवों, ड्रोन-आधारित छिड़काव, कीट जैव-परीक्षणों और जैव विविधता-आधारित संरक्षण जैव-नियंत्रण पर किए गए अध्ययनों ने केन्द्र के समेकित पौध संरक्षण कार्यक्रम को सुदृढ़ किया। वर्ष के दौरान ए.आई.-आधारित अंगूर बाग निगरानी, अंगूर गुच्छा पहचान, गुच्छा गणना और गुच्छा भार आकलन में भी प्रगति हुई।

केन्द्र का खाद्य सुरक्षा कार्यक्रम राष्ट्रीय स्तर की एक प्रमुख शक्ति बना रहा। राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला ने अंगूर और अन्य कृषि उत्पादों के लिए अवशेष निगरानी, दक्षता परीक्षण, प्रयोगशाला मूल्यांकन, निर्यात प्रमाणन और नियामक अनुपालन में सहयोग जारी रखा। वर्ष के दौरान प्रयोगशाला ने अपने विश्लेषणात्मक कार्यक्षेत्र को सुदृढ़ किया और कीटनाशी अवशेष क्षय, कटाई-पूर्व अंतराल, प्रसंस्करण के दौरान अवशेष स्थानांतरण, खाद्य प्रमाणीकरण और गैर-लक्षित अवशेष जांच से संबंधित आंकड़े तैयार किए। इन गतिविधियों ने सुरक्षित अंगूर उत्पादन, निर्यात सुविधा और उपभोक्ता संरक्षण में प्रत्यक्ष योगदान दिया।

बाह्य वित्तपोषित और सहयोगी परियोजनाओं ने जीनोमिक चयन, स्वच्छ रोपण सामग्री, अंगूर वायरस इंडेक्सिंग, रोबोटिक कटाई, स्मार्ट सिंचाई, डिजिटल अंगूर खेती, फूडोमिक्स, अवशेष विश्लेषण और प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण से संबंधित अनुसंधान को और सुदृढ़ किया। स्वच्छ पौध कार्यक्रम, आई.ओ.टी.-आधारित अंगूर बाग निगरानी, रोबोटिक कटाई और ए.आई.-सक्षम अंगूर बाग

परामर्श प्रणालियां भविष्य में सटीक और जलवायु-सहिष्णु अंगूर खेती की दिशा में परिवर्तन को सहयोग प्रदान करेंगी।

केन्द्र ने प्रौद्योगिकी हस्तांतरण, परामर्श, क्षमता निर्माण, उत्तर-पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र, जनजातीय उपयोजना और अनुसूचित जाति उपयोजना कार्यक्रमों के अंतर्गत भी अपनी गतिविधियां जारी रखीं। अंगूर उत्पादकों, विद्यार्थियों, उद्यमियों, प्रयोगशालाओं और अन्य हितधारकों के लिए प्रशिक्षण, क्षेत्र प्रदर्शन, किसान संवाद, परामर्श सेवाएं, प्रदर्शनियां और प्रसार कार्यक्रम आयोजित किए गए। कृषि-व्यवसाय ऊष्मायन केन्द्र और संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई ने उद्यमिता, बौद्धिक संपदा संरक्षण और संस्थान-विकसित प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण को सहयोग प्रदान किया।

समग्र रूप से, वर्ष 2025 के दौरान की गई अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों ने सतत अंगूर उत्पादन, किस्म सुधार, अवशेष-अनुपालक फसल संरक्षण, खाद्य सुरक्षा, डिजिटल अंगूर खेती, मूल्य संवर्धन और हितधारक-उन्मुख प्रौद्योगिकी प्रसार में केन्द्र के योगदान को सुदृढ़ किया। केन्द्र विज्ञान-आधारित, किसान-केंद्रित और निर्यात-उन्मुख अनुसंधान के माध्यम से भारतीय अंगूर उद्योग को सहयोग प्रदान करने के लिए प्रतिबद्ध है।

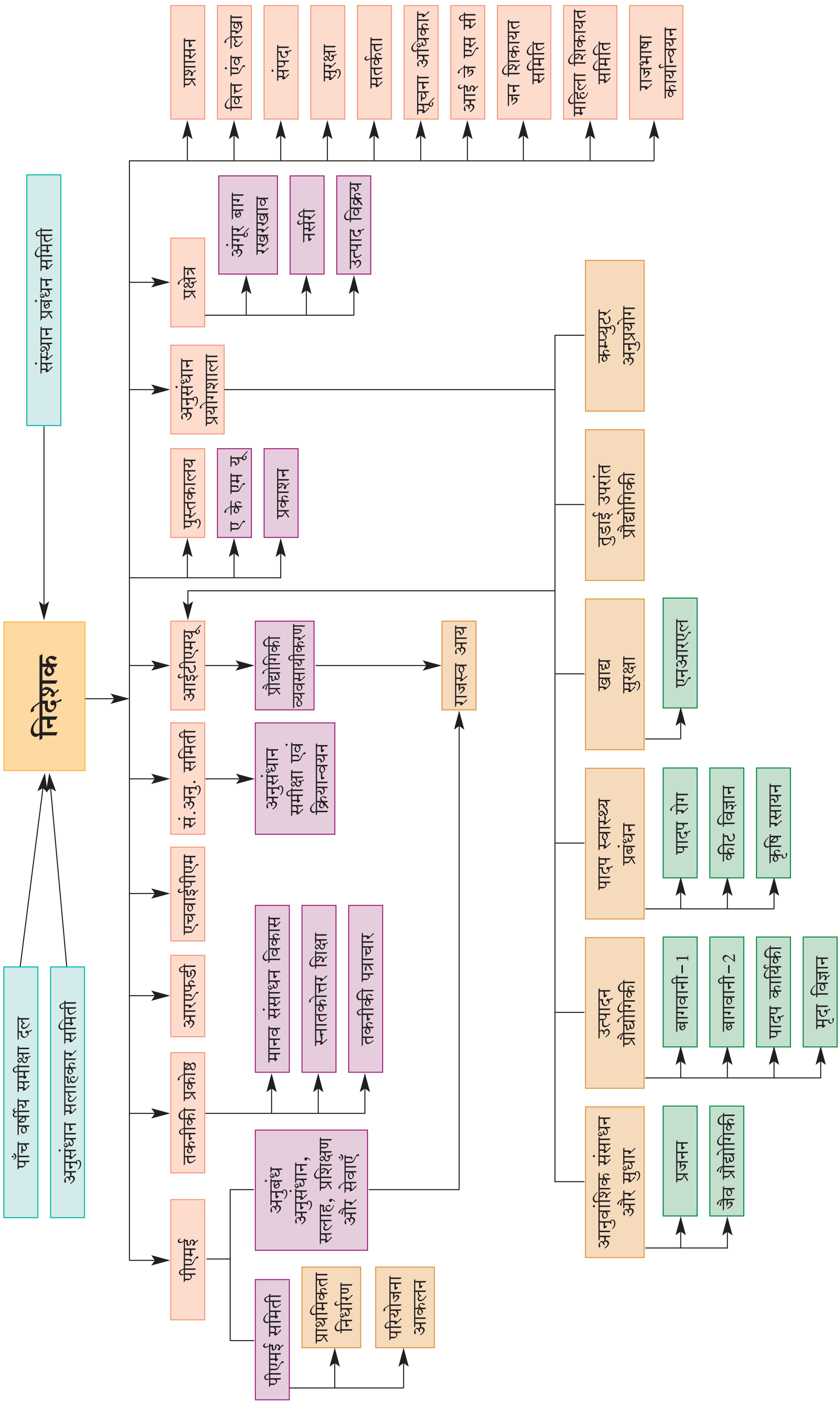
अधिदेश

- सुरक्षित अंगूर उत्पादन और उत्पादकता पर कार्यनीतिक और प्रायोगिक अनुसंधान।
- अंगूर के अधिक और सतत उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी का अंतरण और क्षमता निर्माण।
- खाद्य सुरक्षा और फलों में कीटनाशकों के अवशेष के लिए राष्ट्रीय रेफरल प्रयोगशाला।

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 तुड़ाई -पूर्व और -पश्चात 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।

संगठनात्मक संरचना



वित्तीय विवरण

अ. जनवरी – मार्च 2025 (वित्तीय वर्ष 2024-25)

(रु. लाख में)

क्र. सं.	मद	संशोधित अनुमान 2024–25	वर्ष 2024–25 के दौरान उपयोगिता (जनवरी 2025 से मार्च 2025)				कुल	राजस्व सृजन
			ओ.एन.ई.एच.	एन.ई.एच.	टी.एस.पी.	एस.सी.एस.पी.		
1.	सहायता अनुदान – पूंजीगत	100.00	39.60	0.00	0.00	0.00	39.60	88.42
2.	सहायता अनुदान – वेतन	859.63	149.52	0.00	0.00	0.00	149.52	
3.	सहायता अनुदान – सामान्य							
	(1) अन्य	430.00	115.63	0.00	0.00	24.33	139.96	
	(2) पेंशन	1.57	1.01	0.00	0.00	0.00	1.01	
	कुल	**1391.20**	**305.76**	**0.00**	**0.00**	**24.33**	**330.09**	

ब. अप्रैल – दिसम्बर, 2025 (वित्तीय वर्ष 2025–26)

(रु. लाख में)

क्र. सं.	मद	संशोधित अनुमान 2025–26	वर्ष 2025–26 के दौरान उपयोगिता (अप्रैल 2025 से दिसम्बर 2025)				कुल	राजस्व सृजन
			ओ.एन.ई.एच.	एन.ई.एच.	टी.एस.पी.	एस.सी.एस.पी.		
1.	सहायता अनुदान – पूंजीगत	190.01	74.82	0.00	0.00	0.00	74.82	97.09
2.	सहायता अनुदान – वेतन	919.41	736.23	0.00	0.00	0.00	736.23	
3.	सहायता अनुदान – सामान्य							
	(1) अन्य	416.00	320.23	2.95	3.75	5.31	332.24	
	(2) पेंशन	181.73	144.47	0.00	0.00	0.00	144.47	
	कुल	**1707.15**	**1275.75**	**2.95**	**3.75**	**5.31**	**1287.76**	

राजस्व आयः लक्ष्य एवं उपलब्धियाँ

वित्तीय वर्ष	लक्ष्य	राजस्व आय
2024–25	रू. 88.00 लाख	रू. 88.42 लाख

कार्मिक स्थिति

क्र.सं.	पद	पदों की संख्या		
		स्वीकृत	भरे हुए पद	रिक्त पद
1.	अनुसंधान और प्रबंध	1	1	0
2.	वैज्ञानिक	17	17	0
3.	तकनीकी	7	6	1
4.	प्रशासनिक	13	7	6
5.	सहायक	7	3	4
	कुल	45	34	11

अनुसंधान उपलब्धियां

I. अंगूर का संरक्षण, चरित्रांकन और उपयोग

अंगूर आनुवांशिक संसाधन प्रबंधन

केंद्र के अंगूर रिपॉजिटरी में कुल 476 अंगूर प्रविष्टियों की स्थापना एवं संधारण किया गया। इनमें से 467 प्रविष्टियाँ फलन अवस्था में थीं और उनका मूल्यांकन गुच्छा एवं मणि संबंधी मापदंडों के आधार पर किया गया। यद्यपि गुच्छा एवं मणि मापदंडों में पर्याप्त परिवर्तनशीलता दर्ज की गई, तथापि सर्वाधिक परिवर्तनशीलता उपज प्रति लता (81.55%) में पाई गई, जबकि न्यूनतम परिवर्तनशीलता तुडाई तक के दिनों (7.49%) में दर्ज की गई (तालिका 1 से 3)। चरित्रांकित अंगूर जर्मप्लाज्म रिपॉजिटरी विविधता के संरक्षण तथा भविष्य में अंगूर प्रजनन, किस्म विकास और लक्षण सुधार के लिए आशाजनक प्रविष्टियों की पहचान हेतु एक व्यापक आनुवंशिक आधार प्रदान करती है।

तालिका 1. अंगूर प्रविष्टियों में मणि एवं गुच्छा गुणों में दर्ज विविधता

मापदंड	औसत	सीमा	मानक विचलन	परिवर्तन गुणांक (%)
गुच्छा वजन (ग्राम)	195.75	13.50-520.50	104.54	53.40
50 मणि का वजन (ग्राम)	125.90	15.50-446.0	67.46	53.58
प्रति गुच्छा मणि की संख्या	74.78	13.67-170.20	28.84	38.57
मणि व्यास (मिमी)	14.74	6.07-23.80	2.89	19.62
मणि लंबाई (मिमी)	17.25	7.70-27.07	3.42	19.86
कुल घुलनशील ठोस (°ब्रिक्स)	17.82	5.00-31.00	3.26	18.31
अम्लता (%)	0.60	0.40-1.65	0.22	36.68
गुच्छा लंबाई (सेमी)	12.45	2.83-37.33	4.13	33.15
गुच्छा सघनता	4.41	0.57-17.31	1.96	44.51
उपज प्रति लता (किग्रा)	5.43	0.05-32.79	4.43	81.55
कटाई तक के दिन	120.81	105.00-153.00	9.05	7.49

तालिका 2. मणि विशेषताओं के आधार पर वर्गीकरण

मणि व्यास (मिमी)	रंगीन / रंगहीन	बीज की स्थिति	सुगंध	टेंट्यूरियर
>18 मिमी (62)*	काला (180)	बीजयुक्त (378)	सुगंधित (178)	(10)
16.1-18 मिमी (92)	लाल (60)	बीजरहित (92)		
14.1-16 मिमी (123)	सफेद (230)			
12.1-14 मिमी (112)				
≤12 मिमी (81)				

* कोष्ठक में दिए गए आंकड़े संबंधित श्रेणी के लिए प्रविष्टियों/एक्सेशनों की संख्या दर्शाते हैं।

तालिका 3. प्रति बेल गुच्छों की संख्या, गुच्छा सघनता और तुड़ाई अवधि के आधार पर वर्गीकरण

प्रति बेल गुच्छों की संख्या की श्रेणियाँ	प्रविष्टियों की संख्या	गुच्छा सघनता की श्रेणियाँ	प्रविष्टियों की संख्या
≤ 10 प्रति बेल गुच्छे	44	अत्यंत ढीला 2.0	26
11 से 30 प्रति बेल गुच्छे	257	ढीला (2.1 - 4.0)	190
31 से 60 प्रति बेल गुच्छे	146	मध्यम (4.1 - 6.0)	180
> 60 प्रति बेल गुच्छे	23	सघन	52
तुड़ाई अवधि की श्रेणियाँ	**प्रविष्टियों की संख्या**	अत्यंत सघन	22
अगेती (110-120 दिन)	289		
मध्यम (121-140 दिन)	158		
पछेती (>140 दिन)	23		

II. अंगूर में आनुवांशिक सुधार

मिल्ड्यू प्रतिरोध के लिए प्रजनन (चरण–II): उन्नत संकरों का मूल्यांकन एवं जीन पिरामिडिंग

गुच्छा एवं मणि लक्षणों के लिए एफ1 संकरों का मूल्यांकन: इस अवधि के दौरान, वाणिज्यिक दृष्टि से महत्वपूर्ण गुच्छा एवं मणि लक्षणों के लिए 129 एफ1 संकरों का मूल्यांकन किया गया। इनमें कैरोलिना ब्लैकरोज़ थॉम्पसन सीडलेस (सीबीआर × टीएस) के 69 संकर तथा सेव विलार्ड थॉम्पसन सीडलेस (एसवी × टीएस) के 60 संकर शामिल थे। कैरोलिना ब्लैकरोज़ थॉम्पसन सीडलेस जनसंख्या में मणि लंबाई 10.0 से 27.7 मिमी, मणि व्यास 10.0 से 23.0 मिमी तथा गुच्छा सघनता 2.03 से 11.10 मणि/सेमी के बीच दर्ज की गई। सेव विलार्ड थॉम्पसन सीडलेस जनसंख्या में मणि लंबाई 13.3 से 27.0 मिमी, मणि व्यास 12.0 से 23.0 मिमी तथा गुच्छा सघनता 1.64 से 13.20 मणि/सेमी के बीच दर्ज की गई। मणि दृढ़ता, मणि लंबाई, मणि व्यास तथा गुच्छा सघनता में उच्च वंशागति पाई गई, जो चयन एवं आनुवंशिक सुधार की अच्छी संभावना को दर्शाती है।

वांछित लक्षणों वाले एफ1 संकरों की पहचान: वाणिज्यिक महत्व के लक्षणों, विशेषकर मणि आकार और गुच्छा सघनता, के लिए अवलोकन दर्ज किए गए। सीबीआर × टीएस तथा एसवी × टीएस जनसंख्याओं में सर्वोत्तम रैखिक निष्पक्ष पूर्वानुमान विश्लेषण

तालिका 4. वांछित लक्षणों के लिए संकरों की पहचान

लक्षण	संकरण	प्रविष्टियों की संख्या	संकर
मणि लंबाई (24 मिमी)	सीबीआर × टीएस	10	एच08.21, एच119.23, एच29.21, एच33.21, एच44.21, एच45.23, एच101.23, एच24.21, एच44.23, एच56.23
	एसवी × टीएस	4	एच123.24, एच84.24, एच68.24, एच65.24
मणि व्यास (20 मिमी)	सीबीआर × टीएस	12	एच77.23, एच94.23, एच44.21, एच08.21, एच119.23, एच101.23, एच49.22, एच85.23, एच98.23, एच29.21, एच24.21, एच56.23
	एसवी × टीएस	6	एच123.24, एच76.24, एच68.24, एच58.24, एच84.24, एच65.24
गुच्छा सघनता (< 3.0 मणि/सेमी)	सीबीआर × टीएस	9	एच93.23, एच01.23, एच118.22, एच44.21, एच57.23, एच103.22, एच68.23, एच85.23, एच61.21
	एसवी × टीएस	7	एच84.24, एच86.24, एच85.25, एच121.25, एच78.24, एच68.24, एच76.24

का उपयोग कर संभावित एफ1 संकरों की पहचान की गई। 14 एफ1 संकरों में मणि लंबाई 24.00 मिमी से अधिक तथा 18 एफ1 संकरों में मणि व्यास 20.00 मिमी से अधिक दर्ज किया गया, जबकि 15 एफ1 संकरों में ढीले गुच्छे पाए गए। ये संकर लक्षण सुधार के लिए उपयोगी प्री–ब्रीडिंग सामग्री के रूप में कार्य कर सकते हैं (तालिका 4)।

फलधारण क्षमता के लिए एफ1 संकरों की स्क्रीनिंग: फाउंडेशन प्रूनिंग के बाद मई से अक्टूबर 2025 के मध्य तक निरंतर वर्षा के कारण फसल अत्यधिक नमी तनाव से प्रभावित हुई। इसका बेलों की फलधारण क्षमता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा। कैरोलिना ब्लैकरोज़ × थॉम्पसन सीडलेस तथा सेव विलार्ड × थॉम्पसन सीडलेस से प्राप्त 280 एफ1 बेलों में पुष्पक्रम उद्भव संबंधी अवलोकन दर्ज किए गए। पुष्पक्रम उद्भव के लिए स्क्रीनिंग किए गए 280 एफ1 बेलों में से 134 बेलों में पुष्पक्रम उद्भव दर्ज किया गया, जिनमें 102 बेलों में 1–30 पुष्पक्रम, 22 बेलों में 31–50 पुष्पक्रम तथा 10 बेलों में 50 से अधिक पुष्पक्रम पाए गए, जबकि 146 बेलों में पुष्पक्रम उद्भव नहीं हुआ।

अंगूर की नवविकसित किस्मों 'मांजरी मंजुला' और 'मांजरी मधुरा' से संबंधित प्रगति: वर्ष के दौरान नवविकसित अंगूर किस्मों 'मांजरी मंजुला' और 'मांजरी मधुरा' से संबंधित कार्यों में उल्लेखनीय प्रगति हुई। इन दोनों किस्मों, मांजरी मंजुला (आरईजी/2024/0434) और मांजरी मधुरा (आरईजी/2024/0435), को पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली द्वारा 3 सितंबर 2025 को पंजीकरण प्रदान किया गया। इसके अतिरिक्त, टेबल अंगूर उद्देश्य के लिए विकसित मांजरी मंजुला तथा किशमिश उद्देश्य के लिए विकसित मांजरी मधुरा के बहु–स्थानीय मूल्यांकन संबंधी प्रस्ताव भाकृअनुप–अखिल भारतीय समन्वित फल अनुसंधान परियोजना की दखख समूह चर्चा बैठक, 2025 में प्रस्तुत किए गए। दोनों किस्मों को महाराष्ट्र, कर्नाटक और तमिलनाडु के अंगूर उत्पादक क्षेत्रों में मूल्यांकन हेतु अनुमोदित किया गया। इसके अलावा, दोनों किस्में वर्तमान में राज्य किस्म विमोचन समिति के माध्यम से विमोचन प्रक्रिया के अंतर्गत हैं तथा इनके प्रस्ताव महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी, महाराष्ट्र को प्रस्तुत किए जा चुके हैं।

संतति विकास: एच82.23 को मादा जनक तथा जेम्स को नर जनक के रूप में उपयोग करते हुए संकरण किया गया, जिसका उद्देश्य मिल्ड्यू प्रतिरोधी लोकी (आरपीवी3, आरपीवी1, आरपीवी2, रन1) का संयोजन करना था। कुल 45 गुच्छों में संकरण किया गया और 35 गुच्छों में मणि सेटिंग प्राप्त हुई। 182 एफ1 बीजों से 19 एफ1 बेलें विकसित की गईं, जिनमें से 13 बेलें क्षेत्र में स्थापित हैं।

मांजरी मंजुला और मांजरी मधुरा का पोषक तत्व विश्लेषण: दोनों किस्मों का पोषक तत्व विश्लेषण मणि और पर्णवृंत नमूनों का उपयोग कर किया गया, जिसमें पोटैशियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम, मैंगनीज, फॉस्फोरस, जिंक और आयरन के स्तर दर्ज किए गए। पुष्टि हेतु इस विश्लेषण को दूसरे वर्ष में दोहराया जाएगा। पीएच, ईसी, कार्बनिक कार्बन, कैल्शियम कार्बोनेट और पोषक तत्वों, जैसे नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम, सोडियम, आयरन, मैंगनीज, जिंक, कॉपर, सल्फर और बोरॉन सहित प्रमुख मापदंडों के आकलन के लिए मृदा विश्लेषण भी किया गया। ये परिणाम किस्मों के प्रदर्शन को बढ़ाने हेतु उर्वरक अनुसूचियों के अनुकूलन में मार्गदर्शन प्रदान करेंगे।

अंगूर में प्राकृतिक रूप से ढीले गुच्छों और बड़े मणियों के लिए प्रजनन

नवंबर, 2025 के दौरान संकरण कार्यक्रम: प्राकृतिक रूप से ढीले गुच्छों और बड़े मणियों वाले अंगूर संकरों के विकास हेतु संकरण कार्यक्रम संचालित किया गया। इसमें चार अभिभावक संयोजनों का उपयोग किया गया, जिनमें तीन बीजयुक्त × बीजरहित संकरण तथा एक बीजरहित × बीजयुक्त संकरण शामिल थे। बीजयुक्त × बीजरहित संकरणों में रेड ग्लोब और एच44.21 को मादा जनक के रूप में तथा थॉम्पसन सीडलेस अथवा फ्लेम सीडलेस को नर जनक के रूप में उपयोग किया गया। इन संयोजनों में कुल 280 पुष्पक्रमों का परागण किया गया, जिनमें से 230 में मणि सेटिंग दर्ज की गई, जिससे 5,972 बीज प्राप्त हुए। बीजरहित × बीजयुक्त संयोजन में फ्लेम सीडलेस का संकरण रेड ग्लोब के साथ किया गया। चूँकि बीजरहित जीनोटाइप्स से संकर प्राप्त करने के लिए सामान्यतः भ्रूण बचाव की आवश्यकता होती है, इसलिए 1,260 बीजांडों को ईआर माध्यम पर संवर्धित किया गया। इसके परिणामस्वरूप 56 भ्रूण प्राप्त हुए, जिनमें से 15 भ्रूण अंकुरित होकर एफ1 संकरों के रूप में विकसित हुए। विकसित संकरों का आगे गुच्छा ढीलापन, मणि आकार, बीजरहितता तथा अन्य वाणिज्यिक रूप से महत्वपूर्ण लक्षणों के लिए मूल्यांकन किया जाएगा।

संतति विकास और क्षेत्रीय स्थापना: इस अवधि के दौरान 13 नवविकसित एफ1 संकरों को क्षेत्र में स्थानांतरित कर स्थापित किया गया। वर्तमान में रेड ग्लोब को मादा जनक के रूप में उपयोग कर विकसित 109 एफ1 बेलों का संधारण किया जा रहा है, जिनमें रेड ग्लोब × थॉम्पसन सीडलेस की 38 बेलें तथा रेड ग्लोब × फ्लेम सीडलेस की 71 बेलें शामिल हैं।

भ्रूण बचाव के माध्यम से एफ1 संतति का विकास: इस अवधि के दौरान भ्रूण बचाव प्रोटोकॉल का उपयोग करते हुए फ्लेम सीडलेस × रेड ग्लोब संयोजन से 15 एफ1 संकर विकसित किए गए (चित्र 1)।

चित्र 1. भ्रूण बचाव का उपयोग कर विकसित फ्लेम सीडलेस × रेड ग्लोब की एफ1 संतति

भ्रूण बचाव से प्राप्त बेलों की क्षेत्रीय स्थापना: भ्रूण बचाव से प्राप्त 16 एफ1 बेलें क्षेत्र में स्थापित की गईं, जिनमें फ्लेम सीडलेस रेड ग्लोब से प्राप्त 11 बेलें तथा खुले परागित फ्लेम सीडलेस से प्राप्त 5 बेलें शामिल थीं।

मणि लक्षणों के लिए रेड ग्लोब फ्लेम सीडलेस का मूल्यांकन: रेड ग्लोब फ्लेम सीडलेस की 6 एफ1 बेलों में फलन प्राप्त हुआ और उनका मणि लक्षणों के लिए मूल्यांकन किया गया। इनमें से 3 बेलों में अविकसित बीज पाए गए। मूल्यांकन की गई सभी बेलों में गोल आकार की मणियाँ पाई गईं। 3 बेलों में मणि व्यास 17 मिमी से अधिक दर्ज किया गया, जबकि 4 बेलों में रंगीन मणियाँ तथा 2 बेलों में सफेद मणियाँ पाई गईं। मूल्यांकन की गई बेलों में आरजीएफएस-22, आरजीएफएस-40 और आरजीएफएस-35 मणि व्यास 17 मिमी से अधिक होने के कारण उल्लेखनीय रहीं, जबकि आरजीएफएस-22, आरजीएफएस-29 और आरजीएफएस-41 में ढीले गुच्छे पाए गए।

रंगीन अंगूरों का आनुवंशिक सुधार

बेहतर मणि गुणवत्ता, गुच्छा लक्षणों, उत्पादन क्षमता और बाजार में पसंद किए जाने वाले लक्षणों वाले रंगीन अंगूर संकरों के विकास हेतु संकरण किया गया। मधु अंगूर × रेड ग्लोब संकरण 53 गुच्छों का उपयोग करके किया गया, ताकि वांछनीय मणि गुणवत्ता और गुच्छा लक्षणों का संयोजन किया जा सके। रेड ग्लोब फैंटेसी सीडलेस संकरण 49 गुच्छों का उपयोग करके किया गया, जिसका उद्देश्य रेड ग्लोब के बड़े मणि आकार और बाजार में पसंद को फैंटेसी सीडलेस की बीजरहितता तथा बेहतर खाने की गुणवत्ता के साथ संयोजित करना था। इसके अतिरिक्त, मूल्यांकन हेतु आनुवंशिक रूप से विविध संततियाँ विकसित करने के लिए रेड ग्लोब के 30 स्व-परागित गुच्छे एकत्र किए गए। पारस्परिक संकरण, फैंटेसी सीडलेस रेड ग्लोब, 199 गुच्छों का उपयोग करके किया गया और इसे भ्रूण बचाव अध्ययन के लिए उपयोग किया गया। कार्यक्रम के दौरान कुल 331 संकरित/स्व-परागित गुच्छे विकसित किए गए।

संतति विकास और क्षेत्रीय स्थापना: कुल 92 संकर पौधे क्षेत्र में स्थापित किए गए, जिनमें क्रिसमस रोज़ × क्रिमसन सीडलेस से प्राप्त 63 संकर तथा मधु अंगूर फैंटेसी सीडलेस से प्राप्त 29 संकर शामिल थे।

फैंटेसी सीडलेस में भ्रूण बचाव: फैंटेसी सीडलेस के कुल 1,060 स्व-परागित बीजांड तथा फैंटेसी सीडलेस × रेड ग्लोब से प्राप्त 1,170 संकर बीजांड, जिन्हें पुष्पन के 35-45 दिन बाद एकत्र किया गया था, भ्रूण बचाव हेतु संशोधित निट्श माध्यम पर संवर्धित किए गए। संवर्धित बीजांड वर्तमान में अंकुरण अवस्था में हैं।

टेंट्यूरियर प्रकार के अंगूर जीनोटाइप्स में कुल एन्थोसाइनिन सामग्री का तुलनात्मक विश्लेषण: संस्थान में उपलब्ध अन्य टेंट्यूरियर जीनोटाइप्स के साथ नव-पहचाने गए टेंट्यूरियर प्रकार के अंगूर जीनोटाइप ए2-14 का कुल एन्थोसाइनिन सामग्री के लिए मूल्यांकन किया गया। ए2-14 में सर्वाधिक औसत एन्थोसाइनिन सामग्री (2,326.34 मिग्रा किग्रा$^{-1}$) दर्ज की गई, जिसके बाद पूसा नवरंग (934.40 मिग्रा किग्रा$^{-1}$) और मांजरी मेडिका (869.23 मिग्रा किग्रा$^{-1}$) रहे। कुल एन्थोसाइनिन सामग्री के लिए जीनोटाइप्स के बीच पर्याप्त परिवर्तनशीलता देखी गई (तालिका 5)। ए2-14 ने पिछले लगातार 3 वर्षों से मूल्यांकित जीनोटाइप्स में सर्वाधिक एन्थोसाइनिन संचय दर्ज किया है।

शुष्कता एवं लवणता सहनशीलता के लिए अंगूर मूलवृंतों का आनुवंशिक सुधार (चरण-I)

शुष्कता एवं लवणता सहनशीलता के लिए अंगूर मूलवृंतों का आनुवंशिक सुधार: मूलवृंत प्रजनन कार्यक्रम शुष्कता एवं लवणता-सहनशील मूलवृंत संततियों के विकास हेतु संचालित किया गया। डॉग्रिज × 110आर प्रमुख संकरण था, जिसमें 186 संकरित गुच्छे प्राप्त हुए। इसके बाद डॉग्रिज × 1103पी संकरण से 19 संकरित गुच्छे प्राप्त हुए। इसके अतिरिक्त, आनुवंशिक परिवर्तनशीलता को व्यापक बनाने के लिए डॉग्रिज के 59 खुले-परागित गुच्छे एकत्र किए गए, जबकि लक्षण विश्लेषण और स्थिर लाइनों की पहचान हेतु इनब्रेड सामग्री विकसित करने के लिए *वीटिस*

तालिका 5. 'टेंट्यूरियर' अंगूर जीनोटाइप्स की कुल एन्थोसाइनिन सामग्री

क्र. सं.	जीनोटाइप	औसत कुल एन्थोसाइनिन (मिग्रा/किग्रा)	मानक विचलन	सापेक्ष मानक विचलन	सीमा (मिग्रा/किग्रा)
1	ए2-14	2326.34	302.14	12.99	2070.67 -3055.06
2	एलिकांटे बौशे	385.94	178.30	46.18	84.57 - 612.14
3	ई 26-5	509.64	116.37	22.83	376.94 - 747.29
4	पूसा नवरंग	934.40	193.93	20.75	766.23 - 1373.70
5	रूबी रेड	196.05	38.60	19.69	147.75 - 248.01
6	पीएन × आरजी	142.06	35.85	25.23	88.07 - 215.28
7	मांजरी मेडिका	869.23	306.73	35.29	339.51 - 1469.72

पार्विफ्लोरा के 30 स्व-परागित गुच्छे एकत्र किए गए। समग्र रूप से, इस कार्यक्रम से शुष्कता और लवणता तनाव के प्रति बेहतर सहनशीलता वाले अंगूर मूलवृंतों के चयन हेतु विविध प्रजनन सामग्री प्राप्त हुई।

संतति विकास और क्षेत्रीय स्थापना: डॉग्रिज से विकसित कुल 55 खुले-परागित पौधे क्षेत्रीय स्थापना के लिए तैयार हैं। इनका प्रत्यारोपण आगामी मौसम, 2026 में किया जाएगा।

भौतिक एवं रासायनिक कारकों का उपयोग कर अंगूर में वांछित लक्षणों के लिए जीन एवं प्लॉइडी विविधताओं का सृजन

भौतिक एवं रासायनिक कारकों का उपयोग कर अंगूर में वांछित लक्षणों के लिए जीन एवं प्लॉइडी विविधताओं का सृजन: कुल 526 उत्परिवर्तित बेलों का रूपात्मक लक्षणों के लिए मूल्यांकन किया गया, जिसमें विशेष रूप से ढीले गुच्छे और बड़े मणि लक्षणों पर ध्यान दिया गया। मूल्यांकन किए गए उत्परिवर्तियों में ए16बी1 ने पिछले लगातार 2 वर्षों के दौरान बड़े मणि के आशाजनक लक्षण प्रदर्शित किए। अनुपचारित नियंत्रण की तुलना में ए16बी1 में वर्ष 2023-24 और 2024-25 के दौरान क्रमशः मणि लंबाई में 18% और 27%, मणि चौड़ाई में 34% और 17% तथा एकल मणि वजन में 24% और 61% की वृद्धि दर्ज की गई (तालिका 6)। इन लक्षणों की स्थिरता की पुष्टि हेतु इस उत्परिवर्ती का आगे मूल्यांकन किया जाएगा।

ए16बी1 की तुलना अनुपचारित नियंत्रण और जिब्रेलिक अम्ल-उपचारित गुच्छों से भी की गई। इस उत्परिवर्ती ने जिब्रेलिक अम्ल अनुप्रयोग के बिना भी अनुपचारित नियंत्रण की तुलना में 50-मणि वजन, एकल मणि वजन, मणि लंबाई और मणि चौड़ाई में अधिक मान दर्ज किए। यद्यपि ये मान जिब्रेलिक अम्ल उपचार के अंतर्गत दर्ज मानों की तुलना में थोड़े कम थे, फिर भी ए16बी1 ने तुलनीय बड़े मणि लक्षण प्रदर्शित किए, जिससे आगे के प्रमाणीकरण के बाद वृद्धि नियामक अनुप्रयोग पर निर्भरता कम करने की इसकी संभावना स्पष्ट होती है।

तालिका 6. अनुपचारित एवं जिब्रेलिक अम्ल-उपचारित नियंत्रणों की तुलना में बड़े मणि लक्षणों के लिए उत्परिवर्ती ए16बी1 का प्रदर्शन

लक्षण	अनुपचारित नियंत्रण की तुलना में सुधार (%)		अनुपचारित नियंत्रण	जिब्रेलिक अम्ल-उपचारित नियंत्रण	ए16बी1 उत्परिवर्ती
	वर्ष 2023-24	वर्ष 2024-25			
50-मणि वजन (ग्राम)	-	-	67	121	108
एकल मणि वजन (ग्राम)	24	61	1.34	2.42	2.16
मणि लंबाई (मिमी)	18	27	14.20	19.48	18.15
मणि चौड़ाई (मिमी)	34	17	11.27	15.10	13.17
गुच्छा सघनता में कमी (%) / गुच्छा सघनता	44	49	12.40	6.30	11.80

अंगूर जीनोटाइप्स की प्रसंस्करण क्षमता का आंकलन

वाइन गुणवत्ता के लिए टेंट्यूरियर प्रकार के अंगूर जीनोटाइप्स का आंकलन: नौ टेंट्यूरियर प्रकार के अंगूर जीनोटाइप्स का गुच्छा एवं मणि लक्षणों तथा वाइन गुणवत्ता मापदंडों के लिए आंकलन किया गया। आंकलित जीनोटाइप्स में एआरआई (एच-27) में सर्वाधिक गुच्छा वजन (322.67 ग्राम) दर्ज किया गया, जबकि पूसा नवरंग × रेड ग्लोब में न्यूनतम गुच्छा वजन (102.66 ग्राम) दर्ज किया गया। एआरआई-239 में मणि का छिलका सबसे पतला (0.18 मिमी) पाया गया। न्यूनतम मणि व्यास ई26/5 आईआईएचआर हाइब्रिड में दर्ज किया गया, जबकि अधिकतम मणि व्यास मांजरी मेडिका में पाया गया। रूबी रेड में सर्वाधिक रस प्राप्ति (66.01%) दर्ज की गई, जबकि पूसा नवरंग × शार्डोने में न्यूनतम रस प्राप्ति (51.42%) पाई गई; हालांकि, रस प्राप्ति के लिए अंतर असार्थक रहा (तालिका 7)। वाइन गुणवत्ता संबंधी आंकड़ों से संकेत मिला कि वाइन सुपर-ड्राई प्रकार की थीं, जिनमें अम्लता स्तर तुलनात्मक रूप से कम थे। एथेनॉल सामग्री 11.40 से 11.50% के बीच रही। वाइन के रंग तीव्रता में पर्याप्त परिवर्तनशीलता देखी गई। न्यूनतम रंग तीव्रता पूसा नवरंग × शार्डोने (2.71%) में दर्ज की गई, जबकि एआरआई (एच-27) में सर्वाधिक रंग तीव्रता (11.16%) पाई गई। वाइन के बीच रंग तीव्रता में सार्थक अंतर पाया गया (तालिका 8)।

तालिका 7. टेंट्यूरियर प्रकार के अंगूरों के गुच्छा एवं मणि मापदंड

जीनोटाइप का नाम	गुच्छा वजन (ग्राम)	छिलके की मोटाई (मिमी)	गुच्छा लंबाई (सेमी)	मणि व्यास (मिमी)	टीएसएस °ब्रीक्स	50 मणि वजन (ग्राम)	पीएच	रस प्राप्ति (%)
ई26/5 आईआईएचआर हाइब्रिड	198.66	0.21	12.50	11.26	23.25	73.33	3.26	58.39
एआरआई (एच-27)	322.67	0.22	16.76	15.36	23.32	127.67	3.32	53.69
पूसा नवरंग × रेड ग्लोब	102.66	0.32	12.47	13.53	23.30	102.67	3.26	54.68
मांजरी मेडिका	295.33	0.20	14.90	15.78	23.56	129.33	3.55	60.79
पूसा नवरंग × शार्डोनी	191.33	0.21	12.50	12.3	23.11	118.00	3.22	51.42
एलिकांटे बौशे	295.66	0.21	14.83	14.74	23.26	130.67	3.26	62.91
पूसा नवरंग	130.00	0.21	11.50	12.98	22.36	84.00	3.28	55.81
रूबी रेड	190.67	0.21	12.50	12.40	24.36	77.00	3.23	66.01
एआरआई-239	235.66	0.18	15.83	11.83	23.13	141.33	3.24	55.52
सी.डी. 5%	113.311	एनएस	2.141	2.073	एनएस	27.177	0.124	एनएस
एसई(एम)±	37.473	0.041	0.708	0.686	0.432	8.988	0.041	6.299

अंगूर (*वीटिस विनीफेरा* एल.) में गुच्छा एवं बेरी गुणवत्ता लक्षणों के लिए प्रत्याशी जीनों की पहचान एवं प्रमाणीकरण तथा कार्यात्मक मार्करों का विकास (एएनआरएफ आंशिक वित्तपोषित)

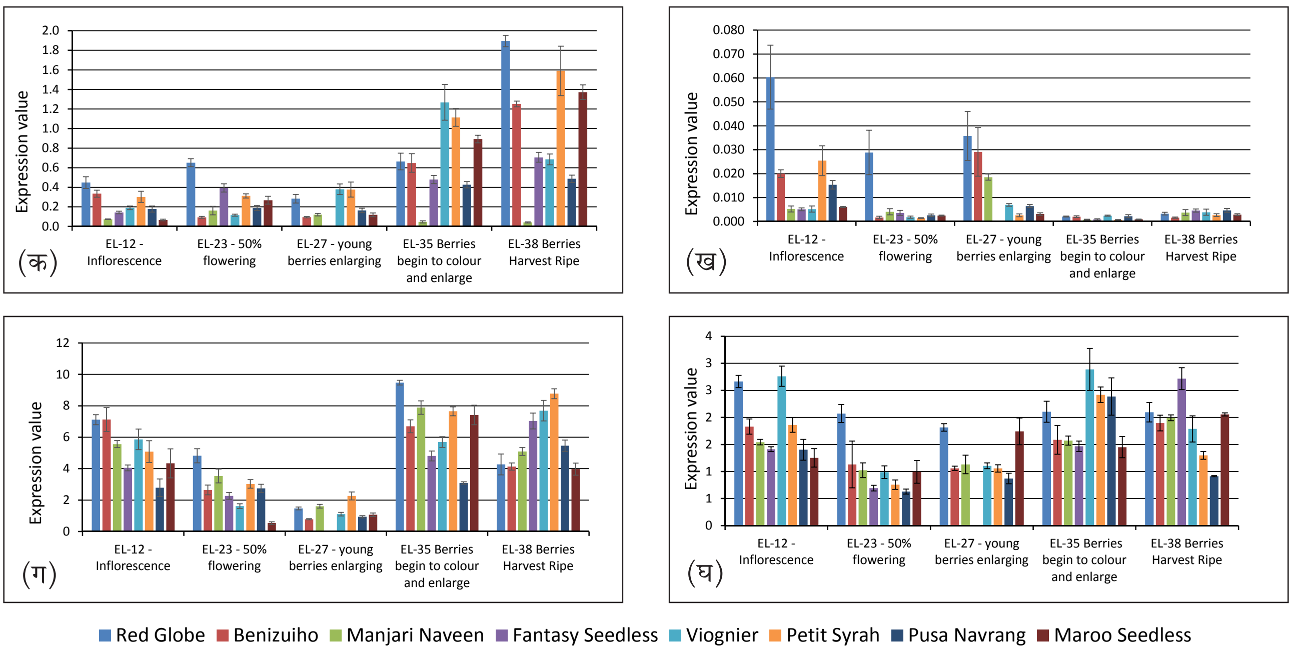
आकारात्मक अवलोकन: विपरीत गुणों वाले आठ चयनित अंगूर जीनोटाइप्स में 2024-25 फलन मौसम के दौरान गुच्छा और मणि से संबंधित गुणों का डेटा, दर्ज किया गया (तालिका 20)।

उम्मीदवार जीनों का अभिव्यक्ति विश्लेषण: गुच्छा विकास की पाँच अवस्थाओं (ईएल-12, ईएल-23, ईएल-27, ईएल-35 और ईएल-38) पर 10 उम्मीदवार जीनों की अभिव्यक्ति का विश्लेषण किया गया। आँकड़ों के सामान्यीकरण हेतु संदर्भ जीन के रूप में पीपी2ए का उपयोग किया गया। ट्रांसक्रिप्शन की प्रचुरता का अनुमान लगाया गया। विश्लेषण से पता चला कि सभी अध्ययन किए गए जीनों की अभिव्यक्ति विभिन्न विकास अवस्थाओं में भिन्न-भिन्न थी। कई जीनों में जीनोटाइप तथा अवस्था-विशिष्ट महत्वपूर्ण

तालिका 8. टेंट्यूरियर प्रकार के अंगूरों से तैयार वाइन के गुणवत्ता मापदंड

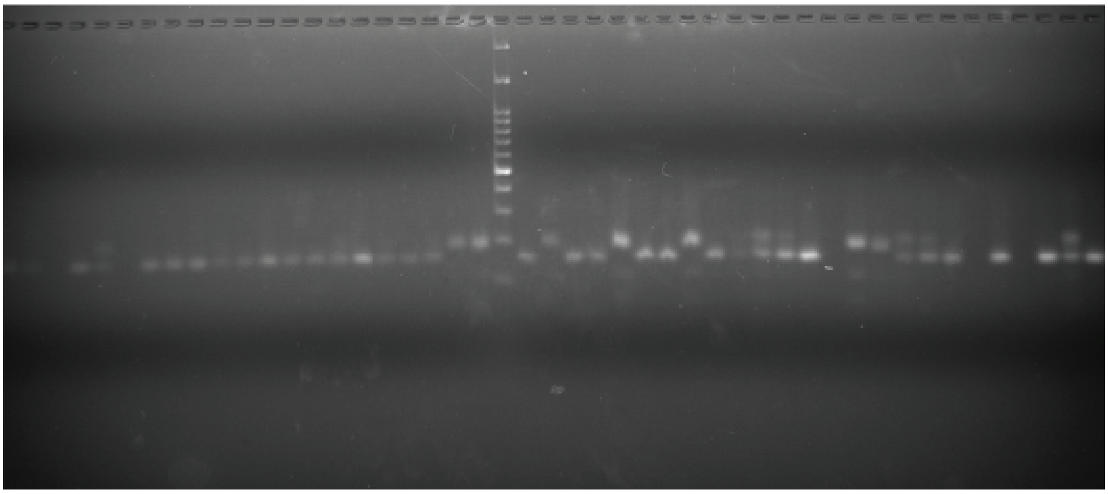
जीनोटाइप का नाम	शर्करा (ग्राम/लीटर)	कुल अम्लता (ग्राम/लीटर)	एथेनॉल (%)	वाष्पशील अम्लता (ग्राम/लीटर)	रंग तीव्रता (%)
ई26/5 आईआईएचआर हाइब्रिड	1.00	3.53	11.40	1.08	9.68
एआरआई (एच-27)	1.48	3.20	11.50	1.21	11.16
पूसा नवरंग × रेड ग्लोब	1.76	3.93	11.40	1.14	10.46
मांजरी मेडिका	2.21	4.53	11.47	1.24	9.24
पूसा नवरंग × शार्डोनी	2.03	4.16	11.43	1.15	2.71
एलिकांटे बौशे	1.99	6.33	11.40	1.24	10.82
पूसा नवरंग	1.79	3.50	11.50	1.16	8.29
रूबी रेड	1.19	3.96	11.43	1.27	10.94
एआरआई-239	1.76	3.33	11.50	1.23	9.78
सी.डी. 5%	0.159	0.37	0.06	0.032	2.055
एसई(एम)±	0.053	0.122	0.02	0.01	0.68

अंतरात्मक अभिव्यक्ति देखी गई। रेड ग्लोब, जो एक बड़े मणि वाली किस्म है, में पुष्पक्रम अवस्था पर कई जीनों की उच्च अभिव्यक्ति पाई गई। वहीं मांजरी नवीन, जो एक स्वतः विरलीकरण किस्म है, में क्रोमैटिन मॉडलिंग जीन की अभिव्यक्ति ईएल-27 अवस्था पर उल्लेखनीय रूप से अधिक पाई गई, जबकि उरऑ+-एटीपीएज जीन की अभिव्यक्ति ई-एल 35 अवस्था पर बहुत कम स्तर पर पाई गई (चित्र 2)।



चित्र 2. उम्मीदवार जीनों की जीनोटाइप तथा अवस्था-विशिष्ट भिन्नात्मक अभिव्यक्ति (क) गुणसूत्र पुनर्संरचना, (ख) Ca^{2+} एटीपीएज़, प्लाज़्मा प्रोटीन II, (ग) बीएचएलएच077 (bHLH077), (घ) मायोसिन VII

मणि आकार के लिए कार्यात्मक मार्करों का विकास: 25 उम्मीदवार जीनों में पहचाने गए 54 माइक्रोसैटेलाइट रिपीट क्षेत्रों के लिए प्राइमर डिज़ाइन किए गए। इनमें से 20 प्राइमर जोड़ों का विश्लेषण 10 चयनित अंगूर जीनोटाइप्स पर किया गया, जिनमें से 14 प्राइमर जोड़े पॉलीमॉर्फिक पाए गए। सेव विलार्ड 12375 तथा थॉम्पसन सीडलैस के संकरण से प्राप्त एक विसंयोजित जनसंख्या के 50 संकरों का इन प्राइमरों से विश्लेषण किया गया। गैर-पैरामीट्रिक मैन-व्हिटनी यू परीक्षण द्वारा सिंगल मार्कर विश्लेषण में पाया गया कि दो मार्कर एलील का मणि आकार से संबंधित गुणों के साथ महत्वपूर्ण संबंध है। मार्कर एलील वीवीआईकेएएस09 (लगभग 170 बीपी) की उपस्थिति का संबंध अंगूर के मणि व्यास, लंबाई तथा वजन में वृद्धि से पाया गया, जिससे संकेत मिलता है कि यह एलील संभवतः उस जीनोमिक क्षेत्र से जुड़ी है जो मणि विकास को सकारात्मक रूप से नियंत्रित करता है (चित्र 3)। इसके विपरीत, मार्कर एलील वीवीआईकेएएस19 (लगभग 192 बीपी) की उपस्थिति का संबंध छोटे मणि आकार से पाया गया, जो यह संकेत देता है कि यह एलील संभवतः नकारात्मक नियामक भूमिका निभाती है या उन जीनोमिक क्षेत्रों से जुड़ी है जो छोटे मणि फीनोटाइप में योगदान करते हैं।

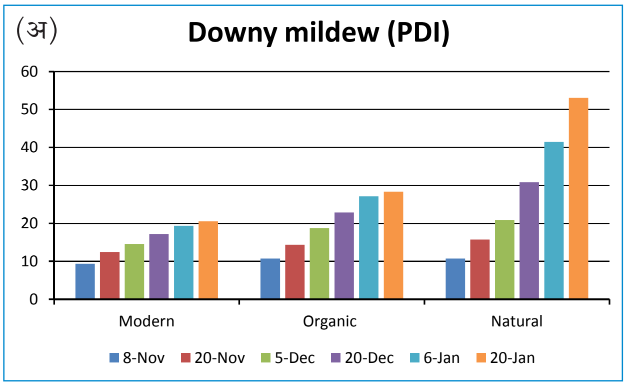


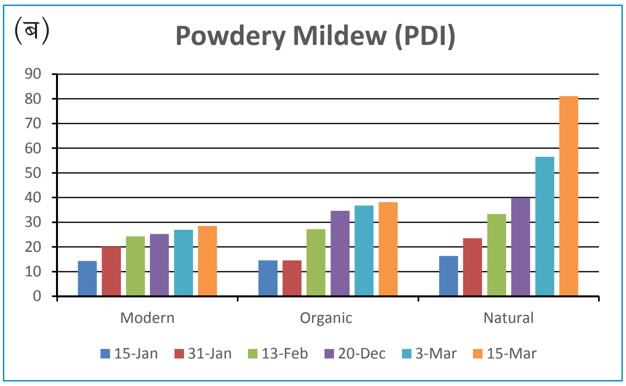
चित्र 3. माइक्रोसैटेलाइट मार्कर एलील का मणि आकार के साथ सह-विभाजन

III. अंगूर में गुणवत्ता, उत्पादकता और स्थिरता बढ़ाने हेतु उत्पादन तकनीकों का विकास एवं परिष्करण

थॉम्पसन सीडलेस अंगूर के उत्पादन हेतु प्राकृतिक अंगूर-बागवानी पद्धतियों का आंकलन

इस परियोजना के अंतर्गत डॉग्रिज मूलवृंत पर कलमित थॉम्पसन सीडलेस अंगूर में प्राकृतिक खेती पद्धतियों का मूल्यांकन किया गया तथा स्थापित एवं नई रोपित बेलों में इनके प्रदर्शन की तुलना जैविक एवं आधुनिक अंगूर उत्पादन पद्धतियों से की गई। अध्ययन के दूसरे वर्ष में उपचार अनुसूची के अनुसार जीवामृत, दशपर्णी, खट्टी लस्सी, ब्रह्मां और नीमां सहित प्राकृतिक इनपुट्स के 19 अनुप्रयोग किए गए। मौसम के दौरान प्रचलित जलवायु परिस्थितियों में रोग दबाव अधिक रहा। केवल प्राकृतिक इनपुट्स रोग प्रकोप को प्रभावी रूप से नियंत्रित करने के लिए पर्याप्त नहीं पाए गए। नई स्थापित लताओं में कमजोर कॅनोपी स्वास्थ्य के कारण अक्टूबर छंटाई से पूर्व केन का परिपक्वन प्रभावित हुआ, जिसके परिणामस्वरूप फलधारण कम रहा। आधुनिक पद्धति के अंतर्गत भी नए ब्लॉक में कोई गुच्छे प्राप्त नहीं हुए। स्थापित बेलों में रोग प्रकोप उच्च स्तर पर बना रहा, विशेषकर प्राकृतिक खेती पद्धतियों के अंतर्गत। डाउनी मिल्ड्यू ने सभी उपचारों को प्रभावित किया, जिसमें प्राकृतिक खेती के अंतर्गत 20 जनवरी 2025 को सर्वाधिक रोग तीव्रता 53.08% पीडीआई दर्ज की गई (चित्र 4)। पाउडरी मिल्ड्यू के लिए भी समान प्रवृत्ति देखी गई, जो 15 मार्च 2025 तक 81% पीडीआई से अधिक हो गई। उपलब्ध गुच्छों की विपणन योग्य गुणवत्ता छोटे मणि आकार, कम शर्करा मात्रा और पाउडरी मिल्ड्यू के अधिक संक्रमण के कारण खराब रही। परिणामों से संकेत मिलता है कि उच्च रोग दबाव की स्थिति में केवल प्राकृतिक खेती इनपुट्स थॉम्पसन सीडलेस अंगूर के सफल उत्पादन के लिए पर्याप्त नहीं हो सकते। व्यावहारिक एवं टिकाऊ प्राकृतिक अंगूर-बागवानी मॉड्यूल विकसित करने हेतु प्रमाणित रोग प्रबंधन उपायों के साथ और अधिक परिष्करण एवं एकीकरण आवश्यक है।

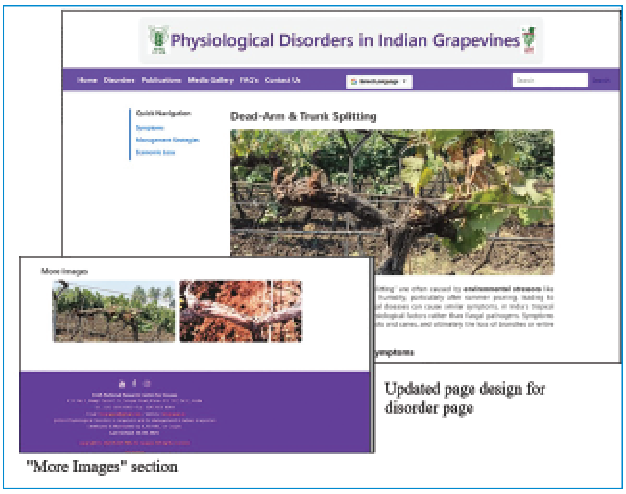


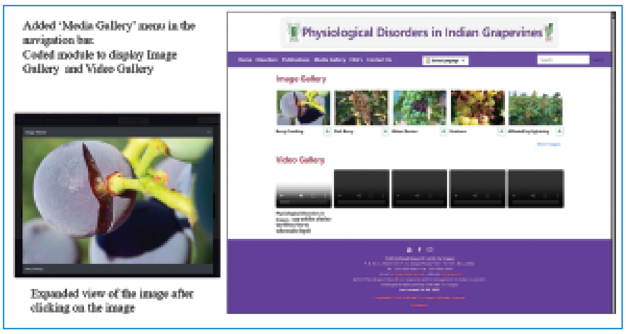


चित्र 4. पीडीआई (%) के रूप में (अ) डाउनी मिल्ड्यू और (ब) पाउडरी मिल्ड्यू की घटनाएँ

भारतीय कृषि–जलवायु परिस्थितियों के अंतर्गत अंगूर की बेलों के शारीरिक विकारों के लिए एक ऑनलाइन सूचना प्रणाली

अंगूर की बेलों के शारीरिक विकारों की पहचान एवं प्रबंधन हेतु भारतीय कृषि–जलवायु परिस्थितियों के अंतर्गत एक ऑनलाइन सूचना प्रणाली विकसित एवं अद्यतन करने के लिए यह परियोजना संचालित की गई। वर्ष के दौरान, बेहतर कार्यक्षमता, एकरूपता और उपयोगकर्ता पहुँच के लिए मौजूदा सॉफ्टवेयर मॉड्यूल्स में सुधार किया गया। होमपेज और विकार–सूचना पृष्ठों को पुनः डिजाइन किया गया तथा मीडिया गैलरी, सामान्य प्रश्न अनुभाग, संपर्क पृष्ठ और उपयोगकर्ता–सहायता सुविधाएँ सम्मिलित की गईं। अंगूर की बेलों के 22 शारीरिक विकारों का एक व्यापक डेटाबेस विकसित किया गया। इस डेटाबेस में डेड आर्म, मणि फटना, पिंक बेरी, मणि क्रैकिंग, सनबर्न और बिजली से क्षति जैसे महत्वपूर्ण विकारों के निदानात्मक चित्र, लक्षण विवरण, कारण कारक, आर्थिक प्रभाव और निवारक उपाय शामिल हैं। व्यावहारिक उपयोगिता और शुद्धता सुनिश्चित करने के लिए संबंधित चित्रों और प्रकाशनों का संकलन, वर्गीकरण, अपलोड और सत्यापन किया गया। विभिन्न प्रारूपों में सामग्री अपलोड और प्रबंधन हेतु एडमिन इंटरफेस विकसित किया गया, जबकि विकार–विशिष्ट जानकारी की आसान खोज, अवलोकन और पहुँच सुनिश्चित करने के लिए उपयोगकर्ता इंटरफेस तैयार किया गया। ई–बुक आधारित सहायता दस्तावेज और उपयोगकर्ता मार्गदर्शिका भी तैयार की गई। यह प्रणाली अंगूर उत्पादकों, विस्तार कर्मियों, विद्यार्थियों और शोधकर्ताओं के लिए अंगूर की बेलों में शारीरिक विकारों के निदान और प्रबंधन हेतु एक उपयोगी डिजिटल परामर्श उपकरण के रूप में कार्य करने की अपेक्षा है (चित्र 5)।

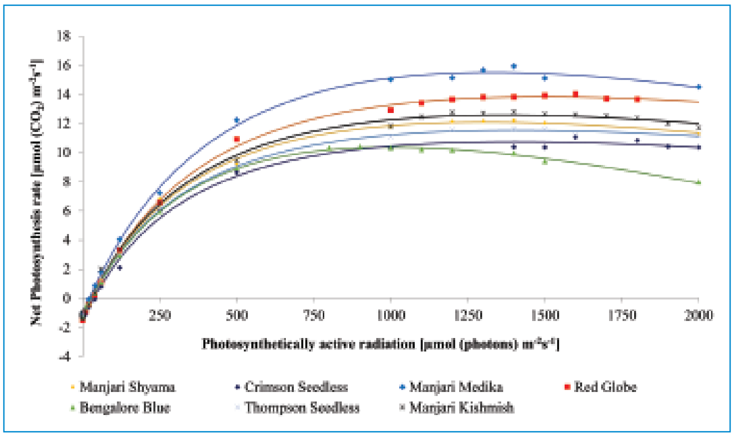




चित्र 5. अंगूर की बेलों के शारीरिक विकारों की ऑनलाइन सूचना प्रणाली का अद्यतन होमपेज और मीडिया गैलरी

अंगूर की विभिन्न किस्मों के प्रकाश क्षतिपूर्ति बिंदु एवं संतृप्ति बिंदु के आकलन पर अध्ययन

यह परियोजना मई, 2024 में प्रारंभ की गई थी और अप्रैल, 2025 में पूर्ण हुई, जिसका उद्देश्य क्षेत्रीय परिस्थितियों में अंगूर की विभिन्न किस्मों के प्रकाश क्षतिपूर्ति बिंदु और प्रकाश संतृप्ति बिंदु का मात्रात्मक आकलन करना था। यह अध्ययन क्षेत्रीय परिस्थितियों में 7 अंगूर किस्मों में प्रकाश क्षतिपूर्ति बिंदु, प्रकाश संतृप्ति बिंदु, अधिकतम शुद्ध प्रकाश संश्लेषण दर, अंधकार श्वसन दर, प्रत्यक्ष क्वांटम उपज, क्लोरोफिल सामग्री और बायोमास उत्पादन का मात्रात्मक आकलन करने के लिए किया गया। प्रकाश-प्रतिक्रिया वक्र तैयार करने के लिए परिपक्व 5वीं से 6वीं पत्तियों का उपयोग विभिन्न प्रकाश तीव्रताओं के अंतर्गत गैस-विनिमय माप हेतु किया गया (चित्र 6)। प्रकाश संश्लेषण प्रदर्शन और प्रकाश-उपयोग दक्षता में किस्मों के बीच महत्वपूर्ण अंतर देखा गया।



चित्र 6. अंगूर की किस्मों का प्रकाश प्रतिक्रिया वक्र

मूल्यांकित किस्मों में मांजरी मेडिका में सर्वाधिक अधिकतम शुद्ध प्रकाश संश्लेषण दर (16.56 माइक्रोमोल सीओ$_2$ मीटर$^{-2}$ सेकंड$^{-1}$) दर्ज की गई, जिसके बाद रेड ग्लोब (15.35 माइक्रोमोल सीओ$_2$ मीटर$^{-2}$ सेकंड$^{-1}$) रहा, जबकि बैंगलोर ब्लू में न्यूनतम अधिकतम शुद्ध प्रकाश संश्लेषण दर (11.59 माइक्रोमोल सीओ$_2$ मीटर$^{-2}$ सेकंड$^{-1}$) दर्ज की गई। रेड ग्लोब में सर्वाधिक प्रकाश संतृप्ति बिंदु (1497.60 माइक्रोमोल मीटर$^{-2}$ सेकंड$^{-1}$) दर्ज किया गया, जिसके बाद थॉम्पसन सीडलेस (1405.04 माइक्रोमोल मीटर$^{-2}$ सेकंड$^{-1}$) रहा, जो अधिक प्रकाश तीव्रता के उपयोग की उनकी क्षमता को दर्शाता है। बैंगलोर ब्लू में न्यूनतम प्रकाश संतृप्ति बिंदु (996.74 माइक्रोमोल मीटर$^{-2}$ सेकंड$^{-1}$) दर्ज किया गया। प्रकाश क्षतिपूर्ति बिंदु क्रिमसन सीडलेस में सर्वाधिक (36.39 माइक्रोमोल मीटर$^{-2}$ सेकंड$^{-1}$) और मांजरी मेडिका में न्यूनतम (21.83 माइक्रोमोल मीटर$^{-2}$ सेकंड$^{-1}$) पाया गया, जिससे कम प्रकाश परिस्थितियों में मांजरी मेडिका की बेहतर प्रकाश संश्लेषण दक्षता का संकेत मिलता है।

क्लोरोफिल सामग्री और बायोमास उत्पादन में भी किस्मों के बीच अंतर पाया गया। मांजरी मेडिका में क्लोरोफिल ए (19.16 मिग्रा मिली$^{-1}$), क्लोरोफिल बी (5.80 मिग्रा मिली$^{-1}$) और बायोमास (2.31 किग्रा बेल$^{-1}$) सर्वाधिक दर्ज किए गए। रेड ग्लोब तुलनीय रहा, जिसमें क्लोरोफिल ए 18.14 मिग्रा मिली$^{-1}$, क्लोरोफिल बी 6.09 मिग्रा मिली$^{-1}$ और बायोमास 2.21 किग्रा बेल$^{-1}$ दर्ज किया गया। बैंगलोर ब्लू और क्रिमसन सीडलेस में तुलनात्मक रूप से कम क्लोरोफिल सामग्री और बायोमास दर्ज किया गया। सहसंबंध विश्लेषण से संकेत मिला कि बायोमास और उपज का प्रत्यक्ष क्वांटम उपज, प्रकाश संश्लेषण लक्षणों, स्टोमेटल चालकता और क्लोरोफिल सामग्री के साथ सकारात्मक संबंध था। पदानुक्रमित क्लस्टरिंग में मांजरी मेडिका और रेड ग्लोब को शारीरिक रूप से दक्ष किस्मों के रूप में एक साथ समूहित किया गया, जबकि क्रिमसन सीडलेस और बैंगलोर ब्लू ने निम्न-दक्षता समूह बनाया। समग्र रूप से, अध्ययन ने मांजरी मेडिका और रेड ग्लोब को क्षेत्रीय परिस्थितियों में बेहतर प्रकाश संश्लेषण दक्षता, बायोमास संचय और प्रकाश-उपयोग क्षमता वाली आशाजनक किस्मों के रूप में पहचाना।

डॉगरिज रूटस्टॉक पर उगाई गई क्रिमसन सीडलेस बेलों के लिए सिंचाई एवं पोषक तत्व अनुसूची का मानकीकरण

यह परियोजना सितंबर, 2021 में डॉग्रिज मूलवृंत पर ग्राफ्टेड क्रिमसन सीडलेस अंगूर में वृद्धि अवस्था-वार सिंचाई एवं पोषक तत्व आवश्यकताओं के मानकीकरण हेतु प्रारंभ की गई। अध्ययन चार सिंचाई और चार पोषक तत्व उपचारों के साथ फैक्टोरियल रैंडमाइज्ड ब्लॉक डिजाइन में संचालित किया गया। सिंचाई उपचार I1-I3 सतही ड्रिप सिंचाई के माध्यम से दिए, जबकि I4 उपचार में 9 इंच गहराई पर लगाए गए इनलाइन ड्रिपर्स के माध्यम से उप-

सतही ड्रिप सिंचाई दी गई (तालिका 9)। वर्ष 2024-25 के दौरान कुल पैन वाष्पीकरण 1,355.5 मिमी और वर्षा 733.2 मिमी दर्ज की गई। वर्षा के कारण 150 दिनों तक कोई सिंचाई नहीं की गई।

अंगूर की उपज पर सिंचाई उपचारों का प्रभाव महत्वपूर्ण पाया गया, जबकि पोषक तत्व उपचारों तथा सिंचाई पोषक तत्व अंतःक्रिया का प्रभाव गैर-महत्वपूर्ण रहा। उप-सतही सिंचाई उपचार I4 में न्यूनतम सिंचाई जल अनुप्रयोग (191.8 मिमी) के साथ सर्वाधिक उपज (18.13 टन/हेक्टेयर) और सर्वाधिक जल उपयोग दक्षता (94.5 किग्रा अंगूर/मिमी सिंचाई जल) दर्ज की गई। इसकी तुलना में I1 उपचार में तुलनीय उपज (18.00 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई, लेकिन इसके लिए 267.4 मिमी सिंचाई जल की आवश्यकता पड़ी, जिसके परिणामस्वरूप जल उपयोग दक्षता कम (67.3 किग्रा अंगूर/मिमी) रही। इस प्रकार, I4 उपचार से I1 की तुलना में उपज में कमी किए बिना 75.6 मिमी सिंचाई जल की बचत हुई (तालिका 10)।

पोषक तत्व उपचारों में N2 ने सर्वाधिक उपज (17.72 टन/हेक्टेयर) दर्ज की, जो कम पोषक तत्व मात्रा वाले N4 उपचार (17.68 टन/हेक्टेयर) के समतुल्य थी। उपचार संयोजन I4N4 से 18.2 टन/हेक्टेयर उपज प्राप्त हुई, जो I1N2 के तुलनीय थी। इससे उप-सतही सिंचाई को कम पोषक तत्व अनुप्रयोग के साथ संयोजित करने की संभावना स्पष्ट होती है, जिसमें छ2 की तुलना में 50% नाइट्रोजन, 60% पी$_2$ओ और 75% के$_2$ओ का उपयोग किया गया। पर्णवृंत पोषक तत्व स्थिति, पत्ती जल विभव और जैव-रासायनिक तनाव संकेतकों से स्पष्ट हुआ कि I4 के अंतर्गत कम सिंचाई से बेल स्वास्थ्य पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ा। परिणाम दर्शाते हैं कि एन4 उपचार, जिसमें एन2 की तुलना में 50% नाइट्रोजन, 60% पी$_2$ओ और 75% के$_2$ओ सम्मिलित है, के साथ उप-सतही सिंचाई क्रिमसन सीडलेस अंगूर में उपज से समझौता किए बिना जल-उपयोग दक्षता और पोषक तत्व-उपयोग दक्षता में सुधार कर सकती है।

तालिका 9. सिंचाई उपचार एवं पोषक तत्व ट्रीटमेंट

वृद्धि अवस्था	सिंचाई ट्रीटमेंट			
	आई1	आई2	आई3	आई4
आधार छंटाई				
अंकुर वृद्धि	40	30	40	30
फल कली विभेदन	15	15	15	15
केन परिपक्वता एवं फल कली विकास	15	15	15	15
121 दिन - फल छंटाई	15	15	0	0
फल छंटाई				
अंकुर वृद्धि	40	30	30	30
खिलने से टूटने तक	15	15	15	15
बेरी की वृद्धि एवं विकास	40	30	30	30
वेराइजन से कटाई तक	40	30	20	20
विश्राम अवधि	-	-	-	-
पोषक तत्व ट्रीटमेंट				
	एन (किग्रा/हेक्टेयर)	पी$_2$ओ5 (किग्रा/हेक्टेयर)	के2ओ (किग्रा/हेक्टेयर)	
एन1	266.6	222	266.6	
एन2	266.6	177.6	266.6	
एन3	200	133.3	200	
एन4	133.3	106.6	200	

तालिका 10. अंगूर में सिंचाई उपचारों का उपज, सिंचाई जल उपयोग एवं जल उपयोग दक्षता पर प्रभाव

सिंचाई उपचार	सिंचाई जल अनुप्रयोग (मिमी)	उपज (टन/हेक्टेयर)	जल उपयोग दक्षता (किग्रा अंगूर/मिमी सिंचाई जल अनुप्रयोग)
आई1	267.4	18.00	67.3
आई2	203.4	17.18	84.5
आई3	213.3	17.04	79.9
आई4	191.8	18.13	94.5

अंगूर की विभिन्न किस्मों में कैनोपी प्रबंधन पद्धतियों पर अध्ययन

वर्ष 2024-25 के दौरान मांजरी श्यामा और क्रिमसन सीडलेस में केन घनत्व, आधार पत्तियों को हटाना, गुच्छा भार और शूट टॉपिंग से संबंधित कैनोपी प्रबंधन पद्धतियों का मूल्यांकन किया गया। उपचारों का उद्देश्य कैनोपी घनत्व को नियंत्रित करना, प्रकाश अवरोधन में सुधार करना, वानस्पतिक और प्रजनन वृद्धि में संतुलन स्थापित करना तथा रोग प्रकोप को कम करना था। मूल्यांकित उपचारों में टी2, जिसमें 0.5 केन वर्ग फुट$^{-1}$, 4 आधार पत्तियों को हटाना, 30 गुच्छे बेल$^{-1}$ और 18 पत्तियों पर शूट टॉपिंग शामिल थी, ने दोनों किस्मों में सर्वाधिक संतुलित वानस्पतिक वृद्धि और बेहतर शारीरिक प्रदर्शन दर्ज किया।

मांजरी श्यामा और क्रिमसन सीडलेस में क्रमशः टी2 उपचार में अधिक केन व्यास (7.2 और 7.7 मिमी), पत्ती क्षेत्रफल (210.91 और 200.63 सेमी^{2}) और मध्यम इंटरनोड लंबाई दर्ज की गई, जो संतुलित बेल वृद्धि को दर्शाती है। इस उपचार से शारीरिक क्रियाशीलता में भी सुधार हुआ, जिसमें उच्च शुद्ध आत्मसात दर (13.89 और 13.25 माइक्रोमोल सीओ$_2$ मीटर$^{-2}$ सेकंड$^{-1}$) तथा वाष्पोत्सर्जन दर (5.28 और 5.04 मिलीमोल एच$_2$ओ मीटर$^{-2}$ सेकंड$^{-1}$) दर्ज की गई। टी2 के अंतर्गत उपज और मणि मापदंड भी बेहतर रहे, जिसमें मांजरी श्यामा और क्रिमसन सीडलेस में क्रमशः अधिक गुच्छा वजन (395.46 और 379.51 ग्राम), 50-मणि वजन (253.00 और 158.00 ग्राम), मणि लंबाई (25.63 और 22.40 मिमी), मणि व्यास (19.23 और 17.24 मिमी) तथा प्रति बेल उपज (11.86 और 11.39 किग्रा) दर्ज की गई।

इसी उपचार से मणि की जैव-रासायनिक गुणवत्ता में भी सुधार हुआ। मांजरी श्यामा और क्रिमसन सीडलेस में क्रमशः अधिक टीएसएस (18.00 और 19.70 °ब्रिक्स), कुल कार्बोहाइड्रेट (230.40 और 222.23 मिग्रा ग्राम$^{-1}$), एन्थोसाइनिन (48.50 और 44.89 मिग्रा 100 ग्राम$^{-1}$), प्रोटीन (8.36 और 6.35 मिग्रा ग्रामछ), प्रोलाइन (6.28 और 5.86 माइक्रोमोल ग्राम$^{-1}$) तथा फ्लेवोनॉइड्स (5.76 और 5.28 माइक्रोग्राम मिग्रा$^{-1}$) दर्ज किए गए। टी2 के अंतर्गत रोग प्रकोप भी न्यूनतम रहा, जिसमें दोनों किस्मों में क्रमशः डाउनी मिल्ड्यू (11.35 और 11.36%), पाउडरी मिल्ड्यू (10.50 और 9.11%) तथा एन्थ्रेक्नोज (10.16 और 8.34%) दर्ज किया गया। इसके विपरीत, अधिक घनी या कम संतुलित कैनोपी वाले उपचारों में रोग प्रकोप अधिक पाया गया। परिणामों से संकेत मिलता है कि मध्यम केन घनत्व, आधार पत्तियों को हटाना और शूट टॉपिंग टेबल अंगूरों में कैनोपी सूक्ष्म-जलवायु, उपज, मणि गुणवत्ता और रोग प्रबंधन में सुधार कर सकते हैं।

अंगूर की गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्री का उत्पादन

डॉग्रिज और 110आर मूलवृंत की कटिंगों में शूट वृद्धि एवं जड़ गठन व्यवहार पर आईबीए की विभिन्न सांद्रताओं का प्रभाव: वर्ष 2024-25 के दौरान नेट हाउस परिस्थितियों में डॉग्रिज और 110आर मूलवृंतों की 4 माह पुरानी कठोर लकड़ी की कटिंगों में जड़ गठन व्यवहार पर इंडोल-3-ब्यूटिरिक अम्ल (आईबीए) की विभिन्न सांद्रताओं के प्रभाव का मूल्यांकन करने हेतु अध्ययन किया गया। रूपात्मक और जैव-रासायनिक लक्षणों के लिए 6 उपचारों का मूल्यांकन किया गया, जिनमें आईबीए 2000 पीपीएम (टी1), 2500 पीपीएम (टी2), 3000 पीपीएम (टी3), 3500 पीपीएम (टी4), 4000 पीपीएम (टी5) और नियंत्रण (टी6) शामिल थे। परिणामों से संकेत मिला कि नियंत्रण की तुलना में आईबीए ने शूट और जड़ मापदंडों में उल्लेखनीय सुधार किया। उपचारों में टी4 सर्वोत्तम पाया गया, जिसमें डॉग्रिज और 110आर में क्रमशः शीघ्र अंकुरण (10.30 और 11.60 दिन), अधिक जड़न प्रतिशत (91.10 और 86.84%), अधिक जड़ प्रारंभिक बिंदु (17.98 और 16.84), अधिक जड़ व्यास (2.20 और 1.98 मिमी), प्रति कटिंग अधिकतम जड़ों की संख्या (10.86 और 9.80), सर्वाधिक ताजा जड़ वजन (5.72 और 5.35 ग्राम), अधिकतम जड़ लंबाई (22.49 और 21.39 सेमी) तथा सर्वाधिक जीवितता प्रतिशत (91.33 और 86.37%) दर्ज किया गया। टी1

और टी6 की तुलना में टी4 में कटिंग जीवितता भी बेहतर रही। आईबीए सांद्रता को 2000 से 3500 पीपीएम तक बढ़ाने पर सभी जड़न मापदंडों में क्रमिक सुधार हुआ, जबकि 4000 पीपीएम (टी5) पर थोड़ी कमी देखी गई, हालांकि मान निम्न सांद्रताओं और नियंत्रण की तुलना में अभी भी उल्लेखनीय रूप से अधिक रहे। दोनों मूलवृंतों में टी6 ने जड़ वृद्धि और जीवितता के सभी मापदंडों के लिए न्यूनतम मान दर्ज किए। समग्र रूप से, सभी उपचारों में डॉग्रिज ने 110आर की तुलना में अपेक्षाकृत बेहतर जड़न प्रदर्शन प्रदर्शित किया।

सायन परिपक्वता का वृद्धि मापदंडों और ग्राफ्ट सफलता पर प्रभाव: वर्ष 2024-25 के दौरान अध्ययन से स्पष्ट हुआ कि डॉग्रिज मूलवृंत पर ग्राफ्टेड थॉम्पसन सीडलेस में सायन लकड़ी की परिपक्वता ने ग्राफ्टिंग सफलता और पौध स्फूर्ति को उल्लेखनीय रूप से प्रभावित किया। ग्राफ्टिंग सफलता और पौध स्फूर्ति के मूल्यांकन हेतु 4 उपचारों का अध्ययन किया गया, जिनमें टी1: कोमल लकड़ी सायन (120 डीएपी), टी2: अर्ध-कठोर लकड़ी सायन (150 डीएपी), टी3: कठोर लकड़ी सायन (180 डीएपी) और टी4: अतिरिक्त कठोर लकड़ी सायन (210 डीएपी) शामिल थे। 180 डीएपी पर एकत्र कठोर लकड़ी सायन (टी3) ने सर्वोत्तम प्रदर्शन दर्ज किया, जिसमें अंकुरण हेतु न्यूनतम दिन (16.50), सर्वाधिक अंकुरण (90.45%), अधिकतम ग्राफ्ट जीवितता (85.20%) तथा बेहतर वानस्पतिक वृद्धि लक्षण शामिल थे। इनमें पत्तियों की संख्या (64.50), अधिकतम शूट लंबाई (65.28 सेमी), शूट व्यास (6.70 मिमी), पत्ती क्षेत्रफल (121.78 सेमी^{2}) और ग्राफ्ट ऊंचाई (127.68 सेमी) दर्ज की गई। 180 डीएपी पर बेहतर प्रदर्शन सफल ग्राफ्ट यूनियन और सशक्त वृद्धि के लिए संचित पोषक भंडारों तथा कैम्बियल सक्रियता के अनुकूल शारीरिक संतुलन को दर्शाता है। 150 डीएपी पर अर्ध-कठोर लकड़ी सायन अगला श्रेष्ठ उपचार रहा, जबकि कोमल लकड़ी और अत्यधिक परिपक्व सायन का प्रदर्शन कमजोर रहा। अतः ग्राफ्टिंग दक्षता को अधिकतम करने के लिए 180 डीएपी पर कठोर लकड़ी सायन आदर्श पाया गया।

विमोचित एवं व्यावसायिक रूप से आशाजनक अंगूर किस्मों के लिए मूलवृंतों का मूल्यांकन

व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण अंगूर किस्मों के लिए उपयुक्त सायन-मूलवृंत संयोजनों की पहचान हेतु मूलवृंतों का मूल्यांकन किया गया, ताकि बेल वृद्धि, उपज, मणि गुणवत्ता और शारीरिक प्रदर्शन में सुधार किया जा सके। मूल्यांकित किस्मों में क्रिमसन सीडलेस, मांजरी मेडिका, मांजरी नवीन, मांजरी किशमिश और थॉम्पसन सीडलेस शामिल थीं, जिन्हें 110आर, 140आरयू, 1103पी और डॉग्रिज सहित विभिन्न मूलवृंतों पर ग्राफ्ट किया गया था।

क्रिमसन सीडलेस में 1103पी ने प्रजनन लक्षणों के लिए सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन किया, जिसमें सर्वाधिक फलधारी केन (89.30%), प्रति बेल गुच्छे (34.80) और उपज (9.79 किग्रा बेल$^{-1}$) दर्ज की गई। हालांकि, डॉग्रिज ने मणि-संबंधी लक्षणों में सुधार किया, जिसमें अधिक गुच्छा वजन (290.40 ग्राम), 50-मणि वजन (170.70 ग्राम), मणि आकार (22.70 × 17.00 मिमी) और रस पीएच (3.48) दर्ज किए गए। अतः प्रायोगिक परिस्थितियों में क्रिमसन सीडलेस के लिए 1103पी को सबसे उपयुक्त मूलवृंत के रूप में पहचाना गया।

मांजरी मेडिका में डॉग्रिज सर्वश्रेष्ठ मूलवृंत रहा, जिसमें सर्वाधिक प्रूनिंग वजन (1.28 किग्रा बेल$^{-1}$), फलधारी केन (96.00%), गुच्छा वजन (362.60 ग्राम), 50-मणि वजन (133.20 ग्राम), उपज (17.35 किग्रा बेल$^{-1}$), मणि आकार (16.30 × 16.60 मिमी) और रस प्राप्ति (70.20%) दर्ज की गई। 1103पी पर ग्राफ्ट की गई बेलों में अधिक टीएसएस (19.30 °ब्रिक्स) दर्ज किया गया, लेकिन समग्र उपज और रस प्राप्ति डॉग्रिज पर बेहतर रही। मांजरी नवीन में डॉग्रिज ने सर्वाधिक गुच्छा वजन (460.30 ग्राम), 50-मणि वजन (280.60 ग्राम), उपज (13.57 किग्रा बेल$^{-1}$) और टीएसएस (19.00 °ब्रिक्स) दर्ज किया, जबकि 1103पी में प्रति बेल अधिक गुच्छे (35.60) प्राप्त हुए।

मांजरी किशमिश में डॉग्रिज ने गुच्छा वजन (345.30 ग्राम), 50-मणि वजन (192.30 ग्राम), उपज (12.13 किग्रा बेल$^{-1}$), मणि व्यास (18.00 मिमी) और किशमिश प्राप्ति (27.00%) में सुधार किया। थॉम्पसन सीडलेस में डॉग्रिज ने बेहतर वानस्पतिक वृद्धि और उत्पादन प्रदर्शन दर्ज किया, जिसमें सर्वाधिक प्रूनिंग वजन (1.31 किग्रा बेल$^{-1}$), प्रति बेल गुच्छे (36.40), गुच्छा वजन (335.20 ग्राम), 50-मणि वजन (148.60 ग्राम) और उपज (12.25 किग्रा बेल$^{-1}$) शामिल थे। स्वयं-मूलित बेलों में कम उपज और कमजोर वृद्धि दर्ज की गई। समग्र रूप से, क्रिमसन सीडलेस के लिए 1103पी उपयुक्त पाया गया, जबकि मांजरी मेडिका, मांजरी नवीन, मांजरी किशमिश और थॉम्पसन सीडलेस के लिए डॉग्रिज को प्राथमिक मूलवृंत के रूप में पहचाना गया।

नमी तनावों के अंतर्गत अंगूर मूलवृंतों की प्रतिक्रिया

अंगूर मूलवृंतों में सूखे का शारीरिक, जैव-रासायनिक एवं जड़ आकृतिक मापदंडों पर प्रभाव: मूलवृंत 110आर ने सूखे की स्थिति में अधिक सापेक्ष जल मात्रा (आरडब्ल्यूसी, 75.0%) बनाए रखी, जो बेहतर सहनशीलता को दर्शाता है, जबकि फ्रीडम और साल्ट क्रीक अधिक प्रभावित हुए। ग्राफ्टेड बेलों में दोनों स्थितियों में स्वयं-मूलित पौधों की तुलना में अधिक क्लोरोफिल सामग्री पाई गई, जिसमें नियंत्रण के अंतर्गत टीएस+डॉग्रिज (4.430 मिग्रा/ग्राम) में सर्वाधिक मान दर्ज किए गए। सूखे की स्थिति में ग्राफ्टेड बेलों में फिनॉल सामग्री बढ़ी, जिसमें टीएस+डॉग्रिज में सीटीजी में 17.88 मिग्रा/ग्राम से डीटीजी में 19.91 मिग्रा/ग्राम

तक सर्वाधिक स्तर दर्ज किया गया। प्रोलाइन संचय भी टीएस+डॉग्रिज (16.54 माइक्रोमोल/ग्राम) और टीएस+110आर (15.99 माइक्रोमोल/ ग्राम) में सर्वाधिक रहा, जो बेहतर तनाव अनुकूलन और सूखे की स्थिति के लिए उपयुक्तता को दर्शाता है। मूलवृंत संयोजन टीएस+1103पी और टीएस+फ्रीडम ने गैर-तनाव स्थिति में बेहतर जड़ विकास, विशेषकर कुल जड़ों की संख्या, प्रदर्शित किया। सूखे की स्थिति में समग्र रूप से जड़ वृद्धि में कमी आई, लेकिन टीएस+1103पी (कुल जड़ें: 48.4, औसत: 31.0) और टीएस+एसओ4 (कुल जड़ें: 41.9, औसत: 26.9) ने अपेक्षाकृत मजबूत जड़ तंत्र बनाए रखा, जो बेहतर सहनशीलता को दर्शाता है। समग्र रूप से, सूखे ने शारीरिक, जैव-रासायनिक और जड़ संबंधी लक्षणों को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित किया। हालांकि, थॉम्पसन सीडलेस को सहनशील मूलवृंतों 110आर, डॉग्रिज, 1103पी और 140आरयू पर ग्राफ्ट करने से सूखा सहनशीलता और पौध प्रदर्शन में स्पष्ट सुधार हुआ।

जलभराव स्थिति का अंगूर मूलवृंतों में शारीरिक, जैव-रासायनिक एवं जड़ आकृतिक मापदंडों पर प्रभाव: जलभराव ने अंगूर बेलों में विभिन्न मूलवृंतों और 5 विकास अवस्थाओं पर सापेक्ष जल मात्रा को उल्लेखनीय रूप से कम किया। प्रयोग में फैक्टर ए के रूप में 2 मुख्य उपचार लिए गए: स्वयं-मूलित मूलवृंत और थॉम्पसन ग्राफ्टेड मूलवृंत, जिन्हें नियंत्रण (सीओआर/सीटीआर) तथा जलभराव (डब्ल्यूएलओआर/डब्ल्यूएलटीजी) स्थितियों में रखा गया। फैक्टर बी में डॉग्रिज, 110आर, 140आरयू, 1103पी, एसओ4, साल्ट क्रीक और फ्रीडम जैसे विभिन्न मूलवृंतों के साथ-साथ थॉम्पसन सीडलेस के साथ उनके ग्राफ्टेड संयोजन शामिल थे। नियंत्रण (सीओआर) की तुलना में जलभराव (डब्ल्यूएलओआर) के अंतर्गत सभी मूलवृंतों में आरडब्ल्यूसी में कमी दर्ज की गई, जिसमें 110आर और एसओ4 में सर्वाधिक कमी देखी गई, जो उनकी अधिक संवेदनशीलता को दर्शाती है। समग्र रूप से, जलभराव ने स्वयं-मूलित बेलों की शारीरिक जल स्थिति और जल धारण क्षमता को प्रतिकूल रूप से प्रभावित किया, संभवतः जड़ हाइपोक्सिया और जल परिवहन में व्यवधान के कारण। ग्राफ्टेड बेलों ने स्वयं-मूलित बेलों की तुलना में जलभराव के प्रति अधिक सहनशीलता प्रदर्शित की। टीएस+डॉग्रिज ने न्यूनतम कमी के साथ उच्च आरडब्ल्यूसी बनाए रखी, जबकि टीएस+140आरयू और टीएस+साल्ट क्रीक ने भी तनाव के अंतर्गत अपेक्षाकृत अधिक आरडब्ल्यूसी बनाए रखी। इसके विपरीत, टीएस+110आर और टीएस+एसओ4 में उल्लेखनीय कमी पाई गई, जो संवेदनशीलता को दर्शाती है। समग्र रूप से, ग्राफ्टिंग ने जलभराव की स्थिति में जल धारण क्षमता में सुधार किया, संभवतः बेहतर मूलवृंत-सायन सामंजस्य, उन्नत जल अवशोषण और हाइपॉक्सिक परिस्थितियों में जल धारण दक्षता के कारण।

डॉग्रिज, 110आर और 1103पी मूलवृंतों पर ग्राफ्टेड थॉम्पसन सीडलेस के लिए लवणता सहनशीलता सीमा का निर्धारण (पूर्ण परियोजना): यह परियोजना वर्ष 2020 में डॉग्रिज, 110आर और 1103पी मूलवृंतों पर ग्राफ्टेड थॉम्पसन सीडलेस अंगूर में लवणता सहनशीलता सीमा निर्धारित करने तथा लवणता के विभिन्न स्तरों का अंगूर के शारीरिक, जैव-रासायनिक एवं पोषण संबंधी मापदंडों पर प्रभाव ज्ञात करने के उद्देश्य से प्रारंभ की गई।

डॉग्रिज मूलवृंत पर ग्राफ्टेड थॉम्पसन सीडलेस की लवणता सहनशीलता का मूल्यांकन किया गया। बेलों को सोडियम क्लोराइड के बढ़ते स्तरों-0% सोडियम क्लोराइड, 0.25% सोडियम क्लोराइड, 0.5% सोडियम क्लोराइड, 0.75% सोडियम क्लोराइड, 1% सोडियम क्लोराइड और 2% सोडियम क्लोराइड-के अंतर्गत रखा गया, जिन्हें क्रमशः टी1, टी2, टी3, टी4, टी5 और टी6 के रूप में निर्धारित किया गया। इन उपचारों से विद्युत चालकता क्रमशः 0.93, 5.22, 9.38, 13.38, 17.32 और 31.10 डीएस मीटरछ तक बढ़ी। लवणता बढ़ने के साथ पत्तियों, तनों और जड़ों में सोडियम (Na^+) और क्लोराइड (Cl^-) का संचय उल्लेखनीय रूप से बढ़ा, जबकि आयनिक प्रतिकूलता के कारण पोटैशियम (K^+) के स्तर में कमी आई। उच्च लवणता से फिनॉल और प्रोलाइन सामग्री में वृद्धि हुई, लेकिन क्लोरोफिल सामग्री और जड़ आयतन में कमी दर्ज की गई। समग्र रूप से, लवणता बढ़ने के साथ सहनशीलता घटती गई और डॉग्रिज मूलवृंत पर ग्राफ्टेड थॉम्पसन सीडलेस के लिए 0.25% सोडियम क्लोराइड को सहनशीलता सीमा स्तर के रूप में पहचाना गया।

दूसरे प्रयोग में डॉग्रिज, 110आर और 1103पी मूलवृंतों पर ग्राफ्टेड थॉम्पसन सीडलेस में लवणता सहनशीलता सीमा का अध्ययन किया गया। इस प्रयोग में उपर्युक्त छह उपचारों के अतिरिक्त 0.1% सोडियम क्लोराइड का एक अतिरिक्त उपचार शामिल किया गया। लवणता उपचारों के कारण सभी लवणता स्तरों पर डॉग्रिज मूलवृंत पर ग्राफ्टेड बेलों में सोडियम और क्लोराइड का संचय सर्वाधिक पाया गया, जिसके बाद 110आर और 1103पी मूलवृंत रहे। इसके विपरीत, विश्लेषित अन्य पोषक तत्वों, जैसे पोटैशियम, मैग्नीशियम और कैल्शियम का संचय डॉग्रिज की तुलना में 110आर और 1103पी मूलवृंतों में उल्लेखनीय रूप से अधिक पाया गया। लवणता स्तर बढ़ने से सभी मूलवृंतों में फिनॉल और प्रोलाइन सामग्री में वृद्धि हुई; हालांकि, 0.25% सोडियम क्लोराइड स्तर से आगे इनका संचय अधिक स्पष्ट रूप से देखा गया।

दूसरे अध्ययन के आधार पर, डॉग्रिज मूलवृंत पर उगाई गई थॉम्पसन सीडलेस बेलों के लिए 0.1% सोडियम क्लोराइड उपचार को लवणता सहनशीलता सीमा स्तर के रूप में पहचाना गया। समग्र रूप से, लवणता बढ़ने के साथ सहनशीलता में कमी आई, जबकि 110आर और 1103पी मूलवृंतों ने डॉग्रिज की तुलना में बेहतर लवणता सहनशीलता प्रदर्शित की।

IV. अंगूर में एकीकृत संरक्षण प्रौद्योगिकियों का विकास और परिष्करण

भारत में अंगूर की बेलों से कवक और जीवाणु एंडोफाइट्स की पहचान और लक्षण वर्णन तथा अंगूर की बेलों के प्रमुख रोगजनकों के खिलाफ जैविक नियंत्रण एजेंट के रूप में उनका मूल्यांकन

***एंडोफाइटिक ट्राइकोडर्मा* और *बैसिलस* बायोफॉर्मूलेशन का क्षेत्र मूल्यांकन:** 2024-2025 के दौरान, फल लगने से लेकर बेल की कटाई तक, *ट्राइकोडर्मा* और *बैसिलस* फॉर्मूलेशन के छह पर्णीय छिड़काव साप्ताहिक अंतराल पर 5 ग्राम/लीटर पानी की दर से किए गए, ताकि पाउडरी मिल्ड्यू का प्रबंधन किया जा सके। तीन *ट्राइकोडर्मा* फॉर्मूलेशन (सीएसबीवाई4, डीआरआरएस1 और एमसीबीवाई2) से उपचारित बेलों में अनुपचारित बेलों की तुलना में पत्तियों पर क्रमशः 66%, 30.8% और 56.4% रोग नियंत्रण देखा गया। इसी प्रकार, तीन *बैसिलस* फॉर्मूलेशन (एसबी5, एसबी2 और आरएफ1) से उपचारित बेलों में अनुपचारित बेलों की तुलना में पत्तियों पर क्रमशः 48.75%, 48.7% और 41.7% रोग नियंत्रण देखा गया। 2025-2026 के दौरान, माणिक चमन किस्म की पत्तियों पर फफूंदीनाशक रोग के नियंत्रण में एमसीबीवाई2 और एसबी5 ने क्रमशः 60.85% और 56.88% की उल्लेखनीय सफलता दर दिखाई। इसी किस्म के गुच्छों पर भी फफूंदीनाशक रोग के नियंत्रण में एमसीबीवाई2 और एसबी5 ने क्रमशः 63.52% और 60.05% की उल्लेखनीय सफलता दर दिखाई। तीन जैवसूत्र, डीआरआरएस1, एमसीबीवाई2 और एसबी5, एआईसीआरपी (फल फसलें) के अंतर्गत एमएलटी में शामिल हैं। किसी समूह के बजाय, फफूंदीनाशक रोग के प्रबंधन के लिए एक ही जैवसूत्र प्रभावी पाया गया।

अंगूर की बेल में पाए जाने वाले एंडोफाइटिक *ट्राइकोडर्मा एस्पेरैलम* का आकारिकी और आणविक लक्षण वर्णन और विभिन्न अंगूर की किस्मों और पौधों के भागों से उत्पन्न *कोलेटोट्रिचम ग्लोस्पोरियोइड्स* और *ज़ैंथोमोनास सिट्री* पीवी. *विटिकोला* के खिलाफ *इन विट्रो* जैव प्रभावकारिता: अंगूर की विभिन्न किस्मों के अलग-अलग भागों से *ट्राइकोडर्मा* के कुल दस आइसोलेट्स को उनकी रोग प्रतिरोधक क्षमता के लिए शुद्ध किया गया। सभी दस *ट्राइकोडर्मा* आइसोलेट्स में हल्के हरे से गहरे हरे रंग की कॉलोनी विशेषताएँ पाई गईं। आईटीएस क्षेत्र के पीसीआर प्रवर्धन से लगभग 600 बीपी के एम्प्लिकॉन प्राप्त हुए। इसी प्रकार, इन आइसोलेट्स के ट्रांसलेशन एलॉन्गेशन फैक्टर (*टीईएफ-1*α) और *एक्टिन* (*एसीटी*) जीन से क्रमशः लगभग 507 बीपी और लगभग 480 बीपी के एम्प्लिकॉन प्राप्त हुए। आईटीएस क्षेत्र, *टीईएफ-1*α और एसीटी जीन की अनुक्रम जानकारी *ट्राइकोडर्मा एस्पेरैलम* के उपलब्ध अनुक्रमों के साथ 98-100% समानता दर्शाती है। इसके अतिरिक्त, इन आइसोलेट्स की *इन विट्रो* जैव प्रभावकारिता का मूल्यांकन *ज़ैंथोमोनास सिट्री* पीवी. *विटिकोला* और *कोलेटोट्राइकम ग्लोस्पोरियोइड्स* के विरुद्ध किया गया। परिणामों से पता चला कि एक्ससीवी और *सी. ग्लोस्पोरियोइड्स* का अधिकतम अवरोध एनआरसीजी-7 द्वारा क्रमशः 81.34-94.44% और 31.27-66.11% तक प्राप्त किया गया, इसके बाद एनआरसीजी-3 (78.87-92.22%); (28.86-60.55%), और एनआरसीजी-5 (76.49-93.33%); (26.45-58.33%) आइसोलेट्स का स्थान रहा। दस आइसोलेट्स के आईटीएस अनुक्रमों के ब्लास्टन विश्लेषण और पहचान मैट्रिक्स ने एनसीबीआई जीन बैंक के अन्य आइसोलेट्स के साथ 99%-100% समरूपता का खुलासा किया। इसी प्रकार, *टीईएफ-1*α (7 आइसोलेट्स) और *एक्टिन* (6 आइसोलेट्स) जीनों के ब्लास्टन विश्लेषण और पहचान मैट्रिक्स ने एनसीबीआई जीनबैंक में उपलब्ध *ट्रा. एस्पेरैलम* आइसोलेट्स के साथ क्रमशः 98%-100% और 97%-100% समरूपता दर्शाई। आईटीएस क्षेत्र, *टीईएफ-1*α और एसीटी जीनों पर आधारित फाइटोजेनेटिक विश्लेषण ने *टी. एस्पेरैलम* के साथ घनिष्ठ क्लस्टरिंग का खुलासा किया। पाउडरी मिल्ड्यू, डाउनी मिल्ड्यू, एन्थ्रेक्नोज और बैक्टीरियल लीफ स्पॉट के प्रबंधन के लिए इन बायोफॉर्मूलेशन का फील्ड मूल्यांकन 2024-25 और 2025-26 फसल मौसमों के दौरान किया गया। एनआरसीजी-7 आइसोलेट ने अनुपचारित नियंत्रण की तुलना में पाउडरी मिल्ड्यू रोग पर 60% से अधिक नियंत्रण दिखाया।

जड़ सड़न और संवहनी मुरझान पर सर्वेक्षण और इस रोग से जुड़े *फ्यूजेरियम* प्रजातियों का आणविक लक्षण वर्णन: अंगूर की बेलों में मुरझाने की बीमारी के सर्वेक्षण से पता चला कि बीमारी की व्यापकता 10% से 15% तक थी। जिन बेलों में मिट्टी की जल निकासी खराब थी और लंबे समय तक जलभराव रहता था, वहां बीमारी की व्यापकता अधिक देखी गई। बेहतर जल निकासी और जलभराव रहित बेलों में बीमारी की व्यापकता कम (< 2%) पाई गई। कॉलोनी विशेषताओं, बीजाणु आकारिकी, पीसीआर प्रवर्धन और बहु-स्थानिक अनुक्रम टाइपिंग के आधार पर, महाराष्ट्र के विभिन्न स्थानों से एकत्रित अंगूर के नमूनों में जड़ सड़न और संवहनी मुरझाने की बीमारी के साथ *फ्यूजेरियम एक्यूटेटम*, *एफ. फाल्सीफॉर्म* और *एफ. एनुलेटम* की उपस्थिति पाई गई।

अंगूर की बेल में बेरी रोट, लीफ स्पॉट और केन नेक्रोसिस रोग से जुड़े *फ्यूजेरियम* प्रजातियों की आणविक पुष्टि: भारत में अंगूर की बेल में पहली बार बेरी रॉट, लीफ स्पॉट और केन नेक्रोसिस रोग देखे गए। बेरी रॉट रोग के साथ *एफ. पर्नाम्बुकैनम* और *एफ. इरेगुलर* का संबंध पाया गया, जबकि लीफ स्पॉट रोग के

साथ *एफ. लैसरटारम*, *एफ. इरेगुलर* और *एफ. एनुलैटम* का संबंध पाया गया और अंगूर की बेल में केन नेक्रोसिस रोग के साथ एफ. नैनम का संबंध पाया गया। बीजाणु और कॉलोनी आकारिकी, आईटीएस क्षेत्र, *टीईएफ1-α*, *आरपीबी2*, *टीयूबी2* जीन पर आधारित आणविक पहचान और रोगजनकता ने अंगूर की बेल में पांच *फ्यूजेरियम* प्रजातियों की उपस्थिति की पुष्टि की। कुल 22 कवक आइसोलेट्स के विभिन्न जीनों और आईटीएस क्षेत्र का पीसीआर प्रवर्धन किया गया। बारह आइसोलेट्स में (*आरपीबी2*) के प्रवर्धन से लगभग 1150 बीपी आकार का एम्प्लिकॉन प्राप्त हुआ। नौ आइसोलेट्स में *एक्टिन* (एसीटी) के प्रवर्धन से लगभग 300 बीपी आकार का एम्प्लिकॉन प्राप्त हुआ। ग्यारह आइसोलेट्स में *टीईएफ1* जीन के प्रवर्धन से लगभग 272 बीपी आकार का एम्प्लिकॉन प्राप्त हुआ। दस आइसोलेट्स में *β-ट्यूबुलिन* (टीयूबी2) के प्रवर्धन से लगभग 333 बीपी आकार का एम्प्लिकॉन प्राप्त हुआ। बेरी आइसोलेट्स ने *एफ. पर्नाम्बुकैनम* और *एफ. इर्रेगुलर* के साथ 98-100% समानता दिखाई। लीफ स्पॉट आइसोलेट्स ने *एफ. इर्रेगुलर*, *एफ. लैसरटारम* और *एफ. एनुलैटम* के साथ 99-100% समानता दिखाई, और केन आइसोलेट्स ने *एफ. नानुम* के साथ 100% समानता दिखाई।

अंगूर की बेल की प्रमुख बीमारियों के प्रबंधन पर जैव-तर्कसंगत रसायनों, जैव-नियंत्रण एजेंटों, वैकल्पिक रसायनों और वनस्पतियों के उपयोग से संबंधित अध्ययन

पंजीकृत फफूंदनाशकों का क्लैडोस्पोरियम क्लैडोस्पोरियोइड्स के बीजाणु उत्पादन बीजाणु अंकुरण और वानस्पतिक वृद्धि पर प्रभाव: पुणे स्थित भाकृअनुप-राअंअनुके के अनुलग्नक 5 में उल्लिखित फफूंदनाशकों का *क्लैडोस्पोरियम क्लैडोस्पोरियोइड्स* के बीजाणु अंकुरण और वानस्पतिक वृद्धि पर प्रभाव का विश्लेषण किया गया। अधिकांश फफूंदनाशकों ने माइसेलियम की वृद्धि और बीजाणु अंकुरण को पूर्णतः अवरुद्ध कर दिया। सल्फर 66.16 एससी द्वारा कोनिडिया का अंकुरण उल्लेखनीय रूप से अधिक पाया गया। डाइमेथोमॉर्फ 50 डब्ल्यूपी, कॉपर हाइड्रॉक्साइड 53.8 डीएफ, सल्फर 80 डब्ल्यूपी और डब्ल्यूडीजी की उपस्थिति में *क्लैडोस्पोरियम* बीजाणु निर्माण में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। क्रेसोक्सिम मिथाइल 44.3 एससी द्वारा क्लैडोस्पोरियम प्रजाति के बीजाणु निर्माण में भारी कमी आई।

कवकनाशी विषाक्तता: कवकनाशक विषाक्तता अनुसंधान से पता चला कि परीक्षण किए गए लगभग आधे कवकनाशक अध्ययन किए गए कवक के लिए अत्यंत हानिकारक थे। कुल छब्बीस कवकनाशक कवक के लिए अत्यधिक विषाक्त पाए गए, जबकि साइज़ोफैमिड 34.5% एससी, मैंडिप्रोपैमिड 23.4% एससी, एमिसुलब्रोम 17.7% एससी w/w, सल्फर 55.16 एससी, मेप्टिल्डिनोकैप 35.7% ईसी, सल्फर 80 डब्ल्यूपी, मेट्राफेनोन एससी और साइफ्लुफेनैमिड का संयोजन *क्लैडोस्पोरियम* के साथ अत्यधिक अनुकूल पाए गए।

***क्लैडोस्पोरियम क्लैडोस्पोरियोइड्स* के विरुद्ध *बैसिलस* और *ट्राइकोडर्मा* की विरोधी क्रिया का *इन विट्रो* मूल्यांकन:** *इन विट्रो* मूल्यांकन से पता चला कि *बैसिलस* और *ट्राइकोडर्मा* ने *सी. क्लैडोस्पोरियोइड्स* की वृद्धि को दबा दिया। *ट्राइकोडर्मा* का अवरोध सबसे प्रबल (75.12%) था, जबकि *बैसिलस* का सबसे कम (69.83%) था। माइसेलियम के संपर्क में आने के बाद ट्राइकोडर्मा ने *सी. क्लैडोस्पोरियोइड्स* माइसेलियम की तुलना में अधिक वृद्धि की, जिससे महत्वपूर्ण बीजाणु निर्माण और हाइफे का विघटन हुआ। *ट्राइकोडर्मा* ने अवाष्पशील और वाष्पशील रसायन उत्सर्जित किए जिन्होंने *सी. क्लैडोस्पोरियोइड्स* की वृद्धि को काफी हद तक बाधित किया (61.76 और 64.74%)। हालांकि, *बैसिलस* के अवाष्पशील और वाष्पशील मेटाबोलाइट्स ने *सी. क्लैडोस्पोरियोइड्स* की वृद्धि को प्रभावित नहीं किया (27.38 और 16.66%)।

रोगमुक्त और अवशेष-अनुरूप अंगूरों के उत्पादन के लिए जैव-गहन रोग प्रबंधन कार्यक्रम का विकास (अमास द्वारा आंशिक रूप से वित्त पोषित)

टेबल अंगूर के फल के विकास के विभिन्न चरणों से पृथक किए गए अंगूर की बेल पर उगने वाले उपोष्णकटिबंधों का विविधता विश्लेषण: थॉम्पसन सीडलेस टेबल अंगूर की किस्मों से अंगूर की बेल पर उगने वाले उपोष्णकटिबंधों का विविधता विश्लेषण किया गया। अंगूर के बाग में, अंगूर की वृद्धि के विभिन्न चरणों ने सूक्ष्मजीव समुदाय को प्रभावित किया। कुछ सूक्ष्मजीव सभी चरणों में पाए गए, जबकि कई सूक्ष्मजीव विशिष्ट चरण के लिए ही अद्वितीय थे। कुल 29 जीवाणु, 19 कवक और 3 खमीर के नमूनों को प्राप्त किया गया और उनकी पहचान की गई।

अंगूर की बेल में होने वाले एन्थ्रेक्नोज़ रोग के विरुद्ध संभावित प्रतिपक्षी अधिपादपीय जीवाणुओं की क्षेत्रगत प्रभावकारिता का मूल्यांकन: केंद्र के प्रायोगिक भूखंड में अंगूर की बेलों पर एंथ्रेक्नोज रोग के खिलाफ तीन जीवाणुओं की जैविक नियंत्रण क्षमता का मूल्यांकन किया गया। पहचाने गए जीवाणुओं, एसबी5, एसबी13 और एसबी15 की एंथ्रेक्नोज के खिलाफ जांच की गई। परिणामों से पता चला कि सभी परीक्षण उपचारों और कवकनाशी नियंत्रण के पीडीआई में अंतर नगण्य था। एसबी13 और एसबी15 ने कार्बेन्डाजिम की तुलना में रोग पर 40% से अधिक नियंत्रण दिखाया, जबकि कार्बेन्डाजिम का नियंत्रण 38% था।

बायोसर्फैक्टेंट का उत्पादन: प्रभावी अधिपादपीय बैक्टीरिया, जैसे एसबी5, एसबी13 और एससी15 की बायोसर्फैक्टेंट उत्पादन हेतु स्क्रीनिंग ड्रॉप कोलैप्स तकनीक, तेल विस्थापन परख, पायसीकरण क्षमता परख, हीमोलिसिस परीक्षण और सीटीएबी अगर प्लेट विधि जैसी विभिन्न विधियों द्वारा की गई। प्रायोगिक परिणामों से पता चला कि सभी जीवाणु पृथकों ने बायोसर्फैक्टेंट का उत्पादन किया। बायोसर्फैक्टेंट का उत्पादन पृथक एसबी13 में सबसे अधिक था। निष्कर्षण के बाद, उत्पादित बायोसर्फैक्टेंट भूरा और चिपचिपा था। जैव रासायनिक लक्षण वर्णन के दौरान, निन्हिड्रिन परीक्षण में रुहेमैन के बैंगनी कॉम्प्लेक्स का निर्माण देखा गया, जो प्रोटीन या अमीनो समूह की उपस्थिति का संकेत देता है। एंथ्रोन परीक्षण में, जो कार्बोहाइड्रेट की उपस्थिति को दर्शाता है, नीले-हरे रंग का निर्माण देखा गया। एनएओएच के साथ साबुनीकरण ने लिपिड की उपस्थिति की पुष्टि की। तीनों जीवाणुओं द्वारा उत्पादित बायोसरफैक्टेंट की रोगाणुरोधी गतिविधि ने *सी. ग्लोस्पोरियोइड्स* और *ज़ैंथोमोनस कैम्पेस्ट्रिस* पीवी *विटिकोला* की वृद्धि को बाधित किया। *सी. ग्लोस्पोरियोइड्स* के माइसेलियम की वृद्धि में अधिकतम अवरोध एसबी13 आइसोलेट से प्राप्त बायोसरफैक्टेंट के साथ उपचार करने पर देखा गया।

कीटनाशकों का जैवअपघटन: अधिपादपीय प्रथक्कों में से, *बैसिलस इनाक्रोसोरम* और *बैसिलस स्पिज़िज़ेनी* को लैम्डा साइहलोथ्रिन को अपघटित करने में सक्षम जीवाणुओं के रूप में पहचाना गया, जबकि *कोकुरिया सेडिमिनीस* एसिफेट के जैवअपघटन में सक्षम था।

उपजीवियों की जीवाणुरोधी गतिविधि का परीक्षण: वाइन अंगूरों के फलमंडल से प्राप्त तीस उपजीवियों की दस पादप रोगजनक कवकों के विरुद्ध परीक्षण किया गया। इन तीस नमूनों में से चार जीवाणु नमूनों ने *मैक्रोफोमिना फेसोलीना* की वृद्धि को बाधित किया, जबकि नौ ने पाइथियम एसपी की वृद्धि को बाधित किया। सोलह जीवाणु नमूनों ने *स्क्लेरोटियम रोल्फसी* की वृद्धि को बाधित किया, और चौबीस ने *कोलेटोट्राइकम ग्लोस्पोरियोइड्स* की वृद्धि को बाधित किया। तीन जीवाणु नमूनों ने *माइकोस्फेरेला म्यूसिकोला* की वृद्धि को बाधित किया। इसी प्रकार, चार जीवाणु नमूनों ने *स्टेम्फिलियम* एसपी की वृद्धि को बाधित किया, जबकि सात जीवाणु नमूनों ने *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* की वृद्धि को बाधित किया। सत्रह जीवाणु नमूनों ने *एक्ससेरोहिलम टर्सिकम* को बाधित किया, और बारह नमूनों ने कवक *अल्टरनेरिया* एसपी की वृद्धि को बाधित करने की प्रवृत्ति दिखाई। अध्ययन किए गए सभी तीस जीवाणु पृथकों में से, सीबी7 कुछ पादप रोगजनकों के खिलाफ सबसे अधिक अवरोधक जीवाणु पृथक पाया गया, जिसके बाद वियोगनियर14 और चरक 18 का स्थान रहा।

अंगूरों में लगने वाले पाउडरी मिल्ड्यू के खिलाफ पंजीकृत फफूंदनाशकों के साथ अंगूर की बेल पर उगने वाले उपजीवियों की अनुकूलता: अध्ययन के लिए कुल पाँच आइसोलेट्स लिए गए। एपिफाइट्स एसबी1, एसबी2 और एसबी3 सभी पंजीकृत फफूंदनाशकों के साथ अत्यधिक अनुकूल थे।

खाने योग्य अंगूर की किस्मों के पत्तों के आवरण से अंगूर की बेल पर उगने वाले उपोष्णकटिबंधों का पृथक्करण और लक्षण वर्णन: कुल 16 खाने योग्य किस्मों के पत्तों के आवरण से 61 उपोष्णकटिबंध प्राप्त किए गए। इनका आकारिकी, जैवरासायनिक लक्षण वर्णन और एंजाइम परीक्षण किया गया। अधिकांश कॉलोनियां सफेद रंग की (55.7%), गोलाकार (50.8%) और नम थीं। उनतीस उपोष्णकटिबंध ग्राम-पॉजिटिव थे और बाईस उपोष्णकटिबंध ग्राम-नेगेटिव थे।

सूक्ष्मजीव जैवसूत्रण का सीआईबी-आरसी में जमा करना: *बैसिलस सबटिलिस* डीआर39 जैवसूत्रण का सीआईबी-आरसी में जमा करने की प्रक्रिया पूरी हो चुकी है। *ट्राइकोडर्मा एस्पेरेलोइड्स* 5आर जैवसूत्रण की जैवप्रभावकारिता, विष विज्ञान और रसायन विज्ञान संबंधी रिपोर्ट जीएलपी प्रयोगशाला से प्राप्त की गई। डेटा की जांच प्रक्रिया जारी है।

सतत अंगूर की खेती के संरक्षण हेतु एकीकृत कीट प्रबंधन

2025 के दौरान, सतत अंगूर की खेती के लिए साक्ष्य-आधारित कीट प्रबंधन को सुदृढ़ करने हेतु प्रयोगशाला और क्षेत्र-आधारित प्रयोगों की एक श्रृंखला आयोजित की गई, जिसमें मिलीबग, फ्ली बीटल, थ्रिप्स और प्राकृतिक शत्रुओं के संरक्षण पर विशेष बल दिया गया। इस कार्य से उपयोगी कीटनाशक जैव-परीक्षण परिणाम प्राप्त हुए और चल रहे अध्ययनों के लिए प्रायोगिक प्रणालियाँ स्थापित/मान्य की गईं।

मिलीबग क्रॉलर्स के खिलाफ बुप्रोफेज़िन की खुराक को अनुकूलित करना: बुप्रोफेज़िन 25 एससी (1.0 से 2.5 मिली/लीटर; जल नियंत्रण) के साथ एक सांद्रता-मृत्यु दर जैव परीक्षण किया गया ताकि न्यूनतम प्रभावी सांद्रता और समय-निर्भर विषाक्तता का निर्धारण किया जा सके। प्रोबिट विश्लेषण ने बढ़ते एक्सपोज़र समय के साथ घटती हुई एलसी$_{50}$ दिखाई: 2.99 मिली/लीटर (24 घंटे) → 2.12 मिली/लीटर (48 घंटे) फ1.85 मिली/लीटर (72 घंटे), जो लंबे एक्सपोज़र के साथ बेहतर प्रभावकारिता को दर्शाता है। संशोधित मृत्यु दर खुराक और समय दोनों के साथ बढ़ी; उच्चतम खुराक, 2.5 मिली/लीटर, ने अधिकतम मृत्यु दर उत्पन्न की, जो 72 घंटे पर 85.16% तक पहुँच गई, और सांख्यिकीय रूप से बेहतर थी (एनोवा पी <0.0001; एलएसडी पृथक्करण)। कुल मिलाकर, बुप्रोफेज़िन ने

क्रॉलर अवस्थाओं के विरुद्ध मजबूत अवशिष्ट गतिविधि प्रदर्शित की, जो मिलीबग के बढ़ते प्रकोप के मामलों में उच्च खुराक के हस्तक्षेप की आवश्यकता होने पर इसके उपयोग का समर्थन करती है।

फ्ली बीटल ग्रब्स के विरुद्ध क्लोथियानिडिन जैव परीक्षण: एक पेट्री-प्लेट जैव परीक्षण (20 ग्रब्स/प्लेट; 3 प्रतिकृतियां) में, क्लोथियानिडिन 50% डब्ल्यूडीजी 200 ग्राम एकड़$^{-1}$ ने सभी प्रतिकृतियों में 24 घंटों के भीतर 100% ग्रब मृत्यु दर प्राप्त की, जबकि जल नियंत्रण में 4 दिनों में धीरे-धीरे मृत्यु दर देखी गई।

विभिन्न माध्यमों पर फ्ली बीटल ग्रब्स का भोजन व्यवहार और उत्तरजीविता: नए जन्मे ग्रब्स ने 1-2 दिनों तक नम सूखे पत्तों पर भोजन किया, फिर जड़ों की ओर रुख किया। ग्रब की उत्तरजीविता अत्यधिक नमी-संवेदनशील थी - अधिक और कम दोनों प्रकार की नमी से मृत्यु हुई - जो एक इष्टतम नमी सीमा का सुझाव देती है जिसे क्षेत्र-क्षमता स्थितियों के तहत परिष्कृत किया जाएगा। पिस्सू भृंग के लार्वा के विरुद्ध ईपीएफ की रोगजनकता (कोच के सिद्धांतों के आधार पर): एक मानक ईपीएफ (ब्यूवेरिया बेसिआना / मेटारहिज़ियम एनिसोप्लिया; 5 मिली/100 मिली) का उपयोग करते हुए, उपचारित प्रथम-चरण लार्वा को फफूंद संक्रमण के लिए ऊष्मायनित किया गया और पीडीए पर पृथक करने का प्रयास किया गया। मृत लार्वा से कोई कवक वृद्धि प्राप्त नहीं हुई, जिससे पृथकरण चरण से आगे की प्रक्रिया संभव नहीं हो पाई।

संरक्षण जैव नियंत्रण हेतु जैव विविधता प्लॉट: औषधीय/पुष्पयुक्त/सुगंधित पौधों का एक जैव विविधता प्लॉट स्थापित किया गया और मासिक रूप से इसकी निगरानी की गई। सितंबर-दिसंबर 2025 के दौरान, दर्ज किए गए प्रमुख प्राकृतिक शत्रुओं/परागणकर्ताओं में कई मेजबान पौधों पर कोकिनेलिड, टैकिनिड, सिरफिड्स, मधुमक्खियाँ, क्राइसोपा के अंडे, प्रेइंग मैंटिस और *एनागिरस* प्रजाति शामिल थे, जो अंगूर के बागों से सटे आवासों में पारिस्थितिक सेवाओं के मानचित्रण के लिए इसकी उपयोगिता को प्रदर्शित करते हैं। कीटों/प्राकृतिक शत्रुओं पर पौधों की प्रजातियों के प्रभाव का पॉट प्रयोग: एक आरबीडी (छह पौधों की प्रजातियाँ + बिना पौधे वाला नियंत्रण; तीन प्रतिकृतियाँ) में, गैलार्डिया/मिर्च/कॉक्सकॉम्ब पर थ्रिप्स की संख्या अधिक थी; गैलार्डिया/केप हनीसकल पर लाल घुन; और मुख्य रूप से केप हनीसकल/लोबिया पर एफिड्स पाए गए। कुछ ही प्राकृतिक शत्रु देखे गए (अंगूर की बेलों पर क्राइसोपा के अंडे)। अंतरिम निष्कर्ष: नियंत्रण की तुलना में अंगूर की बेलों में कीटों के स्तर पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं पड़ा।

ब्लॉकों में मिलीबग प्रबंधन पद्धतियों के परीक्षण: (i) मानक पद्धति बनाम स्पॉट एप्लीकेशन बनाम नियंत्रण, और (ii) खुले गुच्छों बनाम नियंत्रण की तुलना करते हुए क्षेत्र मूल्यांकन शुरू किए गए। परीक्षण ब्लॉक में, मिलीबग का प्रकोप कम था; किस्म-विशिष्ट उपायों में रेड ग्लोब (5% संक्रमण) में तने की धुलाई और थॉम्पसन सीडलेस/क्रिमसन सीडलेस में बुप्रोफेज़िन से निवारक तने की धुलाई शामिल थी, जबकि कुछ मांजरी किस्मों में पीएचआई की सीमाओं के कारण स्प्रे से परहेज किया गया; कटाई पूरी होने पर उपज संबंधी अवलोकन लंबित हैं।

अंगूर के बागों में ड्रोन द्वारा छिड़काव का मानकीकरण और प्रदर्शन

अंगूर की बेलों में थ्रिप्स के प्रबंधन के लिए ड्रोन आधारित कीटनाशकों का प्रयोग: अंगूर की बेलों में थ्रिप्स के प्रबंधन के लिए ड्रोन द्वारा विभिन्न कीटनाशकों के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए एक क्षेत्र प्रयोग किया गया। तीन बार अलग-अलग अंतरालों पर ड्रोन स्प्रे किया गया, जिसमें ड्रोन को बेलों की ऊपरी शाखाओं से 3 मीटर की ऊंचाई पर रखा गया था। परिणामों से पता चला कि सभी कीटनाशक उपचारों ने बिना उपचारित नियंत्रण की तुलना में सभी अवलोकन अंतरालों (स्प्रे के 1, 3 और 5 दिन बाद) पर थ्रिप्स की संख्या में उल्लेखनीय कमी की। उपचारों में, स्पिनेटोरम 11.7% एससी ने सभी स्प्रे में लगातार सबसे कम थ्रिप्स की संख्या दर्ज की, जो बेहतर और निरंतर प्रभावशीलता को दर्शाता है। फिप्रोनिल 80 डब्ल्यूजी अगला सबसे प्रभावी उपचार था, जिसने अपेक्षाकृत कम कीट प्रकोप बनाए रखा। सियानट्रानिलिप्रोले 10% ओडी, स्पिनोसाड 45% एससी और इमेमेक्टिन बेंजोएट 5 एसजी ने थ्रिप्स की संख्या को कम करने में मध्यम प्रभावशीलता दिखाई। इसके विपरीत, अनुपचारित नियंत्रण समूह में पूरे प्रायोगिक काल के दौरान कीटों की संख्या काफी अधिक बनी रही। परिणामों से पता चला कि ड्रोन द्वारा उपयुक्त कीटनाशकों का प्रयोग अंगूर के बागों में थ्रिप्स के प्रकोप को प्रभावी ढंग से नियंत्रित कर सकता है।

अंगूर की बेलों में रोग प्रबंधन के लिए ड्रोन और ट्रैक्टर-आधारित छिड़काव प्रणालियों की तुलनात्मक प्रभावकारिता: अंगूर की बेलों में डाउनी मिल्ड्यू और एंथ्रेक्नोज़ रोगों के प्रबंधन के लिए ड्रोन-आधारित छिड़काव और ट्रैक्टर-आधारित छिड़काव की प्रभावकारिता की तुलना करने के लिए नवंबर-दिसंबर 2025 के दौरान एक क्षेत्र प्रयोग किया गया। डाउनी मिल्ड्यू के प्रबंधन के लिए छह फफूंदनाशक स्प्रे किए गए। परिणामों से पता चला कि अनुपचारित नियंत्रण भूखंडों में रोग की तीव्रता उत्तरोत्तर बढ़ती गई, जबकि दोनों छिड़काव विधियों ने रोग की घटनाओं को प्रभावी ढंग से कम किया। ट्रैक्टर-आधारित छिड़काव प्रणाली ने ड्रोन छिड़काव की तुलना में लगातार कम प्रतिशत रोग तीव्रता (पीडीआई) दर्ज की। अंतिम अवलोकन तिथि तक, ट्रैक्टर स्प्रे उपचार में 22.43 पीडीआई और 56.12% रोग नियंत्रण दर्ज किया गया, जबकि ड्रोन छिड़काव में 25.09 पीडीआई और 45.77% रोग नियंत्रण दर्ज

किया गया, वहीं अनुपचारित नियंत्रण में सबसे अधिक रोग तीव्रता (31.18 पीडीआई) दर्ज की गई। एंथ्रेक्नोज़ रोग के लिए, दोनों छिड़काव विधियों ने अनुपचारित नियंत्रण की तुलना में रोग की घटनाओं को उल्लेखनीय रूप से कम किया। ट्रैक्टर पर लगे स्प्रेयर ने 54.83% रोग नियंत्रण दर्ज किया, जबकि ड्रोन स्प्रेइंग सिस्टम ने 43.33% रोग नियंत्रण दर्ज किया। हालांकि ट्रैक्टर पर लगे स्प्रे से रोग का थोड़ा बेहतर दमन हुआ, लेकिन ड्रोन स्प्रेइंग अंगूर के बागों में रोग प्रबंधन के लिए एक प्रभावी विकल्प साबित हुआ, विशेष रूप से उन स्थितियों में जहां जमीन पर आधारित स्प्रे करना मुश्किल या अव्यावहारिक है।

ड्रोन और ट्रैक्टर–माउंटेड स्प्रेयर द्वारा एथेफॉन के प्रयोग के कार्यिकी प्रभाव: दो अंगूर की किस्मों, मांजरी किशमिश और मांजरी श्यामा में ड्रोन और ट्रैक्टर–माउंटेड स्प्रेयर के माध्यम से एथेफॉन 39% एसएल के प्रयोग से अंगूर की बेलों की शारीरिक प्रतिक्रिया का मूल्यांकन करने के लिए एक तुलनात्मक अध्ययन किया गया। उपचार 1.5 लाख एकड़$^{-1}$ और 3.0 लाख एकड़$^{-1}$ की मात्रा में दिए गए, और छिड़काव के बाद विभिन्न अंतरालों पर क्लोरोफिल सांद्रता सूचकांक (सीसीआई) और प्रति टहनी पत्तियों की संख्या का अवलोकन किया गया। मांजरी किशमिश किस्म में, छिड़काव के 5 दिन बाद सीसीआई के लिए सभी उपचार सांख्यिकीय रूप से समान थे। छिड़काव के 15 दिन बाद, 3.0 लाख एकड़$^{-1}$ की मात्रा में ट्रैक्टर–माउंटेड स्प्रेयर ने तुलनात्मक रूप से बेहतर प्रदर्शन दिखाया और समान मात्रा में ड्रोन छिड़काव के बराबर था। प्रति गन्ना पत्तियों की संख्या के लिए, प्रारंभिक अवलोकन अवधि के दौरान ट्रैक्टर से छिड़काव करने पर आमतौर पर बेहतर परिणाम देखने को मिले, हालांकि बाद के चरणों में अधिकांश उपचार सांख्यिकीय रूप से तुलनीय हो गए। मांजरी श्यामा किस्म में, छिड़काव के 15 दिन बाद सीसीआई मान ड्रोन और ट्रैक्टर दोनों से छिड़काव करने पर सांख्यिकीय रूप से समान थे। प्रति गन्ना पत्तियों की संख्या के मामले में, उच्च खुराक पर ट्रैक्टर से छिड़काव करने पर अपेक्षाकृत बेहतर प्रदर्शन देखा गया। कुल मिलाकर, परिणामों से पता चला कि एथेफोन का ड्रोन आधारित अनुप्रयोग पारंपरिक ट्रैक्टर–आधारित छिड़काव प्रणालियों के समान शारीरिक प्रतिक्रियाएँ उत्पन्न कर सकता है।

ड्रोन–आधारित पर्णीय पोषक तत्व अनुप्रयोग एवं प्रदर्शन: अंगूर बागों में जिंक और अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों के पर्णीय छिड़काव के लिए ड्रोन–आधारित अनुप्रयोग का मूल्यांकन किया गया। जिंक का पर्णीय छिड़काव सामान्यतः फाउंडेशन छंटाई तथा फल छंटाई के बाद प्रारंभिक शूट वृद्धि अवस्था में किया जाता है। फल छंटाई मौसम के दौरान सितंबर–अक्टूबर में वर्षा अब सामान्य होती जा रही है। महाराष्ट्र के प्रमुख अंगूर उत्पादक क्षेत्रों में भारी मृदा होने के कारण जिंक और अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों के पारंपरिक पर्णीय छिड़काव में बाधा आती है। इसलिए फल छंटाई मौसम में ड्रोन द्वारा जिंक अनुप्रयोग का मूल्यांकन किया गया। अध्ययन में पाँच उपचारों का मूल्यांकन किया गया, जिनमें ट्रैक्टर और ड्रोन द्वारा जिंक सल्फेट, तथा ड्रोन द्वारा जिंक ईडीटीए, जिंक ऑक्साइड और कैल्शियम–जिंक–बोरॉन शामिल थे। ट्रैक्टर द्वारा जिंक सल्फेट के छिड़काव से पत्तियों में सर्वाधिक जिंक सांद्रता 190.70 पीपीएम तथा पर्णवृंतों में 68.90 पीपीएम दर्ज की गई। ड्रोन द्वारा दिए गए उपचारों में जिंक ऑक्साइड और कैल्शियम–जिंक–बोरॉन ने जिंक ईडीटीए की तुलना में बेहतर प्रदर्शन किया। यद्यपि पारंपरिक छिड़काव से जिंक संचय थोड़ा अधिक रहा, परंतु ड्रोन छिड़काव से कम पानी की आवश्यकता, तेज क्षेत्रीय कवरेज, कम श्रम आवश्यकता और कठिन परिस्थितियों में बेहतर पहुँच जैसे स्पष्ट परिचालन लाभ प्राप्त हुए। अध्ययन से संकेत मिलता है कि ड्रोन–सहायित पर्णीय पोषक तत्व अनुप्रयोग अंगूर बागों में स्थूल एवं सूक्ष्म पोषक तत्व प्रबंधन के लिए एक प्रभावी विकल्प हो सकता है।

ड्रोन–आधारित छिड़काव प्रदर्शन: वर्ष 2025 के दौरान परियोजना के अंतर्गत 214 हेक्टेयर अंगूर बागों में ड्रोन–आधारित छिड़काव प्रदर्शन आयोजित किए गए, जिनमें 1587 किसानों ने भाग लिया। इसके साथ ही परियोजना के अंतर्गत लक्षित 500 हेक्टेयर प्रदर्शन कार्यक्रम पूर्ण किया गया।

बुद्धिमान अंगूर की खेती के लिए स्वचालित निगरानी और परामर्श प्रणाली

अंगूर के बागों की निगरानी के लिए वाइनयार्ड रोवर प्लेटफॉर्म: 2025 के दौरान, अंगूर के बागों की परिस्थितियों के अनुरूप एक स्वायत्त रोवर का संपूर्ण विकास कार्य किया गया, जिसमें यांत्रिक पुनर्रचना, उपप्रणाली निर्माण/असेंबली और क्षेत्र–तैयारी परीक्षण जैसे चरण शामिल थे। प्रमुख इंजीनियरिंग सुधारों में टॉर्क/गति अनुकूलन, स्थायित्व और भार वहन क्षमता के लिए कस्टम व्हील हब डिज़ाइन, दक्षता के लिए पावर सिस्टम का पुनर्संरचना और अवरोध की स्थिति में अंगूरों का विश्वसनीय पता लगाने के लिए कैमरे की अनुकूलित स्थिति शामिल थी। निर्माण चक्र चेसिस/हब/माउंट निर्माण, पूर्ण यांत्रिक–विद्युत–इलेक्ट्रॉनिक्स एकीकरण और गतिशीलता, हब प्रदर्शन और बिजली दक्षता को सत्यापित करने के लिए तनावपूर्ण/असमान भूभाग पर ऑन–फील्ड परीक्षण के माध्यम से आगे बढ़ा।

अंगूर के गुच्छों का पता लगाना और उनकी गिनती करना (रीयल–टाइम विज़न पाइपलाइन): अंगूर के वास्तविक बागों के वीडियो का उपयोग करके एक सशक्त अंगूर गिनती पाइपलाइन विकसित की गई। लगभग 5,000 फ्रेम पायथन का उपयोग करके निकाले गए और गुच्छों के आकार, कोण, अवरोध और प्रकाश में

भिन्नता को दर्शाने के लिए रोबोफ़्लो में मैन्युअल रूप से एनोटेट किए गए। एक वाईओएलओवी11 ऑब्जेक्ट डिटेक्शन मॉडल को प्रशिक्षित किया गया (प्रशिक्षण/मूल्यांकन/परीक्षण विभाजन) और इसने लगभग 93% सटीकता प्राप्त की। इसे इसके रीयल-टाइम सिंगल-स्टेज प्रदर्शन और कृषि वातावरण में एज डिप्लॉयमेंट के लिए उपयुक्तता के कारण चुना गया।

बार-बार पता लगाने और अवरोधों के कारण दोहरी गिनती को कम करने के लिए, वर्कफ़्लो पहले से पता लगाए गए गुच्छों को मास्क करने के लिए एसएएम-2 को एकीकृत करता है ताकि वाईओएलओ केवल नए उदाहरणों का पता लगा सके। स्क्रिप्ट के क्रमिक संस्करणों ने रुचि के क्षेत्र प्रबंधन, मास्क की निरंतरता, क्रॉप किए गए मास्क के भंडारण और जीपीयू त्वरण में सुधार किया; अंतिम सीयूडीए-आधारित कार्यान्वयन ने सबसे कम विलंबता और उच्चतम थ्रूपुट प्रदान किया। आगे के उन्नयनों ने सिस्टम को फीचर-आधारित पुनः पहचान, मल्टी-फ्रेम पुष्टिकरण, लंबन विभाजन पहचान और अनुमानी मास्क सत्यापन का उपयोग करने वाले एक स्थानिक-सामयिक ट्रैकिंग इंजन में परिवर्तित कर दिया, जिससे गलत सकारात्मकता और विभाजन कलाकृतियों को कम किया गया और अवरोध के तहत स्थिरता में सुधार हुआ।

गुच्छों के भार का अनुमान: गुच्छों के आयामों के साथ-साथ मास्क अनुपात विशेषता (2डी मास्क क्षेत्र / तंग परिबद्ध बॉक्स क्षेत्र) का उपयोग करके एक प्रतिगमन-आधारित गुच्छों के भार का अनुमान लगाने वाला मॉड्यूल बनाया गया था। डी1 यील्ड डेटासेट (58 गुच्छों की ऊँचाई/चौड़ाई) और संबंधित मास्क-अनुपात डेटा का उपयोग करते हुए, प्रशिक्षित मॉडल ने 84.7% परीक्षण मामलों के लिए ≤50 ग्राम त्रुटि प्राप्त की (अधिकतम अधिक अनुमान 123.3 ग्राम, अधिकतम कम अनुमान 83.18 ग्राम) और 19 अंगूर के गुच्छों को ट्रैक करने वाले एक परीक्षण वीडियो पर इसका सत्यापन किया गया। वर्तमान सीमाएँ 2डी इमेजरी (गहराई/आयतन/घनत्व का अभाव) पर निर्भरता से उत्पन्न होती हैं; एक डेप्थ कैमरा और द्वितीयक दृष्टिकोण के नियोजित एकीकरण से आयतन अनुमान के माध्यम से सटीकता में सुधार होने की उम्मीद है।

सेंसर फ़ार्म: एक सेंसर फ़ार्म संचार मॉड्यूल ने चंक-आधारित प्रोटोकॉल का उपयोग करके एलओआरए के माध्यम से अंगूर की छवियों के विश्वसनीय स्थानांतरण का प्रदर्शन किया: छवियों को निश्चित आकार के बाइनरी चंक्स में विभाजित किया जाता है, त्रुटि का पता लगाने के लिए सीआरसी टैग किया जाता है, क्रमिक रूप से प्रेषित किया जाता है, और संचरण समाप्ति संकेत के बाद रिसीवर पर पुनर्निर्मित किया जाता है। परीक्षणों से हानिरहित संचरण (कोई दूषित पिक्सेल नहीं; समान छवि आकार) दिखाया गया, लेकिन संचरण समय 28 केबी छवियों के लिए 11 मिनट और 363 केबी छवियों के लिए 47 मिनट तक रैखिक रूप से बढ़ा - जो बहु-नोड प्रति घंटा छवि रिपोर्टिंग के लिए एलओआरए थ्रूपुट सीमाओं को उजागर करता है। परिणामस्वरूप, उच्च डेटा दरों और स्केलेबिलिटी के लिए कंप्यूटिंग के लिए रास्पबेरी पाई4 का उपयोग करने और छवि संचरण को वाईफ़ाईपर स्थानांतरित करने के लिए आर्किटेक्चर को अपडेट किया गया।

एनएस-3 सेंसर फ़ार्म सिमुलेशन: पूर्ण भौतिक परिनियोजन के बिना एलओआर-ए छवि-स्थानांतरण प्रोटोकॉल का मूल्यांकन करने के लिए, पीएचवाई/एमएसी व्यवहार (स्प्रेडिंग कारक, बैंडविड्थ, पावर, हस्तक्षेप, पैकेट हानि) का अनुकरण करने के लिए एक बाहरी एलओआर एडब्ल्यूएएन मॉड्यूल के साथ एक एनएस-3.45 सिमुलेशन लागू किया गया। एक अनुकूलित प्रेषक-प्राप्तकर्ता एप्लिकेशन ने अनुक्रम संख्याओं और स्वीकृतियों के साथ खंडित छवियों को प्रेषित किया, जिससे गुम डेटा का चयनात्मक पुन: प्रेषण संभव हुआ। चैनल/प्रसार मॉडल और एनएस-3 लॉगिंग/ट्रेसिंग ने नियंत्रित वास्तविक दुनिया जैसी नेटवर्क स्थितियों के तहत विश्वसनीय प्रोटोकॉल के सत्यापन और प्रदर्शन विश्लेषण में सहायता की।

V. अंगूर और उसके प्रसंस्कृत उत्पादों में खाद्य सुरक्षा

अंगूर से न्यूट्रास्यूटिकल्स और मूल्य-वर्धित उत्पादों का विकास तथा पादप-रासायनिक प्रोफाइलिंग

मांजरी मेडिका के अंगूर पोमेस का मूल्यांकन छाया और धूप में सुखाने की विधियों के अंतर्गत किया गया, ताकि सुखाने के व्यवहार और जैवसक्रिय यौगिकों के संरक्षण का अध्ययन किया जा सके। अध्ययन में ताजे, छाया में सुखाए गए और धूप में सुखाए गए पोमेस की सुखाने की दक्षता, नमी हानि, जैव-रासायनिक गुणवत्ता और मेटाबोलॉमिक प्रोफाइल की तुलना की गई। धूप में सुखाना अधिक तेज रहा, जिसमें सुखाने की प्रक्रिया 68 घंटे में पूर्ण हुई, जबकि छाया में सुखाने में 168 घंटे लगे। धूप में सुखाने पर नमी सामग्री 79.85 औ 0.60% से घटकर 4.33 ± 0.22% हो गई, जबकि छाया में सुखाने पर यह 79.50 ± 1.05% से घटकर 4.62 ± 0.35% हुई। सुखाने की प्रक्रिया मुख्यतः घटती-दर अवधि में हुई, जिससे संकेत मिलता है कि आंतरिक नमी प्रसार नमी हटाने का प्रमुख तंत्र था।

गणितीय मॉडलिंग से पता चला कि छाया में सुखाने के लिए

एप्रॉक्सिमेशन ऑफ डिफ्यूजन मॉडल सर्वोत्तम उपयुक्त रहा, जबकि धूप में सुखाने को मिडिली एट अल. मॉडल ने सर्वोत्तम रूप से वर्णित किया। यद्यपि धूप में सुखाना अधिक तेज था, परंतु इससे पादप-रसायनों का अधिक क्षरण हुआ। ताजे पोमेस में कुल फेनोलिक सामग्री 83.15 मिग्रा जीएई 100 ग्राम$^{-1}$ थी, जो छाया में सुखाने पर 27.04 मिग्रा जीएई 100 ग्रामछ तथा धूप में सुखाने पर 21.09 मिग्रा जीएई 100 ग्राम$^{-1}$ रह गई। फ्लेवोनॉइड्स, एन्थोसाइनिन और एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि के लिए भी समान प्रवृत्ति देखी गई, जिससे छाया में सुखाने के अंतर्गत जैवसक्रिय यौगिकों के बेहतर संरक्षण का संकेत मिलता है।

एलसी–ऑर्बिट्रैप–एमएस प्रोफाइलिंग ने छाया में सुखाने के अंतर्गत जैवसक्रिय यौगिकों के बेहतर संरक्षण की पुष्टि की। जैवसक्रिय यौगिकों की कुल सापेक्ष सांद्रता ताजे पोमेस में 27,432 मिग्रा किग्रा$^{-1}$ कैटेचिन समतुल्य से घटकर छाया में सुखाने पर 18,952 मिग्रा किग्रा$^{-1}$ और धूप में सुखाने पर 13,543 मिग्रा किग्रा$^{-1}$ रह गई। ताजे पोमेस में माल्विडिन–3–ओ–ग्लूकोसाइड प्रमुख एन्थोसाइनिन था, जिसकी सांद्रता 25,824 ± 213 मिग्रा किग्रा$^{-1}$ कैटेचिन समतुल्य दर्ज की गई। एन्थोसाइनिन, फ्लेवन–3–ऑल्स, हाइड्रॉक्सीबेंजोइक अम्ल, हाइड्रॉक्सीसिनेमिक अम्ल, फ्लेवोनॉल्स और फ्लेवोन्स का संरक्षण धूप में सुखाने की तुलना में छाया में सुखाने पर बेहतर रहा। अध्ययन ने प्रसंस्करण गति और पादप–रासायनिक संरक्षण के बीच स्पष्ट संतुलन दर्शाया। धूप में सुखाना तीव्र और कम लागत वाली सुखाने की प्रक्रिया के लिए उपयुक्त हो सकता है, जबकि फेनोलिक्स, एन्थोसाइनिन, एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि और न्यूट्रास्यूटिकल गुणवत्ता के संरक्षण को प्राथमिकता देने पर छाया में सुखाना अधिक उपयुक्त है।

अंगूर के बागों के पारिस्थितिकी तंत्र में कीटनाशक अवशेषों का गैर–लक्षित प्रभाव और अंगूर एवं शराब की गुणवत्ता पर इसका अवशिष्ट प्रभाव

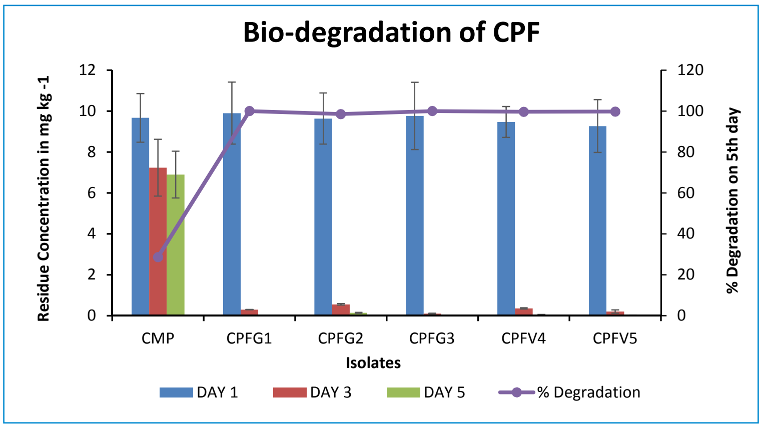
राइजोस्फीयर मिट्टी से पृथक किए गए संभावित जीवाणुओं द्वारा मिट्टी में मौजूद सीएपी अवशेषों के अपघटन तंत्र का इन–विट्रो मूल्यांकन: क्लोरेन्ट्रैनिलिप्रोले (सीएपी) से समृद्ध अंगूर राइजोस्फीयर मिट्टी से विविध रूपात्मक विशेषताओं वाले बीस जीवाणु पृथक किए गए। इनमें से पंद्रह पृथकों ने सक्रिय वृद्धि प्रदर्शित की और उनकी सीएपी अपघटन क्षमता के आगे के मूल्यांकन के लिए उनका चयन किया गया। जांच किए गए पंद्रह पृथकों में से चार उपभेद सीएपी02, सीएपी05, सीएपी7 और सीएपी10 ने महत्वपूर्ण अपघटन दक्षता प्रदर्शित की, जिन्होंने न्यूनतम लवण माध्यम (एमएसएम) में 15 दिनों के ऊष्मायन के भीतर सीएपी अवशेषों का 50% से अधिक (50–81%) अपघटन प्राप्त किया। एनसीबीआई ब्लास्ट विश्लेषण पर आधारित आणविक पहचान से पता चला कि सीएपी02 और सीएपी05 को *प्रिस्टिया मेगाटेरियम*, सीएपी07 को *पेरिबैसिलस हुइझोएन्सिस* और सीएपी10 को प्रि. आर्यभट्टाई के रूप में पहचाना गया।

सीएपी मेटाबोलाइट्स की पहचान के लिए लक्षित विश्लेषण हेतु एक ऑर्बिट्रैप क्यू–एक्ज़ेक्टिव मास स्पेक्ट्रोमीटर (एमएस) को अल्ट्राहाई–परफॉर्मेंस लिक्विड क्रोमैटोग्राफ (यूएचपीएलसी) के साथ उपयोग किया गया। एक व्यापक इन–हाउस डेटाबेस बनाया गया, जिसमें सीएपी के 8 रिपोर्ट किए गए मेटाबोलाइट्स, उनके आणविक सूत्र, सटीक द्रव्यमान (एम+एच)+, और डेटा–डिपेंडेंट एक्विजिशन (एमएस/एमएसड) जानकारी शामिल थी। क्लोरेंट्रानिलिप्रोले के विघटन और रूपांतरण उत्पाद निर्माण का आकलन चार चयनित आइसोलेट्स (सीएपी02, सीएपी05, सीएपी07, और सीएपी10) और उनके संयुक्त समूह में 15 दिनों के इनक्यूबेशन के दौरान किया गया। सभी उपचारों में सीएपी अवशेषों में उत्तरोत्तर कमी आई। प्रारंभिक सांद्रता (9.3–10.7 मिलीग्राम किग्रा$^{-1}$) 15वें दिन तक घटकर 2.26–4.25 मिलीग्राम किग्रा$^{-1}$ हो गई, जिसमें सीएपी02 ने उच्चतम विघटन दर दिखाई, इसके बाद सीएपी10 और सीएपी07 का स्थान रहा। इसके विपरीत, अनुपचारित नियंत्रण में लगभग पूरी प्रारंभिक सांद्रता बरकरार रही। रूपांतरण उत्पादों में, इन–एलईएम10 (2–5–ब्रोमो–2–(3–क्लोरो–पाइरिडिन–2–वाईएल)–2एच पाइराज़ोल–3–वाईएल–6–क्लोरो–3,4–डाइहाइड्रो–3–मिथाइल–4–ऑक्सो–8–क्विनाज़ोलिनकार्बोक्सिलिक अम्ल) (एम/जेड 473.01; खंड 283.92, 130.00) सभी उपचारों में प्रमुख मेटाबोलाइट था, जिसका उच्चतम संचय सीएपी02 में पहले दिन (4.26 मिलीग्राम किग्रा$^{-1}$) दर्ज किया गया। कुल मिलाकर, परिणाम बताते हैं कि जीवाणु प्रणालियों में सीएपीझ का अपघटन मुख्य रूप से जल अपघटन, ऑक्सीकरण और डीक्लोरीनीकरण के माध्यम से होता है, जिसके परिणामस्वरूप इन–एलईएम10 का स्थिर संचय होता है, जबकि सूक्ष्मजीव समूह आगे संयुग्मित मेटाबोलाइट्स के निर्माण को बढ़ावा देते हैं।

अंगूर और सब्जियों के प्रवण क्षेत्र की मिट्टी से प्राप्त जीवाणु पृथकों का उपयोग करके क्लोरपाइरिफोस (सीपीएफ) के अपघटन का मूल्यांकन: अंगूर के प्रवण क्षेत्र (संस्थान में एकत्रित) और सब्जी के खेतों (किसानों से एकत्रित) से लिए गए जैविक मिट्टी के नमूनों का उपयोग क्लोरपाइरिफोस (सीपीएफ) को अपघटित करने वाले जीवाणुओं को पृथक करने के लिए किया गया था। स्प्रेड प्लेट विधि का उपयोग करके कुल ग्यारह पृथक प्राप्त किए गए। इन पृथकों का वर्गीकरण कॉलोनी आकृति विज्ञान, ग्राम अभिक्रिया और मानक प्रोटोकॉल के अनुसार जैव रासायनिक और एंजाइम उत्पादन परीक्षणों के आधार पर किया गया। सभी ग्यारह पृथक गोलाकार, छड़ के आकार के थे और कैटालेज और ऑक्सीडेज दोनों के लिए सकारात्मक पाए गए। आगे के वर्गीकरण से पता चला कि पृथक सीपीएफजी1, सीपीएफजी2, सीपीएफजी3, सीपीएफजी6,

सीपीएफजी7 और सीपीएफजी8 ग्लूकोज, सुक्रोज और फ्रक्टोज से अम्ल उत्पन्न करते हैं, जबकि पृथक सीपीएफवी4, सीपीएफवी5, सीपीएफवी9 और सीपीएफवी10 विपरीत किण्वन प्रोफाइल प्रदर्शित करते हैं। चयनित ग्यारह जीवाणुओं की पादप वृद्धि-संवर्धन गुणों के लिए जाँच की गई। सभी जीवाणुओं में आईएए और अमोनिया उत्पादन के लिए सकारात्मक परिणाम पाए गए। अमोनिया उत्पादक पी.जी.पी.आर. आमतौर पर मेज़बान पौधे को नाइट्रोजन की आपूर्ति करते हैं, जिससे जड़ और तने की वृद्धि में सहायता मिलती है। सभी जीवाणुओं में आईएए का निरंतर उत्पादन मेज़बान पौधे की वृद्धि को बढ़ाने की उनकी क्षमता को दर्शाता है। जीवाणुओं द्वारा आईएए उत्पादन से कुल जड़ जैव द्रव्यमान में वृद्धि हो सकती है, जिससे जल और खनिज अवशोषण में सुधार होता है, जो बदले में प्रकंदमंडल में जीवाणुओं के उपनिवेशीकरण को सुगम बनाता है। किसी भी जीवाणु में फॉस्फेट घुलनशीलता और सिडेरोफोर उत्पादन के लिए कोई परीक्षण नहीं किया गया।

ग्यारह जीवाणु पृथकों की क्लोरपाइरिफोस (सीपीएफ) अपघटन गतिविधि का मूल्यांकन न्यूनतम लवण माध्यम (एमएसएम) में जीसी-एमएस/एमएस द्वारा किया गया। पुष्टिकरण विश्लेषण से पता चला कि पाँच पृथकों ने पाँच दिनों के भीतर सीपीएफ का पूर्ण (100%) अपघटन कर लिया। जैवअपघटन अध्ययनों से पता चला कि पृथक सीपीएफजी1, सीपीएफजी2, सीपीएफजी3, सीपीएफवी4 और सीपीएफवी5 ने केवल कीटनाशक युक्त नियंत्रण माध्यम (सीएमपी) की तुलना में तीव्र अपघटन गति प्रदर्शित की (चित्र 7)। पहले दिन सीपीएफ की प्रारंभिक सांद्रता सभी उपचारों में समान थी (लगभग 9-10 मिलीग्राम/किलोग्राम)। तीसरे दिन तक, सभी पृथकों में सीपीएफ अवशेषों में उल्लेखनीय कमी देखी गई, जिसमें सीपीएफजी1-सीपीएफवी5 ने सीएमपी की तुलना में अधिक तीव्र गिरावट दिखाई। पाँचवें दिन तक, सीपीएफजी1-सीपीएफवी5 में सीपीएफ अवशेष नगण्य स्तर तक कम हो गए, जबकि सीएमपी में काफी अधिक सांद्रता बनी रही। प्रतिशत अपघटन ने इन प्रवृत्तियों की पुष्टि की, जिसमें सीपीएफजी1-सीपीएफवी5 ने लगभग 98-100% अपघटन प्राप्त किया, जबकि CMP ने केवल लगभग 30% अपघटन दिखाया। प्रभावी पृथकों की आणविक पहचान 16एस आरआरएनए जीन अनुक्रमण का उपयोग करके की गई। परिणामों से सीपीएफजी1 और सीपीएफजी2 को एंटेरोबैक्टर क्लोएसी, सीपीएफजी3 को *एंटेरोबैक्टर क्लोएसी* सबस्प., सीपीएफवी4 को *स्टेनोट्रोफोमोनास माल्टोफिलिया* और सीपीएफवी5 को *एटलांटिबैक्टर हरमानी* के रूप में पहचाना गया। इन उपभेदों के 16एस आरआरएनए अनुक्रमों को एनसीबीआई जीनबैंक में जमा किया गया और उन्हें प्रविष्टि संख्या वोआर816053 (सीपीएफजी1), वोआर816054 (सीपीएफजी2), वोआर816110 (सीपीएफजी3), वोआर816055 (सीपीएफवी4) और वोआर884079 (सीपीएफवी5) आवंटित की गईं। कुल मिलाकर, ये निष्कर्ष दर्शाते हैं कि चयनित सीपीएफजी और सीपीएफवी आइसोलेट्स में सीपीएफ को विघटित करने की प्रबल क्षमता है और ये क्लोरपाइरिफोस से दूषित वातावरण के जैव उपचार के लिए आशाजनक उम्मीदवार हैं।



चित्र 7. सीपीएफ से समृद्ध अंगूर और सब्जी की मिट्टी से पृथक किए गए पांच जीवाणु समूहों की सीपीएफ अपघटन क्षमता की जांच

क्लोरोपाइरिफ़ोस को अपघटित करने वाले जीवाणु पृथकों के वर्गीकरण संबंधी संबंधों को निर्धारित करने के लिए 16एस आरआरएनए जीन अनुक्रमों पर आधारित फ़ाइलोजेनेटिक विश्लेषण किया गया। पृथक उझत्रन्नछ (वोआर816110) *एंटरोबैक्टर क्लोएसी* उपप्रजाति के साथ निकटता से समूहित हुआ, जिसमें उच्च अनुक्रम समानता (97-99%) और मजबूत बूटस्ट्रैप समर्थन पाया गया। इसी प्रकार, सीपीएफजी1 (वोआर816053) *एंटरोबैक्टर क्लोएसी* उपभेदों के साथ समूहित हुआ। पृथक सीपीएफजी5 (वोआर884079) ने *एटलांटिबैक्टर हरमानी* और संबंधित प्रजातियों के साथ एक अलग समूह बनाया, जिसे 91% के बूटस्ट्रैप मान द्वारा समर्थित किया गया, जो एटलांटीबैक्टर हरमानी के रूप में इसकी पहचान को मान्य करता है। इसके अतिरिक्त, सीपीएफवी4

(वोआर816055) *स्टेनोट्रोफोमोनास माल्टोफिलिया* और संबंधित *स्टेनोट्रोफोमोनास* प्रजातियों के साथ समूहित हुआ, जिसमें मजबूत बूटस्ट्रैप समर्थन (97%) पाया गया।

अंगूर में लक्षित कीटनाशक अवशेषों के अपघटन के लिए चयनित उपभेदों का उपयोग करके जीवाणु संघ का विकास: अंगूर/सब्जियों की जड़ों की मिट्टी से पृथक किए गए कुल 19 जीवाणु उपभेदों, जिनमें लक्षित कीटनाशकों के अपघटन की पूर्व-स्थापित क्षमता है, का मूल्यांकन और कीटनाशक अपघटन को बढ़ाने के लिए जीवाणु संघों के विकास हेतु विचार किया जा रहा है। चयनित जीवाणु उपभेदों में पांच साइन्ट्रैनिलिप्रोले-अपघटनकारी उपभेद शामिल हैं, जिनकी पहचान *प्रिस्टिया मेगाटेरियम* (सीवाई3, सीवाई4, सीवाई11) और *एक्सिगुओबैक्टीरियम* एसपी. के रूप में की गई है। (सीवाई9), और *नियालिया नीलसोनी* (सीवाई20), चार क्लोरेंट्रानिलिप्रोले-अपघटनकारी आइसोलेट्स जिन्हें *प्रीस्टिया मेगाटेरियम* (सीएपी2, सीएपी5), *पेरिबैसिलस हुइज़्होएन्सिस* (सीएपी7), और *प्रीस्टिया आर्यभट्टई* (सीएपी10) के रूप में पहचाना गया, पांच आइसोलेट्स जो इमिडाक्लोप्रिड को अपघटित करते हैं जिन्हें *स्यूडोमोनास अनुराधापुरेन्सिस* (आइएम28), *बैसिलस सेफेंसिस* (आइएम29), और *प्रीस्टिया मेगाटेरियम* (आइएम32) के रूप में पहचाना गया, *बैसिलस सबटिलिस* आइएम 23 (वोएन715435) *बैसिलस वैलिस्मोर्टिस* आइएम 09 (वोएन715120) और पांच क्लोरपाइरिफोस-अपघटनकारी बैक्टीरिया जो अंगूर और सब्जी की मिट्टी से अलग किए गए हैं जिन्हें एंटेरोबैक्टर क्लोएसी (सीपीएफजी1, सीपीएफजी2), *एंटेरोबैक्टर क्लोएसी* सबस्प. कीटनाशक अपघटन दक्षता के आधार पर प्रारंभिक स्क्रीनिंग के बाद, उच्च अपघटन क्षमता दिखाने वाले तेरह उपभेदों - सीवाई20, सीएपी02, सीएपी07, सीएपी10, आइएम09, आइएम23, आइएम28, आइएम29, आइएम32, सीपीएफवी4, सीपीएफवी5, सीपीएफजी2 और सीपीएफजीजी1 को आगे के मूल्यांकन और जीवाणु संघ के विकास के लिए चुना गया।

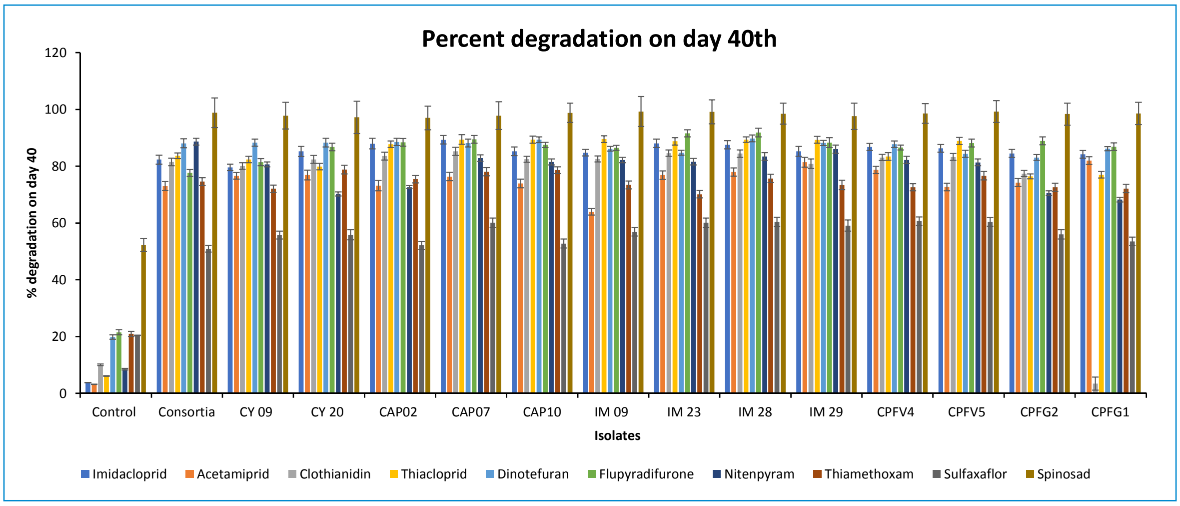
जैव उपचार अनुप्रयोगों के लिए कीटनाशक अपघटनकारी जीवाणुओं का *इन-विट्रो* अनुकूलता विश्लेषण: अनुकूलता परीक्षण के लिए 13 कीटनाशक अपघटनकारी जीवाणु पृथकों का चयन किया गया। अनुकूलता परीक्षण के लिए, पोषक ब्रोथ में जीवाणु संवर्धन को 30ओउ पर 24 घंटे के लिए इनक्यूबेट किया गया और 650 nm पर वोडी मापा गया। एक परत को स्टेराइल अगर पर तैयार किया गया, कुएँ बनाए गए, प्रत्येक में 50 µL संवर्धन भरा गया, और फिर से 30°C पर 24 घंटे के लिए इनक्यूबेट किया गया। इसके बाद अवरोधन क्षेत्रों का अवलोकन किया गया। जिन जीवाणु पृथकों में अवरोधन क्षेत्र नहीं दिखे, उन्हें अनुकूल माना गया। सभी पृथक एक दूसरे के साथ अनुकूल पाए गए और आगे के प्रयोगों के लिए चुने गए।

लक्षित कीटनाशक अवशेषों के विरुद्ध चयनित पृथकों का *इन-विट्रो* विषाक्तता मूल्यांकन: तेरह परीक्षण जीवाणु पृथकों को पोषक ब्रोथ में डाला गया और 30°C पर 24 घंटे के लिए 120 rpm पर इनक्यूबेट किया गया। रोगाणुरहित अगर प्लेटें तैयार की गईं, उन पर लॉन बनाए गए और कुओं को 50 µL नियोनिकोटिनॉइड विलयन (0.1-20 मिलीग्राम किग्राछ) से भरा गया। प्लेटों को 30°C पर 24 घंटे के लिए इनक्यूबेट किया गया और अवरोधन क्षेत्रों को दर्ज किया गया। 20 ppm तक बिना अवरोधन सहन करने वाले जीवाणुओं को आगे के कीटनाशक अपघटन अध्ययनों के लिए चुना गया। किसी भी सांद्रता पर कोई अवरोधन क्षेत्र नहीं देखा गया, जिससे यह संकेत मिलता है कि पृथक किए गए जीवाणु लक्षित कीटनाशकों के प्रति विषैले नहीं थे।

कीटनाशक अपघटन के मूल्यांकन हेतु द्रव संवर्धन परख: तेरह कीटनाशक-अपघटनकारी जीवाणु पृथक (सीवाई20, सीएपी02, सीएपी07, सीएपी10, आइएम09, आइएम23, आइएम28, आइएम29, आइएम32, सीपीएफवी4, सीपीएफवी5, सीपीएफजी2 और सीपीएफजी1) संगत पाए गए। वेल डिफ्यूजन विधि द्वारा पुष्टि की गई कि ये पृथक 20 मिलीग्राम/किलोग्राम तक के कीटनाशकों को सहन कर सकते हैं, और इसलिए इन्हें न्यूनतम लवण माध्यम में 10 मिलीग्राम/किलोग्राम की सांद्रता पर आयोजित द्रव संवर्धन परख में व्यापक-स्पेक्ट्रम कीटनाशक अवशेषों के अपघटन के मूल्यांकन के लिए चुना गया। 40 दिनों की ऊष्मायन अवधि में इमिडाक्लोप्रिड, एसिटामिप्रिड, क्लोथियानिडिन, थियाक्लोप्रिड, डिनोटेफुरान, फ्लूपाइराडिफुरोन, स्पिनोसाड, थियामेथॉक्सम, सल्फोक्साफ्लोर और निटेनपाइराम अवशेषों के लिए अलग-अलग आइसोलेट्स और कंसोर्टिया के निम्नीकरण प्रोफाइल का अध्ययन किया गया। नियंत्रण समूह में सभी कीटनाशकों के लिए निम्नीकरण प्रतिशत बहुत कम था, जो सीमित प्राकृतिक अपव्यय को दर्शाता है और पुष्टि करता है कि उपचारित नमूनों में कीटनाशक के विघटन के लिए सूक्ष्मजीव गतिविधि प्राथमिक कारक थी। इसके विपरीत, सभी जीवाणु उपचारों में निम्नीकरण का स्तर काफी अधिक था। सूक्ष्मजीव कंसोर्टियम ने सभी कीटनाशकों में लगातार उच्च निम्नीकरण दक्षता प्रदर्शित की, जो आमतौर पर 75-99% के बीच थी। विशेष रूप से, स्पिनोसाड ने सभी यौगिकों में सबसे अधिक निम्नीकरण दिखाया, अधिकांश आइसोलेट्स और कंसोर्टियम द्वारा लगभग पूर्ण निम्नीकरण (लगभग 98-100%) तक पहुँच गया। यह दर्शाता है कि स्पिनोसाड दी गई परिस्थितियों में सूक्ष्मजीवों द्वारा निम्नीकरण के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है।

नियोनिकोटिनॉइड कीटनाशकों में, अधिकांश आइसोलेट्स के लिए निम्नीकरण प्रतिशत आम तौर पर उच्च था, विशेष रूप से इमिडाक्लोप्रिड, थियाक्लोप्रिड, डिनोटेफुरान और फ्लूपाइराडिफुरोन के लिए, जहां मान अक्सर 85% और 92% के बीच थे।

क्लोथियानडिन और सल्फोक्साफ्लोर ने तुलनात्मक रूप से कम निम्नीकरण प्रतिशत प्रदर्शित किया, जो कई आइसोलेट्स के लिए आमतौर पर 50–60% के आसपास था, जो इन यौगिकों की अपेक्षाकृत अधिक स्थायित्व का संकेत देता है। व्यक्तिगत जीवाणु निम्नीकरण के संबंध में, सीएपी07, आइएम23, आइएम28, सीपीएफवी4 और सीपीएफवी5 जैसे आइसोलेट्स ने कई कीटनाशकों में लगातार उच्च निम्नीकरण दिखाया, जो अक्सर 85% से अधिक था। सीएपी07 और आइएम23 ने व्यापक-स्पेक्ट्रम निम्नीकरण क्षमता प्रदर्शित की। कुल मिलाकर, चित्र 8 स्पष्ट रूप से दर्शाता है कि चयनित जीवाणु पृथकों में प्रबल जैवअपघटन क्षमता है, और सूक्ष्मजीव समूह ने 40वें दिन तक परीक्षण किए गए कीटनाशकों में सबसे व्यापक और कुशल अपघटन प्रदर्शित किया। उनकी गैर-रोगजनक प्रकृति, निरंतर उच्च अपघटन दक्षता और कीटनाशकों के प्रति सहनशीलता के आधार पर, नौ पृथकों (सीएपी02, सीएपी07सीएपी10, सीवाई20, आइएम09, आइएम23, आइएम28, आइएम29 और सीपीएफजी2) को क्षेत्र में प्रयोग के लिए बहु-स्ट्रेन समूह सूत्र विकसित करने हेतु चुना गया।



चित्र 8. 40वें दिन ऊष्मायन के दौरान तरल संवर्धन माध्यम में लक्षित कीटनाशक अवशेषों के लिए चयनित व्यक्तिगत जीवाणु पृथकों और समूह की कीटनाशक अपघटन क्षमता

सहयोगी, बाह्य वित्त पोषित, अनुबंध अनुसंधान और परामर्श परियोजनायें

पौध उत्पादों में कीटनाशक अवशेषों और मायकोटॉक्सिन के नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय रेफरल या संदर्भ प्रयोगशाला (एपीडा द्वारा वित्तपोषित)

निर्यात वर्ष 2024–25 हेतु टेबल अंगूर में अवशेष निगरानी योजना

यह यूरोपीय संघ तथा अन्य देशों को निर्यात किए जाने वाले ताज़ा उपभोग हेतु अंगूरों में कृषि रसायनों के अवशेषों के नियंत्रण के लिए संचालित अवशेष निगरानी योजना का बाईसवाँ वर्ष था। इस मौसम में, केन्द्रीय कीटनाशी बोर्ड एवं पंजीकरण समिति से अनुमोदित उपयोग दावा सहित 76 कीटनाशकों की सूची (परिशिष्ट 5) की अनुशंसा की गई तथा सभी निर्यात नमूनों में 274 कीटनाशकों (+ उनके विषविज्ञान की दृष्टि से महत्त्वपूर्ण उपापचयी उत्पादों तथा समावयवों) (परिशिष्ट 9) की निगरानी की गई। अंगूर में कीटनाशकों तथा अन्य संदूषकों के बहु–अवशेष तथा एकल–अवशेष विश्लेषण हेतु नामित सभी प्रयोगशालाओं के लिए मानक कार्यप्रणालियों का सामंजस्यीकरण किया गया। यूरोपीय संघ के देशों को निर्यात हेतु महाराष्ट्र तथा कर्नाटक से कुल 42,678 अंगूर खंडों का पंजीकरण ग्रेपनेट पर किया गया।

यूरोपीय संघ के देशों को निर्यात के संदर्भ में अवशेष की अधिकतम सीमा से अधिक पाए जाने संबंधी प्रतिवेदनों के आधार पर कुल 113 आंतरिक चेतावनियाँ जारी की गईं। यह विश्लेषित कुल नमूनों (12,662) का मात्र 0.89 प्रतिशत है। यूरोपीय संघ की अवशेष की अधिकतम सीमा के अनुपालन न होने के कारण सर्वाधिक चेतावनियाँ 4–ब्रोमो–2–क्लोरोफिनॉल (प्रोफेनोफॉस का उपापचयी उत्पाद, 16 बार पहचान) तथा क्लोरमेक्वाट (सी.सी.सी.) (पादप वृद्धि नियामक विश्लेष्य, 13 बार पहचान) के लिए जारी की गईं। इसके बाद फेमोक्साडोन (10 बार पहचान), एबामेक्टिन (7) तथा इथेफॉन (7) का स्थान रहा। अन्य पहचाने गए कीटनाशकों में प्रोफेनोफॉस (5) तथा पायराक्लोस्ट्रोबिन (4) सम्मिलित थे।

प्रवीणता परीक्षण कार्यक्रम

अंगूर समांगीकृत नमूने में कीटनाशी अवशेषों पर एक प्रवीणता परीक्षण चक्र 1 अक्तूबर 2025 को 84 वाणिज्यिक परीक्षण प्रयोगशालाओं के लिए आयोजित किया गया, जिनमें से 83 ने निर्धारित समयावधि के भीतर परिणाम प्रस्तुत किए। प्रवीणता परीक्षण में प्राप्त निष्पादन के आधार पर, 2025–26 मौसम हेतु 33 प्रयोगशालाओं की ग्रेपनेट अभिगम के लिए कृषि एवं प्रसंस्कृत खाद्य उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण को अनुशंसा की गई। सेब समांगीकृत नमूने में कीटनाशी अवशेषों पर एक अन्य प्रवीणता परीक्षण चक्र 25 जुलाई 2025 को 84 प्रयोगशालाओं के लिए आयोजित किया गया, जिनमें सभी ने समय पर परिणाम प्रस्तुत किए, तथा 60 प्रयोगशालाओं ने सभी लक्षित कीटनाशकों के लिए संतोषजनक जेड–अंक प्राप्त किए। मूंगफली समांगीकृत नमूने में अफ्लाटॉक्सिन विश्लेषण पर एक प्रवीणता परीक्षण चक्र 23 दिसम्बर 2025 को 70 प्रयोगशालाओं के लिए भी आयोजित किया गया, और सभी सहभागी प्रयोगशालाओं ने संतोषजनक निष्पादन प्राप्त किया।

नामित प्रयोगशालाओं का मूल्यांकन

वर्ष के दौरान नामित प्रयोगशालाओं का स्थलीय तथा आभासी मूल्यांकन किया गया। इन प्रयोगशालाओं से एकत्रित प्रति–नमूनों का तुलनात्मक मूल्यांकन हेतु राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला में विश्लेषण किया गया और परिणाम तुलनीय पाए गए। समग्र निष्पादन के आधार पर, अंगूर अवशेष परीक्षण हेतु 33 प्रयोगशालाओं की अनुशंसा कृषि एवं प्रसंस्कृत खाद्य उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण को की गई।

कार्बनिक उत्पाद परीक्षण हेतु सहयोग

कार्बनिक उपजों के निर्यात के लिए कीटनाशी अवशेष परीक्षण अवसंरचना को सुदृढ़ करने के उद्देश्य से, देशभर की 76 प्रयोगशालाओं की अनुशंसा कृषि एवं प्रसंस्कृत खाद्य उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण को अंगूर तथा सेब प्रवीणता परीक्षण चक्रों में उनके संतोषजनक निष्पादन के आधार पर की गई।

मान्यता का कार्यक्षेत्र

राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला ने 11–12 अक्तूबर 2025 को राष्ट्रीय परीक्षण एवं अंशांकन प्रयोगशाला मान्यता निकाय की आई.एस.ओ./आई.ई.सी. 17025:2017 नवीनीकरण जाँच को सफलतापूर्वक पूरा किया तथा 26 अक्तूबर 2025 से 25 अक्तूबर 2027 की अवधि के लिए मान्यता प्राप्त की। इस नवीनीकरण के

दौरान, कीटनाशी अवशेष विश्लेषण का मान्यताप्राप्त कार्यक्षेत्र 351 से बढ़ाकर 779 कीटनाशकों तक विस्तारित किया गया, जिसमें कृषि तथा खाद्य उपजों की विस्तृत श्रेणी सम्मिलित है। इस विस्तारित कार्यक्षेत्र ने खाद्य सुरक्षा निगरानी, विनियामक अनुपालन तथा निर्यात प्रमाणीकरण के समर्थन में प्रयोगशाला की क्षमता को उल्लेखनीय रूप से सुदृढ़ किया है।

अवशेष प्रबंधन हेतु अपक्षय अध्ययन

अंगूरों में चयनित कृषि रासायनिक संघटनों पर क्षेत्रीय अपक्षय अध्ययन किए गए ताकि यूरोपीय संघ की अवशेष की अधिकतम सीमा के अनुपालन के संदर्भ में अपक्षय प्रवृत्ति, अर्ध–आयु तथा तुड़ाई–पूर्व अंतराल का निर्धारण किया जा सके। इन अध्ययनों से क्षेत्रीय दशाओं में ऑक्साथायापिप्रोलिन, इथेफॉन, हेक्साकोनाज़ोल + कार्बेन्डाज़िम, पिकॉक्सीस्ट्रोबिन तथा कॉपर हाइड्रॉक्साइड के लिए वैज्ञानिक आँकड़े प्राप्त हुए। अवशेष अपक्षय व्यवहार के आधार पर ऑक्साथायापिप्रोलिन, हेक्साकोनाज़ोल + कार्बेन्डाज़िम तथा पिकॉक्सीस्ट्रोबिन के लिए 60 दिन का तुड़ाई–पूर्व अंतराल स्थापित किया गया, जबकि इथेफॉन के लिए 30 दिन का तुड़ाई–पूर्व अंतराल आवश्यक पाया गया। ये अध्ययन अंगूरों में कीटनाशकों के सुरक्षित उपयोग तथा अनुमोदित उपयोग दावे से संबंधित आँकड़ों के सृजन हेतु वैज्ञानिक आधार प्रदान करते हैं। इन कीटनाशकों की अर्ध–आयु, तुड़ाई–पूर्व अंतराल तथा अपक्षय प्रवृत्ति को तालिका 11 में दर्शाया गया है।

तालिका 11. अंगूरों में चयनित कृषि रासायनिक संघटनों की अर्ध–आयु तथा तुड़ाई–पूर्व अंतराल

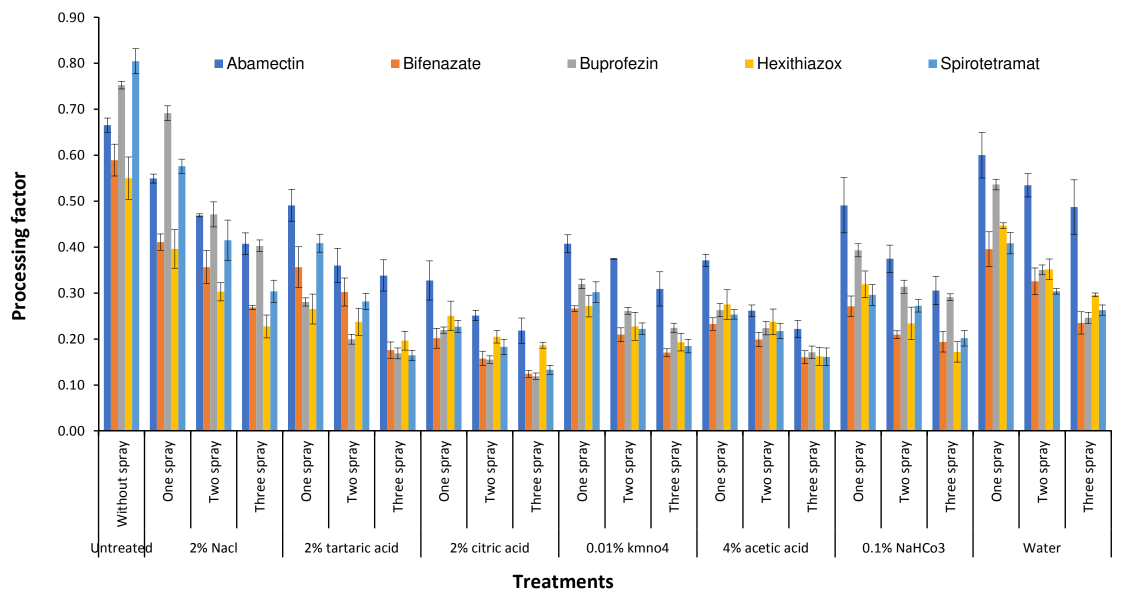
क्र. सं.	संघटन	नमूना	कृषि रसायन	मात्रा	अर्ध–आयु (दिन)	ईयू–एमआरएल (मि.ग्रा./कि.ग्रा.)	तुड़ाई–पूर्व अंतराल (दिन)
1.	ऑक्साथायापिप्रोलिन 10% ओ.डी.	अंगूर मणियाँ	ऑक्साथायापिप्रोलिन	x	11.5-12	0.70	60
				1.25 x	11.5-16		
2	इथेफॉन 39% भार/भार एस.एल.	अंगूर मणियाँ	इथ्रेल	x	10.5-14.5	1.00	30
				1.25 x	10.5-15.0		
3	हेक्साकोनाज़ोल 4% + कार्बेन्डाज़िम 16% एस.सी.	अंगूर मणियाँ	हेक्साकोनाज़ोल	x	8.0	0.01	60
				1.25 x	8.0		
			कार्बेन्डाज़िम	X	9.0	0.30	
				1.25 x	8.50		
4	पिकॉक्सीस्ट्रोबिन 22.52% एस.सी.	अंगूर मणियाँ	पिकॉक्सीस्ट्रोबिन	X	6.50	0.01	60
				1.25 x	9.00		
5	कॉपर हाइड्रॉक्साइड 61.41% डब्ल्यू.जी.	अंगूर पर्ण	कॉपर हाइड्रॉक्साइड	x	6.0	उपलब्ध नहीं*	उपलब्ध नहीं
				1.25 x	6.5		
6	कॉपर हाइड्रॉक्साइड 61.41% डब्ल्यू.जी.	अंगूर मणियाँ	कॉपर हाइड्रॉक्साइड	x	9.5	उपलब्ध नहीं	उपलब्ध नहीं

*उपलब्ध नहीं – यूरोपीय संघ की अधिकतम अवशेष सीमा निर्धारित नहीं है, अतः तुड़ाई–पूर्व अंतराल लागू नहीं है।

एफएसएसएआई वित्त पोषित राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला योजना

किशमिश निर्माण के दौरान चयनित कीटनाशियों के अवशेषों के स्थानांतरण दर तथा प्रसंस्करण गुणांक पर खेत स्तर पर अपनाए गए संदूषण–न्यूनन उपचारों के प्रभाव का मूल्यांकन करने हेतु एक अध्ययन किया गया। चयनित कीटनाशकों का प्रयोग अनुशंसित मात्रा पर किया गया, जिसके पश्चात कटाई से पूर्व विभिन्न संदूषण–न्यूनन उपचारों का पर्णीय छिड़काव किया गया। इसके बाद अंगूरों को किशमिश में परिवर्तित किया गया तथा सैंटे दिशा–निर्देशों के अनुसार मान्यीकृत द्रव वर्णलेखन–द्रव्यमान वर्णक्रममिति/द्रव्यमान वर्णक्रममिति विधि से उनका विश्लेषण किया गया।

अध्ययन से ज्ञात हुआ कि अनुपचारित अंगूरों में किशमिश निर्माण के दौरान कीटनाशी अवशेष पर्याप्त मात्रा में बने रहे। तथापि, खेत स्तर पर अपनाए गए संदूषण–न्यूनन उपचारों से किशमिश में अवशेषों का स्थानांतरण उल्लेखनीय रूप से कम हुआ। परीक्षण किए गए उपचारों में 2 प्रतिशत सिट्रिक अम्ल सर्वाधिक प्रभावी पाया गया, इसके बाद 4 प्रतिशत एसीटिक अम्ल का स्थान रहा, जिसने परीक्षण किए गए कीटनाशकों में स्थानांतरण दर तथा प्रसंस्करण गुणांक दोनों को कम करने में प्रभावी परिणाम दिए (चित्र 9)। संदूषण–न्यूनन द्रव्यों के तीन बार छिड़काव का कार्यक्रम एक बार अथवा दो बार छिड़काव की तुलना में अधिक प्रभावी सिद्ध हुआ। ये निष्कर्ष दर्शाते हैं कि खेत स्तर पर संदूषण–न्यूनन, किशमिश में कीटनाशी अवशेषों को कम करने तथा उपभोक्ता सुरक्षा में सुधार लाने के लिए एक प्रभावी जोखिम–न्यूनन रणनीति के रूप में व्यावहारिक रूप से उपयोगी है।



चित्र 9. चयनित संदूषण–न्यूनन उपचारित तथा अनुपचारित अंगूरों से किशमिश में कीटनाशकों का प्रसंस्करण गुणांक (पी.एफ.)

बहुवर्षीय फल फसलों अंगूर, अमरूद एवं आम में प्रजनन कार्यक्रम को गति देने हेतु जीनोमिक चयन रणनीति का विकास (एनएएसएफ वित्तपोषित; भाकृअनुसं, नई दिल्ली तथा केंउबासं, लखनऊ के सहयोग से)

इस परियोजना को मार्च 2024 में निम्नलिखित उद्देश्यों के साथ स्वीकृति प्रदान की गई: (1) लक्षित फसलों अर्थात् अंगूर, आम तथा अमरूद में प्रशिक्षण एवं परीक्षण समष्टियों का उच्च घनता एसएनपी जीनोंटाइपिंग आँकड़ा तैयार करना तथा (2) अंगूर, आम तथा अमरूद की प्रजनन समष्टियों में लक्षित फल लक्षणों के लिए जीनोमिक पूर्वानुमान मॉडल का विकास एवं मूल्यांकन करना।

पूर्व–प्रसंस्करण के उपरांत एसएनपी की पहचान हेतु प्रशिक्षण समष्टि (107 जर्मप्लाज्म अभिगम), परीक्षण समष्टि (122 – एस.वी. × टी.एस. तथा सी.बी.आर. × टी.एस. संकरणों की संतति), सत्यापन समष्टि 99 संकर, रेड ग्लोब × थॉम्पसन सीडलैस तथा रेड ग्लोब × फ्लेम सीडलैस तथा पूर्व परियोजना के 250 नमूनों के कच्चे जीबीएस आँकड़ों का उपयोग किया गया। कुल 5,06,05,204 एसएनपी पहचाने गए । लुप्त आँकड़ों तथा गौण युग्मविकल्पी आवृत्ति के आधार पर फ़िल्टर के उपरांत 91,137 उच्च–गुणवत्ता वाले एसएनपी को ही आगे प्रयोग के लिए रखा गया। राखस । क्रियात्मक ऐनोटेशन से ज्ञात हुआ कि एसएनपीका एक बड़ा भाग अंतरजनी तथा अंतर्जनी क्षेत्रों में स्थित था, जबकि कोडिंग रीजन में मुख्यत: मिससेंस म्यूटेशन पाए गए।

प्रशिक्षण तथा परीक्षण समष्टियों में 2024-25 फलधारण मौसम के दौरान महत्त्वपूर्ण बेरी एवं गुच्छा लक्षणों का फीनोटाइप किया गया। बेरी की लंबाई (10-27.8 मि.मी.), बेरी की चौड़ाई (9-24 मि.मी.), 20 बेरियों का भार (12-137 ग्रा.), बेरियों की संख्या (15-320), बेरी दृढ़ता (19-99), गुच्छे की लंबाई (60-230 मि.मी.) तथा गुच्छे की सघनता से संबंधित लक्षणों में व्यापक भिन्नता देखी गई। वितरण विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि बेरी दृढ़ता तीनों समष्टियों में सामान्य वितरण का अनुसरण करती है। इसके अतिरिक्त, सी.बी.आर. × टी.एस. समष्टि में बेरी की चौड़ाई तथा गुच्छे की लंबाई सामान्य वितरण का अनुसरण करती पाई गई, जबकि एस.वी. × टी.एस. समष्टि में बेरी की लंबाई, बेरी की चौड़ाई तथा गुच्छे की लंबाई सामान्य वितरण का अनुसरण करती पाई गईं।

दो पृथक्करणशील समष्टियों में लक्षित लक्षणों के वंशागति आँकड़ों से संकेत मिला कि चयनित सभी लक्षण मुख्यतः आनुवंशिक कारकों से प्रभावित हैं, जैसा कि मध्यम से उच्च वंशागति मानों से स्पष्ट है (गुच्छा लंबाई के लिए 0.48 तथा बेरी दृढ़ता के लिए 0.97)।

208 अंगूर अभिगमों (प्रशिक्षण समष्टि) के जीन-प्रारूपण तथा फीनोटाइप आँकड़ों का विश्लेषण महत्त्वपूर्ण रूप से संबद्ध मार्कर की पहचान के लिए किया गया। 10-5 के महत्त्व स्तर पर प्रत्येक लक्षित लक्षण के लिए बड़ी संख्या में महत्त्वपूर्ण रूप से संबद्ध मार्कर पहचाने गए। बेरी की लंबाई, चौड़ाई, भार तथा दृढ़ता के लिए महत्त्वपूर्ण मार्कर की संख्या क्रमशः 43, 30, 31 तथा 35 थी। इनमें से कुछ मार्कर दो से अधिक मॉडलों में महत्वपूर्ण थे और इन्होंने फिनोटिपिक विभिन्नता के एक बड़े भाग की व्याख्या की।, जिससे यह संकेत मिलता है कि इन जीनोमिक क्षेत्रों में प्रमुख क्यू.टी.एल. उपस्थित हैं।

प्रशिक्षण समष्टि (208 जीनोटाइप) के फीनोटाइप तथा जीन-प्रारूपण आँकड़ों का उपयोग आर.आर.-बी.एल.यू.पी. सॉफ़्टवेयर द्वारा पूर्वानुमान सटीकता का आकलन करने के लिए किया गया। पूर्वानुमान सटीकता का आकलन प्रशिक्षण तथा परीक्षण आँकड़ा-समुच्चयों के विभिन्न अनुपातों का उपयोग करके किया गया (70 प्रतिशत प्रशिक्षण आँकड़े, 30 प्रतिशत परीक्षण आँकड़े तथा 60 प्रतिशत प्रशिक्षण आँकड़े, 40 प्रतिशत परीक्षण आँकड़े)। तथापि, यह देखा गया कि प्रशिक्षण तथा परीक्षण समष्टियों का अनुपात पूर्वानुमान सटीकता को उल्लेखनीय रूप से प्रभावित नहीं करता है, जो विभिन्न लक्षणों के लिए 0.42 (बेरी दृढ़ता) से 0.84 (प्रथम शाखन लंबाई) तक परिवर्तित हुई।

आर.आर.-बी.एल.यू.पी. का उपयोग जर्मप्लाज्म समष्टि (208 जीनोटाइप) को प्रशिक्षण समष्टि के रूप में लेकर, सी.बी.आर. × टी.एस. की परीक्षण समष्टि (83 संकरों) में, पूर्वानुमान सटीकता का आकलन करने के लिए भी किया गया। विभिन्न लक्षित लक्षणों के लिए पूर्वानुमान सटीकता -0.009 से 0.374 के बीच पाई गई।

भारतीय अंगूरों (*विटिस* प्रजातियाँ) के लिए डी.यू.एस. वर्णकों का प्रमाणीकरण

निर्धारित दिशा-निर्देशों के अनुसार विभिन्न वृद्धि अवस्थाओं पर स्थलीय डी.यू.एस. परीक्षण के माध्यम से कुल 26 अभ्यर्थी अंगूर किस्मों का मूल्यांकन किया गया (तालिका 12)। 18 अभ्यर्थी किस्मों के समेकित डी.यू.एस. आँकड़ों का संकलन कर उन्हें पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण को प्रस्तुत किया गया, जबकि शेष किस्मों का द्वितीय वर्ष का स्थलीय मूल्यांकन प्रगति पर है।

तालिका 12. अभ्यर्थी अंगूर किस्मों के स्थलीय डी.यू.एस. परीक्षण का विवरण

प्रविष्टियाँ प्राप्त हुईं	प्रविष्टियों की संख्या	अभ्यर्थी किस्मों के नाम
विदेशी देश	12	आरा29, आरा30, आरा32, आरा33, आरा34, आइटुम2, आइटुम5, आइटुम6, आइटुम8, आइटुम9, आइटुम13, आइटुम17
कृषक	11	नाथ जम्बो सीडलैस, अनिश्का, बी.पी. सीडलैस, गोविंद सीडलैस, ज्योति सीडलैस, एस.एस.एन., विराज सीडलैस, यशवंत सीडलैस, अरमानी, कवुर, बटे कवुर
निजी संस्थान	1	मैक्स-516, एच 516/ए.आर.आई. 516
सार्वजनिक संस्थान	2	मांजरी मंजुला, मांजरी मधुरा

संस्थान द्वारा संकलित एवं अभिलिखित डी.यू.एस. आँकड़ों के आधार पर 18 अभ्यर्थी अंगूर किस्मों का पंजीकरण नई दिल्ली स्थित पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण में कराया गया। इन किस्मों का विवरण तालिका 13 में दिया गया है।

तालिका 13. पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नई दिल्ली द्वारा प्रदत्त पंजीकरण

क्र. सं.	किस्म	पंजीकरण संख्या	श्रेणी
1.	आरा32	आरईजी/2018/713 (03.04.2025)	नई
2.	इनियाग्रेप-1	आरईजी/2017/2269 (09.06.2025)	नई
3.	बटे कवुर	आरईजी/2024/0087 (04.08.2025)	कृषक
4.	कवुर	आरईजी/2024/0088 (04.08.2025)	कृषक
5.	अरमानी	आरईजी/2024/0089 (04.08.2025)	कृषक
6.	एस.एस.एन.	आरईजी/2024/1085 (04.08.2025)	कृषक
7.	आरा30	आरईजी/2022/0133 (03.09.2025)	नई
8.	आरा33	आरईजी/2022/0134 (03.09.2025)	नई
9.	आरा29	आरईजी/2022/0135 (03.09.2025)	नई
10.	आरा34	आरईजी/2023/0040 (03.09.2025)	नई
11.	विराज सीडलैस	आरईजी/2024/0260 (03.09.2025)	कृषक
12.	बी.पी. रोज़ी सीडलैस	आरईजी/2024/0261 (03.09.2025)	कृषक
13.	मांजरी मंजुला	आरईजी/2024/0434 (03.09.2025)	नई
14.	मांजरी मधुरा	आरईजी/2024/0435 (03.09.2025)	नई
15.	अनिश्का	आरईजी/2024/0552 (03.09.2025)	कृषक
16.	यशवंत सीडलैस	आरईजी/2024/0553 (03.09.2025)	कृषक
17.	गोविंद सीडलैस	आरईजी/2024/0923 (03.09.2025)	कृषक

जल पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना - इंटरनेट ऑफ थिंग्स सक्षम सेंसर आधारित स्मार्ट सिंचाई प्रबंधन प्रणाली (भाकृअनुप द्वारा वित्तपोषित; एमपीकेवी, राहुरी, भाकृअनुप-राअंअनुके, भाकृअनुप-भाबाअनुसं तथा भाकृअनुप-भाजप्रसं के सहयोग से)

वर्ष 2024-25 के फल छंटाई मौसम के दौरान डॉगरिज मूलवृंत पर कलमबद्ध थॉम्पसन सीडलैस में एक प्रयोग संचालित किया गया, जिसका उद्देश्य पैन वाष्पीकरण तथा फसल वृद्धि अवस्था पर आधारित वर्तमान अनुशंसित सिंचाई अनुसूची की तुलना फसल वाष्पोत्सर्जन (ई.टी.सी.) तथा मृदा आर्द्रता सेंसर-निर्देशित सिंचाई पर आधारित वैकल्पिक अनुसूचियों से करना था। इस अध्ययन में छह सिंचाई उपचारों का मूल्यांकन किया गया (तालिका 14)।

तालिका 14. उपचारों का विवरण

क्र. सं.	उपचार का विवरण
टी1	पृष्ठीय बिंदु सिंचाई के माध्यम से पैन वाष्पीकरण पर आधारित अनुशंसित सिंचाई अनुसूची
टी2	पृष्ठीय बिंदु सिंचाई के माध्यम से ई.टी.सी. (अंगूर गुणांक) पर आधारित सिंचाई अनुसूची
टी3	मृदा आर्द्रता सेंसर-आधारित सिंचाई अनुसूची – मृदा आर्द्रता को पुष्पन अवस्था को छोड़कर क्षेत्र धारिता पर बनाए रखा गया, जबकि पुष्पन अवस्था में इसे उपलब्ध जल के 50 प्रतिशत पर दिया गया। यदि मृदा आर्द्रता कम हुई, तो सिंचाई ई.टी.सी. मानों के आधार पर की गई
टी4	मृदा आर्द्रता सेंसर-आधारित सिंचाई अनुसूची – मृदा आर्द्रता को पुष्पन अवस्था को छोड़कर उपलब्ध जल के 75 प्रतिशत पर बनाए रखा गया, जबकि पुष्पन अवस्था में इसे उपलब्ध जल के 60 प्रतिशत पर दिया गया। यदि मृदा आर्द्रता कम हुई, तो सिंचाई ई.टी.सी. मानों के आधार पर की गई
टी5	मृदा आर्द्रता सेंसर-आधारित सिंचाई अनुसूची – मृदा आर्द्रता को पुष्पन अवस्था को छोड़कर क्षेत्र धारिता पर बनाए रखा गया, जबकि पुष्पन अवस्था में इसे एम.ए.डी. के 50 प्रतिशत पर दिया गया। यदि मृदा आर्द्रता कम हुई, तो सिंचाई अनुशंसित पैन वाष्पीकरण मानों के आधार पर की गई
टी6	मृदा आर्द्रता सेंसर-आधारित सिंचाई अनुसूची – मृदा आर्द्रता को पुष्पन अवस्था को छोड़कर उपलब्ध जल के 75 प्रतिशत पर बनाए रखा गया, जबकि पुष्पन अवस्था में इसे उपलब्ध जल के 60 प्रतिशत पर दिया गया। यदि मृदा आर्द्रता कम हुई, तो सिंचाई अनुशंसित पैन वाष्पीकरण मानों के आधार पर की गई

उपचारों के मध्य उपज तथा सिंचाई जल उपयोग में उल्लेखनीय अंतर पाए गए। ई.टी.सी.-आधारित सिंचाई अनुसूची के अंतर्गत सर्वाधिक 27.62 टन/हेक्टेयर उपज प्राप्त हुई, यद्यपि यह सांख्यिकीय रूप से पैन वाष्पीकरण-आधारित अनुशंसित अनुसूची के समतुल्य रही, जिसमें 26.61 टन/हेक्टेयर उपज प्राप्त हुई। तथापि, ई.टी.सी.-आधारित अनुसूची में जल उपयोग पर्याप्त रूप से अधिक रहा और इसमें 24.08 लाख लीटर/हेक्टेयर जल की खपत हुई, जो अनुशंसित अनुसूची (17.71 लाख लीटर/हेक्टेयर) की तुलना में 6.37 लाख लीटर/हेक्टेयर अधिक थी।

सिंचाई अनुसूची के साथ मृदा आर्द्रता सेंसरों के एकीकरण से उपज में विशेष कमी लाए बिना पर्याप्त जल बचत प्राप्त हुई। ई.टी.-आधारित सिंचाई तथा पैन वाष्पीकरण-आधारित सिंचाई से संबद्ध सेंसर-सहायित अनुसूचियों में वर्तमान अनुशंसित अनुसूची की तुलना में क्रमशः 17.67 प्रतिशत तथा 36.15 प्रतिशत तक सिंचाई जल की बचत हुई। इन सेंसर-सहायित उपचारों में बेहतर निष्पादन वाले उपचारों के अंतर्गत उपज 25.70 से 26.09 टन/हेक्टेयर के बीच रही, जिससे यह संकेत मिलता है कि पारंपरिक अनुसूची के निकट उपज बनाए रखते हुए पर्याप्त जल की बचत की जा सकती है। न्यूनतम सिंचाई जल उपयोग अधिक जल-अभाव उन्मुख सेंसर-आधारित उपचारों में दर्ज किया गया, जहाँ जल उपयोग दक्षता के उच्चतम मान 2.50 से 2.61 टन/लाख लीटर प्राप्त हुए, जबकि अनुशंसित अनुसूची तथा ई.टी.सी.-आधारित सिंचाई में यह मान क्रमशः 1.50 तथा 1.15 टन/लाख लीटर रहे।

उपचारों के मध्य फल गुणवत्ता में कोई उल्लेखनीय अंतर नहीं पाया गया, जिससे यह स्पष्ट होता है कि सेंसर-आधारित सिंचाई, अंगूर की गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव डाले बिना सिंचाई दक्षता में सुधार कर सकती है। समग्र रूप से, अध्ययन से यह सिद्ध हुआ कि इंटरनेट ऑफ थिंग्स सक्षम मृदा आर्द्रता सेंसर-आधारित सिंचाई अनुसूची में क्षेत्रीय परिस्थितियों में अंगूरों के लिए सिंचाई जल उपयोग को कम करने तथा जल उपयोग दक्षता बढ़ाने की प्रबल क्षमता है। वर्ष 2024-25 के फल छंटाई मौसम के दौरान प्राप्त उत्साहजनक परिणामों के आधार पर, इस परीक्षण को वर्ष 2025-26 के आधार छंटाई मौसम से परिष्कृत कर आठ उपचारों तक विस्तारित किया गया, ताकि स्मार्ट सिंचाई अनुसूचियों का आगे सत्यापन एवं अनुकूलन किया जा सके।

सूक्ष्म-जलवायु तथा मृदा आर्द्रता संवेदीकरण हेतु इंटरनेट ऑफ थिंग्स आधारित अंगूर बाग निगरानी प्रणाली (डीएसटी वित्तपोषित)

यह परियोजना अप्रैल, 2024 में आई.आई.टी., मुंबई के आई.ओ.टी. एवं आई.ओ.ई. हेतु टी.आई.एच. फाउंडेशन के सहयोग से प्रारंभ की गई थी। इसका उद्देश्य सूक्ष्म जलवायु और

मृदा नमी संवेदन के लिए आई.ओ.टी.-आधारित अंगूर बाग निगरानी प्रणाली विकसित करना था। इस प्रणाली का उपयोग सूक्ष्म जलवायु कारकों का अंगूर बेल की वृद्धि, स्वास्थ्य, मणि गुणवत्ता और समग्र अंगूर बाग उत्पादकता पर प्रभाव समझने के लिए किया जाएगा।

सौर ऊर्जा चालित स्वचालित मौसम केंद्र संभव – 1 इकाई तथा कैनोपी सूक्ष्म जलवायु प्रणाली समाधान – 15 इकाइयाँ भाकृअनुप–राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र के प्रायोगिक फार्म तथा दो किसानों के खेतों में स्थापित की गईं, ताकि अंगूर बागों में मृदा और कैनोपी सूक्ष्म जलवायु की निगरानी की जा सके। अगस्त, 2003 से मार्च, 2018 तक के ऐतिहासिक और उच्च–रिज़ॉल्यूशन मौसम आंकड़ों का उपयोग करते हुए मौसम मापदंडों और अंगूर की प्रमुख बीमारियों के जोखिम के बीच संबंध का अध्ययन किया गया। डाउनी मिल्ड्यू, एन्थ्रेक्नोज और पाउडरी मिल्ड्यू जैसी बीमारियों के लिए तापमान, सापेक्ष आर्द्रता, वर्षा और पत्ती गीलापन जैसे मापदंडों की महत्वपूर्ण सीमा निर्धारित करते हुए रोग उत्प्रेरक परिस्थितियों को अंतिम रूप दिया गया। समान परिस्थितियों में रोगजनकों के ऐतिहासिक व्यवहार के आधार पर उच्च जोखिम अवधि की पहचान करने के लिए मॉडल विकसित किया गया। पिछले 24 घंटे के चक्र में सभी निर्धारित परिस्थितियाँ पूरी होने पर चेतावनी उत्पन्न की जाती है।

अंगूर फसल की सिंचाई जल आवश्यकता फसल की वृद्धि अवस्था, मृदा प्रकार, वर्षा और वाष्पोत्सर्जन पर निर्भर करती है। मृदा नमी संवेदक तथा पैन वाष्पीकरण गुणांक के आधार पर नमी पुनर्भरण संबंधी अध्ययनों से पैन वाष्पीकरण और फसल वृद्धि अवस्था पर आधारित अनुशंसित सिंचाई अनुसूची की तुलना में सिंचाई जल में 18–20% बचत दर्ज की गई। वर्तमान में सिंचाई अनुसूची हेतु विकसित किया जा रहा आई–सारथी ऐप किसानों को सिंचाई परामर्श उपलब्ध कराएगा, जिससे किसान फसल वृद्धि अवस्था के साथ पैन वाष्पीकरण, वाष्पोत्सर्जन अथवा मृदा नमी संवेदक में से किसी एक आधार पर सिंचाई अनुसूची का चयन कर सकेंगे।

अंगूर गुच्छों हेतु रोबोटिक हार्वेस्टर का विकास एवं मूल्यांकन (भाकृअनुप–राकृविनि वित्तपोषित)

दृष्टि–आधारित पक्वता पहचान के लिए विभिन्न क्षेत्रीय परिस्थितियों में अंगूर की तीन किस्मों, अर्थात् पैनर (1021 चित्र), थॉम्पसन सीडलैस (1028 चित्र) तथा क्रिमसन सीडलैस (1056 चित्र) के लिए चित्र आँकड़ा–समुच्चय तैयार किए गए। गुणवत्ता छंटाई, संवर्धन, अनुलेखन तथा प्रशिक्षण, सत्यापन और परीक्षण समुच्चयों में विभाजन के उपरांत योलो–आधारित प्रतिरूपों का प्रशिक्षण एवं मूल्यांकन किया गया। पैनर तथा क्रिमसन सीडलैस के लिए योलो संस्करण 8 ने सर्वोत्तम प्रदर्शन किया, जबकि थॉम्पसन सीडलैस के लिए योलो संस्करण 11 ने सर्वोत्तम परिणाम दिए (चित्र 10)। समग्र रूप से, अंगूर गुच्छों में पक्वता पहचान के लिए विभिन्न किस्मों के परिप्रेक्ष्य में योलो संस्करण 8 सबसे अधिक सुदृढ़ प्रतिरूप के रूप में उभरा।

चित्र 10. अंगूर गुच्छों की दृष्टि–आधारित पक्वता पहचान

रोबोटिक कटाई प्रणाली के लिए एक वाहक मंच के रूप में एक मानवरहित विद्युत चालित वाहन का भी अभिकल्पन एवं विकास किया गया। इस वाहन में हल्का ढाँचा, शक्ति–संचरण तंत्र, इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई, दूरनियंत्रण अंतराफलक, रोबोटिक भुजा की संस्थापन व्यवस्था तथा अंगूर ट्रे वाहक सम्मिलित हैं। यह 24 वोल्ट बैटरी प्रणाली द्वारा संचालित है तथा अंगूर बाग की परिस्थितियों में स्थिर संचलन और विश्वसनीय क्षेत्रीय कार्यनिष्पादन के लिए अभिकल्पित किया गया है। यह मंच अंगूर गुच्छों की चयनात्मक एवं क्षति–रहित कटाई हेतु रोबोटिक भुजा के निर्बाध एकीकरण को संभव बनाएगा। परियोजना के अंतर्गत विकसित इस मानवरहित चल वाहन के लिए एक अभिकल्प पंजीकरण (487374-001) भी दायर किया गया है।

अंगूर के लिए स्वच्छ पौध कार्यक्रम (एडीबी वित्तपोषित)

क्षमता निर्माण के अंतर्गत महाराष्ट्र स्थित उन्नत प्रयोगशालाओं तथा जैव-प्रौद्योगिकी संस्थानों का भ्रमण किया गया तथा राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय विशेषज्ञों के साथ तकनीकी संवाद आयोजित किए गए। इनमें प्रो. अरुण के. धर, एरिज़ोना विश्वविद्यालय, संयुक्त राज्य अमेरिका तथा डॉ. माहेर अल रवाहनिह, फाउंडेशन प्लांट सर्विसेज, यू.सी. डेविस, संयुक्त राज्य अमेरिका जैसे विशेषज्ञ सम्मिलित थे। इन गतिविधियों ने भारत में इस कार्यक्रम के क्रियान्वयन हेतु तकनीकी रूपरेखा को सुदृढ़ करने में महत्त्वपूर्ण योगदान दिया।

जोखिम विश्लेषण की योजना 1 प्रतिशत संक्रमण स्तर का 95 प्रतिशत से अधिक विश्वसनीयता के साथ पता लगाने के उद्देश्य से बनाई गई थी, तथा इसके अंतर्गत देशव्यापी स्तर पर 48 किस्मों और चार मूलवृंतों का प्रतिनिधित्व करने वाले 578 अंगूरलता नमूनों का संकलन किया गया। उच्च-गुणवत्ता न्यूक्लिक अम्ल निष्कर्षण के उपरांत इल्युमिना मंच पर उच्च-प्रवाह अनुक्रमण द्वारा प्रमुख अंगूर उत्पादक क्षेत्रों से ज्ञात तथा नवीन दोनों प्रकार के विषाणुओं की पहचान संभव हुई। 575 नमूनों के लिए उच्च-प्रवाह अनुक्रमण आँकड़े उत्पन्न कर उनका विश्लेषण किया जा चुका है।

मेरिस्टेम संवर्धन के माध्यम से विषाणु-मुक्त *इन विट्रो* पौधों के उत्पादन हेतु प्रोटोकॉल का डॉगरिज तथा थॉम्पसन सीडलैस के लिए मानकीकरण किया गया, तथा इस प्रौद्योगिकी को 06.05.2025 को संस्थान प्रौद्योगिकी विमोचन समिति द्वारा अनुमोदित किया गया। वर्तमान में विषाणु-मुक्त पौधों का गुणन एवं अनुरक्षण पॉलीहाउस परिस्थितियों में किया जा रहा है। इसके अतिरिक्त, विस्तृत परियोजना प्रतिवेदन, परियोजना प्रशासन पुस्तिका, मानक कार्यप्रणालियाँ तथा ऊतक संवर्धन, विषाणुविज्ञान एवं नर्सरी सुविधाओं हेतु प्रारूपिक विन्यास तैयार किए गए हैं, और कार्यक्रम के क्रियान्वयन के लिए पाँच एकड़ क्षेत्रफल वाली भूमि की पहचान भी कर ली गई है।

स्वच्छ पौध कार्यक्रम के अंतर्गत अंगूरलता का जोखिम विश्लेषण (राबाबो वित्तपोषित)

भारतीय अंगूर बागों में विषाणु-प्रोफ़ाइल को समझने के लिए भाकृअनुप-राअंअनुके तथा भाकृअनुप-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान द्वारा महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, जम्मू-कश्मीर तथा मिजोरम में व्यापक सर्वेक्षण किए गए। वैश्विक मानकों के अनुरूप समन्वित एवं व्यापक सर्वेक्षणों के माध्यम से अंगूर के कुल 575 नमूने एकत्रित किए गए, जो 48 किस्मों, 130 से अधिक जर्मप्लाज्म तथा 4 मूलवृंतों का प्रतिनिधित्व करते हैं। इन नमूनों का विश्लेषण भाकृअनुप-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान द्वारा एच.टी.एस. पद्धति का उपयोग करके किया गया। सभी 575 नमूनों का विश्लेषण पूरा कर लिया गया है। इन निष्कर्षों से राष्ट्रीय स्वच्छ पौध रूपरेखा के अंतर्गत रोग अनुक्रमण, स्रोत पौध चयन तथा स्वच्छ रोपण सामग्री के विकास के लिए वैज्ञानिक आधार प्राप्त होने की अपेक्षा है।

अंगूरलता विषाणुओं का अंगूर उत्पादन की उपज एवं गुणवत्ता पर प्रभाव आकलन (एमआईडीएच वित्तपोषित)

कुल 224 नमूनों का विश्लेषण जी.एल.आर.ए.वी.-1, जी.एल.आर.ए.वी.-3, जी.एल.आर.ए.वी.-4, जी.एफ.के.वी., जी.एफ.एल.वी. तथा जी.पी.जी.वी. के लिए किया गया। परीक्षण किए गए पत्ती नमूनों में जी.एल.आर.ए.वी.-1 10.7 प्रतिशत तथा जी.एल.आर.ए.वी.-4 82.6 प्रतिशत नमूनों में पाया गया, जबकि जी.एल.आर.ए.वी.-1 तथा जी.एल.आर.ए.वी.-3 का मिश्रित संक्रमण 5.56 प्रतिशत नमूनों में अभिलिखित किया गया। इसके अतिरिक्त 53 नमूनों का परीक्षण जी.एफ.के.वी., जी.एफ.एल.वी. तथा जी.पी.जी.वी. के लिए किया गया, किन्तु इनमें से कोई भी विषाणु नहीं पाया गया। परिणामों से स्पष्ट हुआ कि पत्ती नमूनों में जी.एल.आर.ए.वी.-1, जी.एल.आर.ए.वी.-3 तथा जी.एल.आर.ए.वी.-4 प्रमुख रूप से विद्यमान विषाणु थे। विषाणु-संक्रमित अंगूर बागों से प्राप्त पत्तियों एवं बेरियों के भौतिक तथा जैवरासायनिक लक्षणन पर आगे के अध्ययन प्रगति पर हैं।

खाद्य प्रमाणीकरण तथा पोषण-औषधीय सामर्थ्य के अन्वेषण हेतु विस्तृत फूडोमिक्स अध्ययन (एनएएसएफ वित्तपोषित)

अंगूर रस की छह किस्मों, अर्थात् अरका श्यामा, बैंगलोर ब्लू, कॉन्कॉर्ड, गुलाबी × बैंगलोर पर्पल, एच-516 तथा मांजरी मेडिका के उपापचयी रूपरेखन तथा प्रमाणीकरण हेतु एल.सी.-एच.आर.एम.एस. आधारित एक विश्लेषणात्मक विधि विकसित की गई। ओ.पी.एल.एस.-डी.ए. तथा पी.एल.एस.-डी.ए. पर आधारित रसायनमितीय प्रतिरूपों द्वारा 98 प्रतिशत पूर्वानुमान सटीकता के साथ किस्म-विशिष्ट प्रमाणीकरण संभव हुआ। फ्लावोनॉइड जैव-चिह्नक आयनों की भी पहचान की गई, जिससे यह स्पष्ट हुआ कि रस की किस्मों के मध्य फ्लावोनॉइड संघटन में उल्लेखनीय भिन्नता विद्यमान है।

अनार रस में चुकंदर मिलावट का पता लगाने हेतु एल.सी.-एच.आर.एम.एस. आधारित एक लक्षित विश्लेषणात्मक विधि भी विकसित की गई, साथ ही चिह्नक यौगिकों का एक डेटाबेस भी तैयार किया गया। मिलावट का अनुकरण चुकंदर रस को अनार रस में 0 से 100 प्रतिशत तक विभिन्न स्तरों पर मिलाकर किया गया। इस विधि में मिलावट बढ़ने के साथ बेटानिन की तीव्रता में

समानुपाती वृद्धि तथा प्यूनिकालाजिन की तीव्रता में तद्नुरूप कमी देखी गई, जिससे यह सिद्ध हुआ कि यह विधि रस में मिलावट के विश्लेषण हेतु तीव्र, संवेदनशील, शुद्ध एवं सुदृढ़ है।

परंपरागत रूप से उत्पादित नमूनों की तुलना में कार्बनिक रूप से उत्पादित अंगूर एवं अनार के प्रमाणीकरण हेतु एल.सी.-एच.आर.एम.एस. आधारित एक अन्य उपापचयी रूपरेखन विधि विकसित की गई। ओ.पी.एल.एस.-डी.ए. तथा पी.एल.एस.-डी.ए. प्रतिरूपों का सफलतापूर्वक प्रामाणिकता के पूर्वानुमान हेतु उपयोग किया गया, तथा कार्बनिक अनार एवं अंगूर नमूनों के लिए क्रमशः एपिकेटेचिन तथा केटेचिन को चिह्नक यौगिकों के रूप में पहचाना गया।

इसके अतिरिक्त, कार्बनिक रूप से उत्पादित अंगूर एवं अनार के सत्यापन हेतु एल.सी.-एच.आर.एम.एस. आधारित एक कीटनाशी छनाई विधि विकसित एवं मान्यीकृत की गई। 104 अंगूर नमूनों की जाँच में 18 नमूनों में 25 गैर-लक्षित कीटनाशक पाए गए, जिनमें कार्बनिक लेबल वाले अंगूरों में ऑक्सामिल-ऑक्साइम तथा एसीटोक्लोर उपापचयी उत्पाद भी सम्मिलित थे। विश्लेषित 20 अनार नमूनों में कोई कीटनाशी अवशेष नहीं पाया गया, जिससे उनकी कार्बनिक स्थिति की पुष्टि हुई। इसके विपरीत, लगभग 17 प्रतिशत अंगूर नमूने मिथ्या रूप से कार्बनिक चिह्नित पाए गए। पहचाने गए अवशेषों में कार्बोफ्यूरान, 3-कीटो तथा एसीटोक्लोर सर्वाधिक बार पाए गए, जबकि एथॉक्सीकिन तथा पाइरीमेथानिल, जो परिशिष्ट 9 में सम्मिलित नहीं हैं, भी पाए गए। छनाई किए गए अंगूर नमूनों में एथॉक्सीकिन 57 प्रतिशत नमूनों में पाया गया, जबकि पाइरीमेथानिल कुल परीक्षण किए गए नमूनों के 1.9 प्रतिशत में पाया गया।

बौद्धिक संपदा प्रबंधन तथा हस्तांतरण / कृषि प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण (भाकृअनुप-राकृननि योजना)

वर्ष के दौरान संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई ने संस्थान द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों के बौद्धिक संपदा संरक्षण, अनुरक्षण तथा व्यावसायीकरण को निरंतर सुगम बनाया। कुल पाँच पेटेंटों का अनुरक्षण किया गया तथा उपलब्ध प्रौद्योगिकियों के लाइसेंसन और उनकी व्यापक जानकारी के प्रसार के माध्यम से प्रौद्योगिकी हस्तांतरण को प्रोत्साहित करने के प्रयास किए गए। संस्थान की वेबसाइट पर विक्रय योग्य प्रौद्योगिकियों, व्यावसायीकृत प्रौद्योगिकियों तथा बौद्धिक संपदा परिसंपत्तियों का विवरण अद्यतन किया गया, ताकि उनकी दृश्यता तथा पहुँच में वृद्धि हो सके।

वर्ष के दौरान डिसीजन सपोर्ट सिस्टम फॉर ग्रेप्स (डी.एस.एस.) के लिए एग्रीपायलट टेक प्राइवेट लिमिटेड के साथ 25 फरवरी 2025 को अनन्येतर आधार पर एक प्रौद्योगिकी लाइसेंस अनुबंध संपादित किया गया, जिससे 1.05 लाख का राजस्व अर्जित हुआ। प्रतिलिप्याधिकार संरक्षण के क्षेत्र में भी उल्लेखनीय प्रगति हुई। कुल 11 प्रतिलिप्याधिकार आवेदन दायर किए गए, जिनमें से चार प्रतिलिप्याधिकार भाकृअनुप को प्रदान किए गए (तालिका 15)।

कृषि-व्यवसाय उद्भवन केंद्र (ए.बी.आई.)-XII योजना के राष्ट्रीय कृषि नवाचार निधि का घटक-II

ए.बी.आई. केंद्र ने प्रशिक्षण, जागरूकता, हितधारक संवाद तथा प्रौद्योगिकी प्रदर्शन गतिविधियों के माध्यम से उद्यमिता, नवाचार तथा प्रौद्योगिकी-आधारित कृषि-व्यवसाय विकास को निरंतर प्रोत्साहित किया।

आयोजित कार्यक्रम

1. ए.बी.आई. द्राक्षा तथा भाकृअनुप-राअंअनुके, पुणे की संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई ने 25.07.2025 को मिश्रित माध्यम में विचारों से परिसंपत्तियों तक: नवप्रवर्तकों हेतु बौद्धिक संपदा अधिकारों की जटिलताओं का सरलीकरण विषय पर एक राष्ट्रीय कार्यशाला का संयुक्त आयोजन किया। इस कार्यशाला में भाकृअनुप तथा उद्यान विज्ञान विश्वविद्यालय, बागलकोट के 32 वैज्ञानिकों ने भाग लिया। कार्यक्रम में बौद्धिक संपदा अधिकारों, ब्रांडिंग, प्रतिलिप्याधिकार तथा भौगोलिक संकेतकों के महत्त्व पर प्रकाश डाला गया।

2. ए.बी.आई. द्राक्षा तथा संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई, भाकृअनुप-राअंअनुके, पुणे द्वारा 01.05.2025 को विश्व बौद्धिक संपदा दिवस के अवसर पर बौद्धिक संपदा अधिकार जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया।

3. ए.बी.आई. द्राक्षा द्वारा 15.01.2025 को राष्ट्रीय स्टार्टअप दिवस 2025 मनाया गया। इस अवसर पर डॉ. पार्थ दास गुप्ता ने कृषि-व्यवसाय में प्रौद्योगिकी-आधारित स्टार्टअप्स की संभावनाएँ एवं चुनौतियाँ विषय पर व्याख्यान दिया तथा कृषि में स्टार्टअप पारितंत्र एवं कृषकों के कल्याण हेतु नवाचारों को अपनाने पर अपने विचार साझा किए।

जागरूकता कार्यक्रम

1. 12.11.2025 को पुणे जिले के भीमाशंकर क्षेत्र के आदिवासी कृषकों के लिए जनजातीय क्षेत्रों में आजीविका सुनिश्चित करने हेतु कृषि-उद्यमिता पर एक जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस अवसर पर ए.बी.आई. द्राक्षा के उद्देश्यों एवं सहायता सेवाओं की जानकारी दी गई तथा अंगूर क्षेत्र में व्यावसायिक अवसरों पर चर्चा की गई।

2. कृषिविकास नामक एक गैर-सरकारी संगठन के पाँच प्रतिनिधियों

तालिका 15. भाकृअनुप को प्रदत्त प्रतिलिप्याधिकारों का विवरण

प्रतिलिप्याधिकार शीर्षक	लेखक/आविष्कारक का नाम एवं पदनाम	आवेदन संख्या/डायरी संख्या	अनुदान की तिथि
भारत में अंगूर उत्पादन (2022-2023) सहित अंगूर उत्पादक जिलों का जी.आई.एस.-आधारित विषयगत मानचित्र	श्रीमती के. वाई. मुंडणकर, डॉ. के. बनर्जी	5778/2025-CO/L	16.05.2025
महाराष्ट्र राज्य में 30-मीटर विभेदन पर अंगूर की खेती हेतु मृदा उपयुक्तता के जी.आई.एस.-आधारित विषयगत मानचित्र	डॉ. जी.पी. ओबी रेड्डी, श्रीमती के. वाई. मुंडणकर, डॉ. अजय कुमार उपाध्याय	5732/2025-CO/L	16.05.2025
मध्य प्रदेश राज्य में 30-मीटर विभेदन पर अंगूर की खेती हेतु मृदा उपयुक्तता के जी.आई.एस.-आधारित विषयगत मानचित्र	डॉ. जी.पी. ओबी रेड्डी, श्रीमती के. वाई. मुंडणकर, डॉ. अजय कुमार उपाध्याय	5496/2025-CO/L	16.05.2025
भारत के विभिन्न क्षेत्रों में औसत वार्षिक वर्षा को ध्यान में रखते हुए 2.5 आर्क मिनट स्थानिक विभेदन पर अंगूर उत्पादन में जलवायवीय बाधाओं का जी.आई.एस.-आधारित विषयगत मानचित्र	श्रीमती के. वाई. मुंडणकर	2504/2025-CO/L	08.04.2025

के दल ने 18.08.2025 को भ्रमण किया। उन्हें भाकृअनुप-राअंअनुके, पुणे द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों के साथ-साथ ए.बी.आई. द्राक्षा द्वारा उपलब्ध उद्भवन सुविधाओं एवं सहयोग के बारे में जानकारी दी गई।

3. कृषि पॉलिटेक्निक महाविद्यालय, बारामती के 35 विद्यार्थियों के एक समूह ने 30.07.2025 को भ्रमण किया। विद्यार्थियों को ए.बी.आई. द्राक्षा के उद्देश्यों, गतिविधियों तथा कृषि में स्टार्टअप पारितंत्र को समर्थन देने में उसकी भूमिका के बारे में जागरूक किया गया।

4. कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, धारवाड़, कर्नाटक के 63 विद्यार्थियों तथा दो संकाय सदस्यों के एक समूह ने 20.02.2025 को भाकृअनुप-राअंअनुके, पुणे का भ्रमण किया। उन्हें अपशिष्ट से संपदा की संकल्पना के अंतर्गत विकसित प्रौद्योगिकियों के बारे में जानकारी दी गई तथा ए.बी.आई. द्राक्षा के उद्देश्यों एवं गतिविधियों से अवगत कराया गया। महिला-नेतृत्व वाले स्टार्टअप्स की सफलता कथाएँ भी साझा की गईं।

5. उद्यान महाविद्यालय, कोलार के 59 विद्यार्थियों तथा तीन कार्मिकों के समूह ने, उद्यान विज्ञान विश्वविद्यालय, बागलकोट, कर्नाटक के तत्वावधान में, 10.02.2025 को भाकृअनुप-राअंअनुके का भ्रमण किया। इस समूह को ए.बी.आई. द्राक्षा के उद्देश्यों एवं गतिविधियों से अवगत कराया गया तथा स्टार्टअप स्थापना हेतु नवोन्मेषी विचारों को अपनाने के लिए प्रेरित किया गया।

6. तुलजाराम चतुरचंद महाविद्यालय, बारामती के 48 विद्यार्थियों एवं दो संकाय सदस्यों के समूह ने 07.02.2025 को भ्रमण किया। खाद्य विज्ञान के क्षेत्र में विकसित प्रौद्योगिकियों पर चर्चा की गई तथा आगंतुकों को ए.बी.आई. द्राक्षा के उद्देश्यों एवं गतिविधियों के प्रति जागरूक किया गया।

प्रौद्योगिकी चर्चा

1. एजीमूव रोबो इंड प्राइवेट लिमिटेड के श्री भूषण दरेकर ने 30.04.2025 को ए.बी.आई. द्राक्षा का भ्रमण किया तथा अपनी विशेषज्ञता एवं भावी योजनाएँ साझा कीं।

2. सखी एग्रो टेक, कोटा के प्रतिनिधियों ने 06.03.2025 को ए.बी.आई. द्राक्षा का भ्रमण किया। उपलब्ध प्रौद्योगिकियों, नवाचार के महत्त्व तथा क्षेत्र में अंगूर की खेती एवं प्रसंस्करण में व्यावसायिक अवसरों पर चर्चा की गई।

3. 06.01.2025 को नवप्रवर्तक सुश्री रश्मिता चिट्टिमल्ली के साथ एक प्रौद्योगिकी चर्चा आयोजित की गई। चर्चा का केंद्र मांजरी मेडिका पोमेस के उपयोग से उच्च-मूल्य बेकरी उत्पादों के

विकास पर था तथा संभावित सहयोग के क्षेत्रों का अन्वेषण किया गया।

4. पुणे के शिरूर से श्री साईराज कुसेकर ने 18.02.2025 को ए.बी.आई. द्राक्षा का भ्रमण किया। उन्होंने कृषि अपशिष्ट के उपयोग पर आधारित जैव-उर्वरक उत्पादन के लिए एक स्टार्टअप स्थापित करने में रुचि व्यक्त की तथा उन्हें ए.बी.आई. द्राक्षा द्वारा उपलब्ध सहयोग के संबंध में जानकारी दी गई।

5. पुणे जिले के चार प्रगतिशील कृषकों के एक समूह ने 21.02.2025 को ए.बी.आई. द्राक्षा का भ्रमण किया। उन्होंने एक कृषक उत्पादक कंपनी स्थापित की थी तथा अंगूर और केले पर कार्य कर रहे थे। समूह ने सटीक कृषि तथा केले से उच्च-मूल्य उत्पादों के उत्पादन में रुचि व्यक्त की।

प्रदर्शन

1. बीसीसीआई तथा भाकृअनुप-राअंअनुके, पुणे द्वारा आयोजित राष्ट्रीय अंगूर शिखर सम्मेलन 2025 के दौरान 04.03.2025 को कृषि-व्यवसाय को बढ़ावा देने में एबीआई द्राक्षा के योगदान को रेखांकित किया गया।

2. एबीआई द्राक्षा के उद्भावित उद्यमियों ने 25.02.2025 को अंगूर दिवस के अवसर पर भाकृअनुप-राअंअनुके में अपने खाद्य उत्पादों का प्रदर्शन किया, जिन्हें आगंतुकों ने सराहा।

एनईएच, टीएसपी और एससीएसपी कार्यक्रम

पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र कार्यक्रम (एनईएच)

प्रशिक्षण, प्रदर्शन एवं कृषि–इनपुट वितरण: एनईएच कार्यक्रम के अंतर्गत 25–26 सितंबर, 2025 के दौरान कृषि विज्ञान केन्द्र, उनाकोटी, त्रिपुरा में गैर–पारंपरिक क्षेत्रों में अंगूर की वैज्ञानिक ट्रेनिंग, प्रूनिंग एवं प्रवर्धन विषय पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। प्रशिक्षण के उपरांत अंगूर की बेलों की ट्रेनिंग एवं प्रूनिंग, अंगूर प्रवर्धन तकनीकों तथा अंगूर में फलधारण बढ़ाने हेतु केनों में डॉरमेक्स के उपयोग पर प्रदर्शन आयोजित किए गए। 25 सितंबर, 2025 को कृषि विज्ञान केन्द्र, उनाकोटी, त्रिपुरा में 25 किसानों को कीटनाशकों सहित कृषि–इनपुट्स 7.5 किग्रा वितरित किए गए। कार्यक्रम का समन्वय डॉ. रतन दास, विषय वस्तु विशेषज्ञ, कृषि विज्ञान केन्द्र, उनाकोटी, त्रिपुरा तथा डॉ. एन.ए. देशमुख, नोडल अधिकारी, एनईएच, भाकृअनुप–राअंअनुके, पुणे द्वारा किया गया।

अंगूर बाग स्थापना पर प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन: एनईएच कार्यक्रम के अंतर्गत 23–24 दिसंबर, 2025 के दौरान कृषि विज्ञान केन्द्र, उनाकोटी, त्रिपुरा में त्रिपुरा की कृषि–जलवायु परिस्थितियों में अंगूर बाग स्थापना एवं प्रबंधन तकनीक विषय पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम के उपरांत अंगूर में वाई–ट्रेलिस की स्थापना तथा पोषक तत्व प्रबंधन पर प्रदर्शन आयोजित किए गए। कार्यक्रम में कुल 25 किसानों ने भाग लिया। कार्यक्रम का समन्वय डॉ. रतन दास, विषय वस्तु विशेषज्ञ, कृषि विज्ञान केन्द्र, उनाकोटी, त्रिपुरा तथा डॉ. एन.ए. देशमुख, नोडल अधिकारी, एनईएच, भाकृअनुप–राअंअनुके, पुणे द्वारा किया गया।

जनजातीय उप–योजना (टीएसपी)

प्रशिक्षण, प्रदर्शन एवं कृषि–इनपुट वितरण: जनजातीय उप–योजना के अंतर्गत 24 सितंबर, 2025 को उगलेवाड़ी, तालुका आंबेगांव, जिला पुणे में सब्जियों और फल फसलों में जैविक खेती पद्धतियाँ विषय पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। प्रशिक्षण के उपरांत डिकंपोजर, जैव–कीटनाशकों और सूक्ष्म पोषक तत्वों के उपयोग पर प्रदर्शन आयोजित किए गए। स्ट्रॉबेरी और सब्जी फसलों में उपयोग हेतु 29 जनजातीय किसानों को जैव–कीटनाशक 58 लीटर, जैव–उर्वरक 58 किग्रा, सूक्ष्म पोषक तत्व 50 किग्रा और डिकंपोजर कल्चर 29 लीटर सहित कृषि–इनपुट्स वितरित किए गए। कार्यक्रम का समन्वय डॉ. एन.ए. देशमुख, नोडल अधिकारी, टीएसपी, भाकृअनुप–राअंअनुके, पुणे तथा डॉ. दत्तात्रय बी. गावड़े, विषय वस्तु विशेषज्ञ, कृषि विज्ञान केन्द्र, नारायणगांव, पुणे द्वारा किया गया।

अनुसूचित जाति उप–योजना (एससीएसपी)

रांजणखोल गांव में उर्वरकों एवं फफूंदनाशकों का वितरण: भाकृअनुप–राअंअनुके ने भारत सरकार की अनुसूचित जाति उप–योजना के अंतर्गत 16 जनवरी, 2025 को रांजणखोल गांव, तालुका राहाता, जिला अहमदनगर में कृषि–इनपुट वितरण–सह–संवाद बैठक आयोजित की। इसमें 30 पुरुष और 4 महिला किसानों सहित कुल 34 एससीएसपी लाभार्थियों को उर्वरक और फफूंदनाशक वितरित किए गए। डॉ. सोमनाथ होलकर, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं नोडल अधिकारी, एससीएसपी, भाकृअनुप–राअंअनुके, ने किसानों से संवाद किया और उन्हें एससीएसपी कार्यक्रम तथा रोग प्रबंधन पद्धतियों की जानकारी दी। गांव प्रतिनिधि श्री कृष्णा अभंग ने अनुसूचित जाति किसानों की फसल उत्पादन और आजीविका में सुधार हेतु इस योजना से प्राप्त लाभों पर प्रतिक्रिया साझा की। कार्यक्रम में एससीएसपी लाभार्थियों और गांव के वरिष्ठ नागरिकों ने भाग लिया। संस्थान में इनपुट्स की खरीद और प्राप्ति में डॉ. डी.एन. गवांदे, श्री पी.पी. कालभोर, श्री बी.जे. फलके और श्री एकनाथ कांबले, भाकृअनुप–राअंअनुके, पुणे ने सहयोग किया। कार्यक्रम के आयोजन हेतु डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, भाकृअनुप–राअंअनुके ने मार्गदर्शन और सहयोग प्रदान किया।

संरक्षित खेती पर आवासीय प्रशिक्षण कार्यक्रम: भाकृअनुप–राअंअनुके ने 10–12 मार्च, 2025 के दौरान राष्ट्रीय फसलोत्तर प्रौद्योगिकी संस्थान, तलेगांव दाभाड़े, पुणे में एससीएसपी लाभार्थियों के लिए संरक्षित परिस्थितियों में सब्जियों, सजावटी फसलों और अन्य अल्प–अवधि फसलों की खेती विषय पर तीन दिवसीय आवासीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। इस कार्यक्रम में रांजणखोल गांव के कुल 26 किसानों ने भाग लिया। प्रशिक्षण में उपज और गुणवत्ता सुधार हेतु आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों, ग्रीनहाउस परिस्थितियों में फसल उत्पादन, फसलोत्तर प्रौद्योगिकियों, खेती की पद्धतियों, कीट प्रबंधन, उर्वरक प्रबंधन और जल प्रबंधन पर विशेष बल दिया गया। एससीएसपी किसानों से प्राप्त अनुरोध के आधार पर डॉ. सोमनाथ होलकर ने कार्यक्रम का आयोजन किया। प्रतिभागियों ने संरक्षित खेती प्रौद्योगिकियों से प्राप्त अनुभव की सराहना की और लाभकारी तथा गुणवत्तापूर्ण फसल उत्पादन के लिए प्राप्त ज्ञान को अपनाने की इच्छा व्यक्त की। प्रशिक्षण कार्यक्रम के आयोजन हेतु डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, भाकृअनुप–राअंअनुके ने मार्गदर्शन और सहयोग प्रदान किया।

नंदापुर गांव में उर्वरकों का वितरण: भाकृअनुप-राअंअनुके ने भारत सरकार की अनुसूचित जाति उप-योजना के अंतर्गत 11 मार्च, 2025 को नंदापुर गांव, तालुका जालना, जिला जालना में कृषि-इनपुट वितरण कार्यक्रम आयोजित किया। नंदापुर और कडवांची गांवों के 124 एससीएसपी लाभार्थियों को फसल उत्पादन हेतु आवश्यक उर्वरक वितरित किए गए। लाभार्थियों में 83 अंगूर उत्पादक, 29 गैर-अंगूर उत्पादक और विधवाओं सहित 12 महिला लाभार्थी शामिल थीं। लाभार्थी किसानों को 24:24:00, डीएपी, 13:40:13, 12:61:00 और 00:52:34 नामक पांच उर्वरकों की कुल 127.72 क्विंटल मात्रा वितरित की गई। कार्यक्रम की योजना डॉ. सोमनाथ होलकर द्वारा बनाई गई तथा उर्वरकों का वितरण श्री एकनाथ कांबले, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी, भाकृअनुप-राअंअनुके द्वारा किया गया। संस्थान में उर्वरकों की खरीद और प्राप्ति में डॉ. डी.एन. गवांदे, श्री पी.सी. नोबल, श्री मुनीश गंटी, श्री पी.पी. कालभोर और श्री बी.जे. फलके ने सहयोग किया। कार्यक्रम के आयोजन हेतु डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, भाकृअनुप-राअंअनुके ने मार्गदर्शन और सहयोग प्रदान किया।

तांदुलवाड़ी गांव में उर्वरकों का वितरण: भाकृअनुप-राअंअनुके ने भारत सरकार की अनुसूचित जाति उप-योजना के अंतर्गत 25 मार्च, 2025 को तांदुलवाड़ी गांव, तालुका जालना, जिला जालना में कृषि-इनपुट वितरण कार्यक्रम आयोजित किया। तांदुलवाड़ी गांव के 53 एससीएसपी लाभार्थी किसानों को फसल उत्पादन हेतु आवश्यक उर्वरक वितरित किए गए। इस कार्यक्रम में 19:19:19, 24:24:00, डीएपी, एसओपी, अमोनियम सल्फेट, एसएसपी, मैग्नीशियम सल्फेट, फेरस सल्फेट और जिंक सल्फेट नामक नौ उर्वरकों की कुल 164.30 क्विंटल मात्रा वितरित की गई। कार्यक्रम में लाभार्थी किसानों और गांव के वरिष्ठ नागरिकों ने भाग लिया। कार्यक्रम की योजना डॉ. सोमनाथ होलकर द्वारा बनाई गई तथा उर्वरकों का वितरण श्री एकनाथ कांबले, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी, भाकृअनुप-राअंअनुके द्वारा किया गया। उर्वरकों की खरीद और प्राप्ति में डॉ. डी.एन. गवांदे, श्री पी.सी. नोबल, श्री मुनीश गंटी, श्री पी.पी. कालभोर और श्री बी.जे. फलके ने सहयोग किया। कार्यक्रम के आयोजन हेतु डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, भाकृअनुप-राअंअनुके ने मार्गदर्शन और सहयोग प्रदान किया।

प्रौद्योगिकियों का आकलन एवं हस्तांतरण

विकसित प्रौद्योगिकियाँ

1. **अंगूर में मणि लक्षणों के लिए मार्कर–सहायित चयन:** अंगूर की मणि के व्यास, लंबाई और वजन से संबद्ध दो कार्यात्मक माइक्रोसैटेलाइट मार्करों की पहचान की गई। ये मार्कर वांछनीय मणि आकार वाले अंगूर संकरों के प्रारंभिक अवस्था में चयन में सहायक होंगे तथा प्रजनन दक्षता में सुधार करेंगे।

2. **मृदा नमी सेंसर आधारित सिंचाई अनुसूची:** डॉग्रिज मूलवृंत पर ग्राफ्टेड थॉम्पसन सीडलेस अंगूर बेलों में सिंचाई अनुसूची निर्धारण हेतु मृदा नमी सेंसरों का मूल्यांकन किया गया। मणि विकास से कटाई तक सेंसर–आधारित सिंचाई से उपज और फल गुणवत्ता को प्रभावित किए बिना 18% तक सिंचाई जल की बचत हुई।

3. **सुखाने की विधि द्वारा अंगूर पोमेस का संरक्षण:** फेनोलिक यौगिकों और एन्थोसाइनिन के बेहतर संरक्षण के साथ अंगूर पोमेस के संरक्षण हेतु सुखाने की विधि का मानकीकरण किया गया। जैवसक्रिय यौगिकों को बनाए रखने तथा सुखाने की दक्षता में सुधार के लिए 50–60ओउ तापमान पर सुखाना उपयुक्त पाया गया।

4. **कार्यात्मक वाहक के रूप में अंगूर पोमेस पाउडर:** केले के छिलके के अर्क से प्राप्त डोपामिन और इसके पूर्ववर्तियों के स्प्रे ड्राइंग द्वारा माइक्रोएनकैप्सुलेशन हेतु अंगूर पोमेस पाउडर को कार्यात्मक वाहक के रूप में विकसित किया गया। इससे न्यूट्रास्यूटिकल अनुप्रयोगों में इसके उपयोग की संभावना स्पष्ट होती है।

5. **रोग प्रबंधन हेतु जैव–फॉर्मूलेशन:** अंगूर में एन्थ्रेक्नोज और पाउडरी मिल्ड्यू के प्रबंधन हेतु बैसिलस सबटिलिस पृथक एसबी2 का तरल जैव–फॉर्मूलेशन तथा अंतःपादपीय ट्राइकोडर्मा एस्पेरेलम पृथकों एनआरसीजी–7 और एनआरसीजी–3 के फॉर्मूलेशन विकसित किए गए।

6. **थ्रिप्स प्रबंधन हेतु ड्रोन छिड़काव प्रौद्योगिकी:** फाउंडेशन प्रूनिंग मौसम के दौरान अंगूर बागों में थ्रिप्स प्रबंधन हेतु ड्रोन–आधारित छिड़काव प्रौद्योगिकी का मानकीकरण किया गया। सटीक कीटनाशी अनुप्रयोग के लिए पांच कीटनाशकों और उनकी अनुप्रयोग मात्राओं का मानकीकरण किया गया।

7. **जिंक नैनोकणों का हरित संश्लेषण:** थॉम्पसन सीडलेस अंगूर में सूक्ष्म पोषक तत्व सामग्री, उपज और गुणवत्ता में सुधार हेतु मांजरी मेडिका पोमेस अर्क से कार्यात्मकीकृत जिंक नैनोकणों के हरित संश्लेषण की प्रक्रिया विकसित की गई।

8. **जैव–उपचार हेतु सूक्ष्मजीवी पृथक:** अंगूर राइजोस्फीयर मिट्टी में क्लोरेन्ट्रानिलिप्रोले अवशेषों के संभावित जैव–उपचार हेतु एक सूक्ष्मजीवी पृथक की पहचान की गई। इस पृथक का आगे अवशेष अपघटन और पोषक तत्व खनिजीकरण के लिए मूल्यांकन किया जाएगा।

9. **एनआरएल प्रत्यायन एवं विश्लेषणात्मक दायरे का सुदृढ़ीकरण:** राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला ने 26 अक्टूबर, 2025 से 25 अक्टूबर, 2027 की अवधि के लिए एनएबीएल आईएसओ/आईईसी 17025:2017 प्रत्यायन का नवीनीकरण कराया तथा विविध कृषि और खाद्य मैट्रिक्स में 779 कीटनाशकों तक अपने प्रत्यायित दायरे का विस्तार किया। इससे खाद्य सुरक्षा निगरानी, नियामकीय अनुपालन और निर्यात प्रमाणन सहयोग हेतु प्रयोगशाला की क्षमता सुदृढ़ हुई।

आयोजित प्रक्षेत्र दिवस

अंगूर दिवस: भाकृअनुप–राअंअनुके ने आम जनता में अंगूर और अंगूर–आधारित उत्पादों के प्रति जागरूकता उत्पन्न करने के लिए 25 फरवरी 2025 को अंगूर दिवस आयोजित किया। कार्यक्रम में डॉ. सुधीर हिरेमठ, डीआईजी–सीबीआई, पुणे और डॉ. बिकाश मंडल, सहायक महानिदेशक (अंतरराष्ट्रीय संबंध), भाकृअनुप, नई दिल्ली की गरिमामयी उपस्थिति रही। डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, भाकृअनुप–राअंअनुके ने प्रतिभागियों का स्वागत किया और कार्यक्रम के महत्व पर प्रकाश डाला। डॉ. के.वी. प्रसाद, निदेशक, भाकृअनुप–पुष्प अनुसंधान निदेशालय, पुणे ने उपभोक्ता स्वीकार्यता बढ़ाने के लिए कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स वाली अंगूर किस्मों के विकास की आवश्यकता पर बल दिया। डॉ. बिकाश मंडल ने सतत अंगूर खेती तथा जैव–कीटनाशकों और जैव–उत्तेजकों के उपयोग पर प्रकाश डाला। उन्होंने खाद्य सुरक्षा और कीटनाशी अवशेष प्रबंधन

के क्षेत्र में संस्थान के कार्यों की भी सराहना की। डॉ. सुधीर हिरेमठ ने अंगूर से संबंधित अपने अनुभव साझा किए और अंगूर-व्युत्पन्न उत्पादों के विविधीकरण एवं व्यावसायीकरण के माध्यम से किसानों की आय बढ़ाने के लिए संस्थान के प्रयासों की सराहना की। आगंतुकों के लिए अंगूर किस्मों, खेती की पद्धतियों और अंगूर-आधारित उत्पादों के अवलोकन हेतु अंगूरबागों को खोला गया। एबीआई-द्राक्षा के उद्भावित उद्यमियों ने स्टॉलों के माध्यम से अंगूर-आधारित उत्पादों का प्रदर्शन और विक्रय किया। अंगूर दिवस कार्यक्रम में 400 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया और भाकृअनुप-राअंअनुके के वैज्ञानिकों एवं कार्मिकों से संवाद किया।

नासिक में कीट प्रबंधन हेतु जैव-गहन प्रक्षेत्र दिवस: भाकृअनुप-राअंअनुके ने 21 मार्च 2025 को आई.पी.एल. बायोलॉजिकल्स, नई दिल्ली के सहयोग से नासिक में जैव-गहन प्रक्षेत्र दिवस आयोजित किया। इस कार्यक्रम में 100 से अधिक अंगूर उत्पादकों ने भाग लिया। कार्यक्रम में मौसम-आधारित परामर्शों और कीटों तथा रोगों के प्रबंधन हेतु जैविक आदानों के गहन उपयोग के माध्यम से अवशेष-मुक्त अंगूर उत्पादन के लिए उत्पादकों द्वारा अपनाई गई रणनीतियों पर प्रकाश डाला गया। ट्राइकोडर्मा, बैसिलस, ब्यूवेरिया और एम्पेलोमाइसीज प्रजातियों जैसे आदानों का आवश्यकता-आधारित उपयोग किया गया, जिससे अंगूर उत्पादन लागत में कमी और कटाई गुणवत्ता में सुधार हुआ। भारतीय कीटनाशी निर्माता एवं फॉर्मुलेटर संघ द्वारा कीटनाशी अनुप्रयोग सुरक्षा किट वितरित किए गए। कार्यक्रम में महाराष्ट्र सरकार के कृषि विभाग, भाकृअनुप-राअंअनुके और आई.पी.एल. बायोलॉजिकल्स के अधिकारियों ने भाग लिया। डॉ. सुजॉय साहा, प्रधान वैज्ञानिक एवं परियोजना नेता, ने घरेलू और निर्यात बाजारों के लिए सुरक्षित एवं अवशेष-मुक्त अंगूरों को बढ़ावा देने के प्रति संस्थान की प्रतिबद्धता व्यक्त की।

विकसित कृषि संकल्प अभियान: विकसित कृषि संकल्प अभियान का शुभारंभ 29 मई 2025 को माननीय केंद्रीय कृषि एवं किसान कल्याण मंत्री श्री शिवराज सिंह चौहान द्वारा पुरी, ओडिशा से किया गया। इस अभियान के अंतर्गत भाकृअनुप संस्थानों, कृषि विज्ञान केन्द्रों और राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के वैज्ञानिकों ने किसानों के खेतों का भ्रमण कर वर्तमान कृषि समस्याओं का समाधान किया तथा नई प्रौद्योगिकियों की जानकारी प्रसारित की। भाकृअनुप-राअंअनुके, पुणे के वैज्ञानिकों को नारायणगांव, नासिक-ख, नासिक-खख और धुले स्थित कृषि विज्ञान केन्द्रों से संबद्ध किया गया। वैज्ञानिकों ने नासिक, धुले और नारायणगांव क्षेत्रों के गांवों का भ्रमण किया तथा जल-अभाव, विवेकपूर्ण सिंचाई, मृदा एवं जल परीक्षण, मृदा स्वास्थ्य कार्डों के उपयोग, प्राकृतिक खेती, उच्च

उपज देने वाली जलवायु–सहनशील किस्मों, फसल विविधीकरण, कीटनाशकों के सुरक्षित उपयोग, मृदा आर्द्रता और एनपीके सेंसर, कृत्रिम बुद्धिमत्ता–सक्षम प्रौद्योगिकियों, ड्रोन तथा आधुनिक कृषि यंत्रों पर किसानों से संवाद किया। अभियान 12 जून 2025 को संपन्न हुआ।

जम्मू–कश्मीर में अंगूर विस्तार कार्यक्रम: संस्थान द्वारा गैर–पारंपरिक क्षेत्रों में अंगूर की खेती के विस्तार हेतु किए जा रहे प्रयासों के अंतर्गत डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, और डॉ. शर्मिष्ठा नाईक, वैज्ञानिक, ने कश्मीर के गांदरबल और बारामूला जिलों के किसानों से संवाद किया। भाकृअनुप–राअंअनुके ने इन किसानों को अंगूर रोपण सामग्री उपलब्ध कराई। जम्मू–कश्मीर सरकार के बागवानी विभाग, कश्मीर संभाग के उत्कृष्टता केन्द्र, जावूरा के फार्म पर पौध स्थापना में 90% से अधिक सफलता दर्ज की गई। भाकृअनुप–राअंअनुके ने केंद्र शासित प्रदेश जम्मू–कश्मीर में अंगूर की खेती को सहयोगात्मक रूप से बढ़ावा देने और क्षमता निर्माण के लिए 21 अप्रैल 2025 को जम्मू–कश्मीर सरकार के बागवानी विभाग, कश्मीर संभाग के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए। 22 अप्रैल 2025 को दल ने भाकृअनुप–केंद्रीय शीतोष्ण बागवानी संस्थान का भ्रमण किया, जहाँ हाल ही में भाकृअनुप–अखिल भारतीय समन्वित फल अनुसंधान परियोजना के अंतर्गत अंगूर प्रदर्शन खंड शामिल किया गया है।

एमआरडीबीएस द्वारा आयोजित चर्चासत्रों और सेमिनारों में सहभागिता

भाकृअनुप–राअंअनुके के वैज्ञानिकों ने वर्ष 2025 के दौरान महाराष्ट्र राज्य द्राक्ष बागायतदार संघ द्वारा आयोजित चर्चासत्रों, तकनीकी सेमिनारों और कृषक संपर्क कार्यक्रमों में सक्रिय रूप से भाग लिया। महाराष्ट्र राज्य द्राक्ष बागायतदार संघ ने 24–26 अगस्त 2025 के दौरान पुणे में अपना वार्षिक अंगूर सेमिनार आयोजित किया। कार्यक्रम का उद्घाटन महाराष्ट्र सरकार के माननीय उपमुख्यमंत्री श्री अजित पवार और महाराष्ट्र सरकार के माननीय कृषि मंत्री श्री दत्तात्रय भरणे द्वारा किया गया। अंगूर किस्में और व्यापार सुगमता विषयक प्रथम तकनीकी सत्र की अध्यक्षता प्रो. एस.के. सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप ने की तथा सह–अध्यक्षता डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, भाकृअनुप–राअंअनुके ने की। सेमिनार में भाकृअनुप–राअंअनुके के वैज्ञानिकों ने निम्नलिखित तकनीकी व्याख्यान दिए।

वैज्ञानिक का नाम	विषय
डॉ. आर.जी. सोमकुवर	असमय वर्षा के कारण अंगूरबागों में उत्पन्न समस्याएँ और संभावित समाधान
डॉ. ए.के. उपाध्याय	पोषक तत्व और जल – प्रमुख आधार स्तंभ
डॉ. एस.डी. रामटेके	अंगूर बेलों पर शाकनाशियों के प्रभाव और संभावित समाधान
डॉ. ए.के. शर्मा	अंतरराष्ट्रीय बाजार हेतु गुणवत्तापूर्ण किशमिश उत्पादन तथा भारतीय और वैश्विक किशमिश परिदृश्य
डॉ. सुजॉय साहा	समेकित रोग प्रबंधन और जलवायु परिवर्तन
डॉ. डी.एस. यादव	अंगूर के प्रमुख कीटों के प्रबंधन हेतु नवीन रणनीतियाँ
डॉ. रोशनी आर. समर्थ	भाकृअनुप-राअंअनुके द्वारा अंगूर किस्म विकास के प्रयास
डॉ. एन.ए. देशमुख	बदलती मौसम परिस्थितियों के अनुसार अंगूर उत्पादन में नए सेंसरों का उपयोग
डॉ. एस.के. होलकर	जैविक रोग नियंत्रण – एन्थ्रेक्नोज़, डाउनी मिल्ड्यू, विल्ट आदि
डॉ. पी.एच. निकुंभे	बदलती जलवायु में फसल आवरण और विभिन्न मूलवृंतों का उपयोग

- ए.के. शर्मा, डॉ. सुजॉय साहा, डॉ. डी.एस. यादव, डॉ. रोशनी समर्थ और डॉ. पी.एच. निकुंभे ने 04 अप्रैल 2025 को सांगली में आयोजित फाउंडेशन प्रूनिंग चर्चासत्र में अंगूर उत्पादकों का मार्गदर्शन किया।
- डॉ. आर.जी. सोमकुवर, डॉ. ए.के. उपाध्याय, डॉ. सुजॉय साहा और डॉ. डी.एस. यादव ने 08 अप्रैल 2025 को सोलापुर में आयोजित फाउंडेशन प्रूनिंग चर्चासत्र में अंगूर उत्पादकों का मार्गदर्शन किया।
- डॉ. आर.जी. सोमकुवर, डॉ. ए.के. उपाध्याय और डॉ. सुजॉय साहा ने 06 जून 2025 को नासिक में आयोजित चर्चासत्र में अंगूर उत्पादकों का मार्गदर्शन किया।
- डॉ. सुजॉय साहा और डॉ. डी.एस. यादव ने 23 सितम्बर 2025 को नासिक में आयोजित फॉरवर्ड प्रूनिंग चर्चासत्र में अंगूर उत्पादकों का मार्गदर्शन किया।
- डॉ. आर.जी. सोमकुवर, डॉ. सुजॉय साहा और डॉ. डी.एस. यादव ने 10 अक्टूबर 2025 को सोलापुर में आयोजित फॉरवर्ड प्रूनिंग चर्चासत्र में अंगूर उत्पादकों का मार्गदर्शन किया।
- डॉ. आर.जी. सोमकुवर, डॉ. ए.के. उपाध्याय, डॉ. सुजॉय साहा और डॉ. डी.एस. यादव ने 14 अक्टूबर 2025 को बारामती, पुणे में आयोजित फॉरवर्ड प्रूनिंग चर्चासत्र में अंगूर उत्पादकों का मार्गदर्शन किया।

अन्य संस्थाओं द्वारा आयोजित चर्चासत्रों और सेमिनारों में सहभागिता

- भाकृअनुप-राअंअनुके, पुणे ने एसएमएल लिमिटेड और सुमिल केमिकल इंडस्ट्रीज प्राइवेट लिमिटेड द्वारा संयुक्त रूप से मोहाडी, नासिक में आयोजित अंगूर प्रक्षेत्र दिवस कार्यक्रम में भाग लिया। अंगूर उत्पादकों ने उर्वरकों के उपयोग तथा मणि विकास, केन परिपक्वता, कैनोपी वृद्धि, गुच्छा विकास और रोग दबाव पर उनके प्रभावों से संबंधित अपने अनुभव साझा किए। कार्यक्रम में एसएमएल लिमिटेड और सुमिल केमिकल इंडस्ट्रीज के प्रतिनिधि, अंगूर उत्पादक तथा भाकृअनुप-राअंअनुके के वैज्ञानिकों में डॉ. एस.के. होलकर और डॉ. शर्मिष्ठा नाईक ने भाग लिया।
- डॉ. एन.ए. देशमुख ने जीवाग्रो लिमिटेड द्वारा अंगूर उत्पादकों के लिए सीएसआर परियोजना जीवोदय के अंतर्गत आयोजित सेमिनार में अच्छी कृषि पद्धतियों पर अंगूर उत्पादकों का मार्गदर्शन किया। यह कार्यक्रम 06 मार्च 2025 को सांगली जिले के कवठे महांकाळ में महालक्ष्मी फार्मर प्रोड्यूसर कंपनी और पीआई फाउंडेशन द्वारा आयोजित किया गया।
- डॉ. ए.के. उपाध्याय ने 12 सितम्बर 2025 को इंदापुर में आयोजित फल प्रूनिंग सेमिनार में अंगूर में पोषक तत्व और जल प्रबंधन विषय पर अंगूर उत्पादकों का मार्गदर्शन किया।

- डॉ. पी.एच. निकुंभे और डॉ. पी.वी. सावंत ने 20 जून 2025 को सोलापुर जिले के पंढरपुर में डीएमआर कृषक समूह को अंगूर खेती के विभिन्न पहलुओं पर मार्गदर्शन दिया।
- डॉ. पी.वी. सावंत ने 15 अक्टूबर 2025 को नासिक में ग्रीन टीवी द्वारा आयोजित कृषक बैठक में अंगूर फसल प्रबंधन विषय पर किसानों का मार्गदर्शन किया।

प्रक्षेत्र भ्रमण

- डॉ. एस.के. होलकर ने 11 जनवरी 2025 को सांगली क्षेत्र में विल्ट रोग से प्रभावित अंगूरबागों का भ्रमण किया और अंगूर उत्पादकों को सुधारात्मक उपायों के संबंध में मार्गदर्शन दिया।
- डॉ. सुजॉय साहा ने 23 जनवरी 2025 को नासिक क्षेत्र में पाउडरी मिल्ड्यू और मणि फटने से प्रभावित अंगूरबागों का भ्रमण किया तथा अंगूर उत्पादकों को सुधारात्मक उपायों के संबंध में सलाह दी।
- डॉ. ए.के. शर्मा ने 29–30 जनवरी 2025 के दौरान पुणे और सांगली क्षेत्रों में नर्सरियों के एनएचबी निरीक्षण भ्रमणों में भाग लिया।
- डॉ. ए.के. उपाध्याय और डॉ. सुजॉय साहा ने एमआरडीबीएस के सहयोग से 6 जून 2025 को नासिक संभाग के शिरवाडे फाटा स्थित अंगूरबागों का भ्रमण किया और अंगूर उत्पादकों को कैनोपी, पोषक तत्व एवं जल प्रबंधन तथा रोग प्रबंधन रणनीतियों पर मार्गदर्शन दिया।
- डॉ. ए.के. उपाध्याय और डॉ. एस.के. होलकर ने 10 जुलाई 2025 को नारायणगांव में विल्ट रोग से प्रभावित अंगूरबागों का भ्रमण किया और जैविक फॉर्मूलेशनों से ड्रेंचिंग द्वारा विल्ट प्रबंधन के संबंध में अंगूर उत्पादकों को सलाह दी।
- डॉ. एस.डी. रामटेके ने 17 अक्टूबर 2025 को जुन्नर और आंबेगांव खंडों में फलनहीनता से प्रभावित अंगूर प्लॉटों का निरीक्षण किया।
- श्री बी.बी. खाडे ने 18 अक्टूबर 2025 को इंदापुर तालुका में अधिक वर्षा से प्रभावित अंगूरबागों का निरीक्षण किया। अंगूर, अमरूद और अनार सहित विभिन्न फल फसलों में डाउनी मिल्ड्यू, पाउडरी मिल्ड्यू, एन्थ्रेक्नोज़ और रस्ट रोग की घटना देखी गई।
- डॉ. सुजॉय साहा ने 28 नवम्बर 2025 को सांगली क्षेत्र में अधिक वर्षा से प्रभावित अंगूरबागों का भ्रमण किया और पाउडरी मिल्ड्यू के सुधारात्मक उपायों पर अंगूर उत्पादकों को मार्गदर्शन दिया।

प्रयोगशाला भ्रमण

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 26 मार्च 2025 को शिलांग स्थित राज्य खाद्य परीक्षण प्रयोगशाला का भ्रमण किया और कीटनाशी अवशेष विश्लेषण पर प्रशिक्षण दिया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 5–6 अप्रैल 2025 के दौरान हैदराबाद स्थित आश्वी पीटी एलएलपी का प्रयोगशाला मूल्यांकन किया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 7 अप्रैल 2025 को सिकंदराबाद स्थित फर्स्टसोर्स लेबोरेटरी सॉल्यूशंस एलएलपी का भ्रमण किया और निर्यात हेतु अंगूर परीक्षण सुविधाओं का मूल्यांकन किया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 10–11 मई 2025 के दौरान हैदराबाद स्थित राष्ट्रीय पादप स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान का एनएबीएल मूल्यांकन किया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 7 नवम्बर 2025 को बेंगलुरु स्थित भाकृअनुप–भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान की कीटनाशी अवशेष प्रयोगशाला का भ्रमण किया।

बागवानी मेले/कृषि मेले/प्रदर्शनियों में सहभागिता

वर्ष 2025 के दौरान भाकृअनुप–राअंअनुके ने महाराष्ट्र, पुडुचेरी, उत्तराखंड और कर्नाटक में आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों में स्टॉल लगाए। विकसित प्रौद्योगिकियों को पोस्टरों और संबंधित उत्पादों के प्रदर्शन के माध्यम से प्रदर्शित किया गया। केन्द्र के महत्वपूर्ण प्रकाशन भी स्टॉलों पर विक्रय हेतु उपलब्ध कराए गए। विभिन्न प्रदर्शनियों/कार्यक्रमों में केन्द्र के स्टॉलों से लगभग 2,100 आगंतुक लाभान्वित हुए।

क्र. सं.	कार्यक्रम का नाम	स्थान	अवधि
1	वैश्विक कृषि महोत्सव – प्रत्यक्ष प्रदर्शन, कृषि प्रदर्शनी एवं फसल सम्मेलन 2025	कृषि विज्ञान केन्द्र, नारायणगांव, पुणे	9–12 जनवरी 2025
2	पुडुचेरी सरकार के कृषि एवं किसान कल्याण विभाग द्वारा आयोजित 35वां कृषि–महोत्सव–सह–पुष्प, फल एवं सब्जी प्रदर्शनी	बॉटनिकल गार्डन, पुडुचेरी	7–9 फरवरी 2025
3	17वीं कृषि विज्ञान कांग्रेस	गोविंद बल्लभ पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर	20–22 फरवरी 2025
4	राष्ट्रीय बागवानी मेला	भाकृअनुप–भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु	27 फरवरी–1 मार्च 2025
5	बंगाल चैम्बर ऑफ कॉमर्स, इंडस्ट्री एंड एग्रीकल्चर तथा भाकृअनुप–राअंअनुके द्वारा आयोजित राष्ट्रीय अंगूर शिखर सम्मेलन 2025	पुणे	4 मार्च 2025
6	महाराष्ट्र राज्य द्राक्ष बागायतदार संघ का वार्षिक सेमिनार	टिपटॉप होटल, पुणे	24–27 अगस्त 2025
7	कृषिथॉन 2025	नासिक	13–17 नवम्बर 2025
8	प्रगतिशील महाराष्ट्र 2025 – एक उन्नत राष्ट्र की ओर	जलगांव	3–5 नवम्बर 2025
9	11वीं भारतीय बागवानी कांग्रेस	कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, बेंगलुरु	6–9 नवम्बर 2025

प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण

भाकृअनुप कर्मचारियों का प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण

विदेश प्रतिनियुक्ति

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 3–5 जून 2025 के दौरान यूनाइटेड किंगडम में एनसी स्टेट यूनिवर्सिटी के सेंटर ऑफ एक्सीलेंस फॉर रेगुलेटरी साइंस इन एग्रीकल्चर तथा रोथमस्टेड एंटरप्राइजेज के सहयोग से यूपीएल द्वारा आयोजित मैन्कोजेब शिखर सम्मेलन कार्यशाला में भाग लिया।

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 21–22 जुलाई 2025 के दौरान रियाध स्थित सऊदी खाद्य एवं औषधि प्राधिकरण की सरकारी प्रयोगशाला में संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम और सऊदी अरब सरकार द्वारा आयोजित क्षमता निर्माण कार्यक्रम में प्रमुख प्रशिक्षक के रूप में भाग लिया।

- कृषि एवं किसान कल्याण विभाग के संयुक्त सचिव (बागवानी) के नेतृत्व में गए प्रतिनिधिमंडल के सदस्य के रूप में डॉ. कौशिक बनर्जी को 17–20 नवम्बर 2025 के दौरान संयुक्त राज्य अमेरिका भेजा गया। इस भ्रमण का उद्देश्य यूनिवर्सिटी ऑफ अर्कांसस के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर करना तथा स्वच्छ पौध कार्यक्रम और नर्सरी प्रणालियों का अध्ययन करना था।

प्राप्त प्रशिक्षण

- डॉ. सुजॉय साहा ने 24–26 फरवरी 2025 के दौरान राष्ट्रीय पादप स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान, हैदराबाद द्वारा आयोजित भारत के लिए प्रविष्ट एवं उभरते कीट खतरे विषयक प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

- श्रीमती कविता वाई. मुंडणकर ने 21 जनवरी 2025 को इलेक्ट्रॉनिक्स एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अंतर्गत भारतीय कम्प्यूटर आपातकालीन प्रतिक्रिया दल द्वारा आयोजित आईओटी और औद्योगिक आईओटी सुरक्षा विषयक ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया। उन्होंने कोर्सेरा के माध्यम से मशीन लर्निंग विशेषज्ञता विषयक छह-माह का ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम भी पूर्ण किया।

- डॉ. रोशनी आर. समर्थ ने 10–14 फरवरी 2025 के दौरान भाकृअनुप–राअंअनुके, पुणे द्वारा आयोजित फल फसलों में एसोसिएशन मैपिंग और क्यूटीएल मैपिंग के लिए विश्लेषण उपकरण विषयक प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया। डॉ. रोशनी आर. समर्थ और डॉ. डी.एन. गावंडे ने 19–28 अगस्त 2025 के दौरान भाकृअनुप–राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, नई दिल्ली द्वारा आयोजित जैव–प्रौद्योगिकी विभाग प्रायोजित जैव–सुरक्षा और जैव–संरक्षा: नीतियाँ, निदान, पादप–स्वास्थ्य उपचार और मुद्दे विषयक प्रशिक्षण में भाग लिया।

- भाकृअनुप–राअंअनुके के कार्मिकों ने आईगॉट–कर्मयोगी मंच पर तनाव प्रबंधन, सेवा नियम, खरीद प्रक्रिया, जलवायु परिवर्तन, डिजिटल रूपांतरण, जनरेटिव कृत्रिम बुद्धिमत्ता, कार्यालय प्रक्रियाओं आदि पर विभिन्न पाठ्यक्रम भी पूर्ण किए।

- डॉ. एन.ए. देशमुख ने 20–25 अप्रैल 2025 के दौरान वैश्विक अच्छी कृषि पद्धति आईएफए संस्करण 6 पाठ्यक्रम, 18–19 जून 2025 के दौरान गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली एवं आंतरिक लेखा–परीक्षक प्रशिक्षण संस्करण 6, 25–26 अगस्त 2025 के दौरान ग्रास्प ऐड–ऑन संस्करण 2 तथा 4–5 सितम्बर 2025 के दौरान स्प्रिंग ऐड–ऑन संस्करण 2 पूर्ण किए। ये पाठ्यक्रम निर्यातोन्मुख अनुपालन परामर्श को सुदृढ़ करने के लिए जीआईजेड और कृषि एवं किसान कल्याण विभाग, नई दिल्ली के एमआईडीएच प्रभाग द्वारा आयोजित किए गए थे। उन्होंने 8–9 अक्टूबर 2025 के दौरान कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय के एमआईडीएच द्वारा जीआईजेड के सहयोग से आयोजित वैश्विक अच्छी कृषि पद्धति फार्म मेंटरशिप प्रशिक्षण कार्यक्रम में भी भाग लिया।

- डॉ. लावण्या ए.के. ने 18–24 दिसम्बर 2025 के दौरान भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि उपयोगी सूक्ष्मजीव ब्यूरो, मऊ द्वारा आयोजित सूक्ष्मजीवी जीनोमिक्स का विश्लेषण: अनुक्रमण से कार्यात्मक अंतर्दृष्टि तक विषयक राष्ट्रीय प्रशिक्षण में भाग लिया।

- श्री पी.एस. जगदाले ने 1–3 सितंबर 2025 के दौरान सचिवालय प्रशिक्षण एवं प्रबंधन संस्थान, नई दिल्ली द्वारा आयोजित कार्यालय प्रक्रियाएं तथा टिप्पण एवं प्रारूपण विषयक प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

- डॉ. शर्मिष्ठा नाइक ने 28 अप्रैल से 5 मई 2025 के दौरान कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, एम.आई.डी.एच. प्रभाग द्वारा आयोजित वैल्यू लिंक्स 2.0 प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया। उन्होंने 24-27 फरवरी 2025 के दौरान भाकृअनुप-राअंअनुके, पुणे में आयोजित डी.यू.एस. परीक्षण पर प्रशिक्षण-सह-मंथन कार्यक्रम तथा 9 अप्रैल 2025 को अंगूर बेल रोपण सामग्री की मांग का आकलन और नर्सरी प्रत्यायन जागरूकता विषयक कार्यशाला में भी भाग लिया।

कर्मचारियों द्वारा भाग लिए गए सेमिनार/संगोष्ठी/सम्मेलन/बैठक/कार्यशाला

अंतरराष्ट्रीय सेमिनार / संगोष्ठी / सम्मेलन / वेबिनार

नाम	सेमिनार / संगोष्ठी / सम्मेलन का शीर्षक	अवधि	आयोजक एवं स्थान
डॉ. कौशिक बनर्जी	मिशन 2047: भारत को जैविक, प्राकृतिक और लाभकारी बनाने की पहल – अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन एवं कार्यशाला	19.03.2025	नास्क कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली
डॉ. कौशिक बनर्जी	एओएसी अंतरराष्ट्रीय वार्षिक बैठक एवं प्रदर्शनी 2025	23.08.2025 से 28.08.2025	एओएसी अंतरराष्ट्रीय, ऑनलाइन
डॉ. ए.के. शर्मा	वैश्विक सम्मेलन: नवाचार से प्रभाव तक	08.03.2025 से 10.03.2025	भाकृअनुप-केंद्रीय महिला कृषि संस्थान, भुवनेश्वर
डॉ. ए.के. शर्मा	नवीन वैश्विक प्रौद्योगिकी प्रवृत्तियों पर सातवां अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी	20.03.2025	स्कूल ऑफ फूड टेक्नोलॉजी, एमआईटी-एडीटी विश्वविद्यालय, पुणे
डॉ. रोशनी आर. समर्थ	पर्यावरण-अनुकूल विकास हेतु कृषि, जैविक और अनुप्रयुक्त विज्ञानों में नवीन प्रगति पर 11वां अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन	25.07.2025 से 27.07.2025	भारतीय हिमालयी घासभूमि केन्द्र, पालमपुर; केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पासीघाट; माया देवी विश्वविद्यालय, देहरादून तथा एग्रो एनवायरनमेंटल डेवलपमेंट सोसाइटी, रामपुर
डॉ. लावण्या ए.के.	कृषि, पशु-चिकित्सा और संबद्ध विज्ञानों में सतत नवाचार पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन – एसआईएवीएएस-2025	29.12.2025 से 31.12.2025	कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, रायचूर और एनएडीसीएल बारामूला; आयोजन स्थल: कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, रायचूर

राष्ट्रीय सेमिनार / संगोष्ठी / सम्मेलन / वेबिनार

वर्ष 2025 के दौरान भाकृअनुप-राअंअनुके के वैज्ञानिकों ने भाकृअनुप, एफएसएसएआई, एनएबीएल, सीआईआई, कृषि विश्वविद्यालयों, वैज्ञानिक संस्थाओं और उद्योग संगठनों द्वारा आयोजित 20 राष्ट्रीय सेमिनारों, संगोष्ठियों, सम्मेलनों और वेबिनारों में भाग लिया।

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 29 जनवरी 2025 को छत्ते से घर तक: वैज्ञानिक और सतत मधु उद्योग का निर्माण विषयक तकनीकी सेमिनार; 13 फरवरी 2025 को खाद्य वस्तुओं में कीटनाशी अवशेषों की निगरानी की चुनौतियाँ विषयक राष्ट्रीय हितधारक परामर्श; 14 फरवरी 2025 को भाकृअनुप-अखिल भारतीय समन्वित फल अनुसंधान परियोजना की बारहवीं समूह चर्चा; 3 मार्च 2025 को एआईएम व्यवसाय-से-व्यवसाय सम्मेलन 2025; 27 मार्च 2025 को खाद्य सुरक्षा पर क्षेत्रीय हितधारक सम्मेलन; 20 मई 2025 को कृषि विश्वविद्यालयों के कुलपतियों की वार्षिक बैठक और भाकृअनुप संस्थानों के निदेशकों का सम्मेलन; 3 जुलाई 2025 को घुलनशील एवं जैविक उर्वरक, सूक्ष्म पोषक तत्व और उत्तेजक सम्मेलन; 31 जुलाई 2025 को जलवायु सहनशीलता के संदर्भ में गन्ना उत्पादन की उन्नत प्रौद्योगिकियाँ विषयक राष्ट्रीय संगोष्ठी; 12 सितम्बर 2025 को सीआईआई-एफएसएसएआई राज्य संपर्क कार्यक्रम; 26

सितम्बर 2025 को वैश्विक खाद्य नियामक शिखर सम्मेलन; 9 अक्टूबर 2025 को विशेष फसल संरक्षण पर हितधारक परामर्श; तथा 14 अक्टूबर 2025 को मैन्कोजेब का भविष्य: विज्ञान, संरक्षकता और खाद्य सुरक्षा विषयक वेबिनार में भाग लिया।

- डॉ. कौशिक बनर्जी, डॉ. सुजॉय साहा, डॉ. ए.के. शर्मा, डॉ. एन.ए. देशमुख और डॉ. शर्मिष्ठा नाईक ने 4 मार्च 2025 को पुणे में आयोजित राष्ट्रीय अंगूर शिखर सम्मेलन बेलों से मूल्य तक: अंगूर उद्योग का रूपांतरण में भाग लिया। डॉ. कौशिक बनर्जी, डॉ. ए.के. उपाध्याय और डॉ. ए.के. शर्मा ने 27 जुलाई 2025 को विजयपुर, कर्नाटक में आयोजित किशमिश हेतु अंगूर उत्पादन और प्रसंस्करण में नवीन प्रवृत्तियाँ विषयक राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया। डॉ. कौशिक बनर्जी और डॉ. एन.ए. देशमुख ने 21–22 अगस्त 2025 के दौरान चंडीगढ़ में आयोजित नवें पीटीपी–आरएमपी सम्मेलन 2025 में भाग लिया। डॉ. कौशिक बनर्जी, डॉ. अनुराधा उपाध्याय, डॉ. ए.के. उपाध्याय और डॉ. ए.के. शर्मा ने 6–9 नवम्बर 2025 के दौरान बेंगलुरु में आयोजित 11वीं भारतीय बागवानी कांग्रेस समावेशी, न्यायसंगत और सतत विकास हेतु बागवानी में भाग लिया।

- डॉ. ए.के. उपाध्याय ने 11 अगस्त 2025 को पुणे में आयोजित भारत में बागवानी फसलों में सूक्ष्म पोषक तत्व अनुसंधान की नवीन प्रगति विषयक राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया। डॉ. एन.ए. देशमुख ने 21–23 फरवरी 2025 के दौरान आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी प्रगतिशील कृषि – विकसित भारत: पूर्वी क्षेत्र की तैयारी में भाग लिया। डॉ. लावण्या ए.के. ने 23 जून 2025 को आंत्र सूक्ष्मजीव समुदाय और तंत्रिका–अपक्षयी विकार: क्या कार्यात्मक खाद्य पदार्थ समाधान हो सकते हैं? विषयक सेमिनार तथा 28 जुलाई 2025 को कृषि–अपशिष्ट से प्राप्त बायोचार: मृदा और जल गुणवत्ता प्रबंधन के लिए एक प्रभावी कारक विषयक सेमिनार में भाग लिया।

- डॉ. धनंजय गावंडे ने 27 फरवरी 2025 को नई दिल्ली स्थित एन.ए.एस.सी. कॉम्प्लेक्स में डी.ए.आर.ई./आई.सी.ए.आर. द्वारा एच.आर.डी. नोडल अधिकारियों के लिए आयोजित मिशन कर्मयोगी पर उन्मुखीकरण कार्यशाला में भाग लिया। उन्होंने 25 जुलाई 2025 को विचारों से परिसंपत्तियों तक: नवप्रवर्तकों के लिए बौद्धिक संपदा अधिकारों को सरल बनाना विषय पर आयोजित राष्ट्रीय बौद्धिक संपदा अधिकार कार्यशाला में भी भाग लिया। इसके अतिरिक्त, उन्होंने 10 दिसंबर 2025 को भाकृअनुप–पुष्प अनुसंधान निदेशालय, पुणे द्वारा आयोजित मसौदा बीज विधेयक–2025: पुष्पोत्पादन क्षेत्र के लिए प्रभाव और अवसर विषयक मंथन सत्र में भाग लिया।

- डॉ. शर्मिष्ठा नाइक ने 20 नवंबर 2025 को नई दिल्ली स्थित इंडिया हैबिटैट सेंटर में भाकृअनुप–राअंअनुके और बंगाल चैंबर ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री द्वारा आयोजित नरिश इंडिया 2025 – खाद्य सुरक्षा एवं संरक्षा नेतृत्व शिखर सम्मेलन में भाग लिया; 26–27 सितंबर 2025 के दौरान एफ.एस.एस.ए.आई., नई दिल्ली द्वारा आयोजित तृतीय वैश्विक खाद्य नियामक शिखर सम्मेलन में भाग लिया; तथा 26 जून 2025 को भाकृअनुप–सी.आई.एफ.टी., कोचीन में भाकृअनुप–सी.आई.एफ.टी. द्वारा आयोजित मत्स्य मूल्य शृंखला के लिए ट्रेसेबिलिटी ढांचा विकसित करना विषयक राष्ट्रीय कार्यशाला में भाग लिया।

इन सहभागिताओं से व्यावसायिक क्षमता निर्माण को बल मिला तथा अंगूर उत्पादन, खाद्य सुरक्षा, कीटनाशी अवशेष निगरानी, बागवानी विकास, नियामक अनुपालन, निर्यात सुगमता और हितधारक–उन्मुख अनुसंधान में संस्थान की सक्रिय भागीदारी और सुदृढ़ हुई।

संगोष्ठियों / कार्यशालाओं / बैठकों में प्रस्तुत शोध–पत्र

I. अंतरराष्ट्रीय

मौखिक प्रस्तुति

1. शर्मा ए.के. ने महिला–नेतृत्व वाले स्टार्टअप्स को एबीआई द्राक्षा का सहयोग विषय पर मौखिक प्रस्तुति दी। यह प्रस्तुति 8–10 मार्च 2025 के दौरान भाकृअनुप–केंद्रीय महिला कृषि संस्थान, भुवनेश्वर द्वारा आयोजित वैश्विक सम्मेलन: नवाचार से प्रभाव तक में दी गई।

2. रोशनी आर. समर्थ, अनुराधा उपाध्याय, विद्या माने, माधवी खापरे और कोमल थोरात ने मांजरी मधुरा: टेबल और किशमिश उपयोग हेतु अंगूर का एक नया आशाजनक संकर विषय पर प्रस्तुति दी। यह प्रस्तुति 25–27 जुलाई 2025 के दौरान भारतीय हिमालयी घासभूमि केन्द्र, पालमपुर; उद्यानिकी एवं वानिकी महाविद्यालय, केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पासीघाट; कृषि एवं प्रौद्योगिकी विद्यालय, माया देवी विश्वविद्यालय, देहरादून तथा एग्रो एनवायरनमेंटल डेवलपमेंट सोसाइटी, रामपुर द्वारा आयोजित पर्यावरण–अनुकूल विकास हेतु कृषि, जैविक और अनुप्रयुक्त विज्ञानों में नवीन प्रगति विषयक 11वें अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में दी गई।

पोस्टर प्रस्तुति

3. समीक्षा आर. चव्हाण, कोमल डी. थोरात, ऐश्वर्या पारधी, रोशनी आर. समर्थ, प्रशांत एच. निकुंभे और अनुराधा उपाध्याय ने अंगूर में जीनोमिक पूर्वानुमान सटीकता पर जनसंख्या आकार और मार्कर घनत्व का प्रभाव विषय पर पोस्टर प्रस्तुति दी। यह

प्रस्तुति बागवानी और वृक्ष शरीरक्रिया विषयवस्तु के अंतर्गत 15-18 दिसम्बर 2025 के दौरान तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबटूर और भारतीय पादप शरीरक्रिया सोसाइटी, नई दिल्ली द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित पादप शरीरक्रिया पर छठे अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में दी गई।

II. राष्ट्रीय

मौखिक प्रस्तुति

1. देशमुख एन.ए. ने अंगूर-विज्ञान की प्रगति: वाइन और अंगूर पर्यटन विषय पर मौखिक प्रस्तुति दी। यह प्रस्तुति 4 मार्च 2025 को पुणे में बंगाल चैम्बर ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री और भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र द्वारा आयोजित राष्ट्रीय अंगूर शिखर सम्मेलन 2025 में दी गई।

2. देशमुख एन.ए. ने बागवानी फसलों के निर्यात क्षितिज का विस्तार: अंगूर में खाद्य सुरक्षा ट्रेसबिलिटी प्रणाली की सफलता गाथा विषय पर मौखिक प्रस्तुति दी। यह प्रस्तुति 21-23 फरवरी 2025 के दौरान भाकृअनुप-पूर्वी क्षेत्र अनुसंधान परिसर, पटना तथा भारतीय कृषि विज्ञान सोसाइटी, बिहार कृषि विश्वविद्यालय अध्याय, सबौर द्वारा आयोजित प्रगतिशील कृषि - विकसित भारत: पूर्वी क्षेत्र की तैयारी विषयक राष्ट्रीय संगोष्ठी में दी गई।

3. ए.के. लावण्या, नागराजन निवेथा, अरम्बम देवी आशा, विश्वनाथन चिन्नुसामी और संगीता पॉल ने सूखा और पोषक तत्व तनाव के अंतर्गत बैसिलस प्रजाति का इनोकुलेशन ब्रैसिका जुन्सिया एल. की जड़ जीवनक्षमता और मुख्य पोषक तत्व अवशोषण में सुधार करता है विषय पर प्रस्तुति दी। यह प्रस्तुति भारतीय शुष्कभूमि कृषि सोसाइटी, हैदराबाद द्वारा आयोजित वर्षा-आधारित कृषि: सहनशीलता और सतत आजीविका के मार्ग निर्माण विषयक अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में दी गई।

4. ए.के. लावण्या, कोली भाव्या, अदिति कुंडू, जी. अब्राहम, विश्वनाथन चिन्नुसामी, जे.सी. पडारिया और संगीता पॉल ने बैसिलस प्रजाति स्ट्रेन एमआरडी-17 के वाष्पशील यौगिक सरसों के पौधों की वृद्धि में सुधार करते हैं और पोषक तत्व तथा परासरणी तनाव के प्रति सहनशीलता बढ़ाते हैं विषय पर प्रस्तुति दी। यह प्रस्तुति इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर, छत्तीसगढ़ तथा एनएडीसीएल, बारामूला, जम्मू-कश्मीर द्वारा आयोजित कृषि, विज्ञान और प्रौद्योगिकी हेतु वैश्विक अनुसंधान पहल विषयक अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में दी गई।

5. थोरात के.डी., आर.एम. देवरूमथ और अनुराधा उपाध्याय ने अंगूर में मणि आकार के लिए प्रत्याशी जीनों का अभिव्यक्ति विश्लेषण विषय पर प्रस्तुति दी। यह प्रस्तुति 15-18 दिसम्बर 2025 के दौरान तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय में आयोजित पादप शरीरक्रिया पर छठे अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में दी गई।

6. समीक्षा आर. चव्हाण, कोमल डी. थोरात, ऐश्वर्या पारधी, रोशनी आर. समर्थ, प्रशांत एच. निकुंभे और अनुराधा उपाध्याय ने अंगूर में जीनोमिक पूर्वानुमान सटीकता पर जनसंख्या आकार और मार्कर घनत्व का प्रभाव विषय पर प्रस्तुति दी। यह प्रस्तुति 15-18 दिसम्बर 2025 के दौरान तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय में आयोजित पादप शरीरक्रिया पर छठे अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में दी गई।

7. उपाध्याय ए.के. ने जलवायु परिवर्तन की पृष्ठभूमि में भारत में अंगूर बेलों के पोषक तत्व और जल प्रबंधन हेतु अनुकूलन रणनीतियाँ विषय पर मौखिक व्याख्यान दिया। यह व्याख्यान 6-9 नवम्बर 2025 के दौरान आयोजित 11वीं भारतीय बागवानी कांग्रेस 2025 समावेशी, न्यायसंगत और सतत विकास हेतु बागवानी में दिया गया।

8. शर्मा ए.के. ने अंगूर किस्मों की प्रसंस्करण क्षमता: अप्रयुक्त क्षमता का उपयोग विषय पर मौखिक प्रस्तुति दी। यह प्रस्तुति 6-9 नवम्बर 2025 के दौरान आयोजित 11वीं भारतीय बागवानी कांग्रेस 2025 समावेशी, न्यायसंगत और सतत विकास हेतु बागवानी में बागवानी फसलों का प्रजनन और पादप किस्म संरक्षण विषयक तकनीकी सत्र में दी गई।

9. सुजॉय साहा ने 19-21 जनवरी 2025 के दौरान नागपुर, महाराष्ट्र में आयोजित पादप स्वास्थ्य प्रबंधन में उभरते मुद्दे और सतत रणनीतियाँ: वैश्विक परिप्रेक्ष्य विषयक राष्ट्रीय सम्मेलन में प्रस्तुति दी।

10. सुजॉय साहा ने 4 मार्च 2025 को पुणे में आयोजित राष्ट्रीय अंगूर शिखर सम्मेलन 2025 में अच्छी कृषि पद्धतियों के क्रियान्वयन में भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र का योगदान विषय पर प्रस्तुति दी।

11. वशिष्ठ ए., टेकाडे आई., शाह जे., सावर्न ए., यादव डी.एस., सोनटक्के पी. और पाटिल आर. ने सेगमेंट एनीथिंग मॉडल-2 का उपयोग कर अंगूर पत्तियों का प्रभावी विभाजन विषय पर प्रस्तुति दी। यह प्रस्तुति 29-31 जनवरी 2025 के दौरान पुणे में आयोजित कंप्यूटिंग और संचार में स्मार्ट प्रवृत्तियाँ विषयक नौवें अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही में शामिल की गई।

पोस्टर प्रस्तुति

1. यादव डी.एस. और बनर्जी कौशिक ने निर्णय-सहायता प्रणाली, कृत्रिम बुद्धिमत्ता-आधारित तनाव पहचान और स्मार्ट निगरानी के माध्यम से डिजिटल अंगूर-विज्ञान में प्रगति विषय पर पोस्टर प्रस्तुति दी। यह प्रस्तुति 28-30 जनवरी 2025 के दौरान नई दिल्ली में आयोजित बागवानी क्षेत्र के रूपांतरण हेतु डिजिटल प्रौद्योगिकियाँ विषयक राष्ट्रीय सम्मेलन में दी गई।

कार्यशालाएँ / बैठकें

भाकृअनुप–राअंअनुके के वैज्ञानिकों एवं कर्मचारियों ने अनुसंधान, नीति, नियामक, संस्थागत और हितधारक–संबंधी विषयों से जुड़ी 101 कार्यशालाओं और बैठकों में भाग लिया। इनमें डॉ. कौशिक बनर्जी, डॉ. अनुराधा उपाध्याय, डॉ. ए.के. उपाध्याय, डॉ. सुजॉय साहा, डॉ. ए.के. शर्मा, डॉ. एस.डी. रामटेके, डॉ. एन.ए. देशमुख, डॉ. रोशनी आर. समर्थ, डॉ. लावण्या ए.के., डॉ. धनंजय गावंडे और सुश्री शैलजा वी. सताम ने भाग लिया। इन सहभागिताओं में स्वच्छ पौध कार्यक्रम, सी.पी.सी. योजना, ए.आई.सी.आर.पी.–फल, एफ.एस.एस.ए.आई. और एन.ए.बी.एल. वैज्ञानिक पैनल, कीटनाशी अवशेष निगरानी, ट्रेसेबिलिटी, अंगूर मूल्य शृंखला विकास, नर्सरी प्रणालियां, पादप मेटाबोलोमिक्स, स्मार्ट कीटनाशी प्रबंधन, कृषि–स्टार्टअप्स, बौद्धिक संपदा अधिकार, डी.यू.एस. परीक्षण, जैव–प्रौद्योगिकी सुरक्षा, ए.बी.आई. गतिविधियां, सहयोगी अनुसंधान परियोजनाएं तथा जलवायु संकट से निपटने हेतु खाद्य, भूमि और जल प्रणालियों के रूपांतरण पर हितधारक परामर्श जैसे विषय शामिल थे।

अन्य हितधारकों के लिए आयोजित प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रम

आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

अंगूर उत्पादकों और निर्यात हितधारकों के लिए

भाकृअनुप-राअंअनुके ने भारत सरकार के विपणन एवं निरीक्षण निदेशालय के सहयोग से 11 फरवरी 2025 को नवी मुंबई में यूरोपीय संघ देशों को निर्यात हेतु एगमार्क के अंतर्गत फलों और सब्जियों की ग्रेडिंग एवं मार्किंग विषय पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में सहभागिता की। डॉ. एन.ए. देशमुख ने अवशेष निगरानी में राष्ट्रीय रेफरल प्रयोगशाला की भूमिका पर प्रकाश डाला तथा आरंभिक मौसम के निर्यात अंगूरों के लिए संशोधित परिपक्वता मानकों के संबंध में प्रतिभागियों को जागरूक किया। भाकृअनुप-राअंअनुके के तकनीकी सुझावों के आधार पर विपणन एवं निरीक्षण निदेशालय द्वारा टीएसएस और टीएसएस अनुपात मानकों में किए गए संशोधन से वर्ष 2024 और 2025 के दौरान शीघ्र कटाई वाले अंगूरों के निर्यात को सुविधा मिली।

भाकृअनुप-राअंअनुके की राष्ट्रीय रेफरल प्रयोगशाला ने एपीडा ग्रेपनेट दिशानिर्देशों के अनुसार 17 फरवरी 2025 को एनएचआरडीएफ, नासिक में कीटनाशी अवशेष विश्लेषण हेतु अंगूरों का कटाई-पूर्व नमूना संकलन और प्रक्षेत्र प्रदर्शन विषय पर प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किया। इस कार्यक्रम में 20 नामित प्रयोगशालाओं के 110 से अधिक नमूना-संकलक शामिल हुए। सांख्यिकीय रूप से मान्य नमूना संकलन प्रक्रिया का एक उत्पादक के अंगूरबाग में प्रदर्शन किया गया तथा कीटनाशी अवशेष विश्लेषण में प्रयोगशाला-से-प्रयोगशाला परिवर्तनशीलता को न्यूनतम करने में इसकी भूमिका पर बल दिया गया।

तकनीकी कार्मिकों के लिए

क्र.सं.	प्रशिक्षण कार्यक्रम	अवधि	प्रतिभागी	समन्वयक / कार्यक्रम निदेशक
1	अफ्लाटॉक्सिन विश्लेषण हेतु मूंगफली समांगीकृत नमूने में प्रवीणता परीक्षण कार्यक्रम	5 दिसम्बर 2024-7 फरवरी 2025	63 प्रयोगशालाएँ	डॉ. अहमद शबीर टी.पी.
2	फल फसलों में एसोसिएशन मैपिंग और क्यूटीएल मैपिंग के लिए विश्लेषण उपकरणों पर भाकृअनुप-अनुमोदित प्रशिक्षण कार्यक्रम	24-28 फरवरी 2025	12 भाकृअनुप और 2 गैर-भाकृअनुप संस्थानों से 29 प्रतिभागी	डॉ. अनुराधा उपाध्याय
3	आईएसओ/आईईसी 17043 और आईएसओ 13528 के क्रियान्वयन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	15-17 अप्रैल 2025	-	डॉ. एन.ए. देशमुख
4	गुणवत्तापूर्ण अंगूर उत्पादन हेतु अंगूर बेलों में संरक्षण प्रौद्योगिकियाँ और अवशेष प्रबंधन	7-8 जुलाई 2025	न्यू जेन क्रॉप सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड के 20 अधिकारी	डॉ. ए.के. शर्मा और डॉ. डी.एस. यादव
5	बेयर क्रॉपसाइंस लिमिटेड के संसाधन व्यक्तियों हेतु अंगूर बेल उत्पादकता सुधार की उत्पादन प्रौद्योगिकियाँ	18-19 अगस्त 2025	50 प्रतिभागी	डॉ. अनुराधा उपाध्याय और डॉ. एस.के. होलकर

क्र.सं.	प्रशिक्षण कार्यक्रम	अवधि	प्रतिभागी	समन्वयक / कार्यक्रम निदेशक
6	अंगूर शरीरक्रिया, पोषण और जैविक उत्पादों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	18-19 सितम्बर 2025	कोर्टेवा एग्रीसाइंस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के 20 अधिकारी	डॉ. सुजॉय साहा, डॉ. पी.एच. निकुंभे और डॉ. शर्मिष्ठा नाईक
7	सेब समांगीकृत नमूने में कीटनाशी अवशेष विश्लेषण हेतु प्रवीणता परीक्षण कार्यक्रम	25 जुलाई - 31 अक्टूबर 2025	40 प्रयोगशालाएँ	डॉ. एन.ए. देशमुख और डॉ. शर्मिष्ठा नाईक
8	अंगूर में कीटनाशी अवशेष विश्लेषण हेतु प्रवीणता परीक्षण कार्यक्रम	1 अक्टूबर - 31 दिसम्बर 2025	50 प्रयोगशालाएँ	डॉ. एन.ए. देशमुख और डॉ. शर्मिष्ठा नाईक
9	अंगूर किस्म संरक्षण पर प्रशिक्षण	24 से 27 फरवरी 2025	भाकृअनुप-राअंअनुके वैज्ञानिक	डॉ. धनंजय गावंडे एवं डॉ. रोशनी समर्थ

संसाधन व्यक्तियों के रूप में प्रदत्त प्रशिक्षण

वर्ष 2025 के दौरान भाकृअनुप-राअंअनुके के वैज्ञानिकों ने विभिन्न शैक्षणिक, प्रशिक्षण और क्षमता-निर्माण कार्यक्रमों में संसाधन व्यक्तियों के रूप में योगदान दिया। वैज्ञानिकों ने वसंतदादा शुगर इंस्टीट्यूट, पुणे के माध्यम से संचालित पुणे विश्वविद्यालय के एम.एससी. (वाइन ब्रूइंग एंड अल्कोहल टेक्नोलॉजी) कार्यक्रम के अंगूर उत्पादन पाठ्यक्रम में व्याख्यान, प्रायोगिक सत्र, परीक्षाएं, विद्यार्थी प्रस्तुतियां और असाइनमेंट मूल्यांकन किए। डॉ. कौशिक बनर्जी ने 2 जुलाई 2025 को नई दिल्ली में एफ.एस.एस.ए.आई. द्वारा आयोजित त्वरित विश्लेषणात्मक खाद्य परीक्षण प्रशिक्षण कार्यक्रम में संसाधन व्यक्ति के रूप में तथा 21-22 जुलाई 2025 के दौरान रियाद स्थित सऊदी फूड एंड ड्रग अथॉरिटी प्रयोगशाला में यू.एन.डी.पी.-सऊदी अरब सरकार के क्षमता-निर्माण कार्यक्रम में प्रमुख प्रशिक्षक के रूप में भाग लिया।

- डॉ. ए.के. उपाध्याय ने 6 जनवरी 2025 को लखमापुर, जिला नाशिक स्थित अनार अनुसंधान केन्द्र में एम.आई.डी.एच.-राष्ट्रीय बागवानी मिशन के प्रशिक्षण कार्यक्रम में अंगूर फसल के लिए प्लास्टिक कवर विषय पर किसानों का मार्गदर्शन किया। डॉ. ए.के. शर्मा ने 6-26 मार्च 2025 के दौरान भाकृअनुप-डी.ओ.जी.आर., पुणे द्वारा कृषि-स्टार्टअप्स के लिए आयोजित 21-दिवसीय समर स्कूल कार्यक्रम में स्टार्टअप इकोसिस्टम में ए.बी.आई. द्राक्ष का सहयोग विषय पर व्याख्यान दिया तथा 19 अगस्त 2025 को कॉलेज ऑफ एग्रीकल्चर, बारामती के सात आर.ए.डब्ल्यू.ई. विद्यार्थियों का मार्गदर्शन किया। श्रीमती कविता वाई. मुंडनकर ने शैक्षणिक वर्ष 2024-25 के दौरान आई.ए.आर.आई.-एन.आई.ए.एस.एम. बारामती हब में बी.एससी. (कृषि) ऑनर्स के एग्री-इन्फॉर्मेटिक्स पाठ्यक्रम में व्याख्यान दिए।
- डॉ. रोशनी आर. समर्थ ने आई.ए.आर.आई.-आई.आई.एच.आर. के पीएच.डी. विद्यार्थियों के लिए अंगूर प्रजनन में नवोन्मेषी दृष्टिकोण विषय पर व्याख्यान दिया तथा आई.ए.आर.आई.-एन.आई.ए.एस.एम. बारामती हब के अंतर्गत विस्तृत संकरण और प्री-ब्रीडिंग, पादप प्रजनन के संदर्भ में बहुगुणिता तथा प्रजनन अभिलेखों का संधारण और आंकड़ा संकलन विषयों पर भी व्याख्यान दिए। डॉ. एन.ए. देशमुख ने 18 मार्च 2025 को रानी लक्ष्मी बाई केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झांसी में कृषि-खाद्य क्षेत्रों में नियामक अनुपालन विषयक क्षमता-निर्माण कार्यक्रम में खाद्य गुणवत्ता और सुरक्षा सुधार के लिए उत्तम कृषि पद्धतियां विषय पर प्रमुख व्याख्यान दिया।
- डॉ. धनंजय गावंडे ने 18-22 अगस्त 2025 के दौरान कॉलेज ऑफ एग्रीकल्चर, बारामती के बी.एससी. (कृषि) विद्यार्थियों के लिए भाकृअनुप-राअंअनुके, पुणे में पांच-दिवसीय आर.ए.डब्ल्यू.ई. प्रशिक्षण-सह-संलग्नता कार्यक्रम का समन्वय किया; 6 अगस्त 2025 को तकनीकी कर्मचारियों के लिए जॉन डियर ट्रैक्टर लिमिटेड, पुणे का शुर्ीीीश ींठीळीं आयोजित किया; 6 नवंबर 2025 को जनजातीय गौरव वर्ष पखवाड़ा के अंतर्गत राहुरी बु., अहिल्यानगर में देशी फसल किस्मों के संरक्षण हेतु बीज बैंक विषय पर जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया; 17 जनवरी 2025 को डी.यू.एस. नोडल अधिकारी के साथ सांगली में किसान के खेत पर ऑन-साइट डी.यू.एस. परीक्षण भ्रमण किया; तथा 12-13 नवंबर 2025 के दौरान पुणे में सी.बी.टी. संयुक्त नेट-2025 और ए.आर.एस.,

एस.एम.एस. (टी6) एवं एस.टी.ओ. (टी6) की प्रारंभिक परीक्षा में पर्यवेक्षक के रूप में कार्य किया। डॉ. शर्मिष्ठा नाइक ने 11-12 नवंबर 2025 को भाकृअनुप-राअंअनुके भ्रमण के दौरान केंद्रीय/संदर्भ खाद्य प्रयोगशाला, पुणे के अधिकारियों को जैविक परीक्षण सुविधा स्थापित करने हेतु तकनीकी सहयोग प्रदान किया।

- डॉ. शर्मिष्ठा नाइक ने संसाधन व्यक्ति के रूप में 8 जुलाई 2025 को कॉर्टेवा एग्रीसाइंस लिमिटेड के लिए भाकृअनुप-राअंअनुके द्वारा आयोजित गुणवत्तायुक्त अंगूर उत्पादन हेतु अंगूर बेल में संरक्षण प्रौद्योगिकियां और अवशेष प्रबंधन विषयक प्रशिक्षण कार्यक्रम में अंगूर में तुड़ाई उपरांत प्रबंधन पद्धतियां विषय पर व्याख्यान दिया। उन्होंने 19 सितंबर 2025 को कॉर्टेवा एग्रीसाइंस लिमिटेड के लिए भाकृअनुप-राअंअनुके द्वारा आयोजित अंगूर शरीरक्रिया, पोषण और जैविक उत्पाद विषयक प्रशिक्षण कार्यक्रम में अंगूर की फेनोलॉजी और वृद्धि अवस्थाएं विषय पर भी व्याख्यान दिया।

डॉक्टोरल, स्नातकोत्तर और स्नातक विद्यार्थियों का मार्गदर्शन

पीएच.डी. विद्यार्थी

वर्ष के दौरान भाकृअनुप-राअंअनुके ने एक पीएच.डी. विद्यार्थी को डॉक्टोरल अनुसंधान मार्गदर्शन प्रदान किया। डॉ. शर्मिष्ठा नाईक ने पुणे स्थित भारती विद्यापीठ डीम्ड विश्वविद्यालय के राजीव गांधी सूचना प्रौद्योगिकी एवं जैव-प्रौद्योगिकी संस्थान की सुश्री चांदनी राजकुमार जीवतानी को उन्नत विश्लेषणात्मक तकनीकों का उपयोग करके अंगूर में द्वितीयक मेटाबोलाइट्स की प्रोफाइलिंग और निष्कर्षण विषयक परियोजना के लिए मार्गदर्शन दिया। परियोजना की अवधि 1 अप्रैल 2025 से 31 मार्च 2028 तक है।

स्नातकोत्तर और स्नातक विद्यार्थी

वर्ष के दौरान भाकृअनुप-राअंअनुके के वैज्ञानिकों ने विभिन्न कृषि, जैव-प्रौद्योगिकी और विज्ञान संस्थानों के 68 स्नातकोत्तर और स्नातक विद्यार्थियों का मार्गदर्शन किया। विद्यार्थी परियोजनाओं में अंगूर मूलवृंतों का लक्षण वर्णन, आणविक मार्कर विकास, इन-विट्रो पुनर्जनन और सूक्ष्म-प्रवर्धन, सोमैटिक भ्रूणजनन, ऊतक संवर्धन, वाइन निर्माण, अंगूर किण्वन, अंगूरलता-संबद्ध सूक्ष्मजीव, जैव-नियंत्रण क्षमता, कीटनाशी अवशेष विश्लेषण, नैनो-फॉर्मूलेशन, पेटेंट विश्लेषण, पादप प्रजनन, अंगूर रोग, मूलवृंत शरीरक्रिया और फल गुणवत्ता सुधार जैसे विविध क्षेत्र शामिल थे।

- डॉ. आर.जी. सोमकुवर ने अंगूर मूलवृंत कटिंग्स के आकृतिक और भौतिक-रासायनिक लक्षण वर्णन पर परियोजना का मार्गदर्शन किया। डॉ. अनुराधा उपाध्याय ने अंगूर में मणि लक्षणों के लिए आणविक मार्करों पर कार्य का मार्गदर्शन किया। डॉ. एस.डी. रामटेके ने अंगूर की विभिन्न किस्मों और मूलवृंतों में इन-विट्रो पुनर्जनन, शूट प्रेरण, सूक्ष्म-प्रवर्धन और पादप वृद्धि नियामकों के उपयोग पर परियोजनाओं का मार्गदर्शन किया। डॉ. ए.के. शर्मा ने वाइन निर्माण, अंगूर किण्वन और वाइन गुणवत्ता पर विद्यार्थियों का मार्गदर्शन किया।

- डॉ. सुजॉय साहा ने नैनो-फॉर्मूलेशन, रोगाणुरोधी प्रतिरोध, प्लाज्मिड प्रोफाइलिंग और अंगूरलता-संबद्ध सूक्ष्मजीवों पर परियोजनाओं का मार्गदर्शन किया। श्रीमती कविता वाई. मुंडणकर ने भाकृअनुप-राअंअनुके की प्रौद्योगिकियों से संबंधित पेटेंट विश्लेषण और पेटेंट योग्यता पर परियोजना का मार्गदर्शन किया। डॉ. रोशनी आर. समर्थ ने अंगूर में *इन-विट्रो* गुणन, सोमैटिक भ्रूणजनन, कैलस प्रेरण और पादप प्रजनन संबंधी पहलुओं पर परियोजनाओं का मार्गदर्शन किया।

- डॉ. अहमद शबीर टी.पी. ने कृषि-अपशिष्ट से पादप-रासायनिक निष्कर्षण और अंगूर से किशमिश में कीटनाशी अवशेषों के स्थानांतरण पर परियोजनाओं का मार्गदर्शन किया। डॉ. एस.के. होलकर ने अंगूर रोगजनकों, मणि धब्बा, तना रोगों, एंडोफाइट्स और ट्राइकोडर्मा आइसोलेट्स के प्रक्षेत्र मूल्यांकन पर परियोजनाओं का मार्गदर्शन किया। डॉ. डी.एन. गावंडे ने अंगूर में संकरण और ऊतक संवर्धन तकनीकों पर विद्यार्थियों का मार्गदर्शन किया। डॉ. पी.एच. निकुंभे ने मूलवृंत एंजाइमीय गतिविधियों, पत्ती हटाने, मणि विरलन और अंगूर मूलवृंतों के जड़ गठन व्यवहार पर परियोजनाओं का मार्गदर्शन किया। डॉ. शर्मिष्ठा नाईक ने अंगूर में ऊतक संवर्धन, कैलस प्रेरण, सोमैटिक भ्रूणजनन, कम लागत वाले माध्यम, सूक्ष्मजीवी संदूषण, प्रत्यक्ष अंगजनन, कीटनाशी अवशेष निष्कर्षण विधियों और कोशिका निलंबन संवर्धन पर परियोजनाओं का मार्गदर्शन किया।

समग्र रूप से, भाकृअनुप-राअंअनुके के वैज्ञानिकों द्वारा दिए गए मार्गदर्शन से अंगूर-विज्ञान, जैव-प्रौद्योगिकी, पादप संरक्षण, कटाई-उपरांत प्रसंस्करण, अवशेष विश्लेषण और संबद्ध क्षेत्रों में विद्यार्थियों की क्षमता सुदृढ़ हुई।

पुरस्कार एवं मान्यताएँ

पुरस्कार

- भाकृअनुप-राअंअनुके ने 11-14 फरवरी 2025 के दौरान बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर में आयोजित भाकृअनुप-अखिल भारतीय समन्वित फल अनुसंधान परियोजना की बारहवीं समूह चर्चा बैठक में स्टाफ-पोजीशन अंकों के बिना केन्द्र प्रदर्शन में 91.94/100 अंक प्राप्त कर सर्वोच्च स्थान प्राप्त किया।

- डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, भाकृअनुप-राअंअनुके को सुरक्षित फलों के लिए अवशेष-प्रबंधन प्रौद्योगिकियों पर उत्कृष्ट अनुसंधान हेतु सीएचएआई-पद्मभूषण डॉ. आर.एस. परोदा पुरस्कार 2025 प्राप्त हुआ।

- डॉ. रोशनी आर. समर्थ ने 1-4 फरवरी 2025 के दौरान भाकृअनुप-केंद्रीय कपास अनुसंधान संस्थान, नागपुर में आयोजित भाकृअनुप पश्चिम क्षेत्र खेल प्रतियोगिता में 100 मीटर और 200 मीटर दौड़ में दो स्वर्ण पदक तथा महिला एकल बैडमिंटन में रजत पदक प्राप्त किया।

- डॉ. रोशनी आर. समर्थ ने 4-7 नवम्बर 2025 के दौरान लखनऊ में आयोजित भाकृअनुप अंतर-क्षेत्रीय खेल प्रतियोगिता में महिला 100 मीटर दौड़ में कांस्य पदक प्राप्त किया।

- डॉ. लावण्या ए.के. को 29-31 दिसम्बर 2025 के दौरान कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, रायचूर में आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन एसआईएवीएएस-2025 में कृषि सूक्ष्मजीवविज्ञान में युवा वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त हुआ।

- डॉ. लावण्या ए.के. को शैक्षणिक वर्ष 2025-26 के लिए जर्नल ऑफ एडवांसेज इन बायोलॉजी एंड बायोटेक्नोलॉजी तथा इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एनवायरनमेंट एंड क्लाइमेट चेंज से समीक्षा उत्कृष्टता प्रमाणपत्र प्राप्त हुए।

- डॉ. ए.के. उपाध्याय के शोध-पत्र समावेशी, न्यायसंगत और सतत विकास हेतु बागवानी को 11वीं भारतीय बागवानी कांग्रेस 2025 में संकाय वर्ग में सर्वश्रेष्ठ मौखिक शोध-पत्र प्रस्तुति पुरस्कार प्राप्त हुआ।

- एन.ए. देशमुख, एस.सी. एकतपुरे, बी.एस. तयनाथ और के. बनर्जी के शोध-पत्र बागवानी फसलों के निर्यात क्षितिज का विस्तार: अंगूर में खाद्य सुरक्षा ट्रेसबिलिटी प्रणाली की सफलता गाथा को 21-23 फरवरी 2025 के दौरान भाकृअनुप-आरसीईआर, पटना में आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी पीएवीईआर-2025 में सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार प्राप्त हुआ।

- डॉ. कौशिक बनर्जी और डॉ. शर्मिष्ठा नाइक को जम्मू और कश्मीर में अंगूर क्षेत्र के विस्तार और अंगूर की खेती के विकास पर प्रशिक्षण कार्यक्रमों की श्रृंखला आयोजित करने के लिए निदेशक, बागवानी, कश्मीर, जम्मू और कश्मीर सरकार द्वारा प्रशंसा प्रमाणपत्र प्रदान किया गया।

मान्यताएँ एवं आमंत्रित भूमिकाएँ

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 3 मार्च 2025 को एग्रो इनपुट मैन्युफैक्चरर्स एसोसिएशन द्वारा आयोजित एआईएम व्यवसाय-से-व्यवसाय सम्मेलन 2025 में विशिष्ट अतिथि के रूप में भाग लिया।

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 19 मार्च 2025 को नास्क कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली में आयोजित मिशन 2047: भारत को जैविक, प्राकृतिक और लाभकारी बनाने की पहल अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन एवं कार्यशाला में विशिष्ट अतिथि के रूप में भाग लिया।

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 3 अप्रैल 2025 को भाकृअनुप-अटारी, पुणे के आठवें संस्थान स्थापना दिवस कार्यक्रम में विशिष्ट अतिथि के रूप में भाग लिया।

तकनीकी सत्रों में अध्यक्ष/मॉडरेटर/पैनल सदस्य

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 29 जनवरी 2025 को इंडिया इंटरनेशनल सेंटर, नई दिल्ली में राष्ट्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी उद्यमिता एवं प्रबंधन संस्थान, कुंडली द्वारा आयोजित तकनीकी संगोष्ठी छत्ते से घर तक: वैज्ञानिक और सतत मधु उद्योग का निर्माण में मुख्य मॉडरेटर के रूप में भाग लिया।

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 27 जुलाई 2025 को विजयपुरा, कर्नाटक में ग्रेप ग्रोअर्स फेडरेशन ऑफ इंडिया द्वारा कर्नाटक ग्रेप ग्रोअर्स

एसोसिएशन के सहयोग से आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी किशमिश हेतु अंगूर उत्पादन और प्रसंस्करण में नवीन प्रवृत्तियाँ में किशमिश उत्पादन हेतु अंगूर प्रसंस्करण विषयक तकनीकी सत्र की अध्यक्षता की।

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 31 जुलाई 2025 को वीएसआई, पुणे द्वारा आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी जलवायु सहनशीलता के संदर्भ में गन्ना उत्पादन की उन्नत प्रौद्योगिकियाँ में गन्ना फसल संरक्षण विषयक तकनीकी सत्र की सह-अध्यक्षता की।
- डॉ. ए.के. शर्मा ने 20 मार्च 2025 को एसओएफटी, एमआईटी-एडीटी विश्वविद्यालय, पुणे द्वारा आयोजित 7वें अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी नवीन वैश्विक प्रौद्योगिकी प्रवृत्तियाँ में कृषि-खाद्य मूल्य शृंखलाओं का रूपांतरण: डिजिटल नवाचार, स्थिरता और वैश्विक सहयोग विषयक सत्र की अध्यक्षता की।
- डॉ. एन.ए. देशमुख को 4 मार्च 2025 को होटल अमनोरा, पुणे में बीसीसीआई और भाकृअनुप-राअंअनुके द्वारा आयोजित राष्ट्रीय अंगूर शिखर सम्मेलन 2025 में तकनीकी सत्र-खत अंगूर-विज्ञान की प्रगति: वाइन और अंगूर पर्यटन के लिए थीम प्रस्तुतकर्ता और पैनल सदस्य के रूप में नामित किया गया।
- डॉ. शर्मिष्ठा नाइक ने 20 नवंबर 2025 को नई दिल्ली में बंगाल चैंबर ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री तथा भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे द्वारा आयोजित नरिश इंडिया 2025 - खाद्य सुरक्षा एवं संरक्षा नेतृत्व शिखर सम्मेलन के दौरान क्षेत्रीय अवसरों का दोहन: घरेलू और निर्यात बाजारों को बढ़ावा देना विषयक सत्र में पैनलिस्ट के रूप में भाग लिया।

आमंत्रित/लीड/मुख्य व्याख्यान

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 29 जनवरी 2025 को भाकृअनुप-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन बागवानी क्षेत्र के रूपांतरण हेतु डिजिटल प्रौद्योगिकियाँ में मुख्य व्याख्यान दिया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 3 फरवरी 2025 को स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेज, हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद में आयोजित द्वितीय राष्ट्रीय कार्यशाला पादप मेटाबोलॉमिक्स: नमूना तैयारी से डेटा विश्लेषण तक में उद्घाटन व्याख्यान दिया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 19 फरवरी 2025 को भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई में आयोजित कार्यशाला अनुसंधान और उद्योग में उन्नत विश्लेषणात्मक तकनीकों के अनुप्रयोग में जीसी-एमएस और एलसी-एमएस द्वारा कीटनाशी विश्लेषण हेतु बहु-अवशेष विधियों का विकास विषय पर अतिथि व्याख्यान दिया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 24 फरवरी 2025 को जादवपुर विश्वविद्यालय, कोलकाता में आयोजित कार्यशाला स्मार्ट कीटनाशी प्रबंधन में खेत-स्तरीय कीटनाशी प्रबंधन द्वारा टेबल अंगूर निर्यात सुगमता: एक समग्र दृष्टिकोण विषय पर व्याख्यान दिया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 6 मार्च 2025 को राष्ट्रीय पादप स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान, हैदराबाद में आयोजित एनसीपीआरएसी सम्मेलन में कीटनाशी अवशेष विश्लेषण और खेत से थाली तक दृष्टिकोण पर अनुसंधान एवं विकास विषय पर ऑनलाइन व्याख्यान दिया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 20 मार्च 2025 को नास्क कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली में आयोजित उच्च-मूल्य बागवानी फसलों के उत्पादन, मूल्यवर्धन और निर्यात पर हितधारक बैठक में अवशेष प्रबंधन के माध्यम से अनार और अंगूर निर्यात को बढ़ावा विषय पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 27 मार्च 2025 को शिलांग में आयोजित खाद्य सुरक्षा पर क्षेत्रीय हितधारक सम्मेलन में भारत में जैविक खाद्य पदार्थों हेतु कीटनाशी अवशेष विश्लेषण विधियों का विकास विषय पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी ने 26 जून 2025 को भाकृअनुप-सीआईएफटी, कोचीन में आयोजित राष्ट्रीय कार्यशाला मत्स्य मूल्य शृंखला हेतु ट्रेसबिलिटी रूपरेखा का विकास में पादप मूल के उत्पादों के लिए ट्रेसबिलिटी मानकों में एपीडा-एनआरएल का योगदान विषय पर मुख्य संबोधन दिया।
- डॉ. कौशिक बनर्जी को 30 जुलाई 2025 को राष्ट्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी, उद्यमिता एवं प्रबंधन संस्थान, तंजावुर द्वारा आयोजित अंगूर प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन विषयक एक जिला एक उत्पाद राष्ट्रीय वेबिनार के उद्घाटन समारोह में मुख्य अतिथि के रूप में आमंत्रित किया गया।
- डॉ. ए.के. उपाध्याय ने 10 मार्च 2025 को आईआईएसईआर पुणे में आयोजित कार्यशाला में निर्णय-सहायता प्रणाली आधारित स्मार्ट अंगूर-विज्ञान विषय पर विशेषज्ञ व्याख्यान दिया।
- डॉ. ए.के. उपाध्याय ने 11 अगस्त 2025 को भारत में बागवानी फसलों में सूक्ष्म पोषक तत्व अनुसंधान की नवीन प्रगति विषयक राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया और अंगूर में सूक्ष्म पोषक तत्व उपयोग की प्रवृत्तियाँ विषय पर व्याख्यान दिया।
- डॉ. सुजॉय साहा ने 19-21 जनवरी 2025 के दौरान आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन पादप स्वास्थ्य प्रबंधन में उभरते मुद्दे और सतत

रणनीतियाँ: वैश्विक परिप्रेक्ष्य में पर्यावरण–अनुकूल सुरक्षा कवच: अंगूर रोग प्रबंधन हेतु जैव–गहन रणनीतियाँ विषय पर लीड व्याख्यान दिया।

- डॉ. एन.ए. देशमुख ने 14 जुलाई 2025 को पुणे में महाराष्ट्र सरकार के स्मार्ट विभागों के लिए आयोजित वैश्विक अच्छी कृषि पद्धतियों पर अभिमुखीकरण कार्यशाला में कीटनाशकों के सुरक्षित उपयोग को बढ़ावा देने हेतु अच्छी कृषि पद्धतियों पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- डॉ. ए.के. उपाध्याय ने 10 मार्च 2025 को आईआईएसईआर पुणे में आयोजित एग्रीहब: व्यावसायीकरण हेतु अनुसंधान नवाचार पर एक–दिवसीय उद्योग–शैक्षणिक कार्यशाला में फल फसलों के सुधार हेतु ओमिक्स दृष्टिकोण विषय पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- समीक्षा चव्हाण, कोमल डी. चव्हाण, रिवि वर्मा, कश्मीर सिंह, अमित कुमार गोस्वामी, चवलेश कुमार, अंजु बाजपेयी, डॉ. रोशनी आर. समर्थ और डॉ. अनुराधा उपाध्याय ने 6–9 नवम्बर 2025 के दौरान कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, बेंगलुरु में आयोजित 11वीं भारतीय बागवानी कांग्रेस 2025 समावेशी, न्यायसंगत और सतत विकास हेतु बागवानी में उन्नत फल किस्मों के लिए जीनोमिक चयन का उपयोग: अध्ययन उदाहरण विषय पर लीड प्रस्तुति दी।
- डॉ. ए.के. शर्मा ने 4 मार्च 2025 को पुणे में आयोजित राष्ट्रीय अंगूर शिखर सम्मेलन बेलों से मूल्य तक: अंगूर उद्योग का रूपांतरण में अंगूर कृषि–व्यवसाय को बढ़ावा देने में भाकृअनुप–राअंअनुके का योगदान विषय पर व्याख्यान दिया।
- डॉ. ए.के. शर्मा ने 27 जुलाई 2025 को विजयपुर, कर्नाटक में आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी किशमिश हेतु अंगूर उत्पादन और प्रसंस्करण में नवीन प्रवृत्तियाँ में किशमिश उत्पादन की कृषि पद्धतियों का मूल्यांकन विषय पर व्याख्यान दिया।
- डॉ. डी.एस. यादव ने 8 नवम्बर 2025 को बेंगलुरु में आयोजित 11वीं भारतीय बागवानी कांग्रेस 2025 में सतत और सुरक्षित अंगूर उत्पादन हेतु सटीक डिजिटल निर्णय–सहायता प्रणाली विषय पर व्याख्यान दिया।

समितियों की सदस्यता

- डॉ. कौशिक बनर्जी ने वसंतराव नाईक मराठवाड़ा कृषि विद्यापीठ, परभणी की कार्यकारी परिषद में भाकृअनुप प्रतिनिधि; आईएआरआई–एनआईएएसएम, बारामती हब के अध्ययन मंडल के सदस्य; कीटनाशी अवशेषों पर अखिल भारतीय नेटवर्क परियोजना की क्यूआरटी के सदस्य; एमएसीएस–अगरकर अनुसंधान संस्थान, पुणे की समीक्षा हेतु विशेषज्ञ समिति के सदस्य; पीबीटीआई, पंजाब में प्रवीणता परीक्षण पर सलाहकार समूह के सदस्य; कृषि एवं किसान कल्याण विभाग की ग्लाइफोसेट लेबल विस्तार समिति के सदस्य; तथा फूडोमिक्स अध्ययन के लिए भाकृअनुप–एनएएसएफ परियोजना निगरानी समिति के सदस्य के रूप में कार्य किया।
- डॉ. अनुराधा उपाध्याय ने भाकृअनुप–एनआईएएसएम, बारामती की संस्थागत जैव–सुरक्षा समिति में बाह्य विशेषज्ञ; भाकृअनुप–डीओजीआर, पुणे की संस्थागत जैव–सुरक्षा समिति में डीबीटी नामित सदस्य; वीएनएमकेवी, परभणी में सहायक/सह प्राध्यापकों की पदोन्नति हेतु विभागीय पदोन्नति समिति में जैव–प्रौद्योगिकी विषय विशेषज्ञ; तथा सीएजेडआरआई, बीकानेर में वैज्ञानिकों के सीएएस हेतु जैव–प्रौद्योगिकी विषय विशेषज्ञ के रूप में कार्य किया।
- डॉ. ए.के. उपाध्याय को 3 फरवरी 2025 को भाकृअनुप–सीआईएएच, बीकानेर में वैज्ञानिक की सीएएस पदोन्नति के मूल्यांकन हेतु भाकृअनुप द्वारा विशेषज्ञ के रूप में नामित किया गया। उन्होंने महाराष्ट्र राज्य स्तरीय अंगूर कवर प्रौद्योगिकी समिति के सदस्य के रूप में भी कार्य किया और 4 दिसम्बर 2025 को नासिक जिले में अंगूर उत्पादकों का भ्रमण कर अंगूर उत्पादकों के लिए प्लास्टिक–कवर सब्सिडी के अंतर्गत शामिल की जाने वाली वस्तुओं के संबंध में सुझाव दिए।
- डॉ. ए.के. शर्मा ने भाकृअनुप–अटारी, पुणे की संस्थान प्रबंधन समिति के सदस्य, एमआईटी आर्ट, डिजाइन एंड टेक्नोलॉजी विश्वविद्यालय, पुणे में सीएएस साक्षात्कारों के पैनल सदस्य तथा एमआरडीबीएस की आरएसी के सदस्य के रूप में कार्य किया।
- डॉ. रोशनी आर. समर्थ ने एमआईटी–एडीटी विश्वविद्यालय, पुणे के नवम सेमेस्टर पाठ्यक्रम आनुवंशिकी तथा कृषि जैव–प्रौद्योगिकी के प्रश्न–बैंक तैयारी समिति की अध्यक्ष के रूप में कार्य किया।
- डॉ. एन.ए. देशमुख ने कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली द्वारा पुनर्संरचित मौसम–आधारित फसल बीमा योजना के संचालनात्मक दिशा–निर्देशों के संशोधन हेतु गठित अंगूर–विशिष्ट उप–समिति के अध्यक्ष के रूप में कार्य किया। उन्होंने महाराष्ट्र सरकार के बागवानी विभाग की राज्य स्तरीय बागवानी ट्रेसबिलिटी समीक्षा समिति के सदस्य के रूप में भी कार्य किया।

संबंध एवं सहयोग, बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं सहित

सहयोग एवं बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ

i. पादप मूल के उत्पादों में कीटनाशी अवशेषों और माइकोटॉक्सिन के नियंत्रण हेतु राष्ट्रीय रेफरल अथवा संदर्भ प्रयोगशाला (ए.पी.ई.डी.ए. वित्तपोषित)

ii. राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला योजना (एफ.एस.एस.ए.आई. वित्तपोषित)

iii. बहुवर्षीय फल फसलों–अंगूर, अमरूद और आम–में प्रजनन कार्यक्रम को तीव्र करने हेतु जीनोमिक चयन रणनीति का विकास (एन.ए.एस.एफ. वित्तपोषित; भाकृअनुप–आई.ए.आर.आई., नई दिल्ली एवं भाकृअनुप–सी.आई.एस.एच., लखनऊ के सहयोग से)

iv. भारतीय अंगूरों (विटीस स्पी.) के लिए डी.यू.एस. वर्णकों का प्रमाणीकरण (पी.पी.वी.एफ.आर.ए. वित्तपोषित)

v. जल पर कृषि सी.आर.पी.–आई.ओ.टी. सक्षम संवेदक–आधारित स्मार्ट सिंचाई प्रबंधन प्रणाली (भाकृअनुप वित्तपोषित; एम.पी.के.वी., राहुरी, भाकृअनुप–राअंअनुके, भाकृअनुप–आई.आई.एच.आर. एवं भाकृअनुप–आई.आई.डब्ल्यू.एम. के सहयोग से)

vi. सूक्ष्म जलवायु और मृदा नमी संवेदन प्रणाली हेतु आई.ओ.टी.–आधारित अंगूर बाग निगरानी प्रणाली (डी.एस.टी. वित्तपोषित)

vii. अंगूर गुच्छों की तुड़ाई हेतु रोबोटिक हार्वेस्टर का विकास एवं मूल्यांकन (भाकृअनुप–एन.ए.एस.एफ. वित्तपोषित)

viii. अंगूर के लिए स्वच्छ पौध कार्यक्रम (ए.डी.बी. वित्तपोषित)

ix. स्वच्छ पौध कार्यक्रम के अंतर्गत अंगूर बेल का जोखिम विश्लेषण (एन.एच.बी. वित्तपोषित)

x. अंगूर उत्पादन की उपज और गुणवत्ता पर अंगूर बेल विषाणुओं के प्रभाव का आकलन (एम.आई.डी.एच. वित्तपोषित)

xi. खाद्य प्रमाणीकरण और पोषण–औषधीय क्षमता की खोज हेतु विस्तृत फूडोमिक्स अध्ययन (एन.ए.एस.एफ. वित्तपोषित)

xii. कृषि प्रौद्योगिकी का बौद्धिक संपदा प्रबंधन और हस्तांतरण/व्यावसायीकरण (भाकृअनुप–एन.ए.आई.एफ. योजना)

xiii. कृषि–व्यवसाय उद्भवन केन्द्र, घटक–खख, बारहवीं योजना 'राष्ट्रीय कृषि नवाचार निधि' (एन.ए.आई.एफ.)

xiv. बुद्धिमान अंगूर उत्पादन हेतु स्वचालित निगरानी और परामर्श प्रणाली (एम.आई.टी.–ए.डी.टी. विश्वविद्यालय, पुणे एवं आई.आई.टी.–टी.आई.एच., मुंबई के सहयोग से)

हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापन/समझौता अनुबंध

क्र.सं.	विषय	समझौते का प्रकार	सहयोगी संस्था	हस्ताक्षर की तिथि
1	निर्णय–सहायता प्रणाली एप्लीकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफेस का व्यावसायीकरण – पोषक तत्व एवं जल प्रबंधन, रोग जोखिम आकलन एवं परामर्श, तथा कीट और माइट जोखिम आकलन एवं परामर्श	प्रौद्योगिकी लाइसेंस अनुबंध	एग्रीपायलट टेक प्राइवेट लिमिटेड, नागपुर	25.02.2025
2	व्यावसायीकृत प्रौद्योगिकी अंगूर हेतु निर्णय–सहायता प्रणाली से प्राप्त राजस्व वितरण	समझौता अनुबंध	शिवराय टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड, पुणे	28.08.2025

क्र.सं.	विषय	समझौते का प्रकार	सहयोगी संस्था	हस्ताक्षर की तिथि
3	उत्पाद संरक्षण (वर्जूस), उत्पाद प्रमाणीकरण, क्षमता निर्माण, विपणन संपर्क और प्रचार हेतु तकनीकी सहयोग	समझौता अनुबंध	राजयोग एग्रो	17.01.2025
4	उत्पाद संरक्षण, उत्पाद प्रमाणीकरण, क्षमता निर्माण, विपणन संपर्क और प्रचार हेतु तकनीकी सहयोग	समझौता अनुबंध	वन स्टॉप डिजिटल एग्रीसोल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड	17.01.2025
5	अंगूर मूल्य शृंखला के हितधारकों का सहयोगात्मक क्षमता निर्माण	समझौता ज्ञापन	इंडो फ्रूट्स डेवलपमेंट काउंसिल, पुणे	07.02.2025
6	केंद्र शासित प्रदेश जम्मू-कश्मीर में अंगूर खेती का सहयोगात्मक प्रचार और क्षमता निर्माण	समझौता ज्ञापन	बागवानी विभाग, कश्मीर संभाग	21.04.2025
7	खाद्य नमूना संकलन, प्रशिक्षण और स्थिरता में प्रवीणता परीक्षण कार्यक्रम आयोजित करने में सहयोग	समझौता अनुबंध	ग्रीन इकॉनॉमी इनिशिएटिव्स प्राइवेट लिमिटेड, मोहाली	31.07.2025
8	कृषि-रसायन अवशेषों और संदूषकों के लिए विधि विकास में सहयोग, जिसमें खाद्य वस्तुओं में एमओ-एसएच और एमओएएच विश्लेषण विधियाँ शामिल हैं	समझौता ज्ञापन	एसजीएस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, मुंबई	04.07.2025
9	एलसी-एचआरएमएस तकनीकों द्वारा शहद में मिलावट की पहचान हेतु शहद प्रमाणीकरण विधि विकास पर सहयोगात्मक अनुसंधान	समझौता अनुबंध	डाबर इंडिया लिमिटेड, नई दिल्ली	07.07.2025
10	खाद्य उद्योग में प्रशिक्षण, उन्नत विश्लेषणात्मक विधियों का विकास और उद्योग-अंतरफलक हेतु तकनीकी संसाधन के रूप में सेवा	समझौता अनुबंध	एजिलेंट टेक्नोलॉजीज इंडिया प्रा. लि. और पीक साइंटिफिक इंस्ट्रूमेंट्स इंडिया प्रा. लि., नई दिल्ली	08.09.2025
11	अंगूर के पाउडरी मिल्ड्यू के विरुद्ध एफएफ2101 की जैव-प्रभावकारिता और फाइटोटॉक्सिसिटी का प्रथम मौसम में मूल्यांकन	समझौता अनुबंध	एफएमसी इंडिया प्राइवेट लिमिटेड	23.04.2025
12	फल प्रूनिंग के बाद अंगूर में डाउनी मिल्ड्यू रोग के विरुद्ध आईआईएफ 123 की जैव-प्रभावकारिता और फाइटोटॉक्सिसिटी का प्रथम मौसम में मूल्यांकन	समझौता अनुबंध	इंडोफिल इंडस्ट्रीज लिमिटेड	04.06.2025
13	विद्यार्थियों के प्रशिक्षण/स्नातकोत्तर अनुसंधान को सुगम बनाना	समझौता ज्ञापन	अण्णासाहेब मगर महाविद्यालय, पुणे	29.04.2025
14	विद्यार्थियों के प्रशिक्षण/स्नातकोत्तर अनुसंधान को सुगम बनाना	समझौता ज्ञापन	डॉ. विश्वनाथ कराड एमआईटी वर्ल्ड पीस यूनिवर्सिटी, पुणे	07.05.2025
15	आर्थिक रूप से कमजोर किसानों की पोषण एवं आर्थिक सुरक्षा हेतु अंगूर-विज्ञान को शामिल कर बागवानी/कृषि पारितंत्र के विविधीकरण परियोजना के लिए कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व योगदान	अनुबंध पत्र	इंडोफिल इंडस्ट्रीज लिमिटेड	18.09.2025

प्रकाशन

शोध पत्र

1. Deshmukh NA, Patil NM, Gat SD, Takale SR, Nikumbhe PH, Ramteke SD, Langote AR, Banerjee K. 2025. Photosynthetic performance of grape varieties in the tropical climate of India. Vitis 64, Art. 19, 13 pp. https://doi.org/10.5073/vitis.2025.64.19.

2. Deshmukh NA, Ekatpure S, Taynath B, Gavali AH, Ramteke SD, Bhagwat SR and Banerjee K. 2025. Establishing good agricultural practices for the use of Chlormequat Chloride in grapes to improve vine vigour, fruitfulness, and revision of MRL. South African Journal of Enology and Viticulture, 46, 113–121. https://doi.org/10.21548/46-6926

3. Natta S, Shaikh N, Sachin E, Kassouf A, Deshmukh N, Das SP, Banerjee K. 2025. Unfolding the nutraceutical potentials of Dendrobium nobile Lindl orchid flowers based on their color variation: a high-resolution mass spectrometry-based untargeted metabolomics study. J AOAC Int. 19:qsaf025. doi: 10.1093/jaoacint/ qsaf025. Epub ahead of print. PMID: 40106708.

4. Deshmukh NA, Gat S D, Takale S R, Sinhasane S R, Nikumbhe P H and Somkuwar R G 2025. Study on the effect of different rootstocks on cane biochemical composition in grape varieties The Indian Journal of Agricultural Sciences 95 (5): 547–553, https://doi.org/10.56093/ijas.v95i5.153549

5. Kadlag S S, Singh V and Deshmukh NA. 2025. Effect of application ABA and ethephon on skin colour, anthocyanin accumulation and other biochemical parameters of grapes cv. Red Globe. Applied Fruit Science, 67:246 https://doi.org/10.1007/s10341-025-01469-6.

6. Kadlag S S, Singh V and Deshmukh NA. 2025. Effect of ABA and ethephon on berry quality and Maturation in 'Red Globe' Grapes. Applied Fruit Science, 67:262 https://doi.org/ 10.1007/s10341-025-01439-y.

7. Khadatkar A, Sawant CP, Thorat D, Gupta A,Jadhav S, Gawande D, and Magar AP. 2025. A comprehensive review on grapes (Vitis spp.) cultivation and its crop management. Discov Agric 3, 9. https://doi.org/10.1007/s44279-025-00162-2.

8. Dhananjay N. Gawande and Prashant Nikumbhe. 2025. Cultivating Innovation: The role of Indian grape growers in grape breeding. International journal of Advanced Biochemistry Research. Vol. 9, Issue 7, pg. 856-860.

9. Mahesh S, Shabeer ATP, Haldankar P, Kadam P, Godase V, Ekatpure S, Shaikh N, Pawar CD, Dalvi V, Kasture M and Sawant S. 2025. Assessment of kokum (Garcinia indica Choisy) germplasm for its nutraceutical potential with special emphasis on anthocyanins by LC-Orbitrap-MS analysis. Journal of Food Composition and Analysis, 140: 107257. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2025.107257

10. Somnath Kadappa Holkar, Sagar B. Bhondave, Sakshi J. Patil, Shweta C. Nanekar, Rushikesh K. Bhosale, Yogesh Khade, Kiran S. Khandagale, Auji Radhakrishna, Pawan Mainkar, Sujoy Saha, and Kaushik Banerjee. 2025. First Report of Fusarium acutatum Causing Root Rot and Vascular Wilt Disease in Grapevine (*Vitis vinifera* L.) in India. Plant Disease 0 0:ja. https://doi.org/10.1094/PDIS-03-25-0621-PDN

11. Yadav, A., Singh, N., Bhatia, A., Varghese, E., Banerjee, K., & Khandelwal, A. 2025. Effect of biosurfactant on degradation of polyaromatic hydrocarbons in different agricultural soils under different environments. Current Science, 129(1).

12. Ganguly, P., & Banerjee, K. 2025. Pesticide in food chain: Impact and regulation. In Food Toxicity and Safety (pp. 59–76).

13. Nazar, N., Athira, A. S., Nadella, R. K., Panda, S. K., Banerjee, K., & Chatterjee, N. S. 2025. Untargeted metabolomics offers insights into the risks of chronic exposure to mixtures of polycyclic aromatic hydrocarbons at environmentally relevant low concentrations. Environmental Geochemistry and Health, 47(6), 227.

14. Athira, A. S., Nazar, N., Haridas, P. C., Panda, S. K., Banerjee, K., & Chatterjee, N. S. 2025. Comparative evaluation of large volume injection and splitless injection techniques with conventional and high throughput SPE clean-up for GC-MS/MS analysis of persistent pesticides. Journal of Chromatography A, 466081.

15. Naik, S., Deshmukh, R. S., Dhawale, R. N., Patole, P. B., & Yanbhure, P. B. 2025. Optimization of Somatic Embryogenesis in a Seedless Grape Cultivar. Journal of Advances in Biology & Biotechnology, 28(8), 899-907

16. Holkar, S.K., Nanekar, S.C., Bhondave, S.B., Patil, S.J., Markad, H.N., Taynath, B., Gat, S.D., Deshmukh, N.A. and Banerjee, K. 2025. Characterization of Grapevine Endophytic Microbes and Field Evaluation of Bioformulations Against Powdery Mildew Disease with Residue Compliantgrape Production. Available at SSRN 5141840.

17. Arambam, K., Krishnani, K. K., Singh, R. D., Verma, A. K., Banerjee, K., Chanu, T. I. 2025. Medicinal plant-product encapsulated with herb-hydrogel for ammonia removal and stress alleviation in semi-biofloc system containing aquaponics water cultured with aquatic species. Aquaculture, 601, 742285.

18. Shinde, B., Patil, D., Kadam, N., Gautam, M., Banerjee, K., Gairola, S., & Doshi, P. 2025. Ultra-high performance liquid chromatography with tandem mass spectrometry (UPLC-MS/MS) for simultaneous estimation of residual glyphosate and its metabolite (aminomethylphosphonic acid). Biologicals, 90, 101822.

19. Choudhury, P.P., Ekatpure, S.C., Mandal, A., Udupi, V.R., Krishnamurthy, K.D., Bheemiah, N., Shenvi, S. and Banerjee, K. 2025. Liquid-and Gas Chromatography with Tandem Mass Spectrometric Technique to Optimize and Validate the Analysis of Pesticides in Honey: A Large Scope, Multi-Class, Multi-Residue Method. Journal of AOAC International, p.qsaf040.

20. Bauri, A. K., Sherkhane, P. D., Ezzone, N. M., Banerjee, K., de Blanco, E. J. C., et al. 2025. Antiproliferative and antifungal activity of penicillic acid in comparison with its different derivatives. ChemistrySelect, 10(16), e202404274.

21. Patil, S.A., Pagariya, M.C., Kulkarni, A.J., Jadhav, P.R., Yadav, R.S., Kadam, G.B., Shabeer, T.A., Sharma, A.K., Banerjee, K., Prasad, K.V. and Kawar, P.G. 2025. Phytochemical insights and antioxidant capabilities of rose cultivars: implications for traditional medicine and modern industry. Discover Agriculture, 3(1), p.23.

22. Arambam, K., Krishnani, K. K., Singh, R. D., Verma, A. K., Banerjee, K., Chanu, T. I., 2025. Medicinal and aromatic plants assisted bioremediation of ammonical and bacterial contaminants in aquaponics water. Water Environment Research, 97(2), e70017.

23. Sharma, S., Oulkar, D., Pongener, A., Singh, S.K., Pandey, S.D., Nath, V., Das, B., Kole, B. and Banerjee, K., et al. 2025. Determination of α-methylenecyclopropylglycine in Shahi and China litchi cultivars at three different maturity stages: A quantitative study using liquid chromatography tandem mass spectrometry. Food Chemistry, 462, p.140971.

24. Naveena, M., Kesavan, M., Taynath, B. and Shabeer, A.T.P. 2025. Development of a targeted LC-MS/MS method for the analysis of zero tolerance antimicrobials in buffalo meat. Journal of Food Composition and Analysis. 137: 106858. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106858

25. Gajbhiye, N.A., Saha, T.N., Kadam, G.B., Raju, S., Shabeer, A.T.P., Karne, S., Prasad, K.V. and Kumar, S.P.J. 2025. Chemoprofiling of essential oils from Chrysanthemum morifolium Ramat. flowers: Delineation of genotypic variations for industrial applications. Industrial Crops and Products. 230: 121137 DOI: https://doi.org/10.1016/j.indcrop. 2025.121137

26. Girase, I.P., Rai, P.K., Sahi, V.P., Thangasamy, T., Shabeer, A.T.P. and Yalamalle, V.R. 2025. Nitrogen enhances seed oil, tocopherols, seed yield, and seed quality in onion. Scientia Horticulturae. 349: 114225 DOI: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2025.114225

27. Ansari, M.A., Kumar, A., Shabeer, A.T.P., Kumar, A., Roy, S.K., Ansari, M.H., Singh, R., Sangeeta, M., Layek, J., Prakash, N. and Mishra, V.K. 2025. Exploring the genotypic potential of perilla (Perilla frutescens L.) for climate-resilient agriculture in the North Eastern Himalayas. Frontiers in Sustainable Food Systems. 9: 1549061. DOI: https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1549061

28. Patil, A., Kulkarni, A.J., Jadhav, P.R., Yadav, R.S., Pagariya, M.C., Saha, T.N., Shabeer, A.T.P., Sarode, D.K., Sharma, A.K., Prasad, K.V. and Kawar, P.G. 2025. Potential assessment of Chrysanthemum flowers from various cultivars as sources of natural antioxidants and bioactive compounds. Genetic Resources and Crop Evolution. 72 (2): 1599-1617 DOI: https://doi.org/10.1007/s10722-024-02035-x

29. Patil, A., Pagariya, M.C., Kulkarni, A.J., Jadhav, P.R., Yadav, R.S., Kadam, G.B., Shabeer, A.T.P., Sharma, A.K., Banerjee, K., Prasad, K.V. and Kawar, P.G. 2025. Phytochemical insights and antioxidant capabilities of rose cultivars: implications for traditional medicine and modern industry. Discover Agriculture. 3(1): 23. DOI: https://doi.org/10.1007/s44279-025-00171-1

30. Deshmukh, N. A., Takale, S. R., Patil, N. M., Gat, S. D., Nikumbhe, P. H., & Banerjee, K. 2025. Optimizing rootstock choice for enhanced photosynthetic efficiency, antioxidant activity and yield of grapes under semi-arid climate. Applied Fruit Science, 67(5), 320. https://doi.org/10.1007/s10341-025-01546-w

31. Sowa o Lamare, Kishore Kumar Krishnani, Neeraj Kumar, Madhuri Pathak, Ajay Upadhyay, Biplab Sarkar, A. K. Verma, Puja Chakraborty, N. K. Chadha and Sanjay K. Gupta. 2025. Livestock waste-mediated biosynthesis of stable bactericidal silver nanoparticles and their chronic toxicity evaluation in fish using biomarkers. Indian J. Fish. 72(2):103-116. https://doi.org/10.21077/ijf.2025.72.2.159295-12.

32. Shital Pharate and Sujoy Saha. 2025. Sensitivity assessment of Plasmopara viticola against Mefenoxam under in vitro conditions. Plant Archives Vol. 25 (2), pp. 1123-1130. (NAAS 5.59).

33. Sujoy Saha, Shital Pharate and Nutan Napte. 2025. Sulfur: redefining versatility in crop protection and production. Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements. DOI: 10.1080/10426507.2025.2477176

34. Sumant Kabade, Shital Pharate, Ratna Thosar and Sujoy Saha. 2025. Bio efficacy of Mandipropamid in the management of downy mildew of grapes in India. Journal of Mycopathological Research. 63(3):605-611. (NAAS 5.11).

35. R. Thosar, V. Chavan, N. Napte, G. Selvakumar and S. Saha. 2025. Eco-sensitive management strategies against powdery mildew of grapes using novel microbes. Journal of Environmental Biology. Vol 46(6). Pp. 835-842. (NAAS 6.60)

36. Shital Pharate, Sumant Kabade and Sujoy Saha. 2025. Synergistic Effect of Amisulbrom 5.63% + Zoxamide 11.25% SC in Downy Mildew Control in Grapes. Agriculture Association of Textile Chemical and Critical Reviews Journal. Vol 13(4). Pp. 420-424. DOI: https://doi.org/10.21276/AATCCReview.2025.13.04.420. (NAAS 6.00)

37. Sneha Bhosale, Sujoy Saha, Nayana Patil and Vijayshree Chavan. 2025. Bio-Intensive Role of Endophytic Bacteria for the Management of Bacterial Leaf Spot of Grapevine. Biotechnology and Applied Biochemistry. Vol 0 Pp. 1-12 DOI: https://doi.org/10.1002/bab.70102 (NAAS-9.10)

38. MalyajR. Prajapati, Nitika Gupta, MailemYazing Shimray, Jayesh Gehlot, Abhinav Tiwari, Pooja Thapa, Damini Diksha, SomnathKadappa Holkar, PallaviJagannath Mahajan, Sujoy Saha, VirendraKumar Baranwal, Susheel Kumar Sharma. 2025. Genome characterization of a newly discovered grapevine leafroll-associated virus S, in the genus ampelovirus by high-throughput sequencing. Journal of Genetic Engineering and Biotechnology. Vol 23 (2). 100494. https://doi.org/10.1016/j.jgeb.2025.100494. (NAAS 8.80).

39. Bhosale, S., Saha, S. & Patil, N. 2025 Insights on plasmids and their role in evolution of Xanthomonas. Australasian Plant Pathol. 54, 241–252. https://doi.org/10.1007/s13313-025-01048-z.

40. Kumar, A. and Holkar, S.K. 2025. First Report of 16SRII-I Subgroup of Phytoplasma associated with Phyllody Disease of Parthenium hysterophorus in India. Plant Archives 25(1): 668–670.

41. Chandrapati, A., Singh, J.P., Rao, Y.D., Rana, M., Holkar, S.K. and Srivastava, S. 2025. Management of Grapevine Fungal Diseases by using Antagonistic Endophytes—An Environment Friendly Approach. Nature Environment and Pollution Technology 24(2): B4246. https://doi.org/10.46488/NEPT.2025.v24i02.B4246

42. Tzanetakis, I.E. et al. 2025. Streamlining Global Germplasm Exchange: Integrating Scientific Rigor and Common Sense to Exclude Phantom Agents from Regulation. Plant Disease. PDIS-04.

43. Gupta, S., Shimray, M.Y., Gehlot, J., Tiwari, A., Rawat, K., Ranebennur, H., Gupta, N., Holkar, S.K., Baranwal, V.K., Rao, G.P. and Sharma, S.K. 2025. Molecular detection of 'Candidatus Phytoplasma australasiaticum' and 'Ca. P. trifolii' in grapevine in India. Phytopathogenic Mollicutes 15(1): 99–100.

44. Somkuwar, R.G., Kakade, P.B., Dhemre, J.K., Gobade, N.J., Karande, P.S., Nikumbhe, P.H. and Deshmukh, N.A. 2025. Leaf Retention Influences Photosynthetic Activities, LAI and PAR in Clone-2A Grapevine. International Journal of Bio-resource and Stress Management 16(2): 01–07.

45. Sharma, A.K., Khalangre, A., Somkuwar, R.G., Nikumbhe, P.H., Saste, H.A., Samarth, R.R. and Jadhav, G.N. 2025. Evaluation of teinturier type grape (Vitis vinifera) germplasms for wine purpose. Current Horticulture 13(4): 65–69.

सारांश

1. Roshni Samarth, Shraddha More, Kaushik Banerjee, Dasharath Oulkar, Rajaram Kale, Nasiruddin Shaikh, Pooja Karande. 2025. 'Characterization of anthocyanin, polyphenolic compounds & antioxidant capacity in red wine produced from interspecific hybrid varieties compared to Vitis vinifera Cabernet Sauvignon' (2025-862) in book of abstract of '46th World Congress of Vine and Wine' held during 16-20 June, 2025 at Chisinau, Republic of Moldova organized by International Organisation of Vine and Wine, Wine of Moldova, Ministry of Agriculture and Food Industry of The Republic of Moldova. OIV page no. 68.

2. Sharma, AK and Samarth, R. 2025. Processability of Grape Varieties: Tapping the Untapped Potential. Book of Abstracts, 11th Indian Horticulture Congress-2025. P 106.

3. Upadhyay, AK; Somkuwar, RG; Deshmukh, N; Nikhumbhe, PH and Sharma, AK. 2025. Adaptive Strategies for Nutrient and Water Management in Grapevines in India Amidst Climate Change. Book of Abstracts, 11th Indian Horticulture Congress-2025. P 248.

4. Deependra Singh Yadav, S. D. Sawant, Ajay Kumar Upadhyay, Jagdev Sharma, Sujoy Saha, Saurabh Patel and Palash Sontakke. 2025. Precision Digital Decision Support System for Sustainable and Safe Grapes Production. Book of Abstracts, 11th Indian Horticulture Congress-2025.

पुस्तक

1. Deshmukh, Nishant and Nikumbhe, Prashant and Naik, Sharmistha and Holkar, Somnath and Banerjee, Kaushik and Rao, B. 2025. Sustainable viticulture: Solutions to strengthen local and global trade, 978-81-19663-78-1.

पुस्तक अध्याय

1. Anuradha Upadhyay, Supriya Aglawe, Sharmistha Naik, Roshni R. Samarth, Komal D. Thorat (2025). Biotechnology for Grape Improvement. In Kumar, P., Kumar Thakur, A., & Kumar Srivastava, D. (Eds.). Biotechnology for Fruit, Vegetable and Spice Crops (1st ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003625674.

2. Kamble, S D., Sahoo, AK; Kamble, HA; Sharma, AK; Gatade, AA and Patil, PD. 2025. Impact of Energy Supplements on Sports Performance: Contemporary Evidence and Future Perspectives. Food Science and Agriculture: Research

Highlights Vol. 5, December, 42-62. https://doi.org/10.9734/bpi/fsarh/v5/6682.

3. Nanekar, S., Patil, S.J., Bhondave, S.B., Mahajan, O.L., Markad, H.N. and Holkar, S.K. 2025. Diagnosis, Diversity, and Management of Grapevine Viruses. In: Detection, Diagnosis and Management of Air-Borne Diseases in Agricultural Crops. Springer Nature Singapore, pp. 209–234.

4. Nikumbhe, P.H., Banerjee, K., Deshmukh, N.A. and Sharma, A.K. 2025. Grape: Cultivation Overview and Small Growers Status. In: Comprehensive Guide for Small and Marginal Grape Growers: Propagation, Canopy, Nutrient, Water, Pest and Disease Management. Technical Bulletin No. 19, ICAR-NRCG, Pune, pp. 1–3.

5. Nikumbhe, P.H., Deshmukh, N.A. and Sharma, A.K. 2025. Training and Pruning of Grapevines. In: Comprehensive Guide for Small and Marginal Grape Growers: Propagation, Canopy, Nutrient, Water, Pest and Disease Management. Technical Bulletin No. 19, ICAR-NRCG, Pune.

रिपोर्ट

1. Banerjee K, Samarth R R, Yadav D S, Sharma A K, Saha S, Deshmukh N A, Nikumbhe P H, Holkar S K, 2024. Annual Report-2024, ICAR-National Research Centre for Grapes, Pune. Pp: 208.

तकनीकी/विस्तार बुलेटिन

1. Banerjee, K., Naik. S., and Deshmukh, N. 2025. Celebrating Twenty Years of the National Referral Laboratory's Pesticide Residue Monitoring in Grapes: A Journey of Growth, Development, Success, and Impact. 2025. Published by National Referral Laboratory, ICAR- National Research Centre for Grapes-412 307, Pune. Pp: 1-52.

2. Banerjee K, Saha S., Yadav D. S., Sharma A. K., Deshmukh N. A., Nikumbhe P. H., Holkar S. K., and Sawant P. V., (2025). Comprehensive Guide for small and marginal Grapes Growers Propagation, Canopy, Nutrient Water, Pest and Disease Management. Technical Bulletin No. 19. ICAR-National Research Centre for Grapes, Pune, pp 58.

3. Nikumbhe, P.H., Naik, S., Saha, S. and Banerjee, K. 2024. Grape Physiology, Nutrition and Biologicals. E-Training Manual, ICAR-National Research Centre for Grapes, Pune. 71 pp.

4. Naik, S., Saha, S., Holkar, S., Nikumbhe, P. and Banerjee, K. 2025. Using Meristem Culture to Produce Healthy Virus-Free Grape Plants. Technical Bulletin No. 20. ICAR-National Research Centre for Grapes, Pune.

5. Gundewadi, G., Sushmitha, B.H., Naik, S. and Banerjee, K. 2025. Grape for Health. ICAR-National Research Centre for Grapes, Pune. 4 p.

6. Naik, S., Chatterjee, N. and Banerjee, K. 2025. Manual on Metabolomics in Food and Agriculture. National Workshop on Metabolomics in Food and Agriculture, 18 March 2025. National Referral Laboratory, ICAR-National Research Centre for Grapes, Pune. 56 p.

क्यूआरटी, आरएसी, आईएमसी और आईआरसी बैठकों के प्रमुख निर्णय

संस्थागत अनुसंधान समिति की बैठक

भाकृअनुप–राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र, पुणे की संस्थागत अनुसंधान समिति की 30वीं बैठक 16 सितंबर 2025 को डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र की अध्यक्षता में आयोजित की गई। बैठक में डॉ. एम.के. वर्मा, निदेशक, भाकृअनुप–केंद्रीय शीतोष्ण बागवानी संस्थान, श्रीनगर, बाह्य विशेषज्ञ के रूप में उपस्थित रहे।

समिति ने जर्मप्लाज्म प्रबंधन, आनुवंशिक सुधार, उत्पादन प्रौद्योगिकी, पौध संरक्षण, फसलोपरांत प्रसंस्करण और खाद्य सुरक्षा से संबंधित चल रहे अनुसंधान कार्यक्रमों की प्रगति की समीक्षा की। अंगूर जर्मप्लाज्म के संरक्षण और मूल्यांकन की प्रगति की समीक्षा की गई, जिसमें 493 अंगूर अभिगमों के संरक्षण की जानकारी दी गई। इनमें से 470 अभिगम फलधारण अवस्था में थे। समिति ने प्रमुख बागवानी गुणों और कीट प्रतिरोध के लिए अभिगमों के मूल्यांकन को भी संज्ञान में लिया।

आनुवंशिक सुधार के अंतर्गत समिति ने ढीले गुच्छों, बड़े बेरों और रोग प्रतिरोध के लिए संकरों के विकास में हुई प्रगति की समीक्षा की। उच्च एंथोसायनिन युक्त जीनोटाइप की पहचान तथा एसएनपी विश्लेषण और मार्कर विकास जैसे जीनोमिक उपकरणों के उपयोग पर भी चर्चा की गई। उत्पादन प्रौद्योगिकी के अंतर्गत रूटस्टॉक–सायन संयोजनों के प्रदर्शन, उपसतही और आईओटी आधारित सिंचाई प्रणालियों के माध्यम से जल उपयोग दक्षता में सुधार तथा विषाणु–मुक्त रोपण सामग्री के उत्पादन हेतु ऊतक संवर्धन प्रोटोकॉल की प्रगति पर विचार किया गया।

पौध संरक्षण के अंतर्गत समिति ने जैव–नियंत्रण एजेंटों, वनस्पति अर्कों, ड्रोन छिड़काव और एआई आधारित कीट पहचान प्रणालियों से संबंधित कार्यों की समीक्षा की। यंत्रीकरण से संबंधित गतिविधियों, जिनमें रोबोटिक कटाई और स्मार्ट अंगूर बाग निगरानी प्रणालियां शामिल हैं, पर भी चर्चा की गई। फसलोपरांत अनुसंधान में मूल्य संवर्धन और न्यूट्रास्यूटिकल्स निष्कर्षण पर ध्यान केंद्रित किया गया, जबकि खाद्य सुरक्षा कार्यक्रमों में अवशेष विश्लेषण प्रोटोकॉल और मेटाबोलोमिक्स आधारित प्रमाणीकरण विधियां शामिल रहीं।

समिति ने आशाजनक परियोजनाओं के विस्तार, प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण, बाह्य वित्त पोषण तथा अंगूर प्रजनन और अंगूर बाग प्रबंधन में समेकित दृष्टिकोण को सुदृढ़ करने पर अधिक बल देने की सिफारिश की। समिति ने संस्थान द्वारा की गई प्रगति की सराहना की और सतत, प्रौद्योगिकी–आधारित तथा किसान–केंद्रित अंगूर उत्पादन की दिशा में निरंतर प्रयास जारी रखने पर बल दिया।

परामर्श, पेटेंट और प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण

परामर्श परियोजनाएँ

जनवरी-दिसंबर 2025 के दौरान, भाकृअनुप-राअंअनुके ने विभिन्न संगठनों के लिए 24 परामर्श कार्यक्रम संचालित किए, जिनसे कुल 6,29,383 का परामर्श राजस्व प्राप्त हुआ। प्रमुख परामर्श सेवाओं में अफ्लाटॉक्सिन विश्लेषण हेतु मूंगफली एवं मूंगफली उत्पादों के पैक-हाउस नमूनाकरण पर ऑनलाइन एवं प्रत्यक्ष प्रदर्शन, कीटनाशी अवशेष विश्लेषण हेतु फलों एवं सब्जियों के पूर्व-तुड़ाई एवं तुड़ाई-पश्चात नमूनाकरण, मूंगफली उत्पादों एवं सब्जियों के नमूनाकरण हेतु प्रवीणता परीक्षण तथा अंगूर सलाहकार सेवाएँ शामिल थीं। अधिकांश परामर्श कार्यक्रम डॉ. एन.ए. देशमुख द्वारा संचालित किए गए और ये गुजरात, महाराष्ट्र, तमिलनाडु, राजस्थान, पश्चिम बंगाल तथा नई दिल्ली स्थित विश्लेषणात्मक प्रयोगशालाओं एवं निरीक्षण एजेंसियों के लिए आयोजित किए गए। इनमें आरव लैबोरेटरी एलएलपी, गुजरात टेस्टलैब प्राइवेट लिमिटेड, इंटरस्टेलर टेस्टिंग सेंटर प्राइवेट लिमिटेड, डॉक्टर्स एनालिटिकल लैब, इक्विनॉक्स लैब्स, यूरोफिन्स एनालिटिकल सर्विसेज इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, माइक्रोकेम सिलिकर प्राइवेट लिमिटेड, मैट्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, एक्यूरेट यूनिवर्सल लैबोरेटरीज प्राइवेट लिमिटेड, वीजेएस फाइटोसैनिटरी सर्विस प्राइवेट लिमिटेड, क्यूएसएस इंस्पेक्शन एंड टेस्टिंग प्राइवेट लिमिटेड, विमटा लैब्स लिमिटेड, आईआरक्लास सिस्टम्स एंड सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड, डॉ. अमिन कंट्रोलर्स प्राइवेट लिमिटेड, क्यूएयू इंस्पेक्टर कृष बायोटेक रिसर्च प्राइवेट लिमिटेड तथा फिक्की रिसर्च एंड एनालिसिस सेंटर शामिल थे।

इसके अतिरिक्त, एमिकस एग्री सर्विसेज द्वारा तैयार एवं प्रसारित ऑडियो सलाहों के माध्यम से अंगूर में रोग एवं कीट प्रबंधन संबंधी परामर्श प्रदान किया गया, जिसमें डॉ. सुजॉय साहा और डॉ. डी.एस. यादव ने परामर्शदाता के रूप में योगदान दिया। ग्रीन इकोनॉमी इनिशिएटिव्स प्राइवेट लिमिटेड के लिए मूंगफली उत्पादों में अफ्लाटॉक्सिन विश्लेषण हेतु नमूनाकरण तथा कीटनाशी अवशेष विश्लेषण हेतु सब्जियों के नमूनाकरण पर प्रवीणता परीक्षण कार्यक्रम भी डॉ. अहमद शबीर टी.पी. के परामर्श में आयोजित किया गया। इन परामर्श गतिविधियों से अवशेष विश्लेषण, नमूनाकरण गुणवत्ता आश्वासन, अफ्लाटॉक्सिन निगरानी तथा हितधारक-उन्मुख अंगूर सलाहकार सेवाओं में संस्थान की भूमिका और अधिक सुदृढ़ हुई।

प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण

प्रौद्योगिकी का नाम	फर्म/ग्राहक	अनुबंध का प्रकार	हस्ताक्षर की तिथि	प्रौद्योगिकी हस्तांतरण लागत
अंगूर हेतु निर्णय-सहायता प्रणाली	एग्रीपायलट टेक प्राइवेट लिमिटेड, नरेंद्र नगर, नागपुर, महाराष्ट्र	एक वर्ष के लिए प्रौद्योगिकी लाइसेंस अनुबंध	25 फरवरी 2025	1.05 लाख

पेटेंट

कार्य का शीर्षक	आविष्कारक	दायर करने की तिथि	आवेदन संख्या	स्थिति
जिंक ऑक्साइड नैनोकणों के उत्पादन की प्रक्रिया	डॉ. युक्ति वर्मा, डॉ. अजय कुमार उपाध्याय और डॉ. अहमद शबीर टी.पी.	28 मार्च 2025	202511030115	दायर

स्वीकृत चालू संस्थान कार्यक्रम

I. अंगूर का संरक्षण, लक्षण-वर्णन और उपयोग

1. टेबल, वाइन, किशमिश, जूस और रूटस्टॉक किस्मों के अंगूर आनुवंशिक संसाधनों का प्रबंधन – चरण खखख

II. अंगूर का आनुवंशिक सुधार

2. मिल्ड्यू प्रतिरोध के लिए प्रजनन – चरण खख: आशाजनक संकरों का मूल्यांकन और जीन पिरामिडीकरण

3. अंगूर में प्राकृतिक रूप से ढीले गुच्छों और बड़े मणियों के लिए प्रजनन

4. रंगीन अंगूरों का आनुवंशिक सुधार

5. सूखा और लवणता सहनशीलता के लिए अंगूर रूटस्टॉक्स का आनुवंशिक सुधार – चरण ख

6. भौतिक और रासायनिक कारकों का उपयोग कर अंगूर में वांछित लक्षणों के लिए आनुवंशिक और गुणसूत्रीय विविधता का सृजन

7. प्रसंस्करण योग्यता के लिए अंगूर जीनोटाइपों का मूल्यांकन

8. अंगूर (विटीस विनिफेरा एल.) में गुच्छा और मणि गुणवत्ता लक्षणों के लिए अभ्यर्थी जीनों की पहचान एवं प्रमाणीकरण तथा कार्यात्मक मार्करों का विकास

9. अंगूर में गुणवत्ता वाले रोपण सामग्री के उत्पादन के लिए टिशू कल्चर तकनीकों का विकास

III. अंगूर में गुणवत्ता, उत्पादकता और स्थिरता बढ़ाने हेतु उत्पादन प्रौद्योगिकियों का विकास एवं परिष्करण

12. थॉम्पसन सीडलेस अंगूर उत्पादन के लिए प्राकृतिक अंगूर उत्पादन पद्धतियों का मूल्यांकन

13. भारतीय कृषि-जलवायु परिस्थितियों में अंगूर बेलों के शारीरिक विकारों के लिए ऑनलाइन सूचना प्रणाली

14. अंगूर किस्मों के प्रकाश क्षतिपूर्ति और प्रकाश संतृप्ति बिंदुओं के आकलन पर अध्ययन

15. डॉगरिज रूटस्टॉक पर उगाई गई क्रिमसन सीडलेस बेलों के लिए सिंचाई और पोषक तत्व अनुसूची का मानकीकरण

16. अंगूर की विभिन्न किस्मों में कैनोपी प्रबंधन पद्धतियों पर अध्ययन

17. अंगूर की गुणवत्तायुक्त रोपण सामग्री का उत्पादन

18. जारी की गई और व्यावसायिक रूप से आशाजनक अंगूर किस्मों के लिए रूटस्टॉक्स का मूल्यांकन

19. नमी तनाव के अंतर्गत अंगूर रूटस्टॉक्स की प्रतिक्रिया

20. डॉगरिज, 110आर और 1103पी रूटस्टॉक्स पर ग्राफ्टेड थॉम्पसन सीडलेस की लवणता सहनशीलता सीमा का निर्धारण

IV. अंगूर में समेकित संरक्षण प्रौद्योगिकियों का विकास एवं परिष्करण

27. अंगूर बेलों से फफूंदीय और जीवाणु एंडोफाइट्स की पहचान एवं लक्षण-वर्णन तथा भारत में अंगूर बेलों के प्रमुख रोगजनकों के विरुद्ध जैव-नियंत्रण कारकों के रूप में उनका मूल्यांकन

28. जैव-तर्कसंगत रसायनों, जैव-नियंत्रण कारकों, वैकल्पिक रसायनों और वनस्पति-आधारित उत्पादों का उपयोग कर अंगूर बेलों के प्रमुख रोगों के प्रबंधन पर अध्ययन

29. रोगमुक्त और अवशेष-अनुपालक अंगूर उत्पादन हेतु जैव-सघन रोग प्रबंधन अनुसूची का विकास (ए.एम.ए.ए.एस. आंशिक रूप से वित्तपोषित)

30. स्थायी अंगूर बाग संरक्षण हेतु समेकित कीट प्रबंधन

31. अंगूर बागों में ड्रोन द्वारा छिड़काव का मानकीकरण और प्रदर्शन (भाकृअनुप कृषि-ड्रोन परियोजना)

32. बुद्धिमान अंगूर उत्पादन हेतु स्वचालित निगरानी और परामर्श प्रणाली

V. अंगूर और इसके प्रसंस्कृत उत्पादों में खाद्य सुरक्षा

34. अंगूर से फाइटोकेमिकल प्रोफाइलिंग तथा पोषण-औषधीय और मूल्यवर्धित उत्पादों का विकास

35. अंगूर बाग पारितंत्र में कीटनाशी अवशेषों का गैर-लक्षित प्रभाव तथा अंगूर और वाइन गुणवत्ता पर इसका प्रभाव

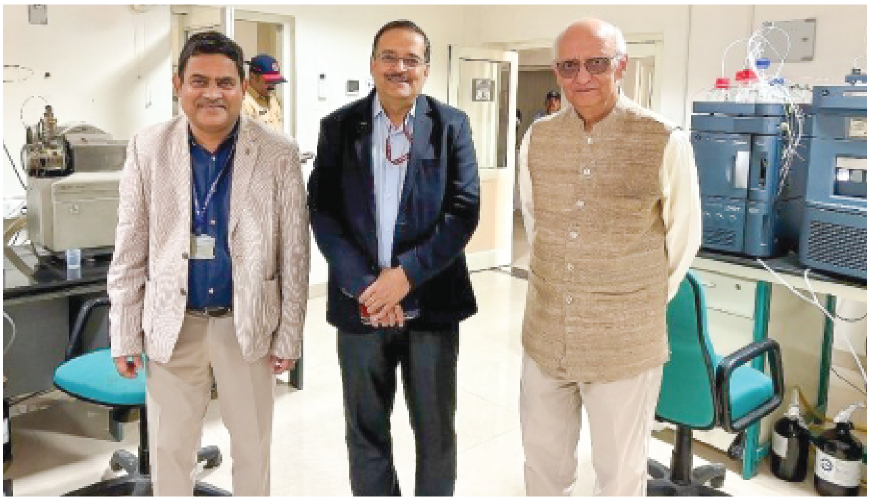
आगंतुक

महाराष्ट्र सरकार के माननीय कृषि मंत्री का भ्रमण

महाराष्ट्र सरकार के माननीय कृषि मंत्री श्री माणिकराव शिवाजीराव कोकाटे ने 22 जनवरी 2025 को भाकृअनुप-राअंअनुके का भ्रमण किया। उनके साथ महाराष्ट्र राज्य द्राक्ष बागायतदार संघ के अध्यक्ष श्री कैलास भोसले और केंद्रीय अनुसंधान समिति के अध्यक्ष श्री अभिषेक कांचन उपस्थित थे। डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, भाकृअनुप-राअंअनुके ने संस्थान की हालिया उपलब्धियाँ प्रस्तुत कीं। भ्रमण के दौरान माननीय मंत्री ने संस्थान द्वारा विकसित किस्मों, संरक्षित खेती, जलवायु-सहनशील अंगूर उत्पादन, जैव-गहन कृषि और अवशेष-अनुरूप अंगूर उत्पादन के क्षेत्रों में संस्थान के योगदान की सराहना की। उन्होंने महाराष्ट्र में 'मांजरी मेडिका' और 'मांजरी नवीन' की खेती के विस्तार की आवश्यकता पर बल दिया तथा पेटेंटेड जलवायु-सहनशील अंगूर किस्मों के आयात से संबंधित चुनौतियों के समाधान में सहयोग का आश्वासन दिया। उन्होंने ओलावृष्टि जैसी जलवायु जोखिमों को कम करने के लिए संरक्षित खेती पर अनुसंधान को सुदृढ़ करने और अंगूर उत्पादकों, किसानों के बच्चों तथा महिला किसानों के लिए लक्षित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करने का भी आग्रह किया। इस अवसर पर उन्होंने कृषि-स्टार्टअप्स और कृषि-उद्योग हितधारकों के सहयोग हेतु एबीआई द्राक्षा की सूचना पुस्तिका का विमोचन किया।

भारत सरकार के खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय के सचिव का भ्रमण

भारत सरकार के खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय के सचिव डॉ. सुब्रत गुप्ता तथा कोडेक्स एलिमेंटेरियस आयोग के पूर्व अध्यक्ष श्री एस. दवे ने 4 मार्च 2025 को भाकृअनुप-राअंअनुके का भ्रमण किया। डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, ने संस्थान की चालू अनुसंधान गतिविधियों, गैर-पारंपरिक क्षेत्रों में अंगूर क्षेत्र विस्तार, एनईएच क्षेत्र में संस्थान की किस्मों के परिचय और स्वच्छ पौध कार्यक्रम के क्रियान्वयन के बारे में संक्षिप्त जानकारी दी। अतिथियों ने राष्ट्रीय रेफरल प्रयोगशाला और प्रायोगिक अंगूरबागों का भी भ्रमण किया। डॉ. सुब्रत गुप्ता ने सुसज्जित राष्ट्रीय रेफरल प्रयोगशाला के अनुरक्षण के प्रयासों की सराहना की और अंगूर प्रसंस्करण क्षेत्र में खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय के संस्थानों, विशेषकर राष्ट्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी, उद्यमिता एवं प्रबंधन संस्थान, के साथ सहयोग का सुझाव दिया। श्री दवे ने वर्ष 2003 की स्मृतियाँ साझा कीं और संस्थान की अब तक की उपलब्धियों पर गर्व व्यक्त किया।



एनएचबी के प्रबंध निदेशक और एमआईडीएच के संयुक्त सचिव (बागवानी) का भ्रमण

राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड के प्रबंध निदेशक और भारत सरकार के एमआईडीएच में संयुक्त सचिव (बागवानी) श्री प्रिया रंजन ने 5 मार्च 2025 को स्वच्छ पौध कार्यक्रम के अंतर्गत स्वच्छ पौध केंद्र की स्थापना की तैयारियों की समीक्षा हेतु भाकृअनुप-राअंअनुके का भ्रमण किया। उन्होंने ऊतक संवर्धन प्रयोगशाला, ग्लासहाउस और प्रस्तावित जीटीसी क्षेत्र का भ्रमण किया, जहाँ वैज्ञानिकों ने उन्हें ऊतक संवर्धन प्रोटोकॉल, स्वच्छ सायन उत्पादन, विषाणु-मुक्त डॉग्रिज मूलवृंत, हार्डन्ड रोपण सामग्री, जोखिम विश्लेषण और स्थल उपयुक्तता के बारे में जानकारी दी। उन्होंने कार्यक्रम के क्रियान्वयन के लिए संस्थान द्वारा की गई तैयारियों की सराहना की।

भाकृअनुप सोसायटी के माननीय गवर्निंग बॉडी सदस्य पद्मश्री श्री कंवल सिंह चौहान का भ्रमण

भाकृअनुप सोसायटी के माननीय गवर्निंग बॉडी सदस्य पद्मश्री श्री कंवल सिंह चौहान जी ने 7-9 जून 2025 के दौरान संस्थान का भ्रमण किया। उन्होंने अंगूरबागों, अंगूर के राष्ट्रीय सक्रिय जर्मप्लाज्म स्थल, नर्सरी, अंगूर सुखाने के शेड, शोध वाइनरी, जैव-नियंत्रण प्रयोगशाला, राष्ट्रीय रेफरल प्रयोगशाला, जल भंडारण टैंक और अन्य उपलब्ध सुविधाओं का अवलोकन किया। वे संस्थान की चालू अनुसंधान गतिविधियों, विकसित प्रौद्योगिकियों, हितधारकों विशेषकर अंगूर उत्पादकों के साथ निकट संबंध तथा राष्ट्रीय रेफरल प्रयोगशाला की गतिविधियों से प्रभावित हुए, जो न केवल निर्यात अंगूर बल्कि अन्य वस्तुओं को भी सहयोग प्रदान करती है।

कृषक भ्रमण

वर्ष 2025 के दौरान भाकृअनुप-राअंअनुके में विभिन्न राज्यों से कृषक समूहों और शैक्षणिक भ्रमण समूहों ने भ्रमण किया तथा केन्द्र की अनुसंधान, प्रक्षेत्र और प्रयोगशाला गतिविधियों का अवलोकन

किया। कुल 175 कृषकों और प्रशिक्षुओं ने संस्थान का भ्रमण किया, जिनमें जनवरी-मार्च 2025 के दौरान मध्य प्रदेश से 120 कृषक, महाराष्ट्र से 25 प्रशिक्षु और जुलाई-दिसम्बर 2025 के दौरान 30 कृषक शामिल थे। इन भ्रमणों का समन्वय डॉ. प्रसाद सावंत और श्री बी.जे. फाल्के द्वारा किया गया। प्रतिभागियों को अंगूर किस्मों, अनुशंसित कृषि पद्धतियों, गुणवत्तापूर्ण अंगूर उत्पादन तथा अंगूरबाग प्रबंधन के महत्वपूर्ण करने योग्य और न करने योग्य बिंदुओं की जानकारी दी गई।

शैक्षणिक भ्रमण

वर्ष के दौरान भारत के विभिन्न कृषि महाविद्यालयों और संस्थानों से 2,388 विद्यार्थियों और स्टाफ सदस्यों ने शैक्षणिक भ्रमण के रूप में केन्द्र का भ्रमण किया। इनमें महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिलनाडु, मणिपुर, राजस्थान और मध्य प्रदेश के प्रतिभागी शामिल थे। शैक्षणिक भ्रमणों में केन्द्र की प्रयोगशालाओं, फार्म गतिविधियों, चालू अनुसंधान परियोजनाओं, अंगूरबाग स्थापना विधियों और ट्रेनिंग प्रणालियों का अवलोकन कराया गया। विद्यार्थियों को कैनोपी प्रबंधन, सिंचाई और फर्टिगेशन, अवस्था-विशिष्ट कीटनाशी और फफूंदनाशी उपयोग, पादप वृद्धि नियामक अनुप्रयोग, किशमिश उत्पादन और अंगूरबाग संचालन में प्रयुक्त मशीनरी की जानकारी भी दी गई।

कार्मिक

अनुसंधान प्रबंधन कार्मिक

1. डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक

वैज्ञानिक

2. डॉ. ए. उपाध्याय, प्रधान वैज्ञानिक (जैव-प्रौद्योगिकी)
3. डॉ. ए.के. उपाध्याय, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
4. डॉ. एस.डी. रामटेके, प्रधान वैज्ञानिक (पादप शरीरक्रिया)
5. डॉ. ए.के. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)
6. डॉ. सुजॉय साहा, प्रधान वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
7. डॉ. डी.एस. यादव, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)
8. श्रीमती के. मुंडणकर, वैज्ञानिक (कृषि में कंप्यूटर अनुप्रयोग)
9. डॉ. रोशनी आर. समर्थ, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप प्रजनन)
10. डॉ. अहमद शबीर टी.पी., वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि रसायन)
11. डॉ. एन.ए. देशमुख, वरिष्ठ वैज्ञानिक (फल विज्ञान)
12. डॉ. सोमनाथ के. होलकर, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
13. डॉ. डी.एन. गावंडे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप प्रजनन)
14. डॉ. पी.एच. निकुंभे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (फल विज्ञान)
15. डॉ. शर्मिष्ठा नाईक, वैज्ञानिक (फल विज्ञान)
16. डॉ. गजानन गुंडेवाडी, वैज्ञानिक (फल विज्ञान)
17. डॉ. सुष्मिता बी.एच., वैज्ञानिक (फल विज्ञान)
18. डॉ. लावण्या ए.के., वैज्ञानिक (कृषि सूक्ष्मजीवविज्ञान)

तकनीकी

19. श्री यू.एन. बोरसे, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
20. कु. शैलजा सातम, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
21. श्री बी.बी. खाडे, तकनीकी अधिकारी
22. श्री बी.जे. फाल्के, तकनीकी अधिकारी
23. श्री ई.जी. कांबले, तकनीकी अधिकारी
24. श्री पी.वी. सावंत, वरिष्ठ तकनीकी सहायक

प्रशासनिक

25. श्री पी.सी. नोबल, प्रशासनिक अधिकारी
26. श्री एम.एन. गंती, वित्त एवं लेखा अधिकारी
27. श्री एन.एस. पठान, सहायक प्रशासनिक अधिकारी
28. श्री पी.पी. कालभोर, सहायक
29. श्री प्रदीप जगदाले, सहायक
30. सुश्री वंदना, सहायक
31. श्री ए.डी. फुलसुंदर, निम्न श्रेणी लिपिक

कुशल सहायक स्टाफ

32. श्री के.जी. रास्कर, कुशल सहायक स्टाफ
33. श्री बी.आर. चकणकर, कुशल सहायक स्टाफ
34. श्रीमती लता पवार, कुशल सहायक स्टाफ

पदोन्नति

1. सुश्री शैलजा सातम, तकनीकी अधिकारी (वेतन स्तर 7) से वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (वेतन स्तर 10), प्रभावी तिथि 23.04.2022।
2. डॉ. पी.एच. निकुंभे, वैज्ञानिक (वेतन स्तर 11) से वरिष्ठ वैज्ञानिक (वेतन स्तर 12), प्रभावी तिथि 01.07.2023।
3. डॉ. डी.एन. गावंडे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (वेतन स्तर 12) से वरिष्ठ वैज्ञानिक (वेतन स्तर 13ए), प्रभावी तिथि 15.09.2023।

4. डॉ. डी.एस. यादव, वरिष्ठ वैज्ञानिक (वेतन स्तर 13ए) से प्रधान वैज्ञानिक (वेतन स्तर 14), प्रभावी तिथि 10.02.2024।

स्थानांतरण

1 सुश्री समीक्षा जैन, सहायक, को 11.08.2025 को भाकृअनुप–भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल में कार्यभार ग्रहण करने हेतु कार्यमुक्त किया गया।

2. डॉ. लावण्या ए.के., वैज्ञानिक (कृषि सूक्ष्मजीवविज्ञान), ने भाकृअनुप–केंद्रीय जूट एवं संबद्ध रेशा अनुसंधान संस्थान, कोलकाता से कार्यमुक्त होने के बाद 30.10.2025 को कार्यभार ग्रहण किया।

नई नियुक्ति

1. डॉ. गजानन गुंडेवाडी, वैज्ञानिक (फल विज्ञान), 07.07.2025।
2. डॉ. सुष्मिता बी.एच., वैज्ञानिक (फल विज्ञान), 07.07.2025।

सेवानिवृत्ति

1. श्री प्रकाश जाधव, तकनीकी सहायक, 30.06.2025।
2. डॉ. आर.जी. सोमकुवर, प्रधान वैज्ञानिक, 31.10.2025।

निधन

श्री शाम भोईटे, तकनीकी अधिकारी, 28.10.2025।

बुनियादी ढांचा विकास

वेबसाइट विकास

भारतीय सरकारी वेबसाइटों के दिशा–निर्देशों के अनुरूप सीएमएस–आधारित संस्थागत वेबसाइट राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केन्द्र सेवाएँ इंक. के माध्यम से विकसित की गई। यह सामग्री अद्यतन, समीक्षा प्रक्रियाओं और नवीनतम वेब प्रौद्योगिकियों का उपयोग कर प्रबंधन को सक्षम बनाने के लिए कंटेंट मैनेजमेंट सिस्टम प्रदान करती है। संस्थान की वेबसाइट के लिए सीएमएस एक महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकी है, जो स्टाफ को सामग्री को कुशलतापूर्वक अद्यतन और बनाए रखने में सक्षम बनाती है, जिससे वेबसाइट अद्यतन और प्रासंगिक बनी रहती है। डिजिटल पहुंच को बढ़ाने के उद्देश्य से विकसित यह वेबसाइट सुगम्यता, सुरक्षा और उपयोगकर्ता–अनुकूलता सुनिश्चित करती है तथा सरकारी संबद्ध वेबसाइटों के लिए निर्धारित सुगम्यता, सुरक्षा और उपयोगिता मानकों का पालन करती है। यह प्रणाली उद्योग सहयोग, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और हितधारकों को अनुसंधान उपलब्धियों तथा संस्थान–विकसित नवाचारों तक सरल पहुंच उपलब्ध कराती है। एचटीएमएल5, सीएसएस3, जावास्क्रिप्ट और पीएचपी–आधारित सीएमएस फ्रेमवर्क ड्रूपल जैसी स्केलेबल प्रौद्योगिकियों पर आधारित यह प्रणाली गतिशील सामग्री प्रस्तुति की उन्नत सुविधाएँ प्रदान करती है।

एंटीवायरस सॉफ्टवेयर

संस्थान के स्थानीय क्षेत्र नेटवर्क से जुड़े कंप्यूटरों की एंडपॉइंट सुरक्षा को तीन वर्षों की अवधि के लिए सीक्यूराइट ईपीपी टोटल एंटीवायरस सॉफ्टवेयर की खरीद द्वारा सुदृढ़ किया गया।

बैकअप इंटरनेट कनेक्शन

निर्बाध इंटरनेट सुविधा सुनिश्चित करने के लिए जियो एयरफाइबर राउटर के माध्यम से बैकअप इंटरनेट सुविधा भी स्थापित की गई।

अन्य गतिविधियाँ

राजभाषा कार्यान्वयन

वर्ष के दौरान संस्थान ने भारत सरकार की राजभाषा नीति का कार्यान्वयन जारी रखा। आधिकारिक पत्राचार, रिपोर्टों, बैठकों, सूचनाओं और अन्य प्रशासनिक गतिविधियों में हिन्दी का प्रगतिशील उपयोग किया गया। राजभाषा पर संसदीय समिति ने 25 अप्रैल 2025 को संस्थान का निरीक्षण किया और संस्थान में हिन्दी के उपयोग तथा कार्यान्वयन पर संतोष व्यक्त किया।

हिन्दी दिवस के अवसर पर संस्थान में हिन्दी पखवाड़ा आयोजित किया गया। कार्यक्रम का उद्घाटन 15 सितम्बर 2025 को भाकृअनुप-राअंअनुके के निदेशक डॉ. कौशिक बनर्जी की अध्यक्षता में स्टाफ को हिन्दी प्रतिज्ञा दिलाकर किया गया। पखवाड़े के दौरान कार्यालयी कार्य में हिन्दी के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए हिन्दी निबंध लेखन, स्वरचित हिन्दी कविता पाठ, यूनिकोड में हिन्दी टाइपिंग और हिन्दी मसौदा लेखन जैसी विभिन्न प्रतियोगिताएँ आयोजित की गईं।हिन्दी दिवस के अवसर पर संस्थान में हिन्दी पखवाड़ा आयोजित किया गया। कार्यक्रम का उद्घाटन 15 सितम्बर 2025 को भाकृअनुप-राअंअनुके के निदेशक डॉ. कौशिक बनर्जी की अध्यक्षता में स्टाफ को हिन्दी प्रतिज्ञा दिलाकर किया गया। पखवाड़े के दौरान कार्यालयी कार्य में हिन्दी के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए हिन्दी निबंध लेखन, स्वरचित हिन्दी कविता पाठ, यूनिकोड में हिन्दी टाइपिंग और हिन्दी मसौदा लेखन जैसी विभिन्न प्रतियोगिताएँ आयोजित की गईं।

महत्वपूर्ण बैठकें और हितधारक संवाद

माननीय केंद्रीय कृषि एवं किसान कल्याण मंत्री श्री शिवराज सिंह चौहान ने 7 जनवरी 2025 को पुणे भ्रमण के दौरान भाकृअनुप-राअंअनुके, भाकृअनुप-पुष्प अनुसंधान निदेशालय, भाकृअनुप-प्याज एवं लहसुन अनुसंधान निदेशालय और भाकृअनुप-अटारी के निदेशकों एवं वैज्ञानिकों से संवाद किया। डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, भाकृअनुप-राअंअनुके ने माननीय मंत्री को गैर-पारंपरिक क्षेत्रों में अंगूर क्षेत्र विस्तार, संस्थान-विकसित किस्मों, स्वच्छ पौध कार्यक्रम और अवशेष निगरानी गतिविधियों की जानकारी दी। माननीय मंत्री ने अंगूर अनुसंधान, खाद्य सुरक्षा, निर्यात सुगमता और गुणवत्ता सुधार में संस्थान के योगदान की सराहना की तथा जलवायु-सहनशील और बाजार-पसंदीदा अंगूर किस्मों पर अनुसंधान को सुदृढ़ करने का सुझाव दिया।

भाकृअनुप के सचिव और डेयर के अतिरिक्त सचिव श्री संजय गर्ग ने 8 जनवरी 2025 को भाकृअनुप-राअंअनुके, पुणे का भ्रमण किया और वैज्ञानिकों तथा प्रशासनिक अधिकारियों से संवाद किया। उन्हें चालू अनुसंधान कार्यक्रमों, गैर-पारंपरिक क्षेत्रों में अंगूर खेती, उत्तर-पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र में संस्थान-विकसित किस्मों के परिचय और स्वच्छ पौध कार्यक्रम के क्रियान्वयन की जानकारी दी गई। उन्होंने संस्थान को क्षेत्रीय प्राधिकरणों के साथ सहयोग, कृषि विज्ञान केन्द्र स्टाफ के प्रशिक्षण को सुदृढ़ करने और प्रौद्योगिकी विकास तथा अंगूर क्षेत्र विस्तार के लिए राष्ट्रीय वित्तपोषण एजेंसियों को परियोजना प्रस्ताव प्रस्तुत करने की सलाह दी।

बंगाल चैम्बर ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री और भाकृअनुप-राअंअनुके ने भारतीय अंगूरों को वैश्विक बाजार में बढ़ावा देने तथा अंगूर और वाइन पर्यटन को लोकप्रिय बनाने के लिए 4 मार्च 2025 को पुणे में राष्ट्रीय अंगूर शिखर सम्मेलन 2025 का संयुक्त आयोजन किया। सम्मेलन में नीति-निर्माताओं, शोधकर्ताओं, उद्योग प्रतिनिधियों, निर्यातकों और अंगूर उत्पादकों ने भाग लिया। कार्यक्रम में अच्छी कृषि पद्धतियों, बाजार सूचना, मूल्य-वर्धित उत्पादों और अंगूर-विज्ञान की प्रगतियों पर विचार-विमर्श हुआ। अंगूर में कीटनाशी अवशेष निगरानी के 20 वर्षों पर राष्ट्रीय रेफरल प्रयोगशाला का तकनीकी बुलेटिन भी जारी किया गया।

फूडोमिक्स, खाद्य प्रमाणीकरण और पोषण-औषधीय अन्वेषण पर एनएएसएफ-वित्तपोषित परियोजना के अंतर्गत 18 मार्च 2025 को भाकृअनुप-राअंअनुके में पादप मेटाबोलॉमिक्स पर राष्ट्रीय कार्यशाला आयोजित की गई। कार्यशाला में मेटाबोलॉमिक्स-आधारित रोग निदान, नमूना तैयारी, जैव-चिह्नकों की उपकरणीय पहचान और बहुविकल्पी सांख्यिकीय आंकड़ा विश्लेषण शामिल थे। कार्यक्रम में भाकृअनुप वैज्ञानिकों और युवा पेशेवरों सहित लगभग 40 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

अंगूर के स्वच्छ पौध केंद्र के अंतर्गत 9 अप्रैल 2025 को अंगूर रोपण सामग्री मांग आकलन और नर्सरी प्रत्यायन जागरूकता विषय पर एक-दिवसीय कार्यशाला आयोजित की गई। कार्यक्रम में स्वच्छ रोपण सामग्री, नर्सरी प्रत्यायन और स्वस्थ अंगूर रोपण सामग्री के उत्पादन एवं वितरण में नर्सरी मालिकों की भूमिका के महत्व पर जोर दिया गया।

2 अगस्त 2025 को भाकृअनुप-राअंअनुके में पीएम किसान दिवस उत्सव आयोजित किया गया। पीएम किसान सम्मान निधि की 20वीं किस्त के विमोचन का सीधा प्रसारण किया गया। वैज्ञानिकों ने 62 किसानों, जिनमें 41 पुरुष और 21 महिला प्रतिभागी शामिल थीं, से फलनशील केन विकास हेतु आवश्यक अंगूरबाग संचालन पर संवाद किया। किसानों को वर्षा ऋतु में रोग घटना कम करने हेतु कैनोपी प्रबंधन पर सलाह दी गई। संस्थान द्वारा अंगूर खेती के विभिन्न पहलुओं पर तैयार वीडियो भी प्रदर्शित किए गए।

भाकृअनुप-राअंअनुके और बंगाल चैम्बर ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री ने 20 नवम्बर 2025 को इंडिया हैबिटैट सेंटर, नई दिल्ली में नरिश इंडिया 2025 – खाद्य सुरक्षा और पोषण सुरक्षा नेतृत्व शिखर सम्मेलन का संयुक्त आयोजन किया। कार्यक्रम में नीति-निर्माताओं, वैज्ञानिक नेतृत्व और उद्योग प्रतिनिधियों ने खाद्य सुरक्षा, पोषण, निर्यात बाजार और नियामक तैयारी पर विचार-विमर्श किया। चर्चाओं में सामंजस्यपूर्ण नियामक प्रक्रियाओं, नई रसायनियों को अपनाने, व्यापक किसान प्रशिक्षण नेटवर्क और खेत से निर्यात तक डिजिटल ट्रेसबिलिटी पर बल दिया गया।

समारोह और स्मरणीय आयोजन

संस्थान में 26 जनवरी 2025 को 76वां गणतंत्र दिवस मनाया गया। डॉ. कौशिक बनर्जी, निदेशक, भाकृअनुप-राअंअनुके ने राष्ट्रीय ध्वज फहराया और स्टाफ को संवैधानिक मूल्यों, संस्थागत प्रतिबद्धता तथा राष्ट्र के प्रति वैज्ञानिक सेवा पर संबोधित किया। वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक और सहायक स्टाफ ने समारोह में भाग लिया।

15 अगस्त 2025 को 79वां स्वतंत्रता दिवस देशभक्ति भावना के साथ मनाया गया। डॉ. कौशिक बनर्जी ने राष्ट्रीय ध्वज फहराया और राष्ट्र-निर्माण की दिशा में समर्पण, ईमानदारी और वैज्ञानिक योगदान के महत्व पर प्रकाश डाला।

भाकृअनुप-राअंअनुके ने 17 जनवरी 2025 को अपना 29वां स्थापना दिवस मनाया। डॉ. कौशिक बनर्जी ने संस्थान की यात्रा और अंगूर अनुसंधान एवं विकास में योगदान पर प्रकाश डाला। सीएसआईआर-राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला, पुणे के मुख्य वैज्ञानिक डॉ. अशोक पी. गिरी ने ओमिक्स के माध्यम से फल रसायन को जीवविज्ञान से जोड़ना विषय पर स्थापना दिवस व्याख्यान दिया। भाकृअनुप-पुष्प अनुसंधान निदेशालय, पुणे के निदेशक डॉ. के.वी. प्रसाद ने मुख्य संबोधन दिया और किसानों, अंगूर उद्योग तथा अंगूर निर्यात को सहयोग देने में संस्थान की भूमिका पर बल दिया। इस अवसर पर संस्थान की नई वेबसाइट भी प्रारंभ की गई।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 28 फरवरी 2025 को विकसित भारत के लिए विज्ञान और नवाचार में वैश्विक नेतृत्व हेतु भारतीय युवाओं का सशक्तीकरण विषय पर मनाया गया। विश्वराज मल्टीस्पेशलिटी अस्पताल के पोषण एवं आहार विज्ञान विभाग की प्रमुख डॉ. श्रद्धा अमोल खुसपे ने अंगूर सेवन के स्वास्थ्य लाभ विषय पर व्याख्यान दिया। भाकृअनुप–राअंअनुके के वरिष्ठ वैज्ञानिक डॉ. एन.ए. देशमुख ने अच्छे स्वास्थ्य को बनाए रखने में स्वास्थ्यवर्धक नाश्ते के लाभ विषय पर व्याख्यान दिया। स्टाफ और विद्यार्थियों ने पोस्टर–निर्माण और एक–मिनट प्रतियोगिताओं में भाग लिया।

7 मार्च 2025 को अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस मनाया गया। प्रसूति एवं ी रोग विशेषज्ञ डॉ. योगिनी सोरेगांवकर पाटिल ने वर्ष 2025 में महिला स्वास्थ्य का अर्थ विषय पर विशेष व्याख्यान दिया। सत्र में संतुलित आहार, व्यायाम, तनाव प्रबंधन, महिलाओं को प्रभावित करने वाले कैंसरों की शीघ्र पहचान और नियमित स्वास्थ्य जांच सहित महिला स्वास्थ्य और कल्याण पर चर्चा की गई।

भाकृअनुप–राअंअनुके में सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2025 अखंडता, पारदर्शिता, साइबर जागरूकता और जिम्मेदार नागरिकता को बढ़ावा देने वाली गतिविधियों के माध्यम से मनाया गया। कुल 42 कर्मचारियों ने सत्यनिष्ठा ई–प्रतिज्ञा ली। स्टाफ और विद्यार्थियों के लिए वक्तृत्व, पोस्टर–निर्माण और वाद–विवाद प्रतियोगिताएँ आयोजित की गईं।

मौसम संबंधी आंकड़े

वर्ष और माह	न्यूनतम वायु तापमान (°से.)	अधिकतम वायु तापमान (°से.)	न्यूनतम सापेक्ष आर्द्रता (%)	अधिकतम सापेक्ष आर्द्रता (%)	पैन वाष्पीकरण (मिमी)	कुल वर्षा (मिमी)	वर्षा वाले दिनों की संख्या
जनवरी 2025	15.32	31.05	39.24	81.79	115.6	0.00	0
फरवरी 2025	16.57	34.65	28.46	75.39	145.9	0.00	0
मार्च 2025	17.35	37.87	22.00	68.60	210.9	0.00	0
अप्रैल 2025	22.67	38.84	24.73	68.95	242.1	1.20	0
मई 2025	23.21	33.39	55.07	86.34	101.8	318.13	14
जून 2025	23.35	30.15	72.40	91.31	77.5	170.63	9
जुलाई 2025	22.96	28.66	77.24	92.22	44.8	57.89	10
अगस्त 2025	22.53	28.56	76.75	92.58	64.9	95.96	6
सितम्बर 2025	22.03	27.72	79.12	93.91	53.7	188.67	7
अक्तूबर 2025	20.34	31.11	62.65	96.62	84.9	118.00	7
नवम्बर 2025	13.90	30.03	48.05	96.19	99.1	4.6	1
दिसम्बर 2025	10.86	29.04	40.74	93.02	107.5	0.00	0
कुल					1348.7	955.08	

स्रोत: मौसम केंद्र, भाकृअनुप-राअंअनुके, पुणे

लघुरूप

ए.बी.आई.	कृषि-व्यवसाय ऊष्मायन
ए.डी.बी.	एशियाई विकास बैंक
ए.आई.	कृत्रिम बुद्धिमत्ता
ए.आई.सी.आर.पी.	अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
ए.एन.आर.एफ.	अनुसंधान नेशनल रिसर्च फाउंडेशन
ए.ओ.ए.सी.	एसोसिएशन ऑफ ऑफिशियल एनालिटिकल कोलैबोरेशन
ए.पी.ई.डी.ए. / एपीडा	कृषि एवं प्रसंस्कृत खाद्य उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण
ए.क्यू.वाई.	प्रत्यक्ष क्वांटम उपज
ए.आर.आई.	आघारकर अनुसंधान संस्थान
ए.टी.पी.	एडेनोसिन ट्राइफॉस्फेट
ए.टी.ए.आर.आई. / अटारी	कृषि प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान
ए.बी.ए.	एब्सिसिक अम्ल
बी.सी.सी.आई.	बंगाल चैंबर ऑफ कॉमर्स, इंडस्ट्री एंड एग्रीकल्चर
बी.एल.ए.एस.टी. / ब्लास्ट	बेसिक लोकल अलाइनमेंट सर्च टूल
बी.एल.यू.पी.	सर्वोत्तम रैखिक निष्पक्ष पूर्वानुमान
बी.ओ.डी.	निदेशक मंडल
सी.ए.पी.	क्लोरेन्ट्रानिलिप्रोले
सी.ए.यू.	केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय
सी.ए.एस.	करियर उन्नयन योजना
सी.बी.आई.	केंद्रीय अन्वेषण ब्यूरो
सी.बी.आर.	कैरोलिना ब्लैकरोज़
सी.सी.आई.	क्लोरोफिल सांद्रता सूचकांक
सी.सी.सी.	क्लोरमेक्वाट क्लोराइड
सी.डी.	क्रांतिक अंतर
सी.आई.बी. एवं आर.सी. / सी.आई.बी.-आर.सी.	केंद्रीय कीटनाशी बोर्ड एवं पंजीकरण समिति
सी.आई.आई.	भारतीय उद्योग परिसंघ
सी.एम.पी.	कीटनाशक-युक्त नियंत्रण माध्यम
सी.पी.सी.	स्वच्छ पौध केन्द्र
सी.पी.एफ.	क्लोरपाइरिफोस
सी.आर.	अनुबंध अनुसंधान
सी.आर.सी.	चक्रीय पुनरावृत्ति जांच
सी.एस.आर.	कॉरपोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व
सी.टी.ए.बी.	सेटाइल ट्राइमिथाइल अमोनियम ब्रोमाइड
सी.वी.	परिवर्तन गुणांक
डी.ए.पी.	डाइ-अमोनियम फॉस्फेट / छंटाई के बाद दिन, संदर्भानुसार
डी.बी.टी.	जैव-प्रौद्योगिकी विभाग
डी.आई.जी.	उप महानिरीक्षक
डी.एम.आई.	विपणन एवं निरीक्षण निदेशालय
डी.एम.आर.	द्राक्ष मंडल रिसर्च
डी.एन.ए.	डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक अम्ल
डी.ओ.आई.	डिजिटल ऑब्जेक्ट आइडेंटिफायर
डी.पी.आर.	विस्तृत परियोजना प्रतिवेदन
डी.एस.एस.	निर्णय सहायता प्रणाली
डी.एस.टी.	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग
डी.यू.एस.	विशिष्टता, एकरूपता एवं स्थिरता
ई.सी.	विद्युत चालकता
ई.पी.एफ.	कीट-रोगजनक कवक
ई.आर.	भ्रूण बचाव
ई.टी.	वाष्पोत्सर्जन
ई.टी.सी.	फसल वाष्पोत्सर्जन
ई.यू.	यूरोपीय संघ
एफ.ए.क्यू.	सामान्य प्रश्न
एफ.आई.सी.सी.आई. / फिक्की	भारतीय वाणिज्य एवं उद्योग महासंघ
एफ.पी.सी.	कृषक उत्पादक कंपनी
एफ.पी.ओ.	कृषक उत्पादक संगठन
एफ.एस.	फ्लेम सीडलेस
एफ.एस.एस.ए.आई.	भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण
जी.ए.	जिब्रेलिक अम्ल
जी.ए.ई.	गैलिक अम्ल समतुल्य
जी.ए.पी.	अच्छी कृषि पद्धतियाँ
जी.बी.एस.	जीनोटाइपिंग-बाय-सीक्वेंसिंग

जी.सी.–एम.एस.	गैस क्रोमैटोग्राफी–मास स्पेक्ट्रोमेट्री
जी.सी.–एम.एस./एम.एस.	गैस क्रोमैटोग्राफी–टैंडम मास स्पेक्ट्रोमेट्री
जी.एफ.के.वी.	ग्रेपवाइन फ्लेक वायरस
जी.एफ.एल.वी.	ग्रेपवाइन फैनलीफ वायरस
जी.आई.	भौगोलिक संकेतक
जी.आई.एस.	भौगोलिक सूचना प्रणाली
जी.आई.जेड.	डॉयचे गेसेलशाफ्ट फ्यूर इंटरनेशनेल जुसामेनआर्बाइट
जी.एल.पी.	उत्तम प्रयोगशाला पद्धति
जी.एल.आर.ए.वी.	ग्रेपवाइन लीफरोल–संबद्ध वायरस
जी.पी.जी.वी.	ग्रेपवाइन पिनोट ग्रिस वायरस
जी.आर.ए.एस.पी.	ग्लोबल जी.ए.पी. रिस्क असेसमेंट ऑन सोशल प्रैक्टिस
एच.ए.टी.	उपचार के बाद घंटे
एच.आर.एम.एस.	उच्च विभेदन मास स्पेक्ट्रोमेट्री
एच.टी.एस.	उच्च–प्रवाह अनुक्रमण
आई.ए.ए.	इंडोल–3–एसिटिक अम्ल
आई.ए.आर.आई./भाकृअनुसं	भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
आई.बी.ए.	इंडोल–3–ब्यूटिरिक अम्ल
आई.सी.ए.आर./भाकृअनुप	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
आई.ई.सी.	अंतरराष्ट्रीय विद्युत तकनीकी आयोग
आई.आई.एच.आर./भाबाअनुसं	भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान
आई.आई.ओ.टी.	औद्योगिक इंटरनेट ऑफ थिंग्स
आई.आई.एस.ई.आर.	भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान
आई.एम.सी.	संस्थान प्रबंधन समिति
आई.ओ.टी.	इंटरनेट ऑफ थिंग्स
आई.पी.	बौद्धिक संपदा
आई.पी.आर.	बौद्धिक संपदा अधिकार
आई.आर.सी.	संस्थान अनुसंधान समिति
आई.एस.ओ.	अंतरराष्ट्रीय मानकीकरण संगठन
आई.टी.	सूचना प्रौद्योगिकी
आई.टी.एम.यू.	संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई
आई.टी.एस.	इंटरनल ट्रांसक्राइब्ड स्पेसर
के.वी.के.	कृषि विज्ञान केन्द्र
एल.ए.आई.	पत्ती क्षेत्र सूचकांक
एल.सी.	द्रव क्रोमैटोग्राफी
एल.सी.–एच.आर.एम.एस.	द्रव क्रोमैटोग्राफी–उच्च विभेदन मास स्पेक्ट्रोमेट्री
एल.सी.–एम.एस.	द्रव क्रोमैटोग्राफी–मास स्पेक्ट्रोमेट्री
एल.सी.–एम.एस./एम.एस.	द्रव क्रोमैटोग्राफी–टैंडम मास स्पेक्ट्रोमेट्री

एल.सी.ऽ	50 प्रतिशत मृत्यु कारक सांद्रता
एल.सी.पी.	प्रकाश क्षतिपूर्ति बिंदु
एल.ओ.आर.ए. / लोरा	लंबी दूरी संचार प्रणाली
एल.ओ.आर.ए.डब्ल्यू.ए.एन.	लंबी दूरी विस्तृत क्षेत्र नेटवर्क
एल.एस.डी.	न्यूनतम सार्थक अंतर
एल.एस.पी.	प्रकाश संतृप्ति बिंदु
एम.ए.सी.	मीडिया एक्सेस कंट्रोल
एम.ए.सी.एस.	महाराष्ट्र एसोसिएशन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस
एम.ए.डी.	अधिकतम अनुमेय जल–क्षय
एम.आई.डी.एच.	एकीकृत बागवानी विकास मिशन
एम.आई.ओ.एन.पी.	मेक इंडिया ऑर्गेनिक, नेचुरल एंड प्रॉफिटेबल
एम.एल.टी.	बहु–स्थान परीक्षण
एम.ओ.ए.	समझौता करार
एम.ओ.एफ.पी.आई.	खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय
एम.ओ.यू.	समझौता ज्ञापन
एम.पी.के.वी.	महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ
एम.आर.डी.बी.एस.	महाराष्ट्र राज्य द्राक्ष बागायतदार संघ
एम.आर.एल.	अधिकतम अवशेष सीमा
एम.एस.	मास स्पेक्ट्रोमेट्री
एम.एस.एम.	न्यूनतम लवण माध्यम
एन.ए.ए.एस.	राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी
एन.ए.बी.एल.	राष्ट्रीय परीक्षण एवं अंशांकन प्रयोगशाला मान्यता बोर्ड
एन.ए.आई.एफ. / राकृननि	राष्ट्रीय कृषि नवाचार निधि
एन.ए.एस.सी.	राष्ट्रीय कृषि विज्ञान केन्द्र
एन.ए.एस.एफ. / राकृविनि	राष्ट्रीय कृषि विज्ञान निधि
एन.सी.बी.आई.	राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र
एन.ई.एच.	पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र
एन.जी.ओ.	गैर–सरकारी संगठन
एन.एच.बी. / राबाबो	राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड
एन.एच.आर.डी.एफ.	राष्ट्रीय बागवानी अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान
एन.आई.ए.एस.एम.	राष्ट्रीय अजैविक तनाव प्रबंधन संस्थान
एन.आई.पी.एच.एम.	राष्ट्रीय पौध स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान
एन.पी.के.	नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटैशियम
एन.आर.एल.	राष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला
एन.एस.	गैर–महत्वपूर्ण
एन.एस.–3	नेटवर्क सिमुलेटर–3
ओ.डी.ओ.पी.	एक जिला एक उत्पाद
ओ.एन.ई.एच.	पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के अतिरिक्त

ओ.पी.एल.एस.-डी.ए.	ऑर्थोगोनल पार्शियल लीस्ट स्क्वेयर-डिस्क्रिमिनेंट एनालिसिस
पी.ए.आर.	प्रकाश संश्लेषण सक्रिय विकिरण
पी.ए.वी.ई.आर.	प्रोग्रेसिव एग्रीकल्चर - विकसित भारत: प्रिपेयर्डनेस फॉर ईस्टर्न रीजन
पी.बी.टी.आई.	पंजाब बायोटेक्नोलॉजी इन्क्यूबेटर
पी.सी.आर.	पॉलीमरेज़ चेन रिएक्शन
पी.डी.ए.	पोटैटो डेक्सट्रोज़ अगर
पी.डी.आई.	प्रतिशत रोग सूचकांक
पी.एफ.	प्रसंस्करण गुणांक
पी.एफ.ए.एस.	पर- एवं पॉली-फ्लूरोएल्काइल पदार्थ
पी.जी.पी.आर.	पादप वृद्धि-संवर्धक राइजोबैक्टीरिया
पी.एच.आई.	कटाई/तुड़ाई-पूर्व अंतराल
पी.एल.एस.-डी.ए.	पार्शियल लीस्ट स्क्वेयर-डिस्क्रिमिनेंट एनालिसिस
पी.एन.	पूसा नवरंग
पी.एन.मैक्स	अधिकतम शुद्ध प्रकाश संश्लेषण दर
पी.पी.वी. एवं एफ.आर.	पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण
पी.पी.वी. एवं एफ.आर.ए.	पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण
पी.टी.	प्रवीणता परीक्षण
क्यू.ए.यू.	गुणवत्ता आश्वासन इकाई
क्यू.एम.एस.	गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली
क्यू.आर.टी.	पंचवर्षीय समीक्षा दल
क्यू.टी.एल.	मात्रात्मक लक्षण लोकी
आर.ए.सी.	अनुसंधान सलाहकार समिति
आर.ए.डब्ल्यू.ई.	ग्रामीण कृषि कार्य अनुभव
आर.बी.डी.	यादृच्छिक खंड अभिकल्प
आर.डी.	अंधकार श्वसन दर
आर.ई.	संशोधित अनुमान
आर.एफ.	रेडियो आवृत्ति
आर.जी.	रेड ग्लोब
आर.एम.पी.	अवशेष निगरानी योजना
आर.एन.ए.	राइबोन्यूक्लिक अम्ल
आर.पी.बी.2	आर.एन.ए. पॉलीमरेज़-खख द्वितीय सबसे बड़ा उपएकक
आर.आर.-बी.एल.यू.पी.	रिज रिग्रेशन बेस्ट लिनियर अनबायस्ड प्रेडिक्शन
आर.एस.डी.	सापेक्ष मानक विचलन
आर.डब्ल्यू.सी.	सापेक्ष जल मात्रा
एस.ए.एम.	सेगमेंट एनीथिंग मॉडल
एस.ए.एन.टी.ई. / सैंटे	स्वास्थ्य एवं खाद्य सुरक्षा महानिदेशालय के दिशा-निर्देश
एस.ए.यू.	राज्य कृषि विश्वविद्यालय
एस.सी.	अनुसूचित जाति / सस्पेंशन कंसन्ट्रेट, संदर्भानुसार
एस.सी.एस.पी.	अनुसूचित जाति उप-योजना
एस.डी.	मानक विचलन
एस.ई.	मानक त्रुटि
एस.एफ.डी.ए.	सऊदी खाद्य एवं औषधि प्राधिकरण
एस.आई.ए.वी.ए.एस.	कृषि, पशुचिकित्सा एवं संबद्ध विज्ञान में सतत नवाचार
एस.एम.एस.	विषय वस्तु विशेषज्ञ
एस.एन.पी.	एकल न्यूक्लियोटाइड बहुरूपता
एस.ओ.पी.	मानक कार्यप्रणाली
एस.पी.आर.आई.एन.जी.	सतत सिंचाई एवं भूजल उपयोग कार्यक्रम
एस.एस.पी.	सिंगल सुपर फॉस्फेट
एस.वी.	सेव विलार्ड
टी.एन.ए.यू.	तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय
टी.एस.	थॉम्पसन सीडलेस
टी.एस.पी.	जनजातीय उप-योजना
टी.एस.एस.	कुल घुलनशील ठोस
टी.यू.बी.2	बीटा-ट्यूबुलिन जीन
यू.ए.एस.	कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय
यू.एच.पी.एल.सी.	अति-उच्च निष्पादन द्रव क्रोमैटोग्राफी
यू.एच.एस.	उद्यान विज्ञान विश्वविद्यालय
यू.एन.डी.पी.	संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम
यू.पी.एल.	यू.पी.एल. लिमिटेड
यू.टी.	केंद्र शासित प्रदेश
वी.एन.एम.के.वी.	वसंतराव नाईक मराठवाड़ा कृषि विद्यापीठ
वी.एस.आई.	वसंतदादा शुगर इंस्टीट्यूट
डब्ल्यू.डी.जी.	वाटर डिस्पर्सिबल ग्रैन्यूल
डब्ल्यू.जी.	वाटर डिस्पर्सिबल ग्रैन्यूल
डब्ल्यू.पी.	वेटेबल पाउडर
डब्ल्यू.यू.ई.	जल उपयोग दक्षता
वाई.ओ.एल.ओ. / योलो	यू ओनली लुक वन्स
भाकृअनुप	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
भाकृअनुप-राअंअनुके	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केंद्र
डाक पेटी संख्या 3, मांजरी फार्म डाकघर, सोलापुर रोड, पुणे – 412 307, महाराष्ट्र, भारत
दूरभाष : 020-26956000 • ई.मेल : director.nrcg@icar.org.in

वेबसाईट Website : https://nrcgrapes.in/