वार्षिक रिपोर्ट 2022

भा.कृ.अ.प. – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
नई दिल्ली 110012

वार्षिक रिपोर्ट

2022

भा.कृ.अ.प.– भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
(मानद विश्वविद्यालय)
नई दिल्ली–110 012

वार्षिक रिपोर्ट 2022

मुद्रित : सितम्बर, 2023

पर्यवेक्षण और मार्गदर्शन
डॉ. अशोक कुमार सिंह
निदेशक

डॉ. विश्वनाथन चिन्नुसामी
संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)

पुनरीक्षण
डॉ. ज्ञान प्रकाश मिश्र
डॉ. पंकज
डॉ. दिनेश कुमार
डॉ. ए.के. मिश्रा
डॉ. राम आसरे
डॉ. राजीव कुमार
डॉ. मंजीत सिंह
डॉ. अमित गोस्वामी एवं
डॉ. गिरिजेश मेहरा

संपादन
डॉ. अंजलि आनन्द
डॉ. अतुल कुमार

प्रकाशन सहयोग
श्री बी.एस.रावत

सही उद्धरण
भा.कृ.अ.प.– भा.कृ.अ.सं. वार्षिक रिपोर्ट 2022, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110012, भारत

मुद्रित प्रतियां : 200

ISSN: 0972–7299

भा.कृ.अ.सं. वेबसाइट : www.iari.res.in

निदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110012 (भारत) द्वारा प्रकाशित तथा एम.एस. प्रिंटर्स, सी–108/1, बैक साइड, नारायणा औद्योगिक क्षेत्र, फेस–I, नई दिल्ली–110024, मो. 7838075335, दूरभाषः 011–45104606, ई–मेलः msprinter1991@gmail.com द्वारा मुद्रित

आमुख

जलवायु परिवर्तन, मृदा स्वास्थ्य में गिरावट तथा कम होते जा रहे प्राकृतिक संसाधन खाद्य एवं पोषणिक सुरक्षा के समक्ष प्रमुख चुनौतियां हैं। अतः भारतीय कृषि की भावी समृद्धि जलवायु परिवर्तन के संकट और कम होते जा रहे संसाधनों के अंतर्गत कृषि उत्पादकता को बढ़ाने के लिए हमारी वर्तमान तैयारी पर निर्भर है। भा.कृ.अ.सं. ने इन जटिल चुनौतियों को पहचाना है तथा यह ऐसे पर्यावरण के लिए अनुकूल प्रौद्योगिकियों के साथ उच्च उपजशील तथा पोषणिक रूप से समृद्ध फसल किस्मों को विकसित करने की दिशा में कठोरता से प्रयास कर रहा है जिनसे किसानों को सर्वाधिक लाभ हो सके और पर्यावरण का भी संरक्षण हो सके।

वर्ष 2022 में भा.कृ.अ.सं. द्वारा उन्नत उपज, गुणवत्ता तथा प्रतिबलों के प्रति सहिष्णुता से युक्त 34 किस्में जारी की गई हैं जिनमें 16 प्रक्षेत्र फसलें, 15 सब्जियों की किस्में और 03 फल फसलों की किस्में शामिल हैं। धान में जीवाण्विक अंगमारी की समस्या को सुलझाने के लिए चावल की लोकप्रिय किस्म सम्बा महसुरी का एमएएस व्युत्पन्न संस्करण, पूसा 1853 भी जारी किए जाने के लिए अधिसूचित किया गया है। सीधी बीजाई वाले चावल (डीएसआर) तकनीक जल को बचाने के लिए एक पसंदीदा प्रौद्योगिकी के रूप में धीरे–धीरे उभर रही है। संस्थान द्वारा शाकनाशी सहिष्णु बासमती चावल की किस्में नामतः पूसा बासमती 1979 और पूसा बासमती 1985 धान के खेतों में खरपतवारों के प्रभावी नियंत्रण के माध्यम से डीएसआर की सुविधा प्रदान करेंगी। संस्थान द्वारा पहली सूखा के प्रति सहनशीलता से युक्त बासमती चावल की किस्म पूसा बासमती 1882 जारी की गई है जिसमें जननात्मक अवस्था के दौरान सूखा के प्रति सहनशीलता है, चावल में 'प्रति बूंद अधिक फसल' का लक्ष्य प्राप्त करने की दिशा में भा.कृ.अ.सं. द्वारा प्रजनित बासमती चावल की किस्मों नामतः पूसा बासमती 1121, पूसा बासमती 1718, पूसा बासमती 1509 और पूसा बासमती 6 की देश के बासमती चावल के खेती वाले कुल क्षेत्र के >95% क्षेत्र में खेती की जा रही है जिससे वर्ष 2022–23 के दौरान विदेशी मुद्रा में 34,000 करोड़ रुपये का योगदान हुआ है। संस्थान ने उत्तर–पश्चिमी भारत के बासमती चावल के उभरते हुए बौनेपन (स्टंटिंग) रोग के अचानक उत्पन्न हुए संकट के प्रति भी अपनी चौकसी प्रदर्शित की है। इसे दक्षिणी चावल के काले–धारीदार बौने विषाणु से संबंधित रोग के रूप में जाना और पहचाना गया है तथा इससे होने वाली क्षति को न्यूनतम करने के लिए उचित उपाय भी सुझाए गए।

इसके साथ ही एमएएस के माध्यम से गेहूं की पत्ती–, तना– और धारी– रतुओं की प्रतिरोधी किस्में नामतः एचडी 3406 और एचडी 3407 जारी की गई हैं। पोषणिक सुरक्षा प्राप्त करने की दिशा में उठाए गए कदम के अंतर्गत इस वर्ष भा.कृ.अ.सं. द्वारा दो दोहरे–बायो फोर्टिफाइड मक्का के संकर नामतः पूसा बायोफोर्टिफाइड मेज हाइब्रिड–2 और पूसा बायोफोर्टिफाइड मेज हाइब्रिड–3 जारी किए हैं, जो लाइसीन, ट्रिप्टोफेन तथा प्रोविटामिन–ए से समृद्ध हैं। चना की एक एमएएस व्युत्पन्न सूखा के प्रति सहनशील किस्म पूसा जेजी–16 भी इस वर्ष के दौरान जारी की गई। निम्न एरोसिक अम्ल (0.79%) से युक्त सरसों की उच्च उपजशील किस्म, पूसा मस्टर्ड–34 जारी की गईं। 'अंतरराष्ट्रीय श्री अन्न वर्ष' को मनाते हुए वर्ष 2023 में हमारा छोटा सा योगदान यह है कि हम हाल में पहचाने गए उच्च लौह तथा जस्ते से युक्त जीनप्ररुपों, पीपीएमआई 1280, पीपीएमआई 1281, पीपीएमआई 1283 और पीपीएमआई 1284 का उपयोग करके बाजरा की बायोफोर्टिफाइड किस्में विकसित करने जा रहे हैं।

संस्थान की पर्यावरण के लिए अनुकूल एक प्रौद्योगिकी जलोपचार को कृषि के विभिन्न भागों में प्रसारित किया गया है, ताकि कृषि में अवशिष्ट जल का पुनः सुरक्षित उपयोग हो सके। यह संस्थान उपग्रह छायाओं का उपयोग करके भारत के छह राज्यों में धान की पराली जलाने की घटनाओं की वास्तविक समय में निगरानी कर रहा है जिससे प्राप्त आंकड़ों ये यह प्रदर्शित हुआ है कि वर्ष 2021 की तुलना में वर्ष 2022 में पराली जलाने की घटनाओं में 31 प्रतिशत कमी हुई है।

भा.कृ.अ.सं. का स्नातकोत्तर विद्यालय मानव संसाधन विकास में राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर नेतृत्व उपलब्ध करा रहा है। स्नातकोत्तर विद्यालय का 60वां दीक्षांत समारोह 11 फरवरी 2022 को हाइब्रिड मोड में आयोजित किया गया जिसमें 285 प्रत्याशियों (173 एम.एससी., 12 एम.टेक और 100 पीएच.डी.) को उपाधियां प्रदान की गईं। इनमें 8 अंतरराष्ट्रीय छात्र (4 एम.एससी. और 4 पीएच.डी.) शामिल थे। इसके साथ ही, संस्थान ने अपने पूर्व निदेशक प्रो. राम बदन सिंह को डॉक्टरेट ऑफ साइंस (*ओनेरिस कॉज़ा*) की मानद उपाधि प्रदान की। मुझे यह उल्लेख करते हुए प्रसन्नता हो रही है कि संस्थान ने पूर्व स्नातक कार्यक्रम के माध्यम से गौरवमय इतिहास में एक नया अध्याय जोड़ा है। शैक्षणिक सत्र 2022–23 के दौरान 330 स्नातकपूर्व छात्रों के प्रथम बैच को भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में प्रवेश दिया गया तथा इसके चार विभिन्न कार्यक्रमों में आउटरीच केन्द्र हैं।

'तकनीकी ज्ञान से आत्मनिर्भर किसान' शीर्षक के अंतर्गत संस्थान का पूसा कृषि विज्ञान मेला–2022 दिनांक 9–11 मार्च 2022 के दौरान भा.कृ.अ.सं. में आयोजित किया गया। इस अवसर पर पांच किसानों को भा.कृ.अ.सं. अध्येता पुरस्कारों से सम्मानित किया गया, जबकि 36 किसानों को भा.कृ.अ.सं. नवोन्मेषी कृषक पुरस्कार प्रदान किए गए जिनमें देश के 22 राज्यों/संघ शासित क्षेत्रों की पांच खेतिहर महिलाएं भी शामिल थीं। देश के विभिन्न भागों में पहली बार होने वाली मेले की लाइव वेबकास्टिंग से अनेक हितधारकों को लाभ हुआ।

संस्थान में विभिन्न हितधारकों को प्रौद्योगिकी के हस्तांतरण की दिशा में गहन कार्य हुआ है। इन हितधारकों में किसान भी सम्मिलित हैं। इसके अंतर्गत विभिन्न ऊर्जावान प्रसार तथा आउटरीच कार्यक्रम चलाए गए जिनमें मेरा गांव मेरा गौरव (एमजीएमजी), उत्तर पूर्व पर्वतीय अनुसूचित जाति उप योजना (एससीएसपी) और आदिमजाति उप योजना (टीएसपी) शामिल हैं। मेरा गांव मेरा गौरव (एमजीएमजी) कार्यक्रम के अंतर्गत 1922 प्रक्षेत्र हस्तक्षेप किए गए जिनसे 13,668 किसानों को लाभ हुआ। हमारे चैनल (पूसा समाचार) को देखने वालों की संख्या 9 लाख से अधिक हो गई है तथा इसके 29,300 सब्सक्राइबर हैं जिससे किसानों तथा अन्य हितधारकों को नवीनतम प्रौद्योगिकियों और मौसम से जुड़ी सस्यविज्ञानी विधियों के बारे में शिक्षित करने में सहायता प्राप्त हुई है।

वर्ष 2022 के दौरान भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. की 77 नवोन्मेषी प्रौद्योगिकियां प्रयोगशाला से खेत पहल के अंतर्गत 120 उद्योग साझेदारों को हस्तांतरित की गईं जिससे 1,70,12,054 का राजस्व सृजित हुआ। भा.कृ.अ.सं. को निधि संबंधी सहायता की दृष्टि से व्यापार, तकनीकी, आईपी, फिजिकल स्पेस के लिए 36 समझौतों पर हस्ताक्षर हुए। छिहत्तर भा.कृ.अ.सं. स्टार्टअप्स ने नई दिल्ली में आयोजित प्रधानमंत्री किसान सम्मेलन एवं कृषि स्टार्टअप्स कान्क्लेव में अपनी प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन किया।

संस्थान के वैज्ञानिकों के उच्च अंतरराष्ट्रीय प्रभाव वाले वैज्ञानिक साथी–समीक्षित जर्नलों में 668 अनुसंधान पत्र प्रकाशित हुए। मैं भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. के स्टाफ को उनकी समर्पित प्रतिबद्धता तथा अथक प्रयासों के लिए धन्यवाद देता हूं। मैं अनुसंधान सलाहकार समिति, संस्थान प्रबंधन समिति, विद्वत परिषद सहित विभिन्न विशेषज्ञ समिति के सदस्यों द्वारा उपलब्ध कराए गए मार्गदर्शन के लिए उनको धन्यवाद देता हूं।

मैं भा.कृ.अ.प. के डॉ. टी.आर. शर्मा, उप महानिदेशक (फसल विज्ञान) तथा डॉ. डी.के. यादव, सहायक महानिदेशक (बीज) को उनके निरंतर समर्थन व मार्गदर्शन के लिए धन्यवाद देना चाहूंगा। मैं पूर्व सचिव, डेयर तथा भा.कृ.अ.प. के पूर्व महानिदेशक डॉ. त्रिलोचन महापात्र व डॉ. हिमांशु पाठक, सचिव, डेयर तथा महानिदेशक, भा.कृ.अ.प. का आभारी हूं कि उन्होंने हमारे उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए संस्थान को उदार वित्तीय सहायता प्रदान करते हुए संस्थान का निरंतर मार्गदर्शन किया है।

मैं निजीदाता एजेंसियों जैसे एनएएसएफ (भा.कृ.अ.प.), एनएएचईपी (भा.कृ.अ.प.), जैवप्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग और अन्य राष्ट्रीय व अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों के प्रति भी आभार व्यक्त करता हूं जिन्होंने वर्ष 2022 के लिए 236 बाह्य निधि सहायता प्राप्त परियोजनाओं को निधि प्रदान की है जिससे हमारे अनुसंधान, शिक्षण तथा सेवा संबंधी लक्ष्यों को पूरा करने में अत्यधिक सहायता प्राप्त हुई है।

मैं इस वार्षिक रिपोर्ट को समय पर प्रकाशित करने के लिए संपादन दल की हृदय से प्रशंसा करता हूं।

मैं भविष्य में और अधिक समृद्धिपूर्ण वर्षों की कामना करता हूं।

दिनांक : 15 सितम्बर 2023

स्थान : नई दिल्ली

(अशोक कुमार सिंह)
निदेशक

विषय–सूची

आमुख

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान – एक परिचय 1

विशिष्ट सारांश 3

1. फसल सुधार 12

1.1 धान्य 12

1.2 श्रीअन्न 19

1.3 फलीदार फसलें 20

1.4 तिलहनी फसलें 22

1.5 बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी 26

2. औद्यानिक विज्ञान 30

2.1 सब्जी फसलें 30

2.2 फल फसलें 44

2.3 शोभाकारी फसलें 50

3. आनुवंशिक संसाधन तथा जैववर्गिकी 57

3.1 फसल आनुवंशिक संसाधन 57

3.2 जैववर्गीकी तथा पहचान सेवा 63

4. सतत पर्यावरण के लिए फसल एवं प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन 66

4.1 सस्यविज्ञान 66

4.2 मृदा प्रबंधन 70

4.3 जल प्रबंधन 74

4.4 संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र 76

4.5 कृषि अभियांत्रिकी 79

4.6 खाद्य विज्ञान एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी 83

4.7 सूक्ष्मजीवविज्ञान 85

4.8 पर्यावरण विज्ञान 89

5. फसल सुरक्षा 92

5.1 पादप रोगविज्ञान 92

5.2 कीटविज्ञान 102

5.3 सूत्रकृमिविज्ञान 106

5.4 कृषि रसायन 108

5.5 खरपतवार प्रबंधन 113

6. मौलिक एवं कार्यनीतिपरक अनुसंधान 115

6.1 पादप आण्विक जीवविज्ञान 115

6.2 जैवरसायनविज्ञान 116

6.3 पादप कार्यिकी 118

6.4 आनुवंशिकी 121

6.5 मृदा भौतिकी 128

6.6 राष्ट्रीय फाइटोट्रॉन सुविधा (एनपीएफ) 133

6.7 सब्जी विज्ञान 134

प्रो. एम एस स्वामीनाथन पुस्तकालय
Prof. M S SWAMINATHAN LIBRARY

7.	**समाज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी हस्तांतरण**	**137**
7.1	कृषि अर्थशास्त्र	137
7.2	कृषि प्रसार	139
7.3	प्रौद्योगिकी मूल्यांकन एवं हस्तांतरण	145
7.4	कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र (एटिक)	148
7.5	कृषि विज्ञान केन्द्र	149
8.	**कृषि में महिलाओं का सशक्तिकरण एवं लैंगिक मुद्दों को मुख्यधारा में लाना**	**152**
8.1	ग्रामीण महिलाओं के सशक्तिकरण के लिए पोषण के प्रति संवेदनशील कृषि (एनएसए) में कौशल निर्माण	152
8.2	पोषणिक सुरक्षा को बढ़ाना तथा लिंग सशक्तिकरण	152
8.3	लिंग सशक्तिकरण में स्वयं सहायता समूहों की प्रभावशीलता	153
9.	**स्नातकोत्तर शिक्षा एवं सूचना प्रबंधन**	**155**
9.1	स्नातकोत्तर शिक्षा	155
9.2	पुस्तकालय एवं अधिगम संसाधन	158
9.3	कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई (एकेएमयू)	159
10.	**प्रकाशन**	**165**
10.1	संस्थान प्रकाशन	165
10.2	प्रकाशन एक नजर में	167
11.	**बौद्धिक सम्पदा प्रबंधन, प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण एवं कृषि–व्यवसाय ऊष्मायन गतिविधियां**	**174**
11.1	प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण	174
11.2	कारपोरेट सदस्यः 246	174
11.3	बौद्धिक सम्पदा प्रबंधन	174
11.4	इंक्यूबेशन कार्यक्रम	176
11.5	विपणन और प्रचार अभियान	179
11.6	समझौतों पर हस्ताक्षर	181
11.7	अन्य गतिविधियां	181
12.	**सम्पर्क एवं सहयोग**	**183**
13.	**पुरस्कार एवं सम्मान**	**185**
14.	**बजट आकलन**	**189**
15.	**स्टाफ की स्थिति**	**191**
16.	**नीतिगत निर्णय तथा दिव्यांग व्यक्तियों के लाभ के लिए चलाई गई गतिविधियां**	**196**
16.1	नीतिगत निर्णय तथा दिव्यांग व्यक्तियों के लाभ के लिए चलाई गई गतिविधियां	196
16.2	कुल लाभार्थियों की संख्या के संबंध में लाभार्थियों तथा उनके प्रतिशत की सूची	196
17.	**राजभाषा कार्यान्वयन**	**197**
17.1	राजभाषा कार्यान्वयन समिति	197
17.2	पुरस्कार योजनाएं/प्रतियोगिताएं	197
17.3	हिन्दी चेतना मास	198
17.4	संस्थान के संभागो द्वारा आयोजित की गई हिंदी प्रतियोगिताएं	198
18.	**प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण**	**201**
19.	**गुणवत्ता बीज एवं रोपण सामग्री के माध्यम से सेवा**	**210**
20.	**विविध**	**216**
	परिशिष्ट	**224**

1. भा.कृ.अ.सं. के प्रबंध मंडल के सदस्य
2. भा.कृ.अ.सं. की अनुसंधान सलाहकार परिषद के सदस्य
3. भा.कृ.अ.सं. की विद्वत परिषद के सदस्य
4. भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान की प्रसार परिषद् के सदस्य
5. संस्थान की अनुसंधान परिषद (आईआरसी) के सदस्य
6. भा.कृ.अनु.सं. की संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद् (आईजेएससी) के सदस्य
7. भा.कृ.अनु.सं. शिकायत समिति के सदस्य
8. कार्मिक

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान – एक परिचय

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान की स्थापना सन् 1905 में पूसा (बिहार) में हुई थी। इसे एक अमेरिकी समाज सेवक श्री हेनरी फिप्स ने वित्तीय सहायता दी थी। आगे चल कर जब बिहार में भारी भूकम्प आया और पूसा (बिहार) स्थित इसके भवन को भारी क्षति हुई तो इसे सन् 1936 में नई दिल्ली के वर्तमान परिसर में स्थानांतरित कर दिया गया। संस्थान का लोकप्रिय नाम 'पूसा संस्थान' इसके मूल स्थान पूसा से जाना जाता है।

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान देश में कृषि अनुसंधान, शिक्षा और प्रसार का एक अग्रणी राष्ट्रीय संस्थान है। इस संस्थान को विश्वविद्यालय अनुदान आयोग की धारा 1956 के तहत 'मानद विश्वविद्यालय' का दर्जा प्राप्त है और यहां से कृषि संबंधी विभिन्न विषयों में एम.एससी. व पीएच.डी की उपाधियां प्रदान की जाती हैं।

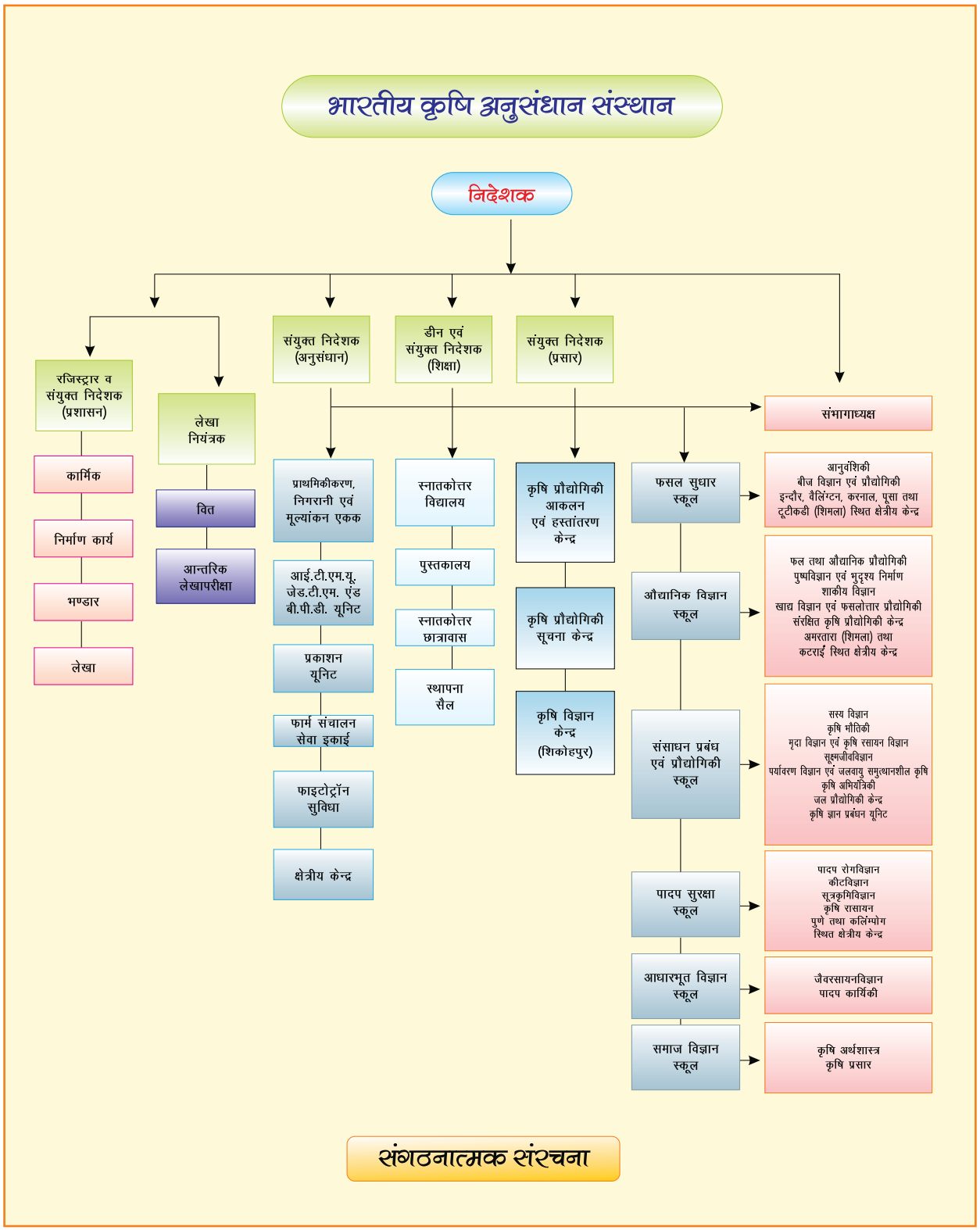
गत लगभग 100 वर्षों के दौरान भारत में हुई कृषि प्रगति, संस्थान द्वारा किए गए अनुसंधानों और तैयार की गई प्रौद्योगिकियों से काफी करीब से जुड़ी हुई है। हरित क्रान्ति भा.कृ.अ.सं. के खेतों से ही निकली है। संस्थान द्वारा किए गए अनुसंधान के प्रमाण चिह्न हैं – सभी प्रमुख फसलों की अधिक पैदावार वाली किस्मों का विकास जो देश के एक बड़े हिस्से में उगाई जा रही हैं, उनकी उत्पादन तकनीकों को तैयार करना और उन्हें मानकीकृत करना, समेकित नाशकजीवनाशी प्रबंधन और समेकित मृदा–जल–पोषण प्रबंधन। भा.कृ.अ.सं. में अनेक कृषि रसायनों का अनुसंधान और विकास किया गया है जिनका पेटेन्ट किया गया तथा लाइसेंस दिया गया, जिनका देश में व्यापक इस्तेमाल हो रहा है। गत वर्षों में भा.कृ.अ.सं. को कृषि विज्ञान में शिक्षा और प्रशिक्षण के एक उच्च केन्द्र के रूप में राष्ट्रीय और अन्तरराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता मिली है।

संस्थान को सौंपे गए कार्य निम्नानुसार हैं:

- सभी जटिल प्रक्रियाओं को समझने के उद्देश्य से आधारभूत एवं नीतिपरक अनुसंधान करना, ताकि पर्यावरण के अनुरूप फसल में सुधार किया जा सके और कृषि उत्पादन को टिकाऊ बनाया जा सके;
- कृषि विज्ञान में स्नातकोत्तर शिक्षा तथा मानव संसाधन विकास के क्षेत्र में एक श्रेष्ठ शैक्षणिक संस्था के रूप में कार्य करना;
- नई अवधारणाओं और दृष्टिकोणों के माध्यम से कृषि अनुसंधान, प्रसार, प्रौद्योगिकी मूल्यांकन और प्रौद्योगिकियों के हस्तांतरण में राष्ट्रीय नेतृत्व प्रदान करना और गुणवत्ता व मानक स्थापित करने में राष्ट्रीय संदर्भ के स्रोत के रूप में कार्य करना;
- सूचना प्रणाली विकसित करना, सूचना का मूल्यवर्धन करना, राष्ट्रीय व अन्तरराष्ट्रीय स्तर पर सूचना की भागीदारी करना और राष्ट्रीय कृषि पुस्तकालय व डेटाबेस के रूप में कार्य करना।

संस्थान का वर्तमान परिसर अपने आप में एक भरापूरा उप वन्य क्षेत्र है जो लगभग 500 हैक्टर क्षेत्र में फैला हुआ है। यह नई दिल्ली रेलवे स्टेशन के पश्चिम में लगभग 8 किलोमीटर, कृषि भवन, जिसमें भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद स्थित है, के पश्चिम में लगभग 7 कि.मी. और पालम स्थित इंदिरा गांधी अन्तरराष्ट्रीय हवाई अड्डे के पूर्व में लगभग 16 कि.मी. के फासले पर स्थित है। यह संस्थान 28.38'23" उ. और 77.09' 27" पू. में स्थित है जिसकी समुद्र तल से औसतन ऊंचाई 228.61 मी. है। यहां की जलवायु उप–शीतोष्ण और अर्ध–शुष्क है। गर्मी के मौसम (अप्रैल 2022 – सितम्बर 2022) में अधिकतम तापमान 31.6°से. से 42.5° से. तक रहा और औसत न्यूनतम तापमान 10.2°से. से 32.5°से. रहा। जून से सितम्बर के महीनों में बरसात का मौसम होता है। इस दौरान यहां लगभग 1407.2 मि.मी. वर्षा हुई। सर्दियों का मौसम नवम्बर के मध्य से आरम्भ होता है और यह मौसम सुहावना होता है। सर्दियों (नवम्बर 2021–मार्च 2022) में अधिकतम औसत तापमान 11.6° से. से 39.0° से. के बीच और न्यूनतम औसत तापमान 1.5° से 20.2° से. के बीच रहा। सर्दियों के मौसम में भी 177.9 मि.मी. वर्षा हुई।

संस्थान के दिल्ली में 20 संभाग और 2 बहुविषयक केन्द्र हैं। संस्थान के 8 क्षेत्रीय केन्द्र, 2 ऑफ सीजन पौधशालाएं, शिकोहपुर में एक कृषि विज्ञान केन्द्र, 3 अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाएं जिनका मुख्यालय भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में है और अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाओं के अन्तर्गत 24 राष्ट्रीय केन्द्र काम कर रहे हैं। संस्थान के स्टाफ की स्वीकृत संख्या 2293 है जिनमें वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक और सहायी कार्मिक शामिल हैं। वर्ष 2022–23 के लिए संस्थान का संशोधित बजट आकलन कुल 66,866.00 लाख रुपये (एकीकृत बजट) था।



संगठनात्मक संरचना

विशिष्ट सारांश

भा.कृ.अ.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने हरित क्रांति के समय से किसानों की आजीविका सुरक्षा में प्रमुख भूमिका निभाई है। संस्थान द्वारा खाद्य तथा औद्यानिक फसलों में उन्नत उपज, गुणवत्ता के साथ–साथ जलवायु समुत्थानशीलता से युक्त नई किस्में/संकर जारी किए गए हैं तथा निवेश उपयोग की दक्षता व लाभप्रदता बढ़ाने के लिए व्यावहारिक, किसानों के लिए अनुकूल प्रौद्योगिकियां विकसित की गई। वर्ष 2022 के दौरान भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं की अनुसंधान, प्रसार तथा शिक्षा संबंधी मुख्य उपलब्धियां यहां संक्षेप में दी जा रही हैं।

फसल सुधार स्कूल में परंपरागत और जीनोमिक्स–सहायी प्रजनन की समेमित युक्ति के माध्यम से फसलों की अनेक उन्नत किस्में और संकर विकसित किए गए हैं। वर्ष 2022–23 के दौरान किसानों के लाभ के लिए खेत फसलों में 16 किस्में/संकर विकसित किए गए हैं। भा.कृ.अ.सं. बासमती चावल की किस्में, नामतः पूसा बासमती 1121, पूसा बासमती 1718, पूसा बासमती 1509 और पूसा बासमती 6 विकसित की गई हैं जो देश के कुल बासमती चावल के खेती वाले क्षेत्र के >95 प्रतिशत भाग में उगाई जा रही हैं, जिनसे देश को वर्ष 2022 के दौरान 34,000 करोड़ रुपये की विदेशी मुद्रा अर्जित हुई है। सीधे बीजाई वाले चावल (डीएसआर) जल को बचाने के लिए पसंद की जाने वाली धीरे–धीरे उभरती हुई प्रौद्योगिकी बनती जा रही है। संस्थान द्वारा विकसित बासमती चावल की शाकनाशियों के प्रति सहिष्णु किस्में पूसा बासमती 1979 और पूसा बासमती 1985 से चावल के खेतों में प्रभावी रूप से खरपतवार नियंत्रित करते हुए डीएसआर में सुविधा होगी। इसके अतिरिक्त भारत की सूखा सहनशीलता से युक्त बासमती चावल की प्रथम किस्म पूसा बासमती 1882 भी इस वर्ष जारी की गई। यह पूसा बासमती 1 का एमएएस व्युत्पन्न निकट समजनित वंशक्रम है जिसमें प्रमुख क्यूटीएल, क्यूडीटीवाईएल 1.1 विद्यमान हैं जो फसल की जननात्मक अवस्था में सूखा प्रतिबल के प्रति सहनशीलता को नियंत्रित करते हैं। सिंचित प्रतिरोपित दशा के अंतर्गत इसकी औसत उपज 4.69 टन/है. है। एक महीन दाने वाली गैर बासमती चावल की श्रेष्ठ किस्म पूसा 1853 जो चावल की लोकप्रिय किस्म बीपीटी 5204 सांबा महसुरी का उन्नत संस्करण है, जारी किए जाने के लिए अधिसूचित की गई। इसमें *Xa13* और *Xa21* जीन हैं जो जीवाण्विक अंगमारी के प्रति प्रतिरोध को नियंत्रित करते हैं तथा *Pi54*, *Pi1* और Pita जीन प्रध्वंस रोग के विरुद्ध प्रतिरोध को नियंत्रित करते हैं।

भा.कृ.अ.सं.–प्रजनित गेहूं की किस्में नामतः एचडी 2967, एचडी 3086 और एचडी 3226 आदि >12 मिलियन हैक्टर क्षेत्र में उगाई जा रही हैं और इस प्रकार इनका राष्ट्र के अन्न भंडार में गेहूं के अनाज का 50 मीट्रिक टन योगदान है। गेहूं की 10 किस्में जारी की गईं जिनमें एचडी 3406 और एचडी 3407 शामिल हैं जो एमएएस–व्युत्पन्न किस्में हैं तथा जिनमें पत्ती, तना और धारी रतुओं के विरुद्ध स्वनिर्मित प्रतिरोध विद्यमान है। एमएएस के माध्यम से विकसित एचडी 3411 किस्म देश की सीमित सिंचाई वाली दशाओं के लिए अनुकूल है। साथ ही, देश के विभिन्न कृषि–पारिस्थितिक क्षेत्रों के लिए एचडी 3369, एचआई 1650 (पूसा ओजस्वी), एचआई 1653 (पूसा जागृति), एचआई 1654 (पूसा अदिति), एचआई 1655 (पूसा हर्षा), एचआई 8826 (पूसा पौष्टिक) और एचआई 8830 (पूसा कीर्ति) विकसित और जारी की गई।

मक्का में, दो दोहरे–बायोफोर्टिफाइड मक्का संकर नामतः, पूसा बायोफोर्टिफाइड मेज हाइब्रिड–2 और पूसा बायोफोर्टिफाइड मेज हाइब्रिड–3 जो एमएएस के माध्यम से विकसित किए गए थे, उन्हें भी जारी किए जाने के लिए अधिसूचित किया गया है। इन पोषणिक दृष्टि से समृद्ध मक्का संकरों में *ओपेक2* और *सीआरटी–आरबी1* जीन उपस्थित हैं तथा ये लाइसीन, ट्रिप्टोफेन और प्रोविटामिन–ए से समृद्ध हैं। चना के मामले में लोकप्रिय किस्म जेजी–16 का एक एनआईएल पूसा जेजी–16 एमएएस के माध्यम से विकसित किया गया है। इसे सूखा सहिष्णुता के गुण के कारण विशेष रूप से जारी किया गया। सरसों में, एकल शून्य उच्च उपजशील किस्म, पूसा मस्टर्ड 34 जारी की गई है जिसमें एरुसिक अम्ल की मात्रा कम (0.79%) है। 'अंतरराष्ट्रीय श्री अन्न वर्ष' को बढ़ावा देने की दिशा में हमारा मुख्य ध्यान पोषणिक सुरक्षा उपलब्ध कराने के लिए फोर्टिफाइड बाजरा की किस्में विकसित करने का रहा है। संकर प्रजनन कार्यक्रम में उपयोग के लिए बाजरा के चार बायोफोर्टिफाइड वंशक्रम नामतः पीपीएमआई 1280, पीपीएमआई 1281, पीपीएमआई 1283 और पीपीएमआई 1284 जारी किए गए जिनमें लौह की मात्रा >60

पीपीएम और जस्ते की मात्रा >3 पीपीएम है। इसके साथ ही प्रजनन कार्यक्रम में उपयोग के लिए विभिन्न फसलों में उच्चतर उत्पादकता, जलवायु समुत्थानशीलता और पोषणिक गुणवत्ता से युक्त उन्नत जीनप्ररुप भी विकसित किए गए हैं। विभिन्न फसलों के विभिन्न वर्गों का कुल 7000 क्विंटल बीज उत्पन्न किया गया और इसे किसानों व विभिन्न एजेंसियों को उपलब्ध कराया गया जिससे 10 करोड़ रुपये का राजस्व सृजित हुआ।

औद्यानिक विज्ञान स्कूल में विभिन्न सब्जी फसलों जैसे बैंगन की पूसा कृष्णा, पूसा सफेद बैंगन–2, पूसा हरा बैंगन–3; टमाटर की पूसा गोल्डन चेरी टोमेटो–2, पूसा टोमेटो (संरक्षित)–1; फूलगोभी की पूसा कॉलीफ्लावर हाइब्रिड 3, पूसा कॉलीफ्लावर हाइब्रिड 101, पूसा स्नोबाल हाइब्रिड–2; बंदगोभी की पूसा रेड कैबेज हाइब्रिड–1, पूसा हाइब्रिड–82; शिमला मिर्च की पूसा कैप्सीकम–1; गाजर की पूसा प्रतीक, करेले की पूसा हाइब्रिड–6 और पूसा हाइब्रिड–5 किस्में विकसित करके जारी की गईं जिन्हें केन्द्रीय फसल मानक, अधिसूचनाकरण व किस्म विमोचन समिति (औद्यानिक फसलें) द्वारा अधिसूचित किया गया। इसी प्रकार, टमाटर की पूसा टीओएलसीवी हाइब्रिड–6 किस्म की अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) द्वारा अंचल–V के लिए पहचान की गई तथा सब्जी की आठ किस्मों नामतः पूसा प्रसंस्कृत टोमेटो, पूसा कॉकटेल टोमेटो, पूसा पीत कैप्सीकम, पूसा पार्थेनोकार्पिक कुकम्बर हाइब्रिड–1, पूसा सेम–6, पूसा कॉलीफ्लावर हाइब्रिड 102, पूसा पर्पल ब्रोकोली और पूसा लाल भिण्डी–1 की संस्थान की किस्म पहचान समिति द्वारा पहचान की गई।

बैंगन में डीबीआर–160–2–3–1–3 को *फ्यूजेरियम* म्लानि के उच्च प्रतिरोधी के रूप में पहचाना गया। बैंगन के संकर बीआर–40–7–3–2–1, डीबी–175 और डीबीआर–112–14 फोमोप्सिस अंगमारी के विरुद्ध प्रतिरोधी थे। डीबी–65, डीबी–31, स्वर्ण मणि में विषाणु काम्प्लैक्स के विरुद्ध प्रतिरोध प्रदर्शित हुआ तथा डीबीएल–21, डीबीएल–08 और डीबीएल–175–5–1 को ताप के प्रति सहनशील के रूप में पहचाना गया।

भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में शिमला मिर्च के निम्न तापमान के प्रति सहनशील वंशक्रमों केटीसी–152 और केटीसी 144 की पहचान की गई। इसी प्रकार, रंगीन शिमला मिर्च केटीआरसी–13 (लाल), केटीओसी–4 (नारंगी), केटीवाईसी–5 (पीला) और केटीजीसी–10 (हरा) संरक्षित खेती के लिए उपयुक्त पाए गए और शिमला मिर्च के संकरों केटीआरसी–11 x केटीवाईसी–23, केटीआरसी–11 x केटीजीसी–24 व केटीओसी–2 x केटीजीसी–25 की उन्नत उपज में योगदान देने वाले गुणों से युक्त होने के लिए पहचान की गई। खीरा में 0.7 एमबी लंबाई से युक्त 2.1 से 2.8 एमबी के क्षेत्र से गुणसूत्र 2 प्रसार पर टीओएलसीएनडीवी प्रतिरोध को नियंत्रित करने वाले प्रमुख क्यूटीएल को मानचित्रित किया गया। खरबूजा में टीओएलसीएनवी के विरुद्ध दो नए स्रोतों की खरबूजा के वन्य संबंधी डीएसएम 132 (सी. मेलो किस्म कैलोसस) से पहचान की गई। पूसा ओकरा हाइब्रिड–1, डीओएच–6 (69x 92) तथा डीओएच–7 (7 x 92) वाईवीलएमवी और ईएलसीवी, दोनों के विरुद्ध उच्च प्रतिरोधी पाए गए। प्याज के दो श्रेष्ठ वंशक्रम, पीओएस20के और पीओएस24के खरीफ मौसम के लिए उपयुक्त पाए गए।

फल फसलों में तीन नई किस्में नामतः अमरूद के संकर पूसा प्रतीक्षा और पूसा आरूशी व पपीता का संकर पूसा पीत को राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के लिए दिल्ली राज्य बीज उप समिति द्वारा जारी किया गया है। आम के संकरों में एच–1–5, एच–1–11, एनएच–20–2 और एनएच–18–4 में प्रति फल 250 ग्रा. से अधिक भार के फल लगे। इसी प्रकार आम की संकर प्रजातियों जैसे एनएच–17–1, एनएच–18–4, एनएच–20–2, एनएच–3–2, एनएच–19–2, एच–11–2, एच–12–5 और एच–3–2 फलों के स्कंध पर आकर्षक लाल रंग था। सिट्रस मूलवृंत एससीएसएच 17–12 और एससीएसएच–9–19 NaCl प्रतिबल के प्रति उच्च सहनशील पाए गए। पपीता में पी–9–5 की निम्न तापमान के विरुद्ध सहनशीलता के लिए पहचान की गई। अखरोट के एक ऐसे अनोखे जीनप्ररुप की पहचान की गई जिसमें फल गुच्छों में लगते हैं।

गुलाब में पूसा लक्ष्मी व पूसा भार्गव; गेंदा में पूसा उत्सव और पूसा पर्व; ग्लेडियोलस में पूसा रजत; गुलदाउदी में पूसा लोहित और बोगेनवीलिया में पूसा आकांक्षा को कृषि तथा औद्यानिक फसलों के लिए दिल्ली राज्य बीज उप समिति द्वारा राष्ट्रीय राजधनी क्षेत्र दिल्ली के लिए जारी किया गया।

पादप आनुवंशिक संसाधनों में फसलों, भू प्रजातियां, देसी तथा विदेशी संकलन तथा समाहन वंशक्रम शामिल हैं जो सभी फसलों के सुधार कार्यक्रम के लिए उच्च उत्पादकता, जैविक व अजैविक प्रतिबलों के प्रति सहनशीलता और पोषणिक गुणवत्ता के लिए नए जीनों के समृद्ध भंडारागार के रूप में कार्य करते हैं। वर्ष 2022 के दौरान एनबीपीजीआर, नई दिल्ली में गेहूं (6), जौ (3), मक्का (1), मसूर (2) और मिर्च (2) के कुल 15 जननद्रव्य पंजीकृत किए गए। इसके साथ ही अनोखे गुण (गुणो) से युक्त विभिन्न फसलों की अनेक जननद्रव्य प्रविष्टियों को एनबीपीजीआर के जीन–बैंक में प्रस्तुत करने के पश्चात् उन्हें आईसी संख्याएं प्रदान की गईं। संस्थान का कीटों, सूत्रकृमियों व अन्य सूक्ष्मजीवों की जैव वर्गिकी के अध्ययन हेतु एक ऊर्जावान कार्यक्रम है, ताकि इन्हें खोजा जा सके, इनका संरक्षण किया जा सके और संस्थान में

विद्यमान इनका संकलन समृद्ध किया जा सके। संस्थान की कीटों, सूत्रकृमियों तथा सूक्ष्मजीवों की पहचान की एक सक्रिय सेवा है।

प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन स्कूल में परिशुद्ध कृषि के लिए विनाशविहीन सैंसरों के उपयोग, सुदूर संवेदन, यंत्र अधिगम तथा मृदा और पादप स्वास्थ्य के लक्षण–वर्णन के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता युक्तियों का उपयोग किया गया है। मूंग के साथ चावल–गेहूं प्रणाली पर आधारित संरक्षण कृषि (सीए) से उत्पादकता और लाभप्रदता में सुधार हुआ है। सीए पर आधारित मक्का–सरसों फसलन प्रणाली के परिणामस्वरूप परंपरागत जुताई की तुलना में मक्का की उपज में 20 प्रतिशत तथा सरसों की फसल में 27 प्रतिशत वृद्धि हुई है तथा 65 प्रतिशत उच्चतर प्रणाली उपज प्राप्त हुई। मेड़ और कूंड़ विधि में अवशेष को बनाए रखते हुए (3 टन/है.) मक्का की बुवाई से सर्वोच्च हरी फली उपज (6.56 टन/है.) प्राप्त हुई जिसके पश्चात् अवशेष के साथ समतल क्यारी में बुवाई करने से (6.44 टन/है.) उपज मिली। बारानी दशाओं के अंतर्गत बाजरा–चना प्रणाली से सर्वोच्च उत्पादकता, जल और पोषक तत्व उपयोग की दक्षता, निवल लाभ तथा आर्थिक दक्षता प्राप्त हुई। सीए तथा आईसीएम प्रणालियों से परंपरागत प्रणालियों की तुलना में क्रमशः 10 और 17 प्रतिशत उच्चतर प्रणाली उत्पादकता ली गई।

मृदा तथा पोषक तत्व प्रबंधन अनुसंधान से यह स्पष्ट हुआ कि इंसेप्टीसॉल, मोलीफॉल, वर्टिसॉल और एल्फीसॉल में 0–60 सें.मी. मृदा गहराई पर कार्बन वहन क्षमता (Cm) क्रमशः 49.7, 66.6, 56.8 और 50.7 Mg/है. थी। ह्यूमिक अम्ल में इंसेप्टीसॉल, एल्फीसॉल और एंटीसॉल की तुलना में वर्टिसॉल के अंतर्गत उच्चतर स्थिरता स्थिरांक प्रदर्शित हुआ। कृषि–अवशेष प्रबंधन के लिए पूसा डिकम्पोजर के उपयोग से पराली जलाने तथा अवशेष को खेत में मिलाने की तुलना में कार्बन खनिजीकरण के सड़न स्थिरांक मान उच्चतर दर्ज किए गए। खत्ते (स्लज) के उपयोग से एसओसी के ऊष्माक्षयी तथा गैर–ऊष्माक्षयी पूल में उल्लेखनीय सुधार हुआ। खत्ते के उपयोग से कार्बन खनिजीकरण की नमी संवेदनशीलता तुलनीय तथा 100 प्रतिशत (NPK) की तुलना में क्रमशः 1.19 और 9.16 प्रतिशत कमी हुई। गन्ने की खोई चावल के दानों से आर्सेनिक को मृदा में हस्तांतरित होने से रोकने में सर्वाधिक प्रभावी सिद्ध हुई। पीएसबी (*लेक्टोकोकस लैक्टिस*) Si तथा P को घुलनशील बनाने में अधिक दक्ष था।

जल प्रबंधन संबंधी अनुसंधान से फसल जल उत्पादकता तथा लाभप्रदता में उल्लेखनीय सुधार हुआ है। गेहूं की फसल में स्वचालित सिंचाई प्रणाली से सिंचाई जल उपयोग की दक्षता >85% प्राप्त हुई है, वितरण की समानता > 0.85 रही है तथा जल आवश्यकता संबंधी दक्षता >95% रही है। मक्का–गेहूं प्रणाली में ड्रिप फर्टिगेशन से उपज में सुधार हुआ है। अपशिष्ट जलोपचार पर आधारित जलोपचार प्रौद्योगिकी से अनुपचारित अपशिष्ट जल की तुलना में भारी धातु की मात्रा में 83–100 प्रतिशत की कमी हुई।

संरक्षित खेती पर अनुसंधान से यह स्पष्ट हुआ है कि आशाजनक कृषि–तकनीकें फसलों की खेती के लिए अत्यधिक लाभप्रद हैं। सलाद और पकचोई फसलों के लिए आईओटी और सैंसर परिचालित ग्रीनहाउस लम्बवत खेती प्रणाली विकसित की गईं। जल की बचत करने वाली टेबलटॉप लम्बवत हाइड्रोपोनिक प्रणालियों से 18 प्रतिशत जल की बचत हुई। समेकित सूत्रकृमि प्रबंधन की तकनीकें टमाटर की ग्रीन हाउस किस्म के लिए विकसित की गईं।

कृषि अभियांत्रिकी में अनेक प्रौद्योगिकियों और यंत्रों को उन्नत व कार्य के लिए अधिक अनुकूल बनाया गया है। ओवर लोड सुरक्षा अलार्म से युक्त छोटे बिजली के एग्री–प्राइममूवर का विकास खेती संबंधी क्रियाओं में मानव की दक्षता को बढ़ाने की दृष्टि से किया गया है। एंज़ाइम के स्तर पर हाइड्रोलाइज्ड किए गए काले जीरे के बीजों के लिए पर्यावरण के लिए अनुकूल तथा सस्ती ओमिक सहायी निष्कर्षण प्रौद्योगिकी विकसित की गई। पत्तीदार सब्ज़ियों के लिए सौर शक्ति/बैटरी से चलने वाला कटाई यंत्र विकसित किया गया। बेहतर दक्षता के लिए U–प्रकार के हत्थे तथा टेलीस्कोपिक व्यवस्था से युक्त बैटरी से चलने वाला एक निराई–गुड़ाई यंत्र विकसित किया गया। दिव्यांग कृषि कर्मियों के लिए आलू रोपक यंत्र विकसित किया गया। पूसा डिकम्पोजर के उपयोग के लिए सैंसर आधारित छिड़काव प्रणाली विकसित करके उसे सत्यापित किया गया। टमाटर तथा लोबिया के विषाण्विक रोगों पर मात्रात्मक सूचना उपलब्ध कराने के लिए एक विश्वसनीय तथा किसानों के लिए उपयोग में आसान हाथ में पकड़े जाने वाली सैंसर आधारित युक्ति विकसित की गई। फूलगोभी तथा बैंगन की फसलों पर छिड़काव के लिए सैंसर–आधारित स्थल–विशिष्ट छिड़काव यंत्र का विकास किया गया।

खाद्य विज्ञान तथा सस्योत्तर प्रौद्योगिकियों पर हुए अनुसंधान में कटहल के छिलकों से प्राप्त पैक्टिन में मधुमेह रोग का प्रतिरोध करने की क्षमता उजागर हुई। खाद्य अवशेष से जैव रंग विकसित किया गया। फलियों (बीन) में लौह तत्व की मात्रा बढ़ाने में सक्षम निर्वात समावेशन प्रक्रिया का विकास हुआ जो अन्य उपचारों की तुलना में 38.4 प्रतिशत श्रेष्ठ था। कोदों, कंगनी और ब्राउन टॉप मिलट से पास्ता तैयार किया गया; बायोफोर्टिफाइड मसूर की

किस्मों से क्रिस्प तैयार किए गए और चने से उच्च प्रोटीन युक्त स्वल्पाआहार अनाज भी विकसित किए गए।

सूक्ष्मजीवों पर हुए अनुसंधानों से यह स्पष्ट हुआ कि राइजोबैक्टीरिया एमआरडी 17 और एनएसआरएसएसएस–1 का मृदा की जैविक क्रियाओं पर लाभदायक प्रभाव पड़ता है। पूसा डिकम्पोजर के लिए तत्काल उपयोग हेतु जल में भिगोने के लिए उपयुक्त पांच चूर्ण फार्मूलेशन तैयार किए गए। सह–संवर्धन प्रणाली में *एजोस्पिरिलम फोर्मोसेंस* प्रभेद एआईएम57 और *बेसिलस* जातियों से पीजीपी गुणों (नाइट्रोजनेज, P–घुलनशीलता, साइडेरोफोर) में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। सह–संरोपण (75% एफसी + 75% आरडीएन +*एजोस्पिरिलम* + *बेसिलस*) के उपयोग से बाजरा की फसल में एक अकेले संरोप (इनाकुलेशन) की तुलना में उपज में सुधार देखा गया। *मिजोराइजोबियम* जाति से चने के पौधे की जड़ गांठों की आकृतिविज्ञानी तथा कार्य में सुधार हुआ। *बेसिलस सब्टिलिस* का उपयोग करके सेब के छिलके से एल्फा–एमाइलेज़ उत्पन्न किया गया।

पर्यावरण तथा जलवायु समुत्थानशीलता संबंधी अनुसंधान में यह बताया गया कि समतल क्यारी प्रणाली से कूंड़ तथा मेड़ प्रणाली की तुलना में ग्रीन हाउस गैस की अधिक गहनता उत्पन्न होती है। कार्बन डाइऑक्साइड और ओजोन के बढ़ने का सूक्ष्मजैविक समुदायों पर बढ़ता हुआ प्रभाव पाया गया। Zn तथा Mg नैनो कणों के डोपिंग से मृदा डिहाइड्रोजनेज तथा यूरीएज़ एंज़ाइम स्तरों में वृद्धि हुई। जैव गाद (बायो स्लरी) तथा यूरिया के उपयोग से सूक्ष्मजैविक क्रिया में सुधार हुआ। फार्म निवेशों में माइक्रोप्लास्टिक का उपयोग पोषक तत्वों की उपलब्धता तथा पौधों द्वारा पोषक तत्वों के अंतर्ग्रहण को परिवर्तित करने वाला पाया गया।

फसल सुरक्षा स्कूल में राष्ट्रीय महत्व के महत्वपूर्ण पीड़कों और रोगजनकों की नैदानिकी, विविधता के विश्लेषण, प्रतिरोधी स्रोतों की पहचान तथा समेकित प्रबंधन पर ध्यान केन्द्रित किया गया। पूरे उत्तर–पश्चिमी भारतीय चावल की खेती वाले क्षेत्रों में बौनेपन (स्टंटिंग) रोग पर प्राप्त रिपोर्ट का क्रमवार अन्वेषण किया गया, ताकि इसके हेतुविज्ञान को ज्ञात किया जा सके। इस रोग का संबंध दक्षिणी चावल के काले धारीदार बौने विषाणु (एसआरबीएसडीवी) के साथ पाया गया। यह एक *फीजी* वायरस वंश का दोहरी लड़ी वाला आरएनए विषाणु है। यह भारत में चावल के बौनापन रोग के साथ एसआरबीएसडीवी की सम्बद्धता का पहला निष्कर्षणकारी प्रमाण है। शिमला मिर्च की 'कैलीफोर्निया वंडर' किस्म को संक्रमित करने वाले मिर्च के पर्णकुंचन विषाणु के पूरे जीनोम का लक्षण–वर्णन किया गया। बोगेमो विषाणु के प्राकृतिक संक्रमण (सीएचआईएलसीआईएनवी) को भारत से *एस. जमईसेंसिस* में रिपोर्ट किया गया। हल्के चित्ती विषाणु तथा चित्ती युक्त लक्षणों से युक्त पुणे से एकत्र किए गए पपीते के नमूनों में पहली बार खीरा के चित्ती विषाणु (सीएमवी) संक्रमण की पुष्टि हुई। खरबूजा में खीरा वर्ग के माहू–वाहित विषाणु संक्रमण की अनुक्रम तुलना तथा जातिवृत्तीय विश्लेषण के द्वारा पुष्टि की गई। नींबूवर्गीय फलों के पौधों में सिट्रस पीली शिरा स्पष्ट विषाणु के निदान हेतु विलोम ट्रांसक्रिप्शन–रिकम्बीनेज़ पॉलीमरेज एम्प्लीफिकेशन (आरटी–आरपीए) मूल्यांकन विधि विकसित की गई। आठ विभिन्न राज्यों से एकत्र किए गए *आस्टिलागिनोइडी वीरेन* की विभिन्न विलगकों का आकृतिविज्ञानी लक्षणवर्णन किया गया और आण्विक स्तर पर उसका सत्यापन किया गया। चावल में बेकानी रोग के कारक एजेंट के रोग प्ररूप *फ्यूजेरियम फ्यूजी कुरोई* का लक्षण–वर्णन किया गया। *बाइपोलेरिस सोरोकिनियाना* के 40 विलगकों के रोगजनक तथा आनुवंशिक विविधता विश्लेषण का कार्य पूरा हुआ। बहुस्थली क्रम विश्लेषण के माध्यम से *फ्यूजेरियम सोलेनी* जातियों के अंतर्गत भारत से पहली बार *फ्यूजेरियम* की 11 क्रिप्टिक जातियों की पहचान की गई। सरसों में काला सड़न उत्पन्न करने वाले *जैंथोमोनास कैम्पेस्ट्रिस* पीवी. कैम्पेस्ट्रिस के उग्र प्रभेद का लक्षण वर्णन किया गया।

बीपीटी 5204 (सम्बा महसुरी) पृष्ठभूमि में जीनोम संपादित चावल के पौधों में (*OsPLDβ1* जीन) विकसित किए गए। *OsPLD**β1**-KO1*, *OsPLD**β1**-KO2* नॉकआउट चावल वंशक्रमों में प्रध्वंस रोग तथा जीवाण्विक अंगमारी के प्रति उच्च स्तर की संवेदनशीलता प्रदर्शित हुई। *टिलेशिया इंडिका* में उग्र जीनों का जीनोम–वार सम्बद्धता मानचित्रण कार्य पूरा हुआ। *टिलेशिया इंडिका* और गेहूं जीनोम के विरुद्ध लघु आरएनए अनुक्रमित रीड मानचित्रित किए गए। *टिलेशिया कैरीज, बाइपोलेरिस मेडिस, राल्सटोनिया ओलेनेसेरम, पेंटोई एग्लोमेरांस* और *पेंटोई डिलेई* जीनोम अनुक्रमित/पुनः असेम्बल किए गए।

विभिन्न फसलों में विभिन्न कीट–पीड़कों के प्रतिरोधी स्रोतों की पहचान की गई तथा विभिन्न फसलों में विभिन्न पीड़कों के विरुद्ध अनेक रसायनों/जैव पीड़कनाशियों का परीक्षण किया गया। मक्का में आक्रामक फाल आर्मीवर्म, *स्पोडोप्टेरा फ्रुगीपर्डा* के जैव–गहन प्रबंधन से यह स्पष्ट हुआ कि अंड–डिम्भक परजीव्याभ *किलोनस फार्मोसेंसस सोलेनी* सर्वाधिक प्रभावी और प्रमुख परजीव्याभ (12.55%) था। *बेमीसिया टेबेकी* के विरुद्ध *कीलोमेनस सेक्समाकुलेटा* (एफ.) की भरण क्षमता तथा मंडराने के व्यवहार का अध्ययन किया गया। विभिन्न घनत्वों पर *सी. सेक्सामाकुलेटा* के मंडराने के व्यवहार से यह संकेत मिला कि इसके सभी गिडार तथा वयस्क

अवस्थाओं में प्रकार–II की कार्यात्मक अनुक्रिया देखी जाती है। भारत में पहली बार कपास के मीली मत्कुण (*पी. सोलोनोप्सिस*) पर *एलोट्रोपेफेना कोका* रिपोर्ट किया गया। *काइलोपार्टिलस* में प्यूटेटिव कार्यात्मक जीनोमों के लिए विभिन्न समष्टियों का आण्विक स्तर पर लक्षण–वर्णन किया गया। इन अध्ययनों के परिणामस्वरूप 64 साइटोक्रोम पी450 जीनों और 36 ग्लूटाथियोन S–ट्रांसफरेज जीनों को इनकोड करने वाले चयापचयजी विआविषालुता कारकों की पहचान हुई जिससे *सी. पार्टिलस* के विरुद्ध उचित प्रबंधन कार्य विकसित करने के लिए लक्ष्य–विशिष्ट कीटनाशियों को डिज़ाइन करने में और अधिक सहायता प्राप्त होगी। *स्पोडोप्टेरा फ्रुगीपर्डा* में ताप अनुक्रिया और प्रजननशील जीनों की अभिव्यक्ति में एकल उष्ण घटना संबंधी अध्ययनों से स्पष्ट हुआ कि ताप के प्रति अनुक्रियाशील जीनों (*Sf-hsp70* और *Sf-SOD*) की ताप सहिष्णुता में भूमिका है, जबकि *Sf-Vg* और *Sf-USP* का ऊसाइट के विकास पर प्रमुख प्रभाव पड़ता है।

संरक्षित खेती के अंतर्गत टमाटर को संक्रमित करने वाले *मेलाइडोगाइने इन्कॉग्नीटा* के विरुद्ध पादप वृद्धि प्रवर्धक राइजोबैक्टीरिया की सूत्रकृमिनाशी का अध्ययन किया गया। मृदा में भराव करके इस्तेमाल किए गए पीजीपीआर विलगकों से कंसोर्टियम में सूत्रकृमियों के आक्रमण में उल्लेखनीय कमी हुई। सूत्रकृमियों में सूक्ष्मजैविक वर्गीकी संक्रमित हुई तथा संरक्षित खेती में स्वस्थ पौधों के साथ तुलना की गई। 300 bp, 600bp और 5kb आकार की तीन जीनोमिक लाइब्रेरियों का उपयोग करके इल्यूमिना हाइसीक्वेंस प्लेटफार्म के द्वारा *एच. इंडिका* Hms1-i20 का ड्राफ्ट जीनोम अनुक्रमित किया गया। ड्राफ्ट जीनोम असेम्बली का आकार 91.26 Mb था। चार अन्य सूत्रकृमि जीनोमों की तुलना में *एच. इंडिका* जीनोम के तुलनात्मक विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि *एच. इंडिका* द्वारा *एच. बैक्टीरियोफोरा* के साथ 6,574, *सी. एलिगेंस* के साथ 6,635, *एस. कार्पोकैप्सी* के साथ 6,228 और *ओ. तिपुली* के साथ 6,669 ऑर्थोलॉगस समूह साझा किए गए। TcaB आविषकरण प्रक्रिया में कीट आहारनाल रिसेप्टरों की भूमिका स्थापित की गई। TcaB–संक्रमित लार्वों में प्रत्याशी आहारनाल रिसेप्टरों के ट्रांसक्रिप्शन का विश्लेषण किया गया और *गेलेरिया मेलोनेलिया* से कैडहेरिन–जैसा जीन *GmCAD* क्लोन किया गया।

4–(इमिडेजॉल–1–yl) एसिटोफीनॉन के साथ बेंजेल्डीहाइड और फिनाइल हाइड्राजीन के साथ कैल्कोन की प्रतिक्रिया द्वारा शीर्षक यौगिकों (संख्या में 40) की एक श्रृंखला सृजित की गई। विभिन्न सांद्रताओ में प्रयोगशाला दशाओं के अंतर्गत *राइजोक्टोनिया सोलेनी* और *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* के विरुद्ध संश्लेषित यौगिकों के पात्रे कवकनाशी का मूल्यांकन किया गया। प्रति कवकीय क्रिया के लिए *नाइजेला सेटाइवा* के बीजों से जैव सक्रिय यौगिकों का लक्षण–वर्णन किया गया। सांद्रित H_2SO_4 की उपस्थिति में विभिन्न अणु भार वाले पॉलीइथिलीन ग्लाइकॉन और डाइमिथाइल 5–हाइड्रोक्सी आइसोपेंथालेट का उपयोग करके बहुरागी का संश्लेषण किया गया जिसमें उपरोक्त क्रिया के बाद ब्रोमो–हैक्सेन और ब्रोमो–ऑक्टाडिकेन का उपयोग हुआ था। मेथाइल यूजेनॉल के धीमे विमोचन के लिए मेथाइल यूजेनॉल का जल फार्मूलेशन तैयार किया गया। इन परिणामों से यह स्पष्ट हुआ कि तैयार किया गया जल फार्मूलेशन तीन सप्ताहों तक 'पूसा ट्रेप' के साथ समान प्रभावी था, लेकिन इसमें चौथे सप्ताह के दौरान सफेद मक्खी के प्रति अधिक आकर्षण क्षमता पाई गई।

सौ (100) पीड़कनाशियों की ट्रेस स्तर तक पहचान और उनके मात्रात्मक निर्धारण के लिए एक विधि विकसित की गई और इसका सत्यापन प्रतिनिधि फसल आव्यूहों (जीरा बीज और इलायची) के मामले में 28 फसल समूहों (जातियों) में किया गया और संवेदनशीलता, प्राप्ति तथा आव्यूह हस्तक्षेपों पर विशेष बल देते हुए सदस्य फसलों (मेथी बीज और इमली) पर उनके निष्पादन का मूल्यांकन किया गया। अफ्रीकी गेंदा संकर डीएएमएच 39 से जेंथोफिल के एक पराध्वनिक (अल्ट्रासोनिक) सहायी निष्कर्षण (यूएई) प्रोटोकॉल को उपयुक्ततम बनाया गया। मृदा में अवशोषण पर पीड़कनाशी की सह–उपस्थिति के प्रभाव का अध्ययन किया गया। इमिडाक्लोप्रिड की उपस्थिति से फिप्रोनिल के अधिशोषण में कमी आई, जबकि फिप्रोनॉल की उपस्थिति में इमिडाक्लोप्रिड के अधिशोषण में वृद्धि हुई। संकर GO-ZnO नैनो कण संश्लेषित किए गए और विभिन्न तकनीकों का उपयोग करके उनका लक्षण–वर्णन किया गया। जुताई की विभिन्न प्रणालियों के अंतर्गत मक्का, गेहूं, सरसों और सब्जी फसलों में खरपतवारों के प्रभावी प्रबंधन के लिए कारगर नियंत्रण कार्यनीतियां विकसित की गईं।

आधार विज्ञान स्कूल में उपज में सुधार तथा अजैविक प्रतिबल सहनशीलता के लिए वृहद चावल–किस्म एमटीयू 1010 के जीन संपादित उत्परिवर्तक सृजित करने के लिए CRISPR-Cas9 प्रणाली का उपयोग किया गया। खरीफ 2022 के दौरान पराजीनी जालघर बाह्य जनित डीएनए प्रेरित मुक्त एसडीएन1 का मूल्यांकन किया गया जो **सूखा तथा लवण सहिष्णु (डीएसटी)** जीन का उत्परिवर्तक है तथा यह पाया गया कि जीनोम संपादित वंशक्रमों से एमटीयू 1010 की तुलना में >20 प्रतिशत से अधिक दाना उपज प्राप्त होती है। पादप प्रतिबल हार्मोन एब्सिसिक अम्ल संकेतन पथ को माडुलेट करके चावल में सूखा सहनशीलता में सुधार के लिए प्रोटीन फास्फेट 2सी कुल हेतु क्लेड ए का जीनोम संपादन किया गया। चावल की किस्म एमटीयू 1010 में तीन *OsPP2C*

जीन के समयुग्मज उत्परिवर्तक सृजित विकसित किए गए। चावल में आव्यूह मेटेलो प्रोटिनेज के मल्टीप्लेक्स संपादन के लिए एक अभिव्यक्ति कैसेट निर्मित करने हेतु एक पॉलीसिस्टोनिक्ट RNA-gRNA (PIG) मध्यित sgRNA मल्टीप्लेक्स (3एक्स–पीटीजी) युक्ति का उपयोग किया गया।

ताप प्रतिबल के अंतर्गत लाए गए गेहूं के विपरीत प्रकार के जीनप्ररुपों के ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण से 28 पूर्ण लंबाई के प्यूटेटिव कैल्सियम निर्भर प्रोटीन काइनेज (CDPKs) की पहचान की गई। नाइट्रोजन के विभिन्न उपचारों के अंतर्गत बढ़ी हुई कार्बनडाइऑक्साइड तथा ताप प्रतिबल की गेहूं संबंधी प्रतिक्रिया के फास्फोप्रोटियोम विश्लेषण से विभिन्न प्रोटीनों, विशेष रूप से नाइट्रेट रिडक्टेज के मामले में उल्लेखनीय फास्फोराइलेशन प्रदर्शित हुआ, जिसे दो स्थलों पर फास्फोराइलेट किया गया। पूसा 44 के निकट समजनित वंशक्रम–23 (एनआईएल–23) में रहने वाले Pup1QTL द्वारा P अनुक्रियाशील जीनों के एपिजेनेरिक रेगुलेशन को P की अत्यधिक कमी की दशा के अंतर्गत उजागर किया गया।

अंतर्निहित निम्न ग्लाइसेमिक क्षमता (आईजीपी) युक्त बाजरा स्टार्च के केलासीय ठोसपन के कारण तुलना में श्रेष्ठ पाया गया है। जल तापीय उपचार से बाजरा की अवांछित गंध कम होने के साथ धीमे पचने वाले स्टार्च के अंश में वृद्धि होती है। साथ ही, प्रतिरोधी स्टार्च भी बढ़ता है। प्रतिरोधी स्टार्च के विशिष्ट स्तरों से युक्त चावल के दानों में प्रतिरोधी स्टार्च, एमाइलोज अंश और दाना बंधित स्टार्च सिंथेज (जीबीएसएस) के बीच सशक्त सहसंबंध प्रदर्शित हुआ।

प्रसंस्करण विधियों को तेयार करने तथा उपभोक्ताओं की स्वीकार्यता को बढ़ाने की दृष्टि से प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों में पोषक तत्वों को बनाए रखना अनिवार्य है। भिन्न प्रकार से प्रसंस्कृत किए गए गाजर के उत्पादों में साइट्रेट बफर – प्रोबायोटिक किण्वित नमूनों में सर्वोच्च बीटा–केरोटीन के स्तर प्रदर्शित हुए। syn- बायोटिक पर आधारित सोयादूध के विकास से यह संकेत मिला कि 2 प्रतिशत रफिनोज कुल के ओलिगोसेक्राइड (आरएफओ) + 2 प्रतिशत फ्रक्टोओलिगोसेक्राइड (एफओएस) + 2 प्रतिशत सुक्रोज + 1 प्रतिशत वेनेलिन के साथ किण्वित सोया दूध को उपभोक्ताओं ने सर्वाधिक पसंद किया। विभिन्न माइक्रोग्रीन में से सर्वाधिक पोषक घनत्व रोपाई के 7 दिन बाद दालों (मूंग और मसूर) द्वारा उपलब्ध कराया गया।

ताप तथा सूखा प्रतिबल दोनों के प्रति संयुक्त सहनशीलता के लिए गेहूं के पुनर्संयोगी अंतःप्रजात वंशक्रमों (आरआईएल) का गुणप्ररुपण किया गया, ताकि दोनों प्रतिबल की दशाओं के अंतर्गत उन्नत उपज हेतु हाई स्टे ग्रीन आरआईएल (जीसीपी 6 और जीसीपी 33) की पहचान की जा सके। उच्च तापमान के अंतर्गत गेहूं स्त्रीकेसर में जैव रासायनिक धारणशीलता से प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन जातियों की होमियोस्टेसिस भूमिका का सुझाव मिला तथा तनाव प्रबंधन की दिशा में जिब्रेलिक अम्ल के स्तरों में कमी हुई। उत्तर–पूर्वी भारत से प्राप्त किए गए चावल के जननद्रव्य हेतु पोषक तत्व उपयोग दक्षता हेतु गुणप्ररूपण किया गया, जिसके परिणामस्वरूप संयुक्त पोषक तत्व प्रतिबल (उच्च Fe और निम्न P) के प्रति जननद्रव्य का लक्षण–वर्णन करना संभव हुआ। चावल के मामले में नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता में miRNA की भूमिका से पुष्पगुच्छ और पत्तियों में नाइट्रोजन की कमी द्वारा miR5384, miR9776 और miR159 का उल्लेखनीय अपरेगुलेशन हुआ। गेहूं की बाली में गैस विनिमय पर किए गए कार्यिकी अध्ययनों के उन्नयन के लिए गेहूं की बाली के प्रकाश संश्लेषण की माप हेतु एक कोष्ठ का आदिप्रारुप विकसित किया गया।

सब्जियों में फूलगोभी और खीरा में आल्टर्नेरिया पत्ती धब्बा (एएलएस), काला सड़न और मृदुरोमिल आसिता जैसे रोगों के विरुद्ध प्रतिरोध के अध्ययन के लिए क्यूटीएल क्रमविश्लेषण व मार्कर सहायी चयन किए गए। भिण्डी, प्याज व लहसुन में विविधता के मूल्यांकन हेतु एसएसआर मार्कर विकसित किए गए तथा खीरा में अनिषेकजननशीलता जैसी विशेषताओं के समाहन के लिए भी एसएसआर मार्कर विकसित हुए।

गेहूं में पौध अवस्था में पत्ती रतुआ प्रतिरोध के लिए क्यूटीएल की पहचान हेतु 400 विविध प्रकार के जीनप्ररुपों पर जीडब्ल्यूएएस निष्पादित किया गया। पौध तथा वयस्क पादप रतुआ प्रतिरोध (एपीआर) के लिए जीनों के पिरामिडीकरण और मार्कर सहायी स्थानांतरण का कार्य भी निष्पादित हुआ। तीन एआरपी जीनों (*Lr34/Yr18+Lr46/Yr29+Lr67/Yr46* और *Lr34/Yr18+Lr46/Yr29+Lr68*) में पौधे की वयस्क अवस्थाओं पर पत्ती और धारी दोनों रतुओं के प्रति निकट रोगरोधिता प्रदर्शित हुई।

चपाती गेहूं जीनप्ररुपों के जीडब्ल्यूएएस के माध्यम से सूक्ष्मपोषक तत्वों (Zn और Fe) के लिए स्थल विशिष्ट व प्रत्याशी जीनों और गुणवत्ता संबंधी गुणों (दाना प्रोटीन अंश और प्रति 1000 दाना भार) की पहचान की गई। y–ओराइजेनॉल के संदर्भ में चावल के दानों की गुणवत्ता के संबंध में बीजहीन ऊतकों में साइक्लोएरेंटाइल कैफिएट के सर्वोच्च मात्रा में संचयित होने का पता चला, जो चावल के मिलीकरण के पश्चात् उल्लेखनीय रूप से कम हो गया।

मक्का में अगुणित बीजों की एंथोसियानिन–आधारित पहचान के लिए *C1-1* जीन विशिष्ट मार्कर, MGU-C1-InDel8 और

MGU-C1-SNP1 विकसित किए गए। मक्का में सूखा प्रतिबल विनियमनकारी नेटवर्क से यह स्पष्ट हुआ *LEAFY, ZmMADS1, Silky1/ZmMADS11, Ids1* और Sid1 वानस्पतिक से प्रजनन अवस्था तक स्थानांतरण में प्रमुख भूमिका निभाते हैं।

चना और मसूर के विपरीत जीनप्ररुपों के ट्रांसक्रिप्टोमिक विश्लेषण से चयापचयजी पथों की पहचान हुई और साथ ही लवणता और क्षारीयता प्रतिबल के अंतर्गत क्रमशः भिन्न रूप से विनियमित होने वाले जीनों को भी पहचाना गया। चने में जड़गांठ संबंधी विशेषकों के लिए किए गए जीडब्लयूएएस से सात एसएनपी की पहचान हुईं। मसूर में बीज के आकार के गुण के लिए किए गए ट्रांसक्रिप्टोमी विश्लेषण से कोशिका विभाजन तथा सूक्ष्म आरएनए जैसे miR 3457 और miR 1440 के शामिल होने का पता चला। मसूर के एक अनोखे जीनप्ररुप एल4717–एनएम की किस्म एल4717 के प्राकृतिक उत्परिवर्तक के रूप में पहचान हुई जिसमें उच्च प्रतिऑक्सीकारक क्षमता, कुल फिनॉल और एस्कॉर्बिक अम्ल अंश होते हैं। *आर. बटाटीकोला* के साथ संरोपण के पश्चात् मसूर में आरएनए–क्रम विश्लेषण से पोषक–रोगजनक अंतरक्रिया ने रोग अनुक्रियाशील प्रोटीनों नामतः एलआरआर कुल के प्रोटीनों, एलआरआर –एलआरके, प्रोटीन काइनेज आदि की भिन्न रूप से अभिव्यक्ति का पता चला। सोयाबीन में पांच प्रमुख क्यूटीएल की पहचान के परिणामस्वरूप बीज आकार की वंशानुगतता के लिए मानचित्रण किया गया।

मृदा माध्य भार व्यास (एमडब्ल्यूडी) के लिए यंत्र अधिगम युक्ति से यह प्रदर्शित हुआ कि एसवीएम मॉडल में अन्य मॉडलों की तुलना में एमडब्ल्यूडी के संतोषजनक पूर्वानुमान के लिए उच्चतर लचीला होता है जिसे विपुल घनत्व को शामिल करके सुधारा जा सकता है। भा.कृ.अ.सं. फार्म के लिए सतह मृदा नमी (एसएसएम) मानचित्रों का खेत सिंचाई अंचल मानचित्र के साथ सफलतापूर्वक सत्यापन किया गया। मृदा में नाइट्रेट के अंश का स्थल पर ही पता लगाने के लिए गैर–विनाशकारी नैनो–सेंसर विकसित किए गए। नैनो कणों की प्रभावशीलता पर किए गए अध्ययनों से यह प्रदर्शित हुआ कि जस्ता और लौह के नैनो कणों के सहयोग (ZnO-NPs, Fe_2O_3-NPs) के परिणामस्वरूप सोयाबीन में प्रति पौधा दाना उपज में उल्लेखनीय सुधार होता है।

फसल अवशेष या पराली को जलाना गंभीर पर्यावरणीय प्रदूषक बन गया है जिससे मानव स्वास्थ्य को खतरा है। दैनिक आधार पर उत्तर–पश्चिम भारत में फसल अवशेष के जलाने की घटनाओं की निगरानी के लिए तापीय उपग्रह सुदूर संवेदी का उपयोग किया गया। परंपरागत जुताई (सीटी) की तुलना में हैप्पी सीडर और सुपर सीडर (एचएस–एसएस) के द्वारा बोए गए गेहूं में भेद करने के लिए सशक्त क्रियाविधि विकसित करने हेतु सेंटीनल–2 उपग्रह आंकड़ों का भी उपयोग किया गया।

बीज आकृतिमिती के मूल्यांकन तथा गुणप्ररूपण के लिए 'PusaInfoDeed' नामक छाया आधारित सॉफ्टवेयर विकसित करने हेतु यंत्र अधिगम (मशीन लर्निंग) का उपयोग हुआ। गेहूं में नाइट्रोजन उपयोग के प्रबंधन हेतु पत्ती में नाइट्रोजन अंश के पूर्वानुमान के लिए यंत्र अधिगम मॉडलों का उपयोग करके स्पेक्ट्रोरेडियोमीट्रिक तथा यूएवी ग्रहीत उच्च वर्णक्रमीय आंकड़ों का मूल्यांकन किया गया। गेहूं में वाष्पन–वाष्पोत्सर्जन के स्थानिक आंकलन के लिए सतह ऊर्जा संतुलन युक्ति के माध्यम से सुदूर संवेदन तकनीक का उपयोग किया गया।

सामाजिक विज्ञान स्कूल में सरकारी योजनाओं और प्रौद्योगिकियों के मूल्यांकन, जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलशीलता, कृषि–साझेदारी और पोषणिक सुरक्षा पर अध्ययन किए गए। कृषि विपणन की एक नई युक्ति ई–नाम पर किए गए अध्ययन से यह प्रदर्शित हुआ कि केवल 15 प्रतिशत एपीएमसी बाजार इस मंच से जुड़े हुए हैं और किसानों की प्रतिभागिता दर लगभग 13 प्रतिशत है। धान के किसानों की बाजार पसंद पर किए गए एक विस्तृत विश्लेषण से यह प्रदर्शित हुआ कि 46 प्रतिशत किसान स्थानीय व्यापारियों को अपनी उपज बेचना पसंद करते हैं। विरोधाभास यह है कि स्थानीय बाजार से प्राप्त होने वाला मूल्य न्यूनतम समर्थन मूल्य की तुलना में कम होता है। लाभ वंचित वर्ग के अंतर्गत आने वाले छोटे और सीमांत किसान तथा अन्य किसान और अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति के किसान एपीएमसी की तुलना में स्थानीय व्यापारियों को अपना माल बेचना पसंद करते हैं।

वर्ष 2009–10 से 2020–21 की अवधि के दौरान ताजे और प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों के निर्यात में क्रमशः नौ प्रतिशत और 5 प्रतिशत की वृद्धि दर दर्ज की गई है। भारत की आस्ट्रेलिया में फलों के अपेक्षाकृत अस्वीकार करने की दर (आरआरआर) चीन की तुलना में उच्चतर है, जबकि चीन की भारत की तुलना में यूरोपियन तथा संयुक्त राज्य अमेरिका में फलों की आरआरआर उच्चतर है। एक आंशिक बजटीकरण विश्लेषण से यह प्रदर्शित हुआ है कि हैप्पी सीडर के अपनाने वालों को लगभग 12,210 रुपये का अतिरिक्त औसत निवल राजस्व प्राप्त हुआ जिसका कारण उपज में होने वाली वृद्धि तथा व्यय में होने वाली कमी थे। इस विधि को न अपनाने वालों की तुलना में जिन्होंने इसे अपनाया था, उनकी औसत तकनीकी प्रभावशीलता का स्कोर अधिक (0.987) था। 'धान भूमि के केरल संरक्षण तथा नम भूमि अधिनियम' पर किए

गए एक संरचनात्मक विखंडन विश्लेषण अध्ययन से स्पष्ट हुआ कि इस अधिनियम से केरल में धान की खेती वाले क्षेत्र में कमी को रोकने में उल्लेखनीय सफलता मिली है जो प्रतिवर्ष 11,253 हैक्टर तक है।

कुपोषण के निर्धारक कारकों के विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि खाद्य उपभोग की टोकरी में विविधता के साथ खाद्यान्नों की उत्पादकता में सुधार के अंतर्गत आहार में दलहनों की खपत में वृद्धि हुई है, जबकि बच्चों में कुपोषण (वृद्धि रुक जाने और अपक्षय) की घटनाओं में कमी हुई है। पैनल समाश्रयण विश्लेषण यादृच्छिक प्रभाव मॉडल का उपयोग करके आहारीय विविधता तथा पोषणिक परिणामों के बीच संबंधों का आनुभविक अध्ययन किया गया। खाद्य उपभोग तथा अल्प पोषण के बीच किस्मों के अंश में नकारात्मक संबंध पाया गया। अल्प पोषण की घटना, महिला साक्षरता और स्वास्थ्य बीमा के बीच एक नकारात्मक एवं उल्लेखनीय संबंध पाया गया। हरियाणा के सोनीपत जिले के हर्सनकला और जगदीशपुर गांवों में तथा उत्तर प्रदेश के बागपत जिले के सुनहेरा और बस्सी गांवों में स्थापित पोषण संवेदी कृषि केन्द्रों (एनएसएसी) के माध्यम से ग्रामीण महिलाओं के सशक्तिकरण के लिए पोषण संवेदी कृषि (एनएसए) में कौशल निर्माण के लिए चार प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

वीडियो आधारित एक प्रसार पहल 'पूसा समाचार' का शुभारंभ 15 अगस्त 2020 को हुआ था जिसका उद्देश्य किसानों तथा अन्य हितधारकों को नवीनतम प्रौद्योगिकियों तथा खेती संबंधी मौसमी गतिविधियों के बारे में शिक्षित करना तथा इनका प्रचार–प्रसार करना था। संस्थान के यू–ट्यूब चैनल के अब तक 29,300 सब्सक्राइबर हो चुके हैं। इस कार्यक्रम को देखने वालों की संख्या 9 लाख से अधिक है। किसानों की सफलता की गाथाओं सहित 17 विभिन्न विषयों तथा क्षेत्रों में कुल 274 विषयों को लिया जा चुका है।

अभीसरण आधारित प्रसार की युक्ति से गया (बिहार) के दोहारी गांव में लोगों के सामूहिक योगदान के परिणामस्वरूप एक अतिरिक्त चैक बांध बनाने में सहायता मिली जिसमें श्रम के संदर्भ में बांध की लागत में 10 प्रतिशत की कमी हुई। इससे 15 एकड़ अतिरिक्त भूमि में एक सिंचाई की उपलब्धता सुनिश्चित हुई।

हस्तक्षेपों को प्रबंधित करने के लिए 35 किसानों के साथ पूसा किसान समिति गठित की गई है। सामाजिक अधिगम दृष्टिकोण से किसानों को जलवायु समुत्थानशील प्रौद्योगिकियां, जैसे चावल की सीधी बीजाई, गेहूं में शून्य जुताई, ग्रीष्मकालीन मूंग और कपास में समेकित पीड़क प्रबंधन को अपनाने में सहायता मिली है। हरियाणा के मेवात जिले के सांगेल गांव में जलवायु समुत्थानशील प्रौद्योगिकियों (सीधी बीजाई वाले चावल, गेहूं में शून्य जुताई, ग्रीष्मकालीन मूंग) पर 27 प्रदर्शन आयोजित किए गए।

महाराष्ट्र के राज्य कृषि विभाग द्वारा फरवरी 2016 में 'मांग पर फार्म तालाब' योजना के सामाजिक–आर्थिक मूल्यांकन का कार्य महाराष्ट्र के विदर्भ और मराठवाड़ा क्षेत्रों में किया गया। इससे यह ज्ञात हुआ कि प्रमुख फसलों का कृष्य भूमि उपयोग सूचकांक इस योजना को अपनाने के बाद 0.22 से बढ़कर 0.67 हो गया है।

उद्यमशीलता संबंधी सफलता को स्थापित करने व प्राप्त करने में व्यष्टियों की व्यक्तिगत उद्यमशीलता सक्षमता (पीईसी) और उद्यमशीलता वातावरण का विश्लेषण किया गया। दो कृषक उत्पादक कंपनियां (एफपीसी) स्थापित की गईं जिनमें से प्रत्येक के 100 सदस्य हैं तथा परियोजना ग्राम में नाबार्ड के सहयोग से चार महिला स्वयंसेवी समूह गठित किए गए।

पूसा कृषि विज्ञान मेला–2022 संस्थान के मेला ग्राउंड में 9–11 मार्च 2022 को आयोजित किया गया, जिसका मुख्य विषय 'तकनीकी ज्ञान से आत्मनिर्भर किसान' था। भा.कृ.अ.सं. अध्येता तथा भा.कृ.अ.सं. नवोन्मेषी किसान पुरस्कार क्रमशः 05 और 36 किसानों को प्रदान किए गए। मुख्य पंडाल में टिकाऊ कृषि विकास के लिए संस्थान द्वारा विकसित फार्म प्रौद्योगिकियां प्रदर्शित की गईं। किसानों, खेतिहर महिलाओं, प्रसार कर्मियों, उद्यमियों, छात्रों तथा अन्य आगंतुकों सहित देश के विभिन्न भागों से आए 70 हजार से अधिक आगंतुकों ने मेले का भ्रमण किया। इसके अतिरिक्त पहली बार अनेक हितधारकों ने देश के विभिन्न भागों में मेले की लाइव वेबकास्टिंग का लाभ उठाया।

एटिक ने 'एकल खिड़की प्रदानीकरण प्रणाली' के माध्यम से विभिन्न हितधारकों को उत्पादों, प्रौद्योगिकियों तथा सूचना सेवाएं उपलब्ध कराईं। वर्ष के दौरान कुल 14,665 किसानों और अन्य हितधारकों को खेती संबंधी परामर्श सेवाएं उपलब्ध कराई गईं। कुल 26,84,388/–रु. मूल्य के पूसा बीज तथा 24,030 रुपये मूल्य के फार्म प्रकाशन किसानों को बेचे गए।

गुरुग्राम, हरियाणा में स्थित भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के कृषि विज्ञान केन्द्र में विभिन्न जिंसों जैसे विश्व मृदा दिवस, राष्ट्रीय बालिका दिवस, विश्व दलहन दिवस, अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस, विश्व पर्यावरण दिवस, राष्ट्रीय किसान दिवस आदि मनाने के लिए कई कार्यक्रम आयोजित किए गए। कृषि विज्ञान केन्द्र परिसर में 17 सितम्बर 2022 को 'पोषण अभियान और वृक्षारोपण' पर राष्ट्रीय अभियान चलाया गया जिसमें 152 लाभार्थियों ने भाग लिया।

अनुसूचित जाति–उप योजना (एससी–एसपी) के अंतर्गत 5724 अनूसूचित जाति के किसानों को लाभ हुआ तथा खेत व औद्यानिक फसलों की उन्नत किस्मों पर कुल 10412 प्रदर्शन आयोजित किए गए। अनुसूचित जाति उप योजना के अंतर्गत मध्य प्रदेश के धार जिले में गेहूं की नौ किस्मों के कुल 31 प्रदर्शन आयोजित किए गए। संस्थान द्वारा मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम 121 क्लस्टरों में लागू किया जा रहा है जिनके अंतर्गत 621 ग्राम हैं। इनमें भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान तथा राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो के साथ संस्थान के 503 वैज्ञानिक सक्रिय रूप से भाग ले रहे हैं।

स्नातकोत्तर विद्यालय, भा.कृ.अ.सं. ने मानव संसाधन विकास में राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय नेतृत्व उपलब्ध कराना जारी रखा। अब तक 4617 एम.एससी., 84 एम.टेक और 5179 पीएच.डी. उपाधियां छात्रों को प्रदान की जा चुकी हैं, जिनमें 495 अंतरराष्ट्रीय छात्र भी शामिल हैं। संस्थान को भा.कृ.अ.प. के राष्ट्रीय कृषि शिक्षा प्रत्यायन मंडल से प्रत्यायन प्राप्त हुआ है ('ए श्रेणी के साथ 2020–2025 के लिए)। स्नातकोत्तर विद्यालय का 60वां दीक्षांत समारोह 11 फरवरी 2022 को हाइब्रिड मोड में आयोजित हुआ। माननीय केन्द्रीय कृषि एवं किसान कल्याण मंत्री, भारत सरकार श्री नरेन्द्र सिंह तोमर मुख्य अतिथि थे। भारत सरकार के माननीय केन्द्रीय राज्य कृषि एवं किसान कल्याण मंत्री श्री कैलाश चौधरी इस अवसर पर सम्मानीय अतिथि थे। दीक्षांत समारोह के दौरान 8 अंतरराष्ट्रीय छात्रों (4 एम.एससी और 4 पीएच.डी.) सहित 285 प्रत्याशियों (173 एम.एससी., 12 एम.टेक और 100 पीएच.डी.) को उपाधिया प्रदान की गईं। इसके अतिरिक्त संस्थान के पूर्व निदेशक प्रो. राम बदन सिंह को डॉक्टरेट ऑफ साइंस (ऑनेरिस कॉज़ा) की उपाधि से सम्मानित किया गया।

भा.कृ.अ.सं. अफगानिस्तान कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राष्ट्रीय विश्वविद्यालय (अनास्तु), कंधार, अफगानिस्तान तथा येज़िन कृषि विश्वविद्यालय (वाईएयू), म्यांमार में कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा के लिए प्रगत केन्द्र (एकेयर) को स्थापित करने में प्रमुख भूमिका निभा रहा है। ऐसा भारत सरकार के विदेश मंत्रालय (एमईए) के सहयोग से किया जा रहा है। अनास्तु कार्यक्रम के अंतर्गत चौथे बैच के शिक्षण तथा अनुसंधान मार्गदर्शन का कार्य ऑन लाइन मोड में पूरा हो चुका है। ऑन लाइन शिक्षण में सुविधा के लिए भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में एक टेली–शिक्षा सुविधा स्थापित की गई है। एकेयर कार्यक्रम के अंतर्गत म्यांमार कृषि के हितधारकों के लाभ के लिए वाईएयू, म्यांमार के सहयोग में भा.कृ.अ.सं. के द्वारा दो सप्ताह के अल्पावधि प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

संस्थान के वैज्ञानिकों ने अंतरराष्ट्रीय प्रभाव घटक से युक्त वैज्ञानिक साथी–समीक्षित जर्नलों में 668 अनुसंधान पत्र प्रकाशित किए। इसके अतिरिक्त सिम्पोजिया शोध–पत्र, पुस्तकों/पुस्तकों के अध्यायों, लोकप्रिय लेखों, तकनीकी बुलेटिनों, नियमित और तदर्थ प्रकाशनों जैसे अनेक अन्य प्रकाशन अंग्रेजी व हिन्दी दोनों भाषाओं में निकाले गए, ताकि संबंधित हितधारकों के बीच तकनीकी ज्ञान और अन्य महत्वपूर्ण सूचना का समय पर प्रचार–प्रसार किया जा सके। किसानों, शिक्षाविदों, अनुसंधानकर्ताओं, प्रसार कर्मियों व अन्य व्यवसायविदों के लाभ के लिए अनेक राष्ट्रीय व अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम तथा क्षमता निर्माण संबंधी अन्य कार्यक्रम आयोजित किए गए। अनेक राष्ट्रीय व अंतरराष्ट्रीय संस्थाओं/संगठनों के साथ व सहयोग के नए आयाम स्थापित किए गए। संस्थान के अनेक वैज्ञानिकों, छात्रों तथा संकाय सदस्यों को कई प्रतिष्ठित पुरस्कार व सम्मान प्राप्त हुए, जिससे संस्थान का गौरव बढ़ा।

1. फसल सुधार

संस्थान के फसल सुधार कार्यक्रम का प्राथमिक उद्देश्य विभिन्न प्रक्षेत्र फसलों की उत्पादकता और पोषणिक गुणवत्ता को बढ़ाना है। फसल सुधार की परंपरागत विधियों के साथ–साथ आण्विक प्रजनन का भी उपयोग किया जा रहा है। देश की विभिन्न कृषि–पारिस्थितिक स्थितियों के लिए उपयुक्त अनेक उच्च उपजशील, बेहतर पोषणिक गुणवत्ता से युक्त तथा जैविक व अजैविक प्रतिबल सहिष्णु उन्नत किस्में विकसित की गई हैं। इसके अलावा अनेक फसलों में कई आशाजनक जीनप्ररूप भा.कृ.अ.प.–अखिल भारतीय समन्वित परीक्षणों में मूल्यांकन की विभिन्न अवस्थाओं में हैं। फसल सुधार कार्यक्रम से बीज विज्ञान के अन्य संबंधित क्षेत्रों में भी गुणवत्तापूर्ण बीजोत्पादन में प्रगति हुई है।

1. धान्य

1.1.1 गेहूं

1.1.1.1 जारी की गई किस्में

एचडी 3406 (उन्नत एचडी 2967) [राजपत्र अधिसूचना एस.ओ. 1056 (ई), दिनांक 06.03.2023]: एचडी 3406 गेहूं की लोकप्रिय किस्म, एचडी 2967 का निकट समजनित वंशक्रम (एनआईएल) है। इसे उत्तर–पश्चिमी मैदानी क्षेत्र (एनडब्ल्यूपीजेड) की समय पर बुवाई वाली सिंचित स्थितियों के लिए जारी किया गया है। इसकी औसत उपज 54.7 क्विं./है. तथा उपज क्षमता 70.4 क्विं./है. है। एचडी 3406 में *LrTrk/Yr* जीन है जो पत्ती तथा धारी, दोनों प्रकार के रतुओं के विरुद्ध प्रतिरोध प्रदान करता है।

एचडी 3406 की खेत में खड़ी फसल

एचडी 3407 (उन्नत एचडी 2932) [राजपत्र अधिसूचना एसओ 1056 (ई), दिनांक 06.03.2023]: यह गेहूं की लोकप्रिय किस्म, एचडी 2932 का एनआईएल है। इसे मध्य क्षेत्र (सीजेड) की पछेती बुवाई वाली सिंचित स्थितियों के लिए जारी किया गया है। इसकी औसत उपज 46.8 क्विं./है. और उपज क्षमता 69.6 क्विं./है. है। एचडी 3407 में *Lr19/Sr25* और *Lr24/Sr24* जीन हैं तथा इसमें पत्ती व तना, दोनों रतुओं के विरुद्ध प्रतिरोधिता है, जबकि *Yr10* जीन के कारण धारी रतुआ के विरुद्ध प्रतिरोधिता है।

एचडी 3407 की खेत में खड़ी फसल

एचडी 3411 [राजपत्र अधिसूचना एसओ. 1056 (ई) दिनांक 06.03.2023] : यह चपाती गेहूं वाली किस्म है जिसे उत्तर–पूर्वी मैदानी क्षेत्र (एनईपीजेड) की समय पर बुवाई वाली सिंचित स्थितियों के लिए जारी किया गया है। इसकी औसत उपज 46.8 क्विं./है. और उपज क्षमता 65.8 क्विं./है. है। इसमें पीले और भूरे रतुओं के विरुद्ध प्रतिरोधिता है तथा पत्ती झुलसा, चूर्णी फफूंद, करनाल

एचडी 3411 की खेत में खड़ी फसल

बंट तथा पताका कंडुआ के विरुद्ध भी मृदु प्रतिरोधिता है। इसका *Glu-1* स्कोर 10/10 है।

एचडी 3369 [राजपत्र अधिसूचना एसओ.1056 (ई) दिनांक 06.03.2023]: यह चपाती गेहूं वाली किस्म है जिसे एनडब्ल्यूपीजेड की सीमित सिंचाई की दशाओं के अंतर्गत जारी किया गया है। इसकी औसत उपज 50.6 क्विं./है. तथा उपज क्षमता 71.4 क्विं./है. है। इसमें पीले और भूरे रतुआ के विरुद्ध प्रतिरोधिता है तथा पत्ती झुलसा, चूर्णी फफूंद, करनाल बंट और पताका कंडुआ के विरुद्ध भी मृदु प्रतिरोधिता है। इसका *Glu-1* स्कोर 8/10 है।

एचडी 3369 की खेत में खड़ी फसल

एचआई 1650 (पूसा ओजस्वी) [राजपत्र अधिसूचना एस.ओ. 1056 (ई), दिनांक 06.03.2023]: यह चपाती गेहूं वाली किस्म है जिसे मध्य क्षेत्र (सीजेड) की समय पर बुवाई व सिंचित दशाओं के लिए जारी किया गया है। इसकी औसत उपज 57.2 क्विं./है. और उपज क्षमता 73.8 क्विं./है. है। यह तना और पत्ती रतुआ के विरुद्ध अत्यधिक प्रतिरोधी है। इसमें जस्ता (42.7 पीपीएम) और लौह (39.5 पीपीएम) की काफी अधिक मात्रा है।

एचआई 1650 की खेत में खड़ी फसल

एचआई 1653 (पूसा जागृति) [राजपत्र अधिसूचना एस.ओ. 1056 (ई), दिनांक 06.03.2023]: यह चपाती गेहूं वाली किस्म है जिसे उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र (एनडब्ल्यूपीजेड) की समय पर बुवाई व सीमित सिंचाई वाली दशाओं के लिए जारी किया गया है। इसकी औसत उपज 51.1 क्विं./है. तथा उपज क्षमता 69.3 क्विं./है. है। इसमें प्रध्वंस रोग के विरुद्ध प्रतिरोधिता है तथा धारी और पत्ती रतुआ के विरुद्ध उच्च स्तर का प्रतिरोध है।

एचआई 1653 की खेत में खड़ी फसल

एचआई 1654 (पूसा अदिति) [राजपत्र अधिसूचना एस.ओ. 1056 (ई), दिनांक 06.03.2023]: यह चपाती गेहूं वाली किस्म है जिसे उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र (एनडब्ल्यूपीजेड) की समय पर बुवाई, सीमित सिंचाई वाली दशाओं के लिए जारी किया गया है। इसकी औसत उपज 51.8 क्विं./है. तथा उपज क्षमता 78.2 क्विं./है. है। इसमें प्रध्वंस, धारी और पत्ती रतुआ के विरुद्ध उच्च स्तर की प्रतिरोधिता है। इससे श्रेष्ठ गुणवत्ता (7.5) की चपातियां बनती हैं और इसका ग्लू स्कोर 10/10 है।

एचआई 1654 की खेत में खड़ी फसल

एचआई 1655 (पूसा हर्ष) [राजपत्र अधिसूचना एस.ओ. 1056 (ई), दिनांक 06.03.2023]: यह चपाती गेहूं वाली किस्म है जिसे मध्य क्षेत्र (सीजेड) की समय पर बुवाई व सीमित सिंचाई वाली दशाओं के लिए जारी किया गया है। इसकी औसत उपज 38.8 क्विं./है. तथा उपज क्षमता 59.8 क्विं./है. है। इसमें पत्ती और तना रतुआ के विरुद्ध उच्च स्तर का प्रतिरोध है।

एचआई 1655 की खेत में खड़ी फसल

एचआई 8826 (पूसा पौष्टिक) [राजपत्र अधिसूचना एस.ओ. 1056 (ई), दिनांक 06.03.2023]: यह ड्यूरम गेहूं वाली किस्म है, जिसे तटवर्ती क्षेत्र (पीजेड) की समय पर बुवाई व सिंचित दशाओं के लिए जारी किया गया है। इसकी औसत उपज 48.8 क्विं./है. तथा उपज क्षमता 73.7 क्विं./है. है। इसमें तना और पत्ती रतुआ के विरुद्ध प्रक्षेत्र प्रतिरोध है। इसमें पीले रंजक का स्तर काफी अधिक (7.0 पीपीएम) है।

एचआई 8826 की खेत में खड़ी फसल

एचआई 8830 (पूसा कीर्ति) [राजपत्र अधिसूचना एस.ओ. 1056 (ई), दिनांक 06.03.2023]: यह ड्यूरम गेहूं वाली किस्म है जिसे मध्य क्षेत्र (सीजेड) की समय पर बुवाई व सीमित सिंचाई वाली दशाओं के लिए जारी किया गया है। इसकी औसत उपज 40.4 क्विं./है. तथा उपज क्षमता 65.3 क्विं./है. है। इसमें तना

एचआई 8830 की खेत में खड़ी फसल

और पत्ती रतुआ के विरुद्ध उच्च स्तर का प्रक्षेत्र प्रतिरोध है। इसमें पीले रंजक का स्तर काफी अधिक (7.4 पीपीएम) है।

1.1.1.2 जीनप्ररूपों का अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना परीक्षणों में योगदान

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना में 66 जीनप्ररुपों का योगदान हुआ जिनका विवरण नीचे दिया गया है:

एवीटी	एचएस 691, एचएस 692, एचडी 3386*, एचडी 3470^{M}, एचडी 3471^{M}, एचआई 1668, एचडी 3428, एचडी 3388*, एचआई 1669, एचआई 1670, एचआई 1673, एचआई 1674, एचआई 1675, एचडी 3469, एचआई 8841 (डी), एचआई 1672, एचआई 1665*, एचआई 8840 (डी)* * अंतिम वर्ष की प्रविष्टि, ^{M} : एमएबीबी प्रविष्टि
एनआईवीटी	**एनआईवीटी 1ए:** एचडी 3472, एचडी 3444, एचडी 3445, एचडी 3446, एचडी 3447, एनआईवीटी 1बी: एचडी 3448, एचडी 3449, एचपी 1979, एचडी 1978, एचडी 3467, **एनआईवीटी 2:** एचडी 3450, एचडी 3451, एचआई 1683, एचआई 1684, **एनआईवीटी 3ए:** एचडी 3452, एचडी 3453, एचडी 3454, एचडी 3455, एचपी 1980, **एनआईवीटी 3बी:** एचडी 3456, एचआई 1685, एचआई 1686, एचआई 1687, **एनआईवीटी 4:** एचआई 8848 (डी), एचआई 8849 (डी), एचआई 8850 (डी), **एनआईवीटी 5ए**, एचडी 3457, एचडी 3458, एचडी 3459, एचडी 3460, एचडी 3468, **एनआईवीटी 5बी:** एचआई 1688, एचआई 1689, एचआई 1693, एचआई 8851 (डी), एचआई 8852(डी), आईवीटी–एनएचजेडःएचएस695, एचएस 696, एचएस 697, एचएस 698, एचएस 699, एचडी 3466, **एनआईवीटी 6ए:** एचडी 3461, एचडी 3462, एचडी 3463, एचडी 3464, **एनआईवीटी 6बी:** एचआई 1690, एचआई 1691

1.1.1.3 भा.कृ.अ.सं. सामान्य किस्मगत परीक्षणों के अंतर्गत आशाजनक जीनप्ररुप

दिल्ली, इंदौर, पूसा, शिमला और वेलिंग्टन में दाना उपज व रोग प्रतिरोध की दृष्टि से कुल 170 आशाजनक श्रेष्ठ जीनप्ररुपों का मूल्यांकन भा.कृ.अ.सं. के सामान्य बहुस्थानिक किस्मगत परीक्षणों के अंतर्गत किया गया।

1.1.1.4 प्रगत प्रजनन वंशक्रमों का मूल्यांकन और विसंयोजनशील सामग्री की साज–संभाल

रतुआ के लिए हॉट स्पॉट, धौलाकुंआ में मूल्यांकित किए गए 1242 विसंयोजनशील प्रजनन वंशक्रमों में से 601 को रतुआ

प्रतिरोध के आधार पर चुना गया। इसके अतिरिक्त गेहूं के 24 विविध संकरों से व्युत्पन्न 660 एफ$_2$ विसंयोजकों को चुना गया और एफ$_3$ पीढ़ी में बढ़ाया गया।

1.1.2 जौ

1.1.2.1 समन्वित परीक्षणों में से जौ प्रविष्टियां

जौ की 34 प्रविष्टियों में से उत्तर पर्वतीय क्षेत्र (एनएचजेड) के लिए पांच जीनप्ररुपों नामतः बीएचएस 493, बीएचएस 494, बीएचएस 495, बीएचएस 496 और बीएचएस 497 की एवीटी–टीएस–आरएफ–दोहरे/दाना उद्देश्य से प्रविष्टि कराई गई।

1.1.2.2 जौ की विसंयोजनशील सामग्री का सृजन

जौ के कुल 53 प्रगत एफ$_{10}$ वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया और उनके निष्पादन के आधार पर 34 को केन्द्र परीक्षणों में प्रविष्टि दी गई। इसके अतिरिक्त विभिन्न पीढ़ियों में 667 विसंयोजनशील वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया तथा 620 को अगली पीढ़ी तक आगे बढ़ाया गया। कुल 182 एफ$_2$ पादप संततियों को एफ$_3$ पीढ़ी तक आगे बढ़ाया गया।

1.1.2.3 न बिछने (गिरने) वाली छिलका रहित जौ का विकास

जौ की फसल का खेत में बिछ (गिर) जाना, छिलका रहित जौ के उत्पादन और उपज को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारणों में से एक है। छिलका रहित जौ अधिक आशाजनक है क्योंकि इसके दानों में छिलका युक्त जौ की तुलना में उच्च मूल्य वाले रासायनिक यौगिक होते हैं। तथापि, छिलका रहित जौ की खेती के सीमित होने का कारण इसकी कम उपज तथा पौधों का खेत में बिछने के विरुद्ध अधिक प्रतिरोध न होना है। ऐसी किस्म विकसित करने के लिए जिसकी फसल के पौधे खेत में न बिछते हों, छिलका युक्त जौ के वंशक्रमों का छिलका रहित जौ के साथ संकरीकरण कराया गया। वर्ष 2022 में बीसी$_2$एफ$_1$ और एफ$_2$ बोए और उगाए गए। वे पौधे जो छिलका रहित थे और खेत में नहीं बिछे उनका चयन किया गया और उन्हें पुनः प्रतीप संकरित कराया गया।

1.1.3 चावल

1.1.3.1 जारी की गई किस्में

पूसा बासमती 1882 [राजपत्र अधिसूचना एस.ओ. 4065 (ई), दिनांक 31.08.2022]: पूसा बासमती 1882, पूसा बासमती–1 का एक एमएएस–व्युत्पन्न एनआईएल है, जिसमें प्रमुख क्यूटीएल, *qDTY1.1* विद्यमान है जो जनन अवस्था में सूखा प्रतिबल के विरुद्ध सहिष्णुता को नियंत्रित करता है तथा जिसकी बीज से बीज तक की परिपक्वता अवधि 134 दिन व सिंचित प्रतिरोपित दशाओं के अंतर्गत औसत उपज 4.69 टन/है. है। इसे पश्चिमी उत्तर प्रदेश के बासमती उगाए जाने वाले क्षेत्रों तथा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली, उत्तराखण्ड, हरियाणा, पंजाब तथा जम्मू व कश्मीर के लिए जारी और अधिसूचित किया गया है। यह भारत में जारी की गई बासमती धान की प्रथम सूखा प्रतिरोधी किस्म है।

पूसा बासमती 1882 की खेत में खड़ी फसल

पूसा साम्बा 1853 [राजपत्र अधिसूचना एस.ओ. 4065 (ई), दिनांक 31.08.2022]: पूसा साम्बा 1853 चावल की लोकप्रिय किस्म, बीपीटी 520 (साम्बा महसुरी) का एमएएस व्युत्पन्न एनआईएल है। इसमें जीवाण्विक झुलसा के विरुद्ध प्रतिरोध को नियंत्रित करने वाले दो जीन नामतः *xa13* व *xa21* तथा प्रध्वंस रोग के विरुद्ध प्रतिरोधिता को नियंत्रित करने वाले तीन जीन नामतः *Pi54*, *Pi1* और *Pita* हैं। बीज से बीज की परिपक्वता अवधि 140–145 दिन तथा औसत उपज 3.98 टन/है. है। इसके दाने मध्यम पतले होते हैं और गुणवत्ता संबंधी प्राचल स्वीकार्य योग्य हैं। इसे आंध्र प्रदेश और तेलंगाना राज्यों में वाणिज्यिक खेती के लिए जारी और अधिसूचित किया गया है।

पूसा साम्बा 1853 की खेत में खड़ी फसल

1.1.3.2 अखिल भारतीय समन्वित चावल सुधार कार्यक्रम में श्रेष्ठ वंशक्रम

खरीफ 2022 के दौरान कुल 28 जीनप्ररुप अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना परीक्षणों में परीक्षण की विभिन्न

अवस्थाओं के अंतर्गत नामित किए गए। इनमें सात प्रविष्टियां खरीफ 2021 में किए गए सम्बद्ध परीक्षणों से आगे बढ़ाई गई थीं, जबकि 21 नई प्रविष्टियां थीं। इनका विवरण इस प्रकार हैं: एवीटी 2–आईएमई (1), एवीटी1–ईटीपी (1), एवीटी1–आईएम (1), एवीटी1–एलपीटी (2), एवीटी2–एनआईएल (डीआरटी)(2), एवीटी1–एनआईएल (बासमती)(2), आईवीटी–बीटी (3), आईवीटी–ईटीपी (1), आईवीटी–आईएमई (2), आईवीटी–आईएम (3), आईवीटी–एल (2), आईवीटी–एमएस (2), आईएचआरटी–एमएस (1), आईवीटी–एएसजी (3) और एवीटी 1–एनआईएल (बीबी + प्रध्वंस) (2)।

1.1.4 मक्का

1.1.4.1 जारी किए गए संकर

पूसा बायोफोर्टिफाइड मेज हाइब्रिड–2 [राजपत्र अधिसूचना सं. 4065 (ई), दिनांक 31.08.2022]: यह प्रोविटामिन–ए से समृद्ध क्यूपीएम संकर है जिसे *crtRB1* जीन के लिए एमएएस के माध्यम से विकसित किया गया है। इसे उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र, उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र और मध्य पश्चिमी क्षेत्र के लिए जारी किया गया है। इसमें 5.90 पीपीएम प्रोविटामिन होता है, जबकि इसकी तुलना में परंपरागत संकरों में इस विटामिन की मात्रा 1–2 पीपीएम होती है। इसके प्रोटीन में लाइसीन (3.47%) और ट्रिप्टोफेन (0.92%) की मात्रा भी उच्च होती है। इसकी औसत दाना उपज 75.4 क्विं./है. (उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र), 53.7 क्विं./है. (उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र) और 51.1 क्विं./है. (मध्य पश्चिमी क्षेत्र) है। इसकी फसल औसतन 91.2 दिनों (उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र), 87.7 दिनों (उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र) और 89.3 दिनों (मध्य पश्चिमी क्षेत्र) में पक जाती है।

पूसा बायोफोर्टिफाइड मेज हाइब्रिड–2 के विशिष्ट दाने

पूसा बायोफोर्टिफाइड मेज हाइब्रिड–3 [राजपत्र अधिसूचना सं. 4065 (ई), दिनांक 31.08.2022]: यह प्रोविटामिन–ए से समृद्ध क्यूपीएम संकर है जिसे *crtRB1* जीन के लिए एमएएस के माध्यम से विकसित किया गया है। इसे उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र, मैदानी क्षेत्र तथा मध्य पश्चिमी क्षेत्र के लिए जारी किया गया है। इसमें 5.70 पीपीएम प्रोविटामिन होता है, जबकि इसकी तुलना में परंपरागत संकरों में इस विटामिन की मात्रा 1–2 पीपीएम होती है। इसके प्रोटीन में लाइसीन (3.52%) और ट्रिप्टोफेन (0.87%) की मात्रा भी उच्च होती है। इसकी औसत दाना उपज 82.2 क्विं./है. (उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र), 71.6 क्विं./है. (मैदानी क्षेत्र) और 58.5 क्विं./है. (मध्य पश्चिमी क्षेत्र) है। इसकी फसल औसतन 92.0 दिनों (उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र), 94.3 दिनों (मैदानी क्षेत्र) और 77.9 दिनों (मध्य पश्चिमी क्षेत्र) में पक जाती है।

पूसा बायोफोर्टिफाइड मेज हाइब्रिड–3 के विशिष्ट भुट्टे

1.1.4.2 बायोफोर्टिफाइड और विशेषज्ञतापूर्ण मक्का संकरों का वाणिज्यीकरण

कुछ मक्का संकरों के वाणिज्यीकरण हेतु छह कंपनियों नामतः (i) मैसर्स मानसून सीड्स प्राइवेट लिमिटेड (महाराष्ट्र), (ii) मैसर्स सुबीजाम फार्मर्स प्रोड्यूसर कंपनी लिमिटेड (मध्य प्रदेश), (iii) मैसर्स नीलांचल एग्रीसाइंस एलएलपी (असम), (iv) मैसर्स डेल्टा एग्रीजेनेटिक्स प्राइवेट लिमिटेड (आंध्र प्रदेश), (v) मैसर्स त्रिमूर्ति प्लांट साइंसिस प्राइवेट लिमिटेड, तेलंगाना और (vi) मैसर्स इंडो–यूएस बायोटेक लिमिटेड (गुजरात) के साथ 11 समझौता ज्ञापनों (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए और इस प्रकार, 30.68 लाख रुपये का राजस्व सृजित हुआ।

1.1.4.3 अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना परीक्षणों में मक्का प्रविष्टियां

बायोफोर्टिफाइड मक्का संकरों नामतः एपीटीक्यूएच–5 (क्यूपीएम+प्रोए+विट ई) और एपीएच–4 (क्यूपीएम+ प्रो.ए), बेबी कॉर्न संकरों (एबीएचएस4–2 और एएच7188), पॉपकॉर्न संकरों (एपीसीएच–2 और एपीसीएच–3) तथा चारा संकर (एएफएच7) का

परीक्षण एवीटी–II में किया गया। इसके अतिरिक्त एपीक्यूएच4 (क्यूपीएम+प्रोए), एपीटीक्यूएच1 (क्यूपीएम+प्रोए+विट ई), एएलपीक्यूएच1 (क्यूपीएम+प्रो.ए+ निम्न फाइटेट), एएलक्यूएच9 (क्यूपीएम़ निम्न फाइटेट), एक्यूडब्ल्यूएच4 (क्यूपीएम + मोमिया), एपीएसकेएच1 (क्यूपीएम+ प्रो.ए समृद्ध स्वीट कॉर्न) का परीक्षण एवीटी–I में किया गया। दो क्यूपीएम + प्रो.ए मक्का संकरों नामतः एपीएच5 और एपीएच6; तथा एक पॉपकॉर्न संकर (एपीसीएच4) का परीक्षण एनआईवीटी के अंतर्गत किया गया। प्रक्षेत्र मक्का के मामले में एवीटी–II में एएच8727 (अगेती पकने वाली) और एवीटी–I में एएच 8323 अैर एएच 8178 (अगेती पकने वाली) का परीक्षण किया गया। इसके साथ ही मक्का के दो अनाज संकुलों (एडीसी 2 और एडीसी 3) तथा एक अन्य संकुल (एडीएफएम 2) का भी एवीटी–I में परीक्षण किया गया। इसके अलावा अगेती में पांच (एएचडी 2008, एएचडी 2053, एएच–4670, एएच–4679 और एएच–4167), आठ मध्यम (एएचडी 2037, एएचडी 8452, एएच–4669, एएच–4671, एएच–4683, एएच–4668, एएच–4158 और एएच–4271) तथा चार पछेती पकने वाले (एएचडी 2081, एएचडी 2108, एएच 4684 और एएच–4685) नामक प्रक्षेत्र मक्का संकरों; मक्का के चार संकुलों (एडीसी 4, एडीसी 5, एसी 5 और एसी 6), चरी मक्का के दो संकुलों (एडीएफएम 4 और एडीएफएम 5) तथा सूखा सहिष्णु मक्का के संकर (एएच3002) का मूल्यांकन खरीफ 2022 के दौरान एनआईवीटी में किया गया। इसके अतिरिक्त तीन संकर (एएचडी 8452, एएच 8089 और एएच 2077) साइलेज परीक्षणों के लिए राष्ट्रीय डेरी विकास मंडल (एनडीडीबी) को भेजे गए।

1.1.4.4 प्रजनन चक्र में तेजी लाना

उन्नत अगुणित प्रेरक (एचआई) वंशक्रमः बीजों और पौधों के भागों में एचआई वंशक्रम *mtl* व *dmp* जीन और उच्चतर एंथोसियानिन विकसित किए गए। इन एचआई वंशक्रमों में पूर्व विकसित एचआई वंशक्रमों की तुलना में बीजों व पौधों के भागों में उच्चतर एंथोसियानिन होता है। इन उन्नत एचआई वंशक्रमों में 8–10 प्रतिशत अगुणित प्रेरण दर (एचआईआर) होती है।

1.1.4.5 पोषणिक गुणवत्ता के लिए प्रजनन

मैथियोनीन के लिए आनुवंशिक विविधताः तीन स्थानों पर मूल्यांकित 48 विविध अंतःप्रजातों के एक सैट में दानों में मैथियोनीन की मात्रा 0.03–0.31 प्रतिशत के बीच थी, जिसका औसत 0.15 प्रतिशत था। > 0.25 प्रतिशत मैथियोनीन से युक्त नौ अंतःप्रजात और अधिक विश्लेषण के लिए चुने गए। इनमें से तीन अंतःप्रजातों में लाइसीन और ट्रिप्टोफेन की मात्रा भी अधिक थी।

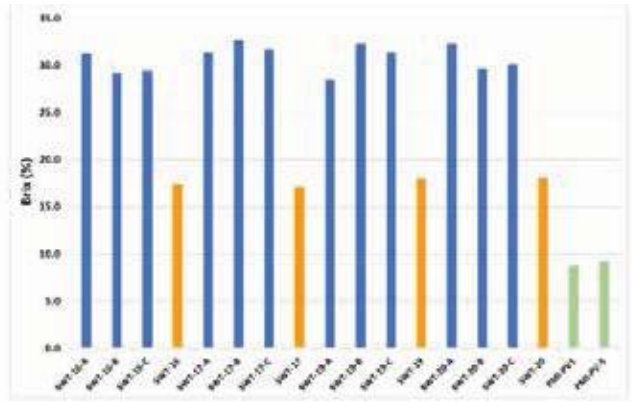
स्वीट कॉर्न अंतःप्रजातों में *vte4* और *crtRB1* का कालिक अभिव्यक्ति विश्लेषणः छह बायोफोर्टिफाइड स्वीट कॉर्न अंतःप्रजातों (*vte4* और *crtRB1*) तथा तीन परंपरागत स्वीट कॉर्न अंतःप्रजातों (*vte4*+ और *crtRB1*+) का विश्लेषण परागण के पश्चात 20–, 24– और 28 दिनों (डीएपी) पर किया गया। विटामिन–ई की सर्वोच्च मात्रा 24–डीएपी पर थी, जबकि प्रोविटामिन–ए की सर्वोच्च मात्रा 20–डीएपी पर थी। *vte4* तथा *rctRB1* की सर्वोच्च मात्रा 24–डीएपी पर थी। बायोफोर्टिफाइड अंतःप्रजातों में *vte4*+ तथा *crtRB1*+ की तुलना में क्रमशः *vte4* के उच्चतर ट्रांसक्रिप्ट स्तर (10 गुने) तथा *crtRB1* के निम्नतर स्तर (8 गुणे) रिकॉर्ड किए गए।

दाना विकास की विभिन्न अवस्थाओं के दौरान *lpa1* जीन की अभिव्यक्ति गतिकीः वन्य (LPA1) तथा उत्परिवर्तक (lpa1-1) युग्मविकल्पी की अभिव्यक्ति पैट्रन का विश्लेषण 15–, 30–, और 45–डीएपी के दौरान किया गया। *lpa1-1* जीन 15–डीएपी पर सर्वोच्च अवस्था पर पहुंचा। फाइटिक अम्ल/कुल फास्फोरस के साथ *lpa1-1* के ट्रांसक्रिप्ट स्तरों का सह–संबंध सकारात्मक (r=0.98) था।

1.1.4.6 विशेषज्ञतापूर्ण मक्का के लिए प्रजनन

निम्न ग्लाइसीमिक सूचकांक (जीआई) से युक्त मक्का का विकासः मक्का के दानों में 25–30 प्रतिशत एमाइलोज और उच्च ग्लाइसीमिक सूचकांक (जीआईः 80–90) होता है। प्रयोगात्मक संकरों में तुलनीय (एमाइलोजः 29.1 %, आरएसः 2.3%) की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर एमाइलोज (38.1%) तथा प्रतिरोधी स्टार्च (आरएसः 20.9%) होते हैं। पूसा–एएमएल–एच12 (एमाइलोजः 49.1%, आरएसः 23.9%), पूसा–एएमएल–एच18 (एमाइलोजः 45.6%, आरएसः 23.8%, पूसा–एएमएल–एच16 (एमाइलोजः 45.4%, आरएसः 23.5%) सर्वाधिक आशाजनक संकर थे।

***sugary1* और *shrunken2* आधारित स्वीट कॉर्न संकरों का विकासः** पीएसएससी–1 और पीएसएससी–2 विमोचित किए गए *sh2*- आधारित स्वीट कॉर्न संकर हैं। अप्रभावी *sugrary1* (*su1*) का



sh2 आधारित मूल (नारंगी पट्टियां) और फील्ड कॉर्न संकरों (हरी पट्टियां) की तुलना में *su1su1/sh2sh2* (नीली पट्टियां) के बीच ब्रिक्स की तुलना

समाहन एमएएस का उपयोग करके किया गया। *su1su1/sh2sh2* से युक्त संकरों में मूल संकरों (17.18°ब्रिक्स) की तुलना में उच्चतर ब्रिक्स (24–25%) था।

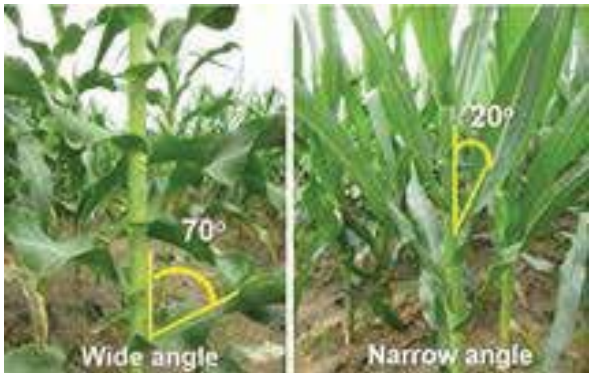
दानों में तेल वृद्धि के लिए भ्रूण संबंधित विशेषकों का आनुवंशिक विश्लेषणः भ्रूण मक्का के बीज के तेल में विकास का प्रमुख निर्धारक है। विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि योगज तथा प्रभाविता मुख्य प्रभाव हैं, तथा योगज + योगज व प्रभाविता x प्रभाविता अंतरक्रिया विकास प्रभाविता और प्रभाविता x प्रभाविता के पूर्व प्रमुख प्रभाव हैं। ये भ्रूण के अधिकांश विशेषकों के लिए लागू होते हैं। विभिन्न संकरों और स्थानों में दोहरी प्रबलता देखी गई।

प्रो विटामिन–ए से समृद्ध क्यूपीएम संकरों में *waxy1* युग्मविकल्प का समाहनः सामान्य मक्का (*Waxy1*) की तुलना में उच्च एमाइलोपेक्टिन उत्पन्न करने वाला अप्रभावी *Waxi*1 युग्मविकल्पी प्रोविटामिन–ए से समृद्ध क्यूपीएम अंतःप्रजातों नामतः पीएमआई–पीवी5 और पीएमआई–पीवी9 में एमएएस के माध्यम से समाहित किया गया। इस प्रकार पुनः संरचित संकरों में >97% एमाइलोपेक्टिन, >3.30% लाइसीन, >0.80% ट्रिप्टोफेन और प्रोविटामिन–ए (>8.00 पीपीएम) थे।

***shrunken2* (sh2) युग्मविकल्पी का समाहनः** अप्रभावी *sh2*–जीन एचएम4 के जनकों में समाहित किया गया। एमएएस–व्युत्पन्न अंतःप्रजातों नामतः एचकेआई1105–sh2 और एचकेआई323–sh2 में पुनरावर्ती जनकों (7–8% ब्रिक्स) क्रमशः 17.8% और 18.4% ब्रिक्स था।

1.1.4.7 पादप संरचना के लिए प्रजनन

उच्च–घनत्व वाली रोपाई के लिए पत्ती कोण की आनुवंशिक विविधताः पादप संरचनाओं के लिए विभिन्न स्थानों पर 48 अंतःप्रजातों के एक सैट का मूल्यांकन किया गया। तना और पत्रदल के बीच पत्ती कोण 18–85° के बीच अलग–अलग था। चौड़े पत्ती कोणों तथा अर्ध–सीधी पत्तियों से युक्त पांच अंतःप्रजातों की पहचान की गई।



विपरीत पत्ती कोणों से युक्त अंतःप्रजात

उच्च घनत्व वाली रोपाई के लिए उपयुक्त संकर का विकासः अप्रभावी *lg1* जीन को एचएम4 के जनक अंतःप्रजातों में एमएएस का उपयोग करके समाहित किया गया। समाहन की गई संततियों में पुनरावर्ती जनकों (30–35°) की तुलना में पत्ती कोण संकरा (~10°) था।

1.1.4.8 चारा गुणवत्ता संबंधी विशेषकों के लिए प्रजनन

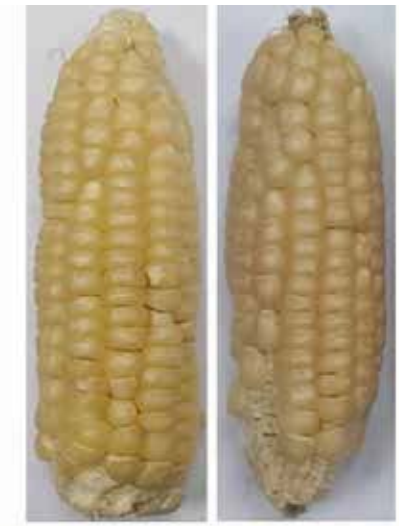
चारा एवं साइलेज गुणवत्ता संबंधी गुणों के लिए बायोफोर्टिफाइड मक्का संकरों का मूल्यांकनः जारी किए जा चुके बायोफोर्टिफाइड संकरों सहित मक्का की 13 प्रजातियों के एक सैट का भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान, झांसी के सहयोग से चारा तथा साइलेज गुणवत्ता संबंधी विशेषकों के लिए मूल्यांकन किया गया। विश्लेषण के आधार पर मक्का के बायोफोर्टिफाइड संकर नामतः पूसा विवेक क्यूपीएम 9 इम्प्रूव्ड और पूसा एचएम9 इम्प्रूव्ड तथा स्वीट कॉर्न संकर नामतः पीएसएससी–1 और पीएसएससी–2 संकर कच्चे प्रोटीन, उदासीन डिटर्जेंट रेशे (एनडीएफ), अम्ल डिटर्जेंट रेशे (एडीएफ), अम्ल डिटर्जेंट लिग्निन (एडीएल) तथा पात्रे शुष्क पदार्थ पाचनशीलता (आईवीडीएमडी) विशेषकों की दृष्टि से आशाजनक पाए गए।

1.1.4.9 उच्च दाना उपज के लिए चयन

मध्य प्रदेश के लिए आशाजनक संकरः मध्य प्रदेश में पीजेएचएम–1 की तुलना में एएच–4271 में 26 प्रतिशत श्रेष्ठता दर्ज की गई। इसमें दिल्ली में बायो–9544 और पीजेएचएम–1 की तुलना में क्रमशः 18 प्रतिशत और 12 प्रतिशत दाना उपज श्रेष्ठता थी।

प्रायोगिक संकरों का मूल्यांकनः कुल 30 मध्यम अवधि में पकने वाले प्रयोगात्मक संकरों का मूल्यांकन छह स्थानों पर किया गया। सात संकर राष्ट्रीय तुलनीय, बायो 9544 की अपेक्षा आशाजनक और स्थिर पाए गए। कुल 25 प्रायोगिक संकर के एक अन्य सैट का मूल्यांकन उनकी रबी/वसंत अनुकूलनशीलता के लिए दिल्ली और मंदसौर में किया गया।

मक्का के उच्च उपजशील सफेद अंतःप्रजात वंशक्रमों की पहचानः उच्च उपज क्षमता (>3.5 टन/है.) से युक्त चार सफेद अंतःप्रजातों (एआई 401, एआई 402, एआई 403 और एआई 404) की पहचान की गई।



मक्का के सफेद अंतःप्रजातों के दाना तथा भुट्टा संबंधी गुण

पछेती परिपक्वता के लिए सामान्य तथा विशिष्ट संयोजकों की पहचानः कुल 10 पछेती पकने वाले अंतःप्रजात वंशक्रमों का व्यातासी युग्मन डिजाइन में संकरीकरण कराया गया तथा एआई 512, एआई 518 और एआई 542 की उपज तथा उपज के घटक संबंधी विशेषकों के लिए आशाजनक सामान्य संयोजकों के रूप में पहचान की गई।

1.1.4.10 जैविक प्रतिबल के विरुद्ध प्रतिरोध

रोग प्रतिरोध से युक्त संकरों का विकासः एएच–8323, एएच–8178, एएच–8181, एएच–8127, एएच–8721, एएच–2053, एएच–2077, एच–2138, एच–2015 और एच–2009 को >10 ट./है. की दाना उपज तथा 2.0 (0–9 पैमाने पर) से कम रोग स्कोर के साथ टीएलबी के विरुद्ध प्रतिरोधी पाया गया।

रोग प्रतिरोध से युक्त अंतःप्रजात वंशक्रमों का विकासः कुल 10 नव विकसित अंतःप्रजातों के एक सैट की पहचान >3.5 टन/है. की उत्पादकता के साथ–साथ टीएलबी प्रतिरोधी के रूप में की गई।

टीएलबी प्रतिरोध से युक्त अंतःप्रजातों की पीढ़ी को आगे बढ़ानाः लगभग 25 एफ$_2$, 30 एफ$_3$, 50 एफ$_4$ और 50 एफ$_5$ को अगली पीढ़ी के लिए आगे बढ़ाया गया। टीएलबी के प्रति सहिष्णु वंशक्रमों को भी आगे बढ़ाया गया। इसके अतिरिक्त सक्षम संकरों के बीच संकरीकरण कराए गए, ताकि उन्नत अंतःप्रजात वंशक्रमों को व्युत्पन्न करने में उपयोग हेतु मक्का के नए पूल का विकास किया जा सके।

फाल आर्मी वर्म (एफएडब्ल्यू) के प्रति सहिष्णुता के लिए मक्का के अंतःप्रजातों का मूल्यांकनः पांच नए बायोफोर्टिफाइड अंतःप्रजात नामतः एमजीयू–एफएडब्ल्यू–161, एमजीयू–एफएडब्ल्यू–172, एमजीयू–एफएडब्ल्यू–181, एमजीयू–एफएडब्ल्यू–195 और एमजीयू–एफएडब्ल्यू–203 फाल आर्मी वर्म के प्रति सहिष्णुता की दृष्टि से आशाजनक पाए गए। फील्ड कॉर्न में सीडीएम–1330, डीडीएम–2309, डीआईएम–204, पीडीएम–24, पीडीआईएम 639, सी 79, एआई 501, एआई 525, एआई 540, पीएमएल 55, पीएमएल 42 और एआई 542 फाल आर्मी वर्म के प्रति सहिष्णु पाए गए।

प्रतिरोधी तथा संवेदी अंतःप्रजातों में एफएडब्ल्यू का संक्रमण

1.1.4.11 अजैविक प्रतिबल के प्रति सहिष्णुता

सूखा प्रतिबल के अंतर्गत आशाजनक संकरः मध्यम परिपक्वता वाला एक संकर एएच 3002 सूखा दशाओं के प्रति मध्यम सहिष्णुता के साथ आशाजनक पाया गया। यह संकर दिल्ली और हैदराबाद में बायो 9544 की तुलना में श्रेष्ठ था। एएच 3002 को खरीफ 2022 के दौरान अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना में नामित किया गया।

अतिरिक्त मृदा नमी (ईएसएम) के अंतर्गत मक्का के जीनप्ररुपों की छंटाईः दो संकरों (एचक्यूपीएम7 और एडब्ल्यूएच1) तथा तीन जनक वंशक्रम (पीवी2, एडब्ल्यू1 और एडब्ल्यू) तथा 33 जननद्रव्य प्रविष्टियों की अतिरिक्त मृदा नमी (ईएसएम) दशाओं के प्रति सहिष्णु के रूप में पहचान की गई।

1.2 श्रीअन्न

1.2.1 बाजरा

1.2.1.1 अगेती पकने वाले संकरों का मूल्यांकन

आरंभिक केन्द्र संकर परीक्षणः अगेती पकने वाले समूह के कुल 38 संकरों का परीक्षण खरीफ 2022 के दौरान दिल्ली में किया गया। एक संकर, एच–5132 (411ए x 10216) उपज तथा संबंधित गुणों के आधार पर आशाजनक पाया गया।

माध्यमिक केन्द्र संकर परीक्षणः अगेती परिपक्वता समूह के 75 संकरों का मूल्यांकन खरीफ 2022 के दौरान दिल्ली में किया गया। पांच संकर नामतः एच–4843 (411ए x 10180), एच–4844

(411ए x 10183), एच–4942 (411ए x 10197), एच–4944 (411ए x 10258) और एच–4995 (411ए x 10271) उपज तथा संबंधित गुणों के आधार पर आशाजनक पाए गए।

1.2.1.2 मध्यम परिपक्वता संकरों का मूल्यांकन

आरंभिक केन्द्र संकर परीक्षणः मध्यम परिपक्वता समूह के 98 संकरों का परीक्षण खरीफ 2022 के दौरान दिल्ली में किया गया। तीन संकर नामतः एच–5143 (आईसीएमए 11222 x सीबी 263), एच–5144 (आईसीएमए 14222 x सीबी 127) तथा एच–5573 (आईसीएमए 14222 x 1144) उपज तथा संबंधित गुणों के आधार पर आशाजनक पाए गए।

माध्यमिक केन्द्र संकर परीक्षणः मध्यम परिपक्वता समूह के 50 संकरों का मूल्यांकन खरीफ 2022 के दौरान दिल्ली में किया गया। तीन संकर नामतः एच–5009 (आईसीएमए 11222 x सीबी 295), एच–5053 (आईसीएमए 11222 x सीबी 11) तथा एच–5086 (आईसीएमए 13222 x 2024) उपज तथा संबंधित गुणों के आधार पर आशाजनक पाए गए।

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना परीक्षणों में नामांकनः कुल 24 प्रविष्टियां खरीफ 2022 के दौरान किए जाने वाले विभिन्न परीक्षणों के लिए नामित की गई। दो संकर (पूसा 2201 और पूसा 2202) आरंभिक संकर परीक्षण (अगेती) के लिए नामित किए गए, जबकि दो संकर (पूसा 2203 और पूसा 2204) आरंभिक संकर परीक्षण (मध्यम) के लिए नामित किए गए। तीन समष्टियां नामतः पूसा कम्पोजिट 729, पूसा कम्पोजिट 730 और पूसा कम्पोजिट 731 आरंभिक समष्टि परीक्षण के लिए नामित की गई। पांच बायोफोर्टिफाइड रिस्टोरर वंशक्रम नामतः पीपीएमआई 1302, पीपीएमआई 1303, पीपीएमआई 1304, पीपीएमआई 1305 और पीपीएमआई 1306 श्रेष्ठ संयुक्त बायोफोर्टिफिकेशन नर्सरी (ईजेबीएफएन) के लिए नामित किए गए। छह बायोफोर्टिफाइड रिस्टोरर वंशक्रम नामतः पीपीएमआई 1286, पीपीएमआई 1287, पीपीएमआई 1288, पीपीएमआई 1289, पीपीएमआई 1290 और पीपीएमआई 1291 सीआरपी बायोफोर्टिफिकेशन जनक वंशक्रम परीक्षण (सीआरबी–पीएलटी) के लिए नामित किए गए। तीन रिस्टोरर वंशक्रम नामतः पीपीएमआई 1295, पीपीएमआई 1296 और पीपीएमआई 1297 पीएमपीएचआई 2ए परीक्षण के लिए नामित किए गए। तीन प्रविष्टियां नामतः पीपीएमआई 1292, पीपीएमआई 1293 और पीपीएमआई 1294 पौध अवस्था पर गर्मी की दशाओं या ताप प्रतिबल के लिए जीनप्ररूपों की छंटाई की दृष्टि से पीएमपीएचवाई–7 में नामित किए गए।

1.3 फलीदार फसलें

1.3.1 चना

1.3.1.1 किस्मों का विमोचन

पूसा जेजी 16 [राजपत्र अधिसूचना एस.ओ. 1056 (ई), दिनांक 06.03.2023]: यह जेजी 16 का एमएएस–व्युत्पन्न संस्करण है। यह सूखा सहिष्णु किस्म है तथा इसमें *फ्यूजेरियम म्लानि* के विरुद्ध प्रतिरोधिता है। इसके दाने मध्यम आकार के (24–25 ग्रा./100 ग्रा. बीज) हैं जिनमें 21–22 प्रतिशत प्रोटीन है। इसकी औसत उपज 1.35 टन/है. है तथा उपज क्षमता 2.12 टन/है. है। फसल 111 दिनों में पक जाती है। पूसा जेजी 16 को मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, गुजरात, छत्तीसगढ़, दक्षिणी राजस्थान और उत्तर प्रदेश के बुंदेलखंड क्षेत्र में उगाए जाने के लिए जारी किया गया है।

पूसा जेजी 16 के दानों के गुण

1.3.1.2 अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना परीक्षणों में चना की आशाजनक प्रविष्टियां

रबी 2021–22 के दौरान विभिन्न समन्वित परीक्षणों में जिन 14 प्रविष्टियों का परीक्षण किया गया, उनमें से चार एवीटी–I में आगे बढ़ाई गई। बीजी 4031 प्रथम स्थान पर थी तथा इसे उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र और उत्तर–पूर्वी मैदानी क्षेत्र में एवीटी–I (पछेती बुवाई) में आगे बढ़ाया गया; बीजी 4036 को दक्षिणी क्षेत्र में एवीटी–I (यांत्रिक कटाई) तक; बीजी 4037 को उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र व उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र में एवीटी–I (यांत्रिक कटाई) तक; और बीजी 4035 को पश्चिमी मध्य क्षेत्र में एवीटी–I (अतिरिक्त बड़े बीज वाली काबुली किस्म) तक आगे बढ़ाया गया। इसके अतिरिक्त आठ देसी प्रविष्टियों (बीजी 4038, बीजी 4039, बीजी 4040, बीजी 4041, बीजी 4042, बीजी 4045, बीजी 4046 और बीजीडी20103) और दो बड़े

बीज वाले काबुली प्रकारों (बीजी 4043 और बीजी 4044) को वर्ष 2022–23 के दौरान पांच विभिन्न एनआईवीटी में नामित किया गया।

1.3.1.3 पुनर्संयोगी अंतःप्रजात वंशक्रम समष्टियों का लक्षण–वर्णन तथा अगेतीपन, पौधों के गिरने के विरुद्ध प्रतिरोध, तने की निर्धारणशीलता और बीज उपज के लिए चयन

कुल 267 वंशक्रमों से युक्त पूसा 362 (पछेती) x बीजीडी 132 (अगेती) के पुनर्संयोगी अंतःप्रजात वंशक्रम (आरआईएल) समष्टि का मूल्यांकन पुष्पन व बीज उपज के समय किया गया। बीजीडी 9976 (2.87 टन/है.), बीजी 4032 (2.91 टन/है.), बीजीडी119 (2. 78 टन/है.), बीजी 3078–1 (2.44 टन/है.) और बीजीडी 9722 (2.88 टन/है.) अगेती पुष्पन, फलियां बनाने वाले व परिपक्वता (<125 दिन की अवधि) वाले वंशक्रम हैं, जिनकी बीज उपज क्षमता उच्च है। बीजीडी 9976 को शीत सहिष्णु भी पाया गया जो निम्न तापमान (<15^0 से.) पर भी फलियां बनाने में सक्षम है। पूसा 72 की एक अन्य आरआईएल समष्टि (अनिर्धारित, *Dt1*) x बीजी3078–1 (अर्ध–निर्धारित, *Dt2*) जिसमें 156 वंशक्रम थे, उसका लक्षण–वर्णन अगेतीपन और बीज उपज के लिए किया गया। कुछ मध्यवर्ती और अगेती पुष्पन आरआईएल ने 557 ग्राम/प्लॉट तक की अधिक उपज दी, जबकि इसकी तुलना में सर्वोच्च उपजशील अर्ध–निर्धारित अंतःप्रजात (488.4 ग्रा.), अनिर्धारित पछेती जनक बीजीडी 72 (493.1 ग्रा.) और अर्ध–निर्धारित अगेती जनक बीजी 3078–1 (348.7 ग्रा.) निष्पादन की दृष्टि से उल्लेखनीय थे। >2.5 से 3.75 टन/है. की बीज उपज क्षमता से युक्त अनिर्धारित x अर्ध–निर्धारित से व्युत्पन्न 34 अनिर्धारित और अर्ध–निर्धारित प्रजनन वंशक्रमों का चयन किया गया। इसके अतिरिक्त प्रतिबंधित सिंचाई संबंधी पर्यावरण (पूर्व पुष्पन की अवस्था पर एक सिंचाई) के अंतर्गत पूसा 362 (पौधे बिछ जाने वाली, *sb1sb2*) x एफएलआईपी 07–183सी (पौधे न बिछने वाली, *Sb1Sb2*) से व्युत्पन्न चुने गए आरआईएल तथा प्रजनन वंशक्रमों के मूल्यांकन से यह प्रदर्शित हुआ कि सर्वोच्च उपज खेत में पौधे बिछने (गिरने) के प्रतिरोध से युक्त चने के वंशक्रम की थी जिससे 4.0 टन/है. उपज प्राप्त हुई, जो जनकों, पूसा 362 (2.83 टन/है.) तथा एफएलआईपी 07–183सी (2.6 टन/है.) से प्राप्त होने वाली उपज की तुलना में पर्याप्त अधिक थी।

1.3.1.4 रतुआ रोग के विरुद्ध पूर्व–प्रजनन वंशक्रमों की छंटाई

दो वर्षों के लिए कृत्रिम अधिपादपीय दशा के अंतर्गत रतुआ रोग के विरुद्ध 173 पूर्व–प्रजनन वंशक्रमों की छंटाई की गई। *साइसर पिनेटीफिडम* प्रविष्टि (आईएलडब्ल्यूसी) में रोग के विरुद्ध प्रतिरोधी प्रतिक्रिया प्रदर्शित हुई।

1.3.1.5 शुष्क जड़ विगलन (डीआरआर) सहिष्णु वंशक्रमों की उपज का मूल्यांकन तथा डीआरआर के लिए मानचित्रण समष्टि का गुणप्ररूपण

कुल 15 डीआरआर सहिष्णु वंशक्रमों का मूल्यांकन तीन वर्ष तक उपज के संदर्भ में प्रतिकृत परीक्षण में किया गया। तीन प्रविष्टियों (एसएसडी 718–231, एसएसडी 718–50 और एसएसडी718–18) में उच्चतर दाना उपज दर्ज की गई तथा रोग का संक्रमण भी 10 प्रतिशत से कम था।

1.3.1.6 म्लानि रोग के विरुद्ध जननद्रव्य की छंटाई

रोगग्रस्त गमलों में *फ्यूजेरियम म्लानि* के विरुद्ध पांच सौ जननद्रव्य वंशक्रमों की छंटाई की गई। इनमें से 142 वंशक्रम म्लानि रोग के लिए अत्यधिक प्रतिरोधी थे, जबकि 116 वंशक्रम हल्के प्रतिरोधी थे।

1.3.1.7 बारानी दशा के अंतर्गत श्रेष्ठ वंशक्रमों का उपज मूल्यांकन

क्षेत्रीय केन्द्र धारवाड़ में, बारानी दशाओं के अंतर्गत 24 प्रजनन वंशक्रमों का परीक्षण किया गया। तीन प्रविष्टियों (बीजीडी 20103, सीवीटीआरएफ 21–04 और बीजीडी 20137) में तुलनीय प्रविष्टि बीजीडी 111–1 की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर दाना उपज दर्ज की गई।

1.3.2 अरहर

1.3.2.1 अर्ध–बौनी बनावट के साथ नव विकसित अल्पावधि निर्धारित अर्ध–सीधे सुगठित पादप प्रकार का मूल्यांकन

निर्धारित अर्ध–सीधे सुगठित पादप प्रकार तथा अर्ध–बौने आकार के बड़े बीज आकार वाले 50 प्रगत पीढ़ी वंशक्रमों का मूल्यांकन तुलनीय किस्म के साथ किया गया। उच्च उपजशील

पीडीटीएम 20–18 की पादप संरचना

वंशक्रम पूसा अरहर 16 और 10 चुने गए। इनकी उपज 15.68 से 22.31 क्विं./है. के बीच थी। पीडीटीएम 20–18, पीडीटीएम 20–55, पीडीटीएम 20–36 और पीडीटीएम 20–37 की पहचान आशाजनक के रूप में की गई, जो उच्च पादप समष्टि घनत्व और यांत्रिक खेती की दृष्टि से उपयुक्त पाए गए।

1.3.2.2 यांत्रिक खेती के लिए उपयुक्त निर्धारित बौने पादप प्रकार से युक्त प्रगत पीढी वंशक्रमों का मूल्यांकन

अनेक प्राथमिक शाखाओं से युक्त निर्धारित बौने अर्ध–सीधे सुगठित पादप प्रकार के छह प्रगत पीढ़ी वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया। इनकी दाना उपज 19.73 से 24.42 क्विं./है. के बीच थी।

1.3.3 मसूर और मूंग

1.3.3.1 मसूर संकरीकरण

अगेतीपन, दाने में उच्च Fe और Zn सांद्रता, बड़े दाना आकार (मध्य क्षेत्र के लिए) और छोटे दाना आकार (उत्तर–पूर्वी मैदानी क्षेत्र के लिए) के साथ–साथ म्लानि और रतुआ प्रतिरोध के लिए 55 संकरीकरण कराए गए। गैर–अनुकूलित और अनुकूलित पृष्ठभूमि से वांछित विशेषकों या गुणों के स्थानांतरण हेतु छह अंतःप्रजातीय संकरीकरण कराए गए।

1.3.3.2 मसूर में प्रजनन सामग्री

पिछले वर्ष तैयार किए गए 68 संकर उगाए गए तथा छह एफ$_2$ समष्टियां भी उगाई गईं। एफ$_3$ में दस संकरों (177 एसपीएस), एफ$_4$ में 51 संकरों (924 एसपीएस), एफ$_5$ में 63 संकरों (1194 एसपीएस) और एफ$_6$ में 36 संकरों (371 एसपीएस) का मूल्यांकन किया गया।

1.3.3.3 मूंग संकरीकरण

मूंग के पीली चित्ती विषाणु (एमवाईएमवी) के प्रतिरोध, अगेतीपन तथा बीज के बड़े आकार, इन सब गुणों के लिए 45 संकरीकरण कराए गए।

1.3.3.4 मूंग में प्रजनन सामग्री

पिछले वर्ष तैयार किए गए 28 संकर उगाए गए तथा 10 एफ$_2$ समष्टियां भी उगाई गईं। एफ$_3$ में 29 संकरों (159 एसपीएस), एफ$_4$ में 20 संकरों (184 एसपीएस), एफ$_5$ में 26 संकरों (824 एसपीएस) और एफ$_6$ में 44 संकरों (1418 एसपीएस) का मूल्यांकन किया गया।

1.4 तिलहनी फसलें

1.4.1 सरसों

1.4.1.1 जारी की गई किस्म

पूसा मस्टर्ड 34 [राजपत्र अधिसूचना एस.ओ. 1056(ई), दिनांक 06.03.2023]: यह भारतीय सरसों की एकल शून्य (<2% एरुसिक अम्ल) किस्म है जिसे राजस्थान (उत्तरी और पश्चिमी भागों), पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, पश्चिमी उत्तर प्रदेश, जम्मू व कश्मीर के मैदानों तथा हिमाचल प्रदेश में उगाए जाने के लिए जारी किया गया। इसके तेल में एरुसिक अम्ल की मात्रा कम होती है (0.79%) । यह जल की कमी की दशाओं के प्रति सहिष्णु है। इसका मुख्य प्ररोह लंबा (73 सें.मी.) होता है जिसमें फलियों का उच्च घनत्व होता है।

पूसा मस्टर्ड 34

1.4.1.2 अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना में परीक्षित श्रेष्ठ वंशक्रम

विभिन्न अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना तोरिया–सरसों परीक्षणों में कुल 19 भारतीय सरसों जीनप्ररुपों का मूल्यांकन किया गया।

परीक्षण का वर्ष	प्रविष्टियां
एवीटी II (1)	एलईएस 60 (निम्न एरुसिक अम्ल वाला प्रभेद जिसे क्षेत्र–II में एवीटी–II तक आगे बढ़ाया गया)
एवीटी–I (2)	पीवीजेड–14 और पीडीजेड–15 (इसे क्षेत्र II और III में एवीटी–1 क्यू परीक्षण तक आगे बढ़ाया गया)
आईवीटी (14)	आईवीटी–अगेती बोई गई (एनपीजे–248, एनपीजे–249), आईवीटी–पछेती बोई गई(एनपीजे) 250 और एनपीजे 251), आईवीटी–टीएस–सिंचित (एनपीजे 252 और एनपीजे 253), आईवीटी–टीएस–आरएफ (एनपीजे 254 और एनपीजे 255), आईवीटी–लवणता (एनपीजे 256, एनपीजे 231) और आईवीटी–गुणवत्ता [पीडीजेड–16 (00), पीडीजेड–17 (00), एलईएस 64 (0), एलईएस 65 (0)]
आईएचटी (2)	पूसा मस्टर्ड हाइब्रिड 64 और पूसा मस्टर्ड हाइब्रिड 65

आशाजनक जीनप्ररूपों के मूल्यांकन के लिए किए गए परीक्षणः नौ अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना– आरएम परीक्षण (आईवीटी–अगेती बोए गए, एवीटी–अगेती बोए गए, आईवीटी – पछेती बोए गए, आईवीटी–समय पर बोए गए, आईवीटी–सफेद रतुआ प्रतिरोध, आईएचटी, एवीटी–I+II–समय पर बोए गए सिंचित, एवीटी–एनआईएल और आईवीटी गुणवत्तापूर्ण सरसों), आठ सरसों केन्द्र परीक्षण (एमएसटी अगेती बोए गए, एमएसटी समय पर बोए गए सिंचित, एमएसटी समय पर बोए गए बारानी, एमएसटी गुणवत्तापूर्ण सरसों, एमएसटी समय पर बोए गए संकर–I, एमएसटी अल्पावधि संकर–2, एमएसटी समय पर बोए गए संकर–3 और एमएसटी पछेती बोए गए), और चार परीक्षण सीआरपी–संकर प्रौद्योगिकी (सीआरपीएमएलटी–1, सीआरपीएमएलटी–2, सीआरपीएमएलटी–3 और सीआरपीएमएलटी–4) सफलतापूर्वक किए गए।

केन्द्र परीक्षणों में मूल्यांकित आशाजनक जीनप्ररुप/संकरः बीज उपज और तेल अंश की श्रेष्ठता के आधार पर पहचाने गए कुल 88 आशाजनक जीनप्ररूपों का मूल्यांकन पांच परीक्षणों नामतः एमएसटी अगेती बोई गई (15 प्रविष्टियां), एमएसटी समय पर बोई गई सिंचित (23 प्रविष्टियां), एमएसटी समय पर बोई गई बारानी (19 प्रविष्टियां), एमएसटी गुणवत्तापूर्ण सरसों (18 प्रविष्टियां) और एमएसटी (पछेती बोई गई 13 प्रविष्टियां) तुलनीय के साथ किया गया।

केन्द्रीय परीक्षणों में मूल्यांकित संकरः भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली द्वारा सृजित कुल 105 संकरों नामतः एमएसटीएच–1 अगेती बोए गए (8 संकर), एमएसटीएच–टीएस–2 (22 संकर), एमएसटीएच–टीएस–3 (39 संकर) तथा तीन परीक्षण नामतः एमएलटी 1 (5 संकर), सीआरपी एमएलटी 2 (15 संकर) और सीआरपी एमएलटी (16 संकर) का मूल्यांकन सीआरपी–संकर प्रौद्योगिकी परियोजना के अंतर्गत किया गया।

कर्नाटक में भारतीय सरसों का प्रदर्शनः भारतीय सरसों की चार किस्मों (पीएम 25, पीएम 28, पीएम 30 और पीएम 31) के छोटे पैमाने पर व्यावहारिकता संबंधी परीक्षण दो स्थानों (आईआईएचआर–हेसरघट्टा, बंगलुरू और जेडएआरएस–कालबुरगी) पर किए गए।

1.4.1.3 किस्मगत विकास के लिए प्रजनन सामग्री का मूल्यांकन व उसके आगे बढ़ाना

अल्पावधि प्रजनन सामग्री का सृजनः अगेती बुवाई की दशाओं के अंतर्गत कुल 27 संततियां (एफ$_6$:11 और एफ$_7$:16) विपुलित की गई और 145 एकल पौधों का चयन किया गया (एफ$_6$:1, एफ$_5$:15, एफ$_4$:46, एफ$_3$:24 और एफ$_2$:59), जबकि पछेती बुवाई की प्रजनन सामग्री में से 39 संततियां (एफ$_2$:6 और एफ$_6$:33) विपुलित की गई और कुल 264 एकल पौधे (एफ$_6$:5, एफ$_5$40, एफ$_4$:49, एफ$_3$:50 और एफ$_3$:120) और अधिक मूल्यांकन तथा आगे बढ़ाए जाने के लिए चुने गए।

समय पर बुवाई वाली दशाओं के लिए सृजित प्रजनन सामग्रीः समय पर बुवाई वाली दशाओं के अंतर्गत उगाई गई 557 संततियों/समष्टियों (एफ$_1$:79, एफ$_2$:47, एमसीएफ$_1$:22, एफ$_3$:95, एमसीएफ$_2$:38, एफ$_4$:37, एमसीएफ$_4$:133, एफ$_5$: 58, एफ$_6$:9, एमसीएफ$_6$:17, और एफ$_7$:22) में से कुल 514 (एफ$_1$:49, एमसीएफ$_1$:66, एफ$_2$:213, एमसीएफ$_2$:49, एफ$_3$:59, एफ$_4$: 29, एमसीएफ$_4$:28, एफ$_5$: 42, एफ$_6$:3, एमसीएफ$_6$:4 और एफ$_7$:1) एकल पौधे/संततियां चुने गए तथा केन्द्र परीक्षणों में परीक्षण के लिए 30 प्रविष्टियों को विपुलित किया गया। तेल की मात्रा, बीज के आकार और उपज में निष्पादन के आधार पर 13 संततियां विपुलित की गईं।

0/00 गुणवत्ता से युक्त प्रजनन सामग्री का सृजनः विसंयोजनशील पीढ़ियां आगे बढ़ाई गईं तथा एफ$_2$ (121), बीसी$_1$एफ$_2$ (186), एफ$_3$ (257), एफ$_4$ (90) और एफ$_5$ (129) पीढ़ियों के एकल पौधों का चयन किया गया। निम्न एरुसिक अम्ल (0) के लिए एफ$_6$ और एफ$_7$ पीढ़ियों से क्रमशः कुल 10 और 13 प्रविष्टियों को विपुलित किया गया। इसी प्रकार, प्रत्येक एफ$_6$ और एफ$_7$ पीढ़ी से क्रमशः निम्न एरुसिम अम्ल और निम्न कुल ग्लूकॉस इनोलेट (00) के लिए सात प्रविष्टियां विपुलित की गईं।

संकरीकरणः अगेती और पछेती बुवाई की दशाओं के लिए उपयुक्त अल्पावधि जीनप्ररुप विकसित करने के लिए कुल 44 संकर; समय पर बुवाई की दशाओं के लिए उपयुक्त किस्में विकसित करने के लिए 79 एकल संकर व 22 बहु/त्रिमार्मी संकर और 26 संकर (4 एकल व 22 बहु) के लिए संकरीकरण प्रयास किए गए, ताकि बीज उपज के साथ–साथ तेल की मात्रा और चूर्ण या खली की गुणवत्ता को बढ़ाया जा सके। बारानी दशाओं के लिए उपयुक्त सरसों की किस्मों के विकास के लिए 280 नये ताजे संकर सृजित करने में नर और अथवा मादा जनक (कों) के रूप में *ब्रैसिका कैरिनाटा* व्युत्पन्न *बी. जंसिया* समाहन वंशक्रमों का उपयोग किया गया।

1.4.1.4 संकर प्रजनन

कोशिकाद्रव्य विविधीकरण और सीएमएस वंशक्रमों का विकासः पराग–परीक्षित पौधों के साथ प्रत्येक तीन युग्मित संकरों के प्रयास द्वारा कुल 57 सीएमएस वंशक्रमों (26 *mori*, 14 *eru*, 13 *ber* और 4 *ogu* कोशिकाद्रव्यों) का रखरखाव किया गया। इसके अतिरिक्त *Ogu* कोशिकाद्रव्य तक 10 केन्द्रक पृष्ठभूमियों को

स्थानांतरित करने के लिए एफ$_1$/बीसी$_2$/बीसी$_4$ संकरीकरणों का प्रयास किया गया।

रिस्टोरर का विकास और अनुरक्षणः स्वनिषेचन के द्वारा जननक्षमता पुनर्स्थापन तथा उसे बनाए रखने के लिए सूक्ष्मदर्शी परीक्षा के माध्यम से बीसी$_5$एफ$_3$ और बीसी$_6$एफ$_3$ पीढ़ियों में जननक्षमता पुनर्स्थापकों संबंधी परीक्षण किए गए। कुल 394 संततियां उगाकर 107 जननक्षमता पुनर्स्थापकों का अनुरक्षण किया गया। इसके साथ ही अनुरक्षण हेतु 292, एकल पौधों का चयन करके उन्हें स्वनिषेचित कराया गया। उन्नत कृषि आकृतिविज्ञानी गुणों से युक्त जननक्षमता पुनर्स्थापक विकसित करने के लिए कुल 49 विसंयोजनशील संततियां उगाई गईं तथा 213 उर्वर एकल पौधों का चयन करके उनमें स्वनिषेचन कराया गया।

सफेद रतुआ और/ अथवा चूर्णी फफूंद प्रतिरोध के लिए शटल प्रजननः वेलिंग्टन में चूर्णी फफूंद तथा सफेद रतुआ रोग प्रतिरोधी प्रविष्टियों (पीएमडब्ल्यू 18) को शामिल करते हुए छह एफ$_2$ समष्टियां उगाई गईं। सफेद रतुआ प्रतिक्रिया के आधार पर एफ$_3$ पीढ़ी में 86 एकल पौधे व 35 पौधे चुने गए। एफ$_2$ में चुने गए दृष्टिगत पौधों के बीच 15 द्विजनक संकरों के लिए भी प्रयास किए गए। पीएमडब्ल्यू 18 से भारतीय सरसों की कृषकोपजातियों में चूर्णी फफूंद प्रतिरोध के स्थानांतरण के लिए बीसी$_2$एफ$_4$ से बीसी$_2$एफ$_3$ (54 एसपीएस) और बीसी$_2$एफ$_6$ (12 एसपीएस) तक दो संकर आगे बढ़ाए गए और इसी प्रकार, बीसी$_3$एफ$_4$ से बीसी$_3$एफ$_5$ (52 एसपीएस) तथा बीसी$_3$एफ$_6$ (14 एसपीएस) से चार संकर और बीसी$_1$एफ$_4$ से बीसी$_1$एफ$_5$ (120 एसपीएस) और बीसी$_1$एफ$_6$ (42 एसपीएस) तक आठ संकर आगे बढ़ाए गए। पीएमडब्ल्यू 18 को शामिल करके सृजित की गई आठ एफ$_2$ समष्टियों को भी एफ$_3$ (61 एसपीएस) और एफ$_4$ (19 एसपीएस) तक आगे बढ़ाया गया। इसके अतिरिक्त पूसा, बिहार में आरबीजे (*रीसिंथेसाइज्ड ब्रैसिका जंसिया*) प्रविष्टियों के 111 वंशक्रमों का मूल्यांकन सफेद रतुआ प्रतिरोध के लिए किया गया। प्रजनन कार्यक्रम में उपयोग में लाए जाने के लिए आशाजनक प्रविष्टियों का चयन किया गया।

1.4.2 सोयाबीन

1.4.2.1 अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना परीक्षणों में प्रविष्टियां

खरीफ 2022 के दौरान पांच जीनप्ररुपों नामतः डीएस1510, डीएस1529, डीएस1547–ई, डीएस1550–ई और डीएस 1701 का मूल्यांकन किया गया।

1.4.2.2 शाकनाशी सहिष्णु सोयाबीन का विकास

भारतीय सोयाबीन की सात किस्मों नामतः जेएस9560, जेएस335, जेएस20234, जेएस2069, जेएस2098, जेएस2029 और डीएस9712 को शाकनाशी सहिष्णु अमेरिकी किस्म एस14–9017 जीटी के साथ संकरित कराया गया। समस्त संकर संयोगों के एफ$_1$ तथा बीसी$_1$एफ$_1$ पौधों की लक्ष्य जीन के समाहन और पुनरावर्ती जनक जीनोम प्राप्ति की स्थिति हेतु जांच की गई। चुने गए पौधों का उनके संबंधित पुनरावर्ती जनक के साथ प्रतीप संकरीकरण कराया गया। जेएस9560 को शामिल करते हुए तैयार किया गया संकर संयोग बीसी$_2$एफ$_2$ पीढ़ी में पहुंच गया है।

1.4.2.3 उच्च फली/पौधे से युक्त जीनप्ररुपों की पहचान

बीज के गुणों और उपज प्राचलों के लिए लगभग 300 अंतःप्रजातीय आरआईएल का प्रक्षेत्र मूल्यांकन किया गया। 150 या इससे अधिक फलियों/पौधों से युक्त आरआईएल संख्या 7–23–3, 7–23–3, 7–34–1, 9–12–3, 7–2–4 और 19–33–3 की पहचान की गई। आरआईएल संख्या 19–33–3 पीले चित्ती विषाणु (वाईएमवी) की उच्च प्रतिरोधी थी।

प्रति पौधा 150 से अधिक फलियों से युक्त आरआईएल संख्या 19–33–3

1.4.2.4 निम्न तेल अंश से युक्त जीनप्ररुपों की पहचान

सामान्यतः सोयाबीन में लगभग 20 प्रतिशत तेल होता है। तथापि, तेल की कम मात्रा से युक्त आरआईएल नामतः 4–32–1 (6.13%), 9–11–3 (6.51%), 6–1–1 (7.46%), 25–44–2 (7.87%), 9–2–2 (8.42:), 9–2–5 (8.45%) और 25–58–3 (8.62%) की पहचान की गई। बीज की भंडारणशीलता के साथ

तेल अंश का संबंध समझने के लिए लगातार तीन वर्षों (2019–21) तक भंडारित तेल की कम मात्रा वाले 20 आरआईएल बीजों का मूल्यांकन बीज अंकुरण प्रतिशत के संदर्भ में किया गया। यह पाया गया कि तेल की कम मात्रा से युक्त आरआईएल तेल की उच्च मात्रा वाले आरआईएल की तुलना में बीज भंडारणशीलता की दृष्टि से अपेक्षाकृत बेहतर थे।

1.4.2.5 लाइपोक्सीजनेज और कुनिट्ज ट्रिप्सिन निरोधक – मुक्त वंशक्रमों का मूल्यांकन

लाइपोक्सीजनेज युग्मविकल्पी (*Lox2*) उत्पन्न करने वाले अवांछित स्वाद (अपस्वाद) से मुक्त और केटीआई युग्मविकल्प उत्पन्न करने वाले कुनिट्ज ट्रिप्सिन निरोधक से मुक्त 33 एमएएस–व्युत्पन्न वंशक्रमों का उपज तथा उपज में योगदान देने वाले गुणों सहित विभिन्न आकृतिविज्ञानी गुणों के लिए प्रक्षेत्र मूल्यांकन किया गया। वांछित गुणों तथा उपज से युक्त वंशक्रमों की पहचान की गई तथा उनका सोयाबीन की अनिवार्य रूप से व्युत्पन्न किस्मों (ईडीवी) के जारी किए जाने की दृष्टि से राष्ट्रीय स्तर पर परीक्षण किया जाएगा। केटीआई से मुक्त दो वंशक्रम नामतः डीएस–9421 और डीएस–9422 को उपज संबंधी विविध गुणों के लिए उगाए गए और उनका मूल्यांकन किया गया।

1.4.2.6 अपस्वाद से मुक्त सब्जी सोयाबीन का विकास

सब्जी सोयाबीन से अपस्वाद को हटाने के लिए सब्जी सोयाबीन के जीनप्ररुप स्वर्णा वसुंधरों में एमएएस के माध्यम से दाता जीनप्ररुप से *Lox2* जीन का शून्य युक्मविकल्प स्थानांतरित किया गया। स्वर्णा वसुंधरा की पृष्ठभूमि में लक्ष्य युग्मविकल्प से युक्त पौधे बीसी$_2$एफ$_1$ पीढ़ी में हैं।

1.4.2.7 जलमग्नता सहिष्णुता

वी3–वी4 दशाओं में जल भराव वाले गमलों के अंतर्गत कुल 500 जननद्रव्य प्रविष्टियों की छंटाई की गई। अगली अवस्था में अपना अस्तित्व बनाए रखने वाले सहिष्णुता से युक्त 17 जीनप्ररूपों की पहचान की गई।

1.4.2.8 सोयाबीन के परागकोष तथा सूक्ष्म बीजाणु में परोक्ष कायिक भ्रूणजनन प्रोटोकॉलः

सोयाबीन की पांच चुनी हुई प्रविष्टियों से विलगित परागकोषों तथा सूक्ष्म बीजाणुओं का उपयोग उनकी कैलस बनाने, कायिक भ्रूण विकसित करने और अंततः पौधों के सृजन करने की क्षमता के लिए कर्तोतविदों (एक्सप्लांट) के रूप में उपयोग करते हुए उनका मूल्यांकन किया गया। आकृति आनुवंशिक कैलस का सर्वोच्च प्रतिशत 2, 4–डी (2.0 मि.ग्रा./लि.) और बीएपी (1.0 मि.ग्रा./लि.) से सम्पूरित बीएनएन मायम पर एसकेएएफ 148 की 3.0–3.5 मि. मी. लंबी पुष्प कलिकाओं से प्राप्त हुआ। कैलस प्रेरण में परागकोष के लगभग 14 दिन ऊष्मायन के पश्चात् एक दृष्टव्य कैलस देखा गया। इसके साथ ही सूक्ष्म बीजाणु से सूक्ष्म कैलस के कर्तोतक के रूप में दिखाई देने में 45 दिन लगे। बीएपी (1.0 मि.ग्रा./लि.) से युक्त एमएस माध्यम के परिणामस्वरूप परागकोष से प्राप्त कैलस में सर्वोच्च प्ररोह प्रेरण हुआ। भ्रूण जनित नाजुक तथा अ–भ्रूणजनित सुगठित, दोनों प्रकार के कैलस भी देखे गए।

1.4.2.9 फली बेधक के विरुद्ध जननद्रव्य का मूल्यांकन

गुलाबी फली बेधक (साइडिया टाइकोरिया) दक्षिणी क्षेत्र में सोयाबीन का एक उभरता हुआ कीट है। खरीफ 2022 के दौरन पछेती बुवाई की दशाओं के अंतर्गत फलीबेधक के प्रति सहिष्णुता के लिए कुल 714 सोयाबीन जननद्रव्यों का मूल्यांकन किया गया। अत्यधिक सहिष्णु 28 वंशक्रमों (इसी 1037672, ईसी 1047729, ईसी 1037874, आईसी 993238, बीसी 965, बीसी1150, बीसी 1271, जीपी 508, जीपी519, जीपी 566, जीपी 609, जीपी 625, जीपी 682, जीपी 697, जीपी 710, जीपी 741, जीपी755, जीपी760, जीपी781, जीपी 796, जीपी 811, जीपी 36, पीके 1169, एसएल 46, वी3 वी23, 1050 और एसएल 955) की पहचान की गई, जिनमें <1% संक्रमित फलियां थीं। सात जननद्रव्य वंशक्रमों (जीपी 11, जीपी 14, जीपी 15, जीपी 16, जीपी 17, जीपी 36 और जीपी 38) में दोनों ही मौसमों (खरीफ 2021 और 2022) में <10% फली क्षति दर्ज की गई और इन वंशक्रमों की गुलाबी फली बेधक के प्रति सहिष्णु के रूप में पुष्टि की गई।

गुलाबी फली बेधक का सहिष्णु जननद्रव्य वंशक्रम जीपी 14

1.4.2.10 सोयाबीन के अति अगेती जीनप्ररुपों की पहचान

खरीफ 2022 के दौरान पछेती बुवाई वाली दशाओं के अंतर्गत सोयाबीन के कुल 714 जीनप्ररुपों का मूल्यांकन किया गया। इनमें से 12 वंशक्रमों (ईसी 1037672, ईसी 1037711, ईसी 1037703, ईसी 993229, ईसी 1037536, ईसी 1037831, ईसी 1037882, ईसी 1037564, ईसी 1037568, ईसी 1037743, ईसी 1037842 और ईसी 1037900) की अति अगेती वंशक्रमों के रूप में पहचान की गई जो बुवाई के 70 दिन बाद पक गए।

1.4.2.11 श्रेष्ठ प्रजनन वंशक्रमों का उपज–मूल्यांकन

क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, धारवाड़ में खरीफ 2022 के दौरान डीएसबी 34 किस्म (तुलनीय) के साथ 21 श्रेष्ठ प्रजनन वंशक्रमों का परीक्षण किया गया। वी–6 ने डीएसबी 34 की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर दाना उपज दर्ज किया, जबकि वी–9, वी–14 और वी–21 की उपज तुलनीय से प्राप्त होने वाली उपज के बराबर थी। एक अन्य परीक्षण में 24 श्रेष्ठ प्रजनन वंशक्रमों को भी उपज के लिए मूल्यांकन किया गया। वी–14 में तुलनीय किस्म डीएसबी 34 की अपेक्षा उच्चतर उपज रिकॉर्ड की गई, जबकि वी–1 और वी–9 प्रविष्टियों की उपज तुलनीय किस्म के बराबर थी।

1.4.2.12 प्राकृतिक अधिपादपीय दशाओं के अंतर्गत लोकप्रिय कृषकोपजातियों का उपज मूल्यांकन

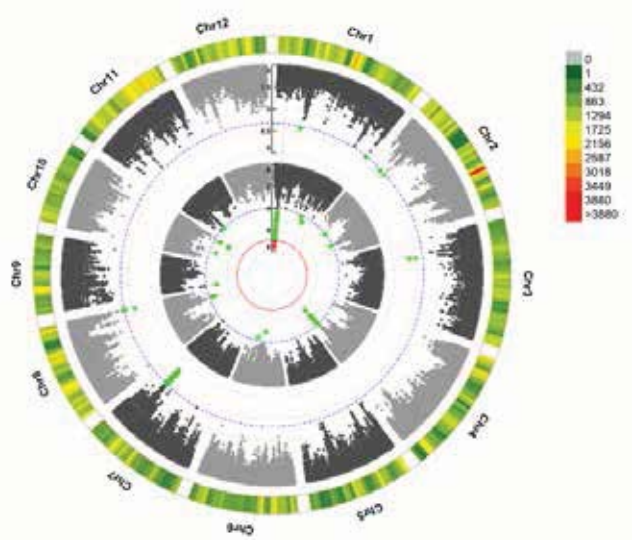
सोयाबीन की नौ श्रेष्ठ कृषकोपजातियों का क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, धारवाड़ में खरीफ–2022 के दौरान रतुआ के प्रकोप की प्राकृतिक अधिपादपीय दशाओं के अंतर्गत उपज के संदर्भ में मूल्यांकन किया गया। डीएसबी 23, डीएसबी 21 और डीएसबी 34 में रतुआ संवेदी किस्मों की तुलना में उच्चतर दाना उपज रिकॉर्ड की गई।

1.5 बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

1.5.1 बीज गुणवत्ता संबंधी गुणों पर अध्ययन

1.5.1.1 चावल में बीज सुप्तावस्था संबंधी अध्ययन

चावल जीनोम परियोजना के 3K पैनल से 218 जीनप्ररुपों का सैट उगाया गया जिसकी फसल की कटाई रोपाई के 30–40 दिन बाद की गई। सुप्तावस्था की गहनता (आईओडी) 0–100 प्रतिशत के बीच अलग–अलग थी जिनका माध्य 66.5% था तथा 0–124 दिनों के बीच 50 प्रतिशत अंकुरण परास था (डीएसडीएस50), जिसका माध्य 23 दिन था। जीनोम–व्यापी सम्बद्धता अध्ययन (जीडब्ल्यूएएस) से गुणसूत्र 1 पर अत्यधिक उल्लेखनीय एसएनपी (rs3647495) के होने का पता चला। इसके अतिरिक्त लिंकेज असमतुल्यता के आधार पर छह अधिक उल्लेखनीय एसएनपी की पहचान की गई।



चावल में सुप्तावस्था से सम्बद्ध उल्लेखनीय एसएनपी को दर्शाने वाला वृत्ताकार मैनहट्टन प्लॉट

1.5.1.2 चावल में अगेती पौध पुष्टता गुण से संबंधित क्यूटीएल/जीनों की पहचान

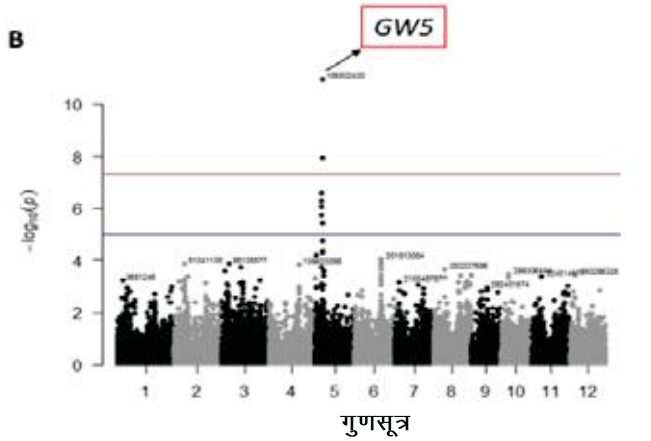
3KRG से 60K चावल एसएनपी ऐरे और 236 जीनप्ररुपों का उपयोग करके जीनप्ररुपित 192 जीनप्ररुपों से युक्त चावल की दो समष्टियों का उपयोग करके जीडब्ल्यूएएस विश्लेषण किया गया। चावल की दोनों समष्टियों में 50 प्रतिशत प्रमेयिका फटने (एलआर) के संदर्भ में उल्लेखनीय भिन्नता देखी गई। उल्लेखनीय गुणप्ररुपी भिन्नता से युक्त पांच क्यूटीएन नामतः क्यूएलआर 3.1, क्यूएलआर 6.2, क्यूएलआर 7.1, क्यूएलआर 3.2 और क्यूएलआर 6.1 में 5.91 से 22.11 प्रतिशत के बीच भिन्नता थी, जिनकी पहचान की गई।

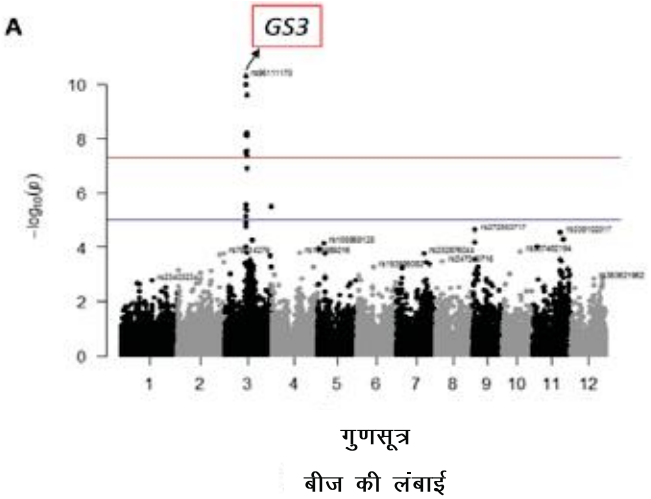
1.5.1.3 मक्का में अगेती बीज पुष्टता संबंधी परीक्षण

उप–ईष्टतम तापमान दशाओं (15^0 और 20^0 से.) के अंतर्गत बीज अंकुरण तथा पुष्टता संबंधी प्राचलों जैसे अंकुरण की गति, अंकुरण का माध्य समय (एमजीटी), अंकुरण सूचकांक, अंकुरण वेग गुणांक और पुष्टता सूचकांक के लिए मक्का के कुल 197 वंशक्रमों का अध्ययन किया गया। मक्का के वंशक्रमों के प्रधान घटक विश्लेषण से यह प्रदर्शित हुआ कि एमजीटी, अंकुरण की गति व अंकुरण के वेग गुणांक का मक्का वंशक्रमों की अगेती बीज पुष्टता से उच्च सह–संबंध था, जबकि 20^0 से. की तुलना में 15^0 से. के अंतर्गत इन प्राचलों के साथ सह–संबंध उच्चतर था, जिससे संकेत मिलता है कि अगेती पुष्टता गुणों से युक्त वंशक्रमों का निम्न तापमान की स्थितियों के अंतर्गत बेहतर निष्पादन होता है।

1.5.1.4 चावल के विविध जननद्रव्य वंशक्रमों का बहु–वर्णक्रमीय छाया विश्लेषण

विभिन्न 19 वर्णक्रमीय पट्टियों में चावल के लगभग 1100 भिन्न जननद्रव्य की डिजिटल छायाचित्रों को लिया गया। बीज के आकृतिविज्ञानी गुणों के गुणप्ररुपी मानों से चावल के जननद्रव्य में अत्यधिक जीनप्ररुपित भिन्नता का संकेत मिला। जीडब्ल्यूएएस के परिणामस्वरूप गुणसूत्र 3 और 5 पर क्रमशः बीज की लंबाई व चौड़ाई के लिए जीनोम के आर–पार उल्लेखनीय तथा प्रमुख जीनोमी क्षेत्र की पहचान की गई।

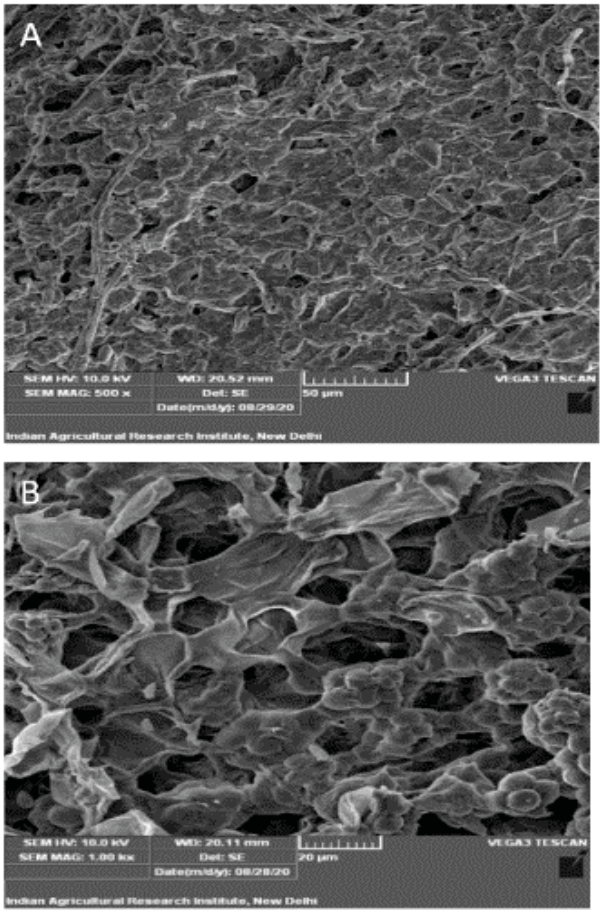




बहु–वर्णक्रमीय छायाओं का उपयोग करके प्राप्त किए गए बीज के आकृतिविज्ञानी गुणों का जीनोम–व्यापी सम्बद्धता विश्लेषण। बीज की लंबाई (A) और बीज की चौड़ाई (B) के लिए जीडब्ल्यूएएस। मैनहट्टन प्लॉट **y-axis** के साथ सम्बद्धता के लिए **x-axis** तथा $-\log_{10}$ (p) मानों के साथ–साथ प्रत्येक गुणसूत्र से एसएनपी इंगित करने वाले मैनहट्टन प्लॉट

1.5.1.5 मूंग में बीज कठोरता का आधार

मूंग के कठोर और कोमल बीज वाले जीनप्ररुपों के बीच विभिन्न भौतिक–रासायनिक प्राचलों जैसे लिग्निन अंश, सेल्यूलोज़, जाइलोज़ और एरेबिनोस अंश, कुल फिनॉल और कैल्सियम अंश के संदर्भ में उल्लेखनीय अंतर पाया गया। इसके साथ ही खरीफ और ग्रीष्म मौसम में उत्पन्न बीजों के बीच भी उक्त के मामले में काफी अंतर था। संरचनात्मक कार्बोहाइड्रेट, फिनॉल तथा कैल्सियम की मात्रा में वृद्धि ग्रीष्मकालीन मूंग की तुलना में खरीफ मौसम के बीजों की अधिक कठोरता का कारण हो सकता है। स्कैनिंग इलेक्ट्रॉल माइक्रोस्कोपी से वृद्धि मौसम तथा बीज भंडारण के संबंध में कठोर और कोमल बीजों के बीच काफी अंतर पाया गया। कठोर बीज वाले जीनप्ररुप की विशेषता घनिष्ठ रूप से पैकबंद हाइलम कोशिकाएं, बंद स्ट्रोपियॉल, हाइलम में दरारों का न होना, हाइलम क्षेत्र के नीचे निम्न गहराई होना, हाइलम के आसपास समतल स्थलाकृति तथा कठोर बीज वाले जीनप्ररुप के बीजों में लम्बवत छोर की समतल टोपोग्राफी थीं। इसके विपरीत कोमल



हाइलम कोशिकाओं की व्यवस्था **A:** सुगठित (टीएम 96/25), **B**: ढीली (पंत एम 5)

बीज वाले जीनप्ररुपों का लक्षण–वर्णन ढीली पैकबंद हाइलम कोशिकाएं, खुला हुआ स्ट्रोपियॉल और हाइलम में दरारों की उपस्थिति, हाइलम के निम्न भाग के मिज की उच्चतर गहराई तथा हाइलम के आस–पास की कोशिकाओं तथा प्रतिपृष्ठीय छोर पर अस्थिर स्थलाकृति है।

1.5.1.6 खीरा में बीज सुप्तावस्था संबंधी व्यवहार

खीरा जीनप्ररुपों में में सुप्तावस्था की व्यवस्था की सीमा 1–4 माह के बीच थी। सुप्तावस्था संबंधी व्यवहार बीज कवच, जीए–एबीए अंश तथा बीज की कार्यिकी परिपक्वता के द्वारा नियंत्रित था। बीज सुप्तावस्था संबंधी व्यवहार के मामले में मौसमी भिन्नताएं भी पाई गईं। इस बीज सुप्तावस्था को शुष्क ताप उपचार (3 दिन के लिए 70^0 से.), 24 घंटे के लिए 1000 पीपीएम की दर से GA_3 और 1 प्रतिशत की दर से KNO_3 उपचार द्वारा दूर किया जा सकता है।

1.5.2 बीज प्राइमिंग संबंधी अध्ययन

1.5.2.1 नैनो कणों का उपयोग करके चने में बीज गुणवत्ता और उपज संबंधी गुणों में सुधार

दो सौ पचास पीपीएम की दर से शुष्क नैनो ZnO के साथ बीजोपचार से बीज के गुणवत्ता संबंधी प्राचलों जैसे अंकुरण प्रतिशत (92%), प्ररोह की औसत लंबाई (14.31 सें.मी.), जड़ की औसत लंबाई (21.19 सें.मी.), पौध की औसत सामान्य लंबाई (35.5 सें.मी.), बीज के शुष्क भार (0.513 ग्राम), पौध पुष्टता सूचकांक–I(3265), पौध पुष्टता सूचकांक–II (47.16), डिहाइड्रोजनेज एंज़ाइम क्रिया (ओडी मान 1.126) में अनुपचारित की तुलना में सुधार हुआ। इसके साथ ही दोनों तुलनीयों की अपेक्षा 250 पीपीएम की दर से शुष्क नैनो ZnO] 500 पीपीएम की दर से शुष्क नैनो ZnO और 100 पीपीएम की दर से शुष्क नैनो TiO_2 के उपचार से रोग जनकों का संक्रमण न्यूनतम (13.33%) रिकॉर्ड किया गया। बीज उपज संबंधी गुणों पर किए गए अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ कि तुलनीय की अपेक्षा 250 पीपीएम की दर से शुष्क नैनो ZnO के उपचार से खेत में अंकुरण (90.67%), 50 प्रतिशत पुष्पन के दिन (125.3 दिन), पौधे की ऊंचाई (53.07 सें.मी.), प्रति पौधा शाखाओं की संख्या (8.27), प्रति पौधा फलियों की संख्या (63.67), प्रति पौधा बीज उपज (12.83 ग्राम), कटाई सूचकांक और परीक्षण भार (24.53 ग्रा.) उल्लेखनीय रूप से अधिक दर्ज किए गए।

1.5.2.2 मिर्च की बीज गुणवत्ता में वृद्धि

मिर्च में बेमौसमी बीजोत्पादन के दौरान उप–ईष्टतम तापमान होने पर बीज अंकुरण तथा पौधों के स्थापित होने में बाधा आती है। मिर्च के उच्च (काशी अनमोल) तथा निम्न पुष्ट (अर्का लोहित) के बीजों को बीज वृद्धि संबंधी उपचार दिए गए ताकि उच्च अंकुरण, पुष्टता और खेत में पौधों की अच्छी स्थापना सुनिश्चित हो सके। परिणामों से यह प्रदर्शित हुआ कि उप–ईष्टतम तापमान दशाओं के अंतर्गत गैर–प्राइम किए गए बीजों की तुलना में उपचारित किए गए बीजों की ठोस मैट्रिक्स प्राइमिंग (24 घंटे के लिए वर्मीकुलाइट) से खेत में अंकुरण के मामले में 16.00 प्रतिशत और 11.53 प्रतिशत, हाइड्रोप्राइमिंग (24 घंटे के लिए) से 7.69 प्रतिशत और 7.50 प्रतिशत तथा मैग्नेटो प्राइमिंग (30 मिनट के लिए 50 mT) द्वारा 4.6 प्रतिशत और 3.8 प्रतिशत क्रमशः उच्च और निम्न बीज पुष्ट खेप में प्राप्त होते हैं। विभिन्न उपचारों से प्रति फली बीजों की संख्या, प्रति पौधा फल उपज, प्रति पौधा बीज उपज और 1000 बीजों के भार में उल्लेखनीय अंतर थे, जबकि ठोस मैट्रिक्स प्राइम किए गए बीजों का सर्वश्रेष्ठ निष्पादन था और इसके बाद मैग्नेटो प्राइम किए गए बीजों का स्थान था।

1.5.3 बीजोत्पादन प्रौद्योगिकी

1.5.3.1 टमाटर में पराग जीवंतता

पराग जीवंतता संबंधी अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ कि खरीफ और रबी, दोनों मौसमों और इसके साथ ही खुले, जालघर तथा पॉलीहाउस की दशाओं में सभी संकरों में 4^0 से. तथा सामान्य तापमान पर भंडारित पराग की तुलना में ताजे पराग में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर जीवंतता थी।

1.5.3.2 टमाटर में वर्तिकाग्र की ग्राह्यता

दोनों मौसमों और वृद्धि संबंधी सभी दशाओं में सभी संकरों की वर्तिकाग्र ग्राह्यता संबंधी अध्ययनो से यह स्पष्ट हुआ कि दोनों मौसमों के दौरान सभी संकरों में विपुंसन (ईमेस्कुलेशन) के पश्चात् दूसरे दिन परागण के परिणामस्वरूप उल्लेखनीय अधिक फल व बीज लगना, उच्चतर अंकुरण, पौध लंबाई, पौध का शुष्क भार, एसवी–I, एसवी–II और निम्न ईसी प्राप्त होते हैं।

1.5.3.3 मूंग के पीली चित्ती भारतीय विषाणु (एमवाईएमआईवी) के विशेष संदर्भ में बीज उपज तथा बीज गुणवत्ता पर बुवाई की तिथियों तथा रोपण मौसमों का प्रभाव

मूंग की तीन किस्मों नामतः पूसा 1371 (एमवाईएमआईवी प्रतिरोधी) तथा पूसा 9531 (एमवाईएमआईवी संवेदी) खरीफ मौसम में 10 दिनों के अंतराल पर बुवाई की तीन तिथियों (20 जुलाई, 30 जुलाई और 10 अगस्त) तथा वसंत–ग्रीष्म मौसम में (20 मार्च, 30 मार्च और 10 अप्रैल) के अंतर्गत प्रक्षेत्र दशाओं में मूल्यांकन किया गया। प्रथम बुवाई की तुलना में दूसरी और तीसरी बुवाई के दौरान पूसा 1371 में रोग का संक्रमण न्यूनतम था, जबकि फलियों की

संख्या और प्रति पौधा बीज उपज जैसे उच्च उपज संबंधी प्राचल श्रेष्ठ थे और फसल की वृद्धि भी अच्छी थी। वसंत–ग्रीष्म बुवाई के मामले में दोनों ही किस्मों में रोग का संक्रमण न्यूनतम था, जबकि वृद्धि और उपज संबंधी प्राचल भी श्रेष्ठ थे। ध्यान देने योग्य है कि खरीफ मौसम की दूसरी और तीसरी बुवाई में सर्वोच्च बीज गुणवत्ता संबंधी प्राचल रिकॉर्ड किए गए, जबकि बसंत–ग्रीष्म मौसम में कोई उल्लेखनीय अंतर नहीं था। दो मौसमों के पर्यवेक्षणों के आधार पर यह सिफारिश की जाती है कि मूंग की बुवाई वसंत–ग्रीष्म मौसम के दौरान की जानी चाहिए क्योंकि ऐसा करने पर बीज गुणवत्ता पर एमवाईएमआईवी का कोई प्रभाव नहीं होता है, जबकि तीसरी बुवाई में बीज का प्रकोप हो सकता है।

1.5.4 बीज उपज और गुणवत्ता पर अजैविक प्रतिबल का प्रभाव

1.5.4.1 चावल में तापसहिष्णुता संबंधी अध्ययन

बीजांकुरण तथा अगेती पौध अवस्थाएं तापमान की प्रतिकूल दशाओं या ताप प्रतिबल के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होती हैं। चावल में ताप संवेदी जीनप्ररुप (आईआर 64) का उपयोग करके अंतर्ग्रहण किए गए बीजों में आधारीय तथा ग्रहण की गई तापसहिष्णुता के लिए एक छंटाई प्रोटोकॉल विकसित किया गया। आधारीय ताप सहिष्णुता (बीटी) 30 मिनट के लिए 57^0 से. पहचानी गई, जिसमें अंकुरण में 70 प्रतिशत की कमी पाई गई। ताप सहिष्णु और संवेदी जीनप्ररुपों में ताप सहिष्णुता के मामले में बीटी का सत्यापन किया गया जिसके अंतर्गत सहिष्णु जीनप्ररुपों में पहचाने गए बीटी पर लगभग दो गुना अंकुरण प्रतिशत प्रदर्शित हुआ।

1.5.4.2 मसूर में पौद अवस्था पर उच्च तापमान प्रतिबल का प्रभाव

आदर्श तापमान (20^0 से.) और उच्च तापमान (35^0 से.) के अंतर्गत मसूर के कुल 162 आरआईएल अंकुरित कराए गए। उपयुक्ततम तापमान (20^0 से.) पर 94 प्रतिशत माध्य अंकुरण रिकॉर्ड किया गया, जबकि 35^0 से. तापमान पर यह 88 प्रतिशत था। तापमान से बीज की अन्य गुणवत्ता संबंधी विशेषताएं जैसे अंकुरण का औसत समय, अंकुरण वेग गुणांक तथा जैव–रासायनिक प्राचल यथा सुपरऑक्साइड डिस्म्यूटेज, कैटालेज और एमडीए अंश उल्लेखनीय रूप से प्रभावित हुए।

1.5.4.3 भारतीय सरसों में पौद अवस्था पर उच्च तापमान प्रतिबल का प्रभाव

परंपरागत रूप से राष्ट्रीय फाइटोट्रॉन सुविधा, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली के वृद्धि चैम्बर में चार तापमान परासों यथा 20^0 से., 30^0 से., 40^0 से. और $25–40^0$ से. के अंतर्गत सरसों के एकल शून्य और दुगने शून्य जीनप्ररुप अंकुरित कराए गए। इसमें भारतीय सरसों की पौध स्थापना के दौरान वास्तविक प्रक्षेत्र दशाओं के अंतर्गत अनुभव किए गए तापमान के समान ही अवधियां और विशिष्ट तापमान का क्रम बनाए रखा गया। अंकुरण प्रतिशत तथा जैव रासायनिक प्राचलों जैसे क्लोरोफिल अंश, प्रोलीन अंश, प्रतिऑक्सीकारक एंज़ाइमी क्रियाओं जैसे सुपर ऑक्साइड डिस्म्यूटेज, कैटालेज और परॉक्सीडेस के मामले में जीनप्ररुपों व तापमान परासों के साथ उनकी अंतरक्रियाओं के मामले में उल्लेखनीय अंतर पाए गए। पौध वृद्धि की आरंभिक अवस्था में भारतीय सरसों की कार्यिकी यांत्रिकियां मुख्यतः ऑस्मोलाइट जैसे प्रोलीन के संचयन और बढ़े हुए प्रतिऑक्सीकारक एंज़ाइमों के सम्पूरन पर निर्भर करती हैं।

1.5.5 बीज स्वास्थ्य

1.5.5.1 सोयाबीन की विभिन्न कृषपोजाति के बीज उपज व गुणवत्ता संबंधी प्राचलों पर सोयाबीन के पीले मॉटल चित्ती विषाणु का प्रभाव

सोयाबीन का पीला मॉटल चित्ती विषाणु (एसवाईएमएमवी) फलीदार फसलों का महत्वपूर्ण विषाणु रोगजनक है जिसमें चित्ती, मॉटल और पर्ण शिराओं पर हल्की चित्तियां पड़ने के लक्षण देखे जाते हैं। तथापि, इसके प्रतिरोधी स्रोतों की उपलब्धता और सोयाबीन उत्पादन पर इसके प्रभाव के बारे में कोई भी सूचना उपलब्ध नहीं है। फ्रैंचबीन की अर्का शरत किस्म में द्विपदीय वाहक में उपस्थित पूर्ण लंबाई के एसवाईएमएमवी जीनोम के कृषि–संरोपण से चित्ती तथा हरिमाहीनता धब्बों के विशिष्ट लक्षण उत्पन्न हुए। फ्रैंचबीन की एसवाईएमएमवी संक्रमित पत्तियों के साथ सोयाबीन की 18 किस्मों का यांत्रिक रस संरोपण करने पर हरिमाहीन धब्बे, हरिमाहीन क्षेत्र, चित्तियां पड़ने, मॉटल, हल्के मॉटल बनने तथा शिराओं पर हल्के मॉटल बनने के लक्षण संरोपण के 16–20 दिन बाद प्रकट हुए। 0–5 के पैमाने पर प्रतिशत रोग प्रकोप से यह प्रदर्शित हुआ कि 18 किस्मों में से एसएल979 हल्की प्रतिरोधी थी। डीएसी–एलाइज़ा में बहुक्लोनीय प्रतिकायाओं का उपयोग करके एसवाईएमएमवी का पता लगाने की विधि से यह प्रदर्शित हुआ कि एसएल–744, एसएल–958, एसएल–979 और एसएल–1028 में सर्वोच्च टाइटर मान थे। कवच प्रोटीन विशिष्ट प्राइमरों के साथ सोयाबीन की 18 किस्मों के आरटी–पीसीआर विश्लेषण से 1065 bp खण्ड का आवर्धन प्राप्त हुआ।

2. औद्यानिक विज्ञान

औद्यानिकी विकास का एक प्रमुख संवाहक बन गया है, क्योंकि यह अधिक लाभदायक है। हाल ही में इस फसल के क्षेत्र व उत्पादन के मामले में अत्यधिक वृद्धि देखी गई है। औद्यानिकी से प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक सभी क्षेत्रों को रोजगार उपलब्ध होता है। फल फसलें मौसम संबंधी दशाओं में होने वाले परिवर्तनों के प्रति अधिक समुत्थानशील हैं तथा सब्जियों से छोटे और सीमांत किसानों की आय में वृद्धि होती है। यह हमारे देश के अनेक राज्यों के आर्थिक विकास का मुख्य संचालक हो गया है। औद्यानिक विज्ञान विद्यालय का सृजन 2013 में हुआ था। वर्तमान में यहां औद्यानिक फसलों के आनुवंशिक सुधार, सस्ती उत्पादन प्रौद्योगिकियों के विकास, दक्ष निवेश प्रबंधन, सस्योत्तर प्रबंधन और मूल्यवर्धन पर ध्यान केन्द्रित किया जा रहा है। विभिन्न औद्यानिक फसलों में अनेक उन्नत किस्मों की पहचान की गई है तथा उन्हें देश के विभिन्न कृषि जलवायु वाले क्षेत्रों के लिए राज्य तथा केन्द्र स्तरों पर अधिसूचित किया गया है। इसके अतिरिक्त अजैविक तथा जैविक प्रतिबलों के विरुद्ध प्रतिरोध/सहिष्णुता से युक्त अनेक मूल्यवान आनुवंशिक सामग्रियां सृजित की गई है। औद्यानिक फसलों की उच्चतर उत्पादकता प्राप्त करने के लिए परंपरागत कार्यनीतियों तथा आधुनिक प्रौद्योगिकियों के परस्पर मेल–मिलाप के प्रयास भी किए गए हैं।

2.1 सब्जी फसलें

औद्यानिक फसलों के लिए फसल मानक, अधिसूचना व किस्म विमोचन पर केन्द्रीय उप समिति द्वारा अधिसूचित किस्में

बैंगनः पूसा कृष्णा (डीबीआर–03): यह किस्म क्षेत्र VII (मध्य प्रदेश और महाराष्ट्र) में वाणिज्यिक खेती के लिए अधिसूचित की गई थी। इसके फल अंडाकार गोल होते हैं जिनकी अंखुड़ी गहरे हरे रंग की होती है।

पूसा सफेद बैंगन–2 और पूसा हरा बैंगन–2: राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के लिए दिल्ली राज्य बीज उप–समिति द्वारा जारी किया गया तथा फसल मानक, अधिसूचना एवं बागवानी फसलों के लिए किस्मों के विमोचन की केन्द्रीय उप समिति द्वारा अधिसूचित किया गया।

टमाटरः सुरक्षित पर्यावरणों में उगाए जाने की दृष्टि से आशाजनक दो किस्में पूसा गोल्डन चेरी टोमेटो–2 ओर पूसा टोमेटो (संरक्षित)–1 सीवीआरसी द्वारा दिल्ली और राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में खेती के लिए अधिसूचित की गई हैं।

फूलगोभीः पूसा कॉलीफ्लावर हाइब्रिड 3 (डीसीएच 976): सार्वजनिक क्षेत्र की भारतीय फूलगोभी के मध्य पछेती समूह में प्रथम सीएमएस आधारित संकर है। यह मध्य पर्वतीय क्षेत्रों में जुलाई से अगस्त में उगाए जाने के लिए उपयुक्त है जिसकी फसल अक्तूबर से दिसम्बर के दौरान काटी जा सकती है। औसत विपणन योग्य गोभियों का भार 1150–1250 ग्रा. के बीच होता है तथा विपणन योग्य गोभियों की 370–390 क्विंटल/है. उपज प्राप्त होती है।

डीसीएच 976

फूलगोभीः पूसा कॉलीफ्लार हाइब्रिड 101 (डीसीएच 1467): भारतीय फूलगोभी के अगेती समूह में उच्च उपजशील एसआई आधारित संकर है। इसे अंचल–IV– उपार्द्र सतलुज गंगा के जलोढ़ मैदानों (पंजाब, उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखण्ड) के लिए अधिसूचित किया गया है। यह जून–जुलाई महीने में बुवाई तथा मध्य अक्तूबर–मध्य नवम्बर के दौरान कटाई के लिए उपयुक्त है। विपणन योग्य गोभियों का औसत भार 600–650 ग्रा. और विपणन योग्य गोभी उपज 180–190 क्विं./है. होती है।

डीसीएच 1467

फूलगोभीः पूसा स्नोबाल हाइब्रिड–2: भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराई में प्रथम दोहरी अगुणित आधारित स्नोबाल गोभी विकसित की गई है। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के अंतर्गत इसकी औसत गोभी उपज 60.19 टन/है., औसत गोभी भार 1.41 कि.ग्रा. है तथा पूसा स्नोबाल हाइब्रिड –1 की तुलना में इससे 5–12 प्रतिशत अधिक उपज प्राप्त होती है। इसकी गोभियां आकर्षक बर्फ जैसी सफेद रंग की हैं तथा धूप में रखने के कुछ दिन बाद भी इनका रंग जस–का–तस बना रहता है। इसे दिल्ली राज्य बीज उप समिति द्वारा जारी किया गया है और वर्ष 2022 के दौरान केन्द्रीय किस्म विमोचन समिति (सीवीआरसी) द्वारा अधिसूचित किया गया है।

खेत में खड़ी फसल

फूलगोभी

पूसा स्नोबाल हाइब्रिड–2

बंदगोभीः पूसा रेड कैबेज हाइब्रिड–1: यह कोशिका द्रव्यीय नरवंध्यता (सीएमएस) प्रणाली का उपयोग करके सार्वजनिक क्षेत्र द्वारा विकसित किया गया लाल बंदगोभी का प्रथम संकर है। बहुस्थानिक मूल्यांकन के अंतर्गत बंदगोभी के औसत उपज व भार क्रमशः 1.10 कि.ग्रा. और 43.63 टन/है. हैं। खाद्य भाग में एंथोसियानिन की मात्रा 7.94 मि.ग्रा./100 ग्रा. है (सफेद गोभी में 1.05 मि.ग्रा. की तुलना में यह 7.5 गुनी अधिक है)। इसे दिल्ली राज्य बीज उप समिति द्वारा जारी किया गया है तथा वर्ष 2022 के दौरान केन्द्रीय किस्म विमोचन समिति द्वारा जारी किया गया है (एस.ओ. 3254 (ई) दिनांक 20.07.2022)।

पूसा रेड कैबेज हाइब्रिड–1

बंदगोभीः पूसा हाइब्रिड–82 (केटीसीबीएच–822): यह सीएमएस प्रणाली आधारित गहरे हरे रंग का संकर है जिसकी गोभियां समतल आकृति की, अत्यधिक ठोस और बाहरी पत्ती से ढकी होती है। इसकी फसल रोपाई के 65–75 दिन में पक जाती है। गोभियां बनने के बाद खेत में गोभियों के श्रेष्ठ बने रहने की इसकी क्षमता बहुत अच्छी (25–30 दिन) है। बहुस्थानिक परीक्षणों में इसकी 40.3 टन/है. औसत उपज प्राप्त हुई है जो तुलनीय वाणिज्यिक की अपेक्षा 19 प्रतिशत अधिक है। इसे वर्ष 2022 के दौरान केन्द्रीय किस्म विमोचन समिति द्वारा जारी और अधिसूचित किया गया है।

पूसा हाइब्रिड–82

शिमला मिर्चः पूसा कैप्सीकम–1: भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं द्वारा शिमला मिर्च की अगेती किस्म विकसित की गई है जिसके फल घंटी के आकार के व आकर्षक हरे रंग के होते हैं। इसे केन्द्रीय किस्म विमोचन समिति द्वारा 2022 के दौरान जारी और अधिसूचित किया गया। इसके फल 6.0 से 7.0 सें.मी. लंबे, कोमल छिलके, कुरकुरे, कोमल गूदे वाले हैं जिनका औसत

पूसा कैप्सीकम–1

भार 67.0 ग्रा. होता है। फलों की प्रथम तुडाई 70–75 दिनों में की जा सकती है। औसत फल उपज 21.30 टन/है. है जो राष्ट्रीय तुलनीय निषात–1 की अपेक्षा 27.9 प्रतिशत अधिक है।

गाजरः पूसा प्रतीकः इसे अंचल–VI (राजस्थान, गुजरात, हरियाणा और दिल्ली), अंचल–VIII (कर्नाटक, तमिल नाडु, केरल और पुदुचेरी) के लिए अधिसूचित किया गया है। जड़ों का औसत भार 100–120 ग्राम तथा औसत लंबाई 20–22 सें.मी. हैं। इसकी जड़ें बुवाई के 85–90 दिनों बाद खुदाई के लिए तैयार हो जाती है।

करेलाः पूसा हाइब्रिड–6: यह संकर अंचल–I (आर्द्र पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र अर्थात् जम्मू व कश्मीर, हिमाचल प्रदेश व उत्तराखण्ड) के लिए अधिसूचित की गई है। यह खुले खेत की दशाओं के अंतर्गत वसंत–ग्रीष्म मौसम के लिए उपयुक्त है क्योंकि इसके मादा व नर पुष्पों का अनुपात उच्चतर होता है। फल की तुड़ाई बुवाई के 45–50 दिनों में आरंभ की जा सकती है। फलों का औसत भार 75 ग्राम तथा औसत उपज 25.5 टन/है. है।

पूसा हाइब्रिड–6

करेलाः पूसा हाइब्रिड–5: उच्चतर मादा व नर पुष्प अनुपात (2:1) होने के कारण यह संकर खुले खेत की दशाओं के अंतर्गत वसंत–ग्रीष्म मौसम के लिए उपयुक्त है। फलों की पहली तुड़ाई बुवाई के 44–48 दिन बाद की जा सकती है। फलों का औसत भार 70 ग्रा. व औसत उपज 24.5 टन/है. है।

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) द्वारा पहचानी गई किस्में

टमाटरः पूसा टीओएलसीवी हाइब्रिड–6: टमाटर के इस एफ$_1$ संकर को अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) की समूह बैठक–2022 में अंचल–V के लिए जारी और अधिसूचित किए जाने के लिए पहचाना गया।

भा.कृ.अ.सं. किस्म पहचान समिति द्वारा पहचानी गई किस्में

टमाटरः पूसा प्रसंस्कृतः इसकी संस्थान किस्म पहचान समिति द्वारा पहचान की गई है तथा दिल्ली राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में खेती के लिए इसे अनुशंसित किया गया है। यह प्रसंस्करणशील किस्म है जिसमें टमाटर के पर्णकुंचन विषाणु (टीओएलसीवी) के प्रतिरोध हेतु *Ty-3* जीन हैं तथा यह संरक्षित खेती और खुले खेत की दशाओं, दोनों के लिए उपयुक्त है।

पूसा प्रसंस्कृत

टमाटरः पूसा कोकटेल टोमेटोः इसकी दिल्ली तथा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में खेती के लिए संस्थान किस्म पहचान समिति द्वारा पहचान की गई है। इसमें टमाटर के पर्णकुंचन विषाणु (टीओएलसीवी) प्रतिरोध के लिए *Ty-3* जीन है। उच्च पोषणिक मान के कारण यह ताजे खाए जाने के लिए उपयुक्त है। इसके फल लंबे समय तक (>15 दिन) तक टिके रहते हैं। यह किस्म कम लागत के जालघर/संरक्षित खेती के लिए उपयुक्त है।

पूसा कॉकटेल टोमेटो

शिमला मिर्चः पूसा प्रीतः इसकी दिल्ली तथा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में खेती के लिए संस्थान किस्म पहचान समिति द्वारा पहचान की गई है। इसके फल लाल रंग के होते हैं जिनका औसत भार 85.0 ग्राम है तथा यह कम लागत वाली संरक्षित संरचनाओं के अंतर्गत उगाए जाने के लिए उपयुक्त है।

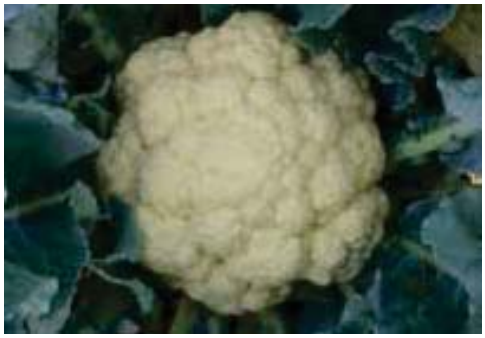
खीराः पूसा पार्थेनोकॉर्पिक कुकम्बर हाइब्रिड–1: यह संरक्षित दशाओं के अंतर्गत उगाए जाने के लिए उपयुक्त अनिषेक फलित (पार्थेनोकॉर्पिक) स्त्रीलिंगी खीरा का प्रथम एफ$_1$ संकर है। इसके फल पॉलीहाउस तथा कीटरोधी जालघर, दोनों दशाओं के अंतर्गत बुवाई के 40–45 दिनों बाद प्रथम तुड़ाई के लिए तैयार हो जाते हैं। फलों की औसत लंबाई 18.32 सें.मी. और चौड़ाई 3.14 सें.मी. है तथा फल भार 115.0 ग्रा. होता है। इससे औसतन 143.6 टन/है. फल उपज प्राप्त होती है।

पूसा पार्थेनोकॉर्पिक कुकम्बर हाइब्रिड–1

सेमः पूसा सेम–6 (डीबी–15): यह स्तंभ प्रकार की अगेती पकने वाली किस्म है जिसकी फलियां बुवाई के बाद 110–130 दिनों में प्रथम तुड़ाई के लिए तैयार हो जाती हैं। फलियां अत्यधिक आकर्षक, हल्का हरापन लिए हुए गुलाबी से हल्के गुलाबी रंग की होती हैं जिनका छोर का धागा गहरे बैंगनी रंग का होता है। फलियां चिकनी, समतल, रेशा विहीन तथा पृष्ठीय सिलाई की ओर हल्की मुड़ी हुई होती हैं जिनकी लंबाई 9–10 सें.मी. और चौड़ाई 1.8–2.0 सें.मी. होती है। दस फलियों का औसत भार 60–65 ग्रा. व बीज का भार 32 ग्रा. होता है। जो फलियां धूप की दिशा में होती हैं, शरद ऋतु में उनका रंग हरे से परिवर्तित होकर गुलाबी, गुलाबी–हल्का बैंगनी हो जाता है। औसत फली उपज 181.2 क्वि./है. प्राप्त होती है।

पूसा सेम–6

फूलगोभीः पूसा कॉलीफ्लावर हाइब्रिड 102 (डीसीएच 9867): यह सार्वजनिक क्षेत्र से प्राप्त किया गया भारतीय फूलगोभी के अगेती परिपक्वता समूह में प्रथम सीएमएस (ओगुरा) आधारित संकर है जिसकी बुवाई जून–जुलाई में तथा रोपाई जुलाई–अगस्त में की जा सकती है। औसत विपणन योग्य गोभियों का भार 600–650 ग्रा. है तथा विपणन योग्य गोभी उपज 24.0 टन/है. प्राप्त होती है। यह प्रक्षेत्र दशाओं के अंतर्गत मृदुरोमिल फफूंद और काला सड़न के विरुद्ध हल्की प्रतिरोध प्रक्षेत्र प्रतिक्रिया दर्शाता है।



डीसीएच 9867

ब्रोकोली : पूसा पर्पल ब्रोकोली–1 (डीपीबी–1): यह अल्पावधि का एंथोसियानिन से सम्पन्न बैंगनी शीर्ष प्रकार के ब्रोकोली का प्रथम संकर है। यह दिल्ली की दशाओं के अंतर्गत रबी मौसम में खेती के लिए उपयुक्त है। यह रोपाई के बाद 75–85 दिनों में विपणन योग्य हो जाती है। इसमें एंथोसियानिन की मात्रा अधिक (30.31±0.68 मि.ग्रा./100 ग्रा. ताजा भार) है। शीर्ष का औसत भार 570 ग्रा. तथा सक्षम विपणन योग्य उपज 21.8 टन/है. प्राप्त होती है।

डीपीबी–1

भिण्डीः पूसा लाल भिण्डी–1: यह भिण्डी की लाल रंग की किस्म है जिसकी उपज 150 क्विं./है. है। इसमें उच्च एंथासियानिन अंश (130 µग्रा./ग्रा.) के साथ प्रतिऑक्सीकारकों की उच्च मात्रा (357 µग्रा./ग्रा. सीएजी) तथा आहारीय रेशा (3.63%) पाए जाते हैं।

पूसा लाल भिण्डी–1

2.1.1 सोलेनेसी कुल की फसलें

2.1.1.1 टमाटर

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना – सब्जी फसलें परीक्षणों में प्रविष्टियां: दो आशाजनक प्रविष्टियों को अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) टमाटर के पर्णकुंचन विषाणु प्रतिरोध (2021/टीओएलसीवी/हाइब्रिड/एवीटी–1) परीक्षण तक प्रोन्नत किया गया है। टमाटर के पर्णकुंचन विषाणु प्रतिरोध के लिए एक प्रविष्टि को अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) टमाटर के पर्णकुंचन विषाणु प्रतिरोध 2022/टीओएलसीवी/निर्धारित/किस्मगत–2022/आईईटी परीक्षण में नामित किया गया था। कुल 60 एफ$_1$ तथा 55 एमएबीबी वंशक्रमों सहित कुल 105 जीनप्ररुपों का टमाटर के पर्णकुंचन विषाणु के विरुद्ध प्रतिक्रिया, उपज, गुणवत्ता और प्रसंस्करण गुणों के संदर्भ में मूल्यांकन किया गया। आशाजनक संकरों में से एच–507 प्रसंस्करण की दृष्टि से उपयुक्त पाया गया।

संरक्षित पर्यावरण के लिए प्रजनन: टमाटर के 35 जीनप्ररुपों (11 जनकों और 24 संकरों) का मूल्यांकन चार वाणिज्यिक तुलनीयों (जीएस–600, एनएस–4266, हिमसोहना और यूएस–2853) के साथ किया गया। सर्वाधिक उपज पूसा रक्षित में रिकॉर्ड की गई (17.0 क्विं./100 मी.^{2}) क्षेत्र, जिसके पश्चात् एनएस–4266 से 16.5 क्विं./100 मी.^{2}, एनएस–2853 से 15.0 क्विं./100 मी.^{2} क्षेत्र, और हिमसोहना से 14.5 क्विं./100 मी.^{2} रिकॉर्ड की गई। नए संकर संयोगों डीटीपीएच–760 और डीटीपीएच–860 में भी 100 मी.^{2} क्षेत्र में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर उपज–16.0 और 16.3 क्विं. रिकॉर्ड की गई। हाइब्रिड प्लम सेल–1 का फल भार 35 ग्रा. था। चेरी सेलेक्शन–1 में उच्च टीएसएस (9.0^0 ब्रिक्स) रिकॉर्ड किया गया जिसके पश्चात् नारंगी चेरी सलेक्शन 530 में इसकी मात्रा 8.0^0 ब्रिक्स थी। बेहतर कठोरता वाले जीनप्ररुप थे– पूसा रक्षित, जीएस–600, एनएस–4266 (छिलके और गूदे में क्रमशः 5.5 N और 5.8 N से अधिक), जबकि चेरी प्रकार में कठोरता थोड़ी कम थी (छिलके और गूदे में क्रमशः 3.0 N और 2.5 N से कम)।

2.1.1.2 बैंगन

***फ्यूजेरियम* म्लानि तथा विषाणु प्रतिरोध के लिए छंटाई:** जननद्रव्य वंशक्रम डीबीआर–160–2–3–1–3 *फ्यूजेरियम* म्लानि का अत्यधिक प्रतिरोधी पाया गया तथा अंतरप्रजातीय संकर नामतः पूसा श्यामला x *एस. मैक्रोकार्पम*, पूसा बिंदु x *एस. मैक्रोकार्पम* खेत तथा कृत्रिम दशाओं के अंतर्गत *फ्यूजेरियम* म्लानि के प्रतिरोधी थी। बीआर–40–7–3–2–1, डीबी–175 और डीबीआर–112–14 *पोमोप्सिस* अंगमारी के विरुद्ध प्रतिरोधी पाए गए। वंशक्रम डीबी–65, डीबी–31, स्वर्ण मणि विषाणु संकुल के विरुद्ध प्रतिरोधी पाए गए, जबकि पूसा सफेद बैंगन–1, डीबीआर–131 संवेदी थे। वंशक्रम डीबीएल–21, डीबीएल–08 और डीबीएल–175–5–1 ताप सहिष्णु पाए गए।

संकरों तथा किस्मों का मूल्यांकन: कुल 45 संकरों में से 35 लंबे फल वाले और 10 गोल फल वाले थे। गोल फल वाले संकरों नामतः डीबीएचएल–407, डीबीएचएल–1407 और डीबीएचएल–13 में क्रमशः औसत उपज के संदर्भ में उच्च निष्पादन देखा गया। यह औसत उपज क्रमशः 38.07, 37.98 और 37.57 टन/है. थी। लंबे फल वाले संकरों में से डीबीएचआर–25 (41.76 टन/है.) और डीबीएचआर–4070 (40.66 टन/है) उपज की दृष्टि से आशाजनक पाए गए।

2.1.1.3 मिर्च

पर्णकुंचन प्रतिरोध तथा ताप सहिष्णुता के लिए मानचित्रण समष्टि का विकास: प्रतिरोधी जनक के रूप में डीएलएस–सेल–10 का और संवेदी के रूप में फुले मुक्ता उपयोग करके आरआईएल मानचित्रण समष्टियों (121 व्यष्टियों) का विकास एफ$_6$ पीढ़ी में है। इस समष्टि का विकास मिर्च में पर्णकुंचन रोग के प्रतिरोध को नियंत्रित करने वाले जीनों के सूक्ष्म मानचित्रण के लिए किया जा रहा है। ताप सहिष्णु जनक के रूप में ए–161–1 का उपयोग करके एफ$_2$ और प्रतीप संकर मानचित्रण समष्टियां भी सृजित की गई हैं तथा विभिन्न आकृतिविज्ञानी, कार्यिकीय और जैव रासायनिक गुणों के लिए उन्हें गुणप्ररुपित किया गया है।

कैप्सेंथिन बनाए रखने की क्षमता के लिए मिर्च के जीनप्ररुपों का मूल्यांकन: किस्मगत वंशक्रमों तथा स्थिर प्रजनन वंशक्रमों सहित मिर्च के 40 जीनप्ररुपों का 6 माह के भंडारण के पश्चात कैप्सेसिन और कैप्सेंथिन बनाए रखने की क्षमता (सी और सीआरसी) की दृष्टि से मूल्यांकन किया गया। अधिकांश जीनप्ररुपों में भंडारण के चार माह पश्चात् सी और सीआरसी में उल्लेखनीय कमी प्रदर्शित हुई। तथापि, ब्यादगी डब्बी और केटीपीएल–19 में भंडारण के छह माह बाद भी कैप्सेंथिन बनाए रखने की सर्वोच्च क्षमता देखी गई। मिर्च की जापानी लोंग, एलसीए–424, पूसा

सदाबहार और केटीपीएल–19 में भंडारण के छह माह बाद भी कैप्सेइसिन को बनाए रखने की सवोच्च क्षमता प्रदर्शित हुई। मिर्च के दो जीनप्ररुपों, वीटी–I मिर्च किस्मगत परीक्षणों के अंतर्गत डीसीएचवी–92 और आईईटी मिर्च किस्मगत परीक्षणों के अंतर्गत डीसीएचवी–274 का मूल्यांकन खरीफ मौसम 222 के दौरान पूरे भारत में 27 स्थानों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) के अंतर्गत किया जा रहा है।

2.1.1.4 शिमला मिर्च

निम्न तापमान के प्रति सहिष्णु वंशक्रमों की पहचानः दिसम्बर–जनवरी के दौरान जालघर की दशा के अंतर्गत निम्न तापमान (5.2^0 से.) पर पुष्प तथा फल लगने की दृष्टि से केटीसी–152 और केटीसी 144 की पहचान की गई।

फलन तथा गुणवत्ता के लिए आशाजनक वंशक्रमों की पहचानः केटीसी–152 से 1.19 कि.ग्रा./पौधा और केटीसी–144 से 1.02 कि.ग्रा./पौधा उपज प्राप्त हुई। रंगीन शिमला मिर्च (ओपी) विकसित करने के लिए चार चयन किए गए। वंशक्रम केटीसी–130 और केटीसी–145–1 नारंगी और लाल रंग की रंगीन शिमला मिर्च के उत्पादन की दृष्टि से आशाजनक पाए गए जिनमें श्रेष्ठ औद्यानिक गुण भी विद्यमान थे। केटीसी–130 x वाईडब्ल्यू, केटीसी–142ग वाईडब्ल्यू (790 ग्रा./पौधा) व केटीसी–152 x केटीसी–131 (810 ग्रा./पौधा) रंगीन संकर आशाजनक पाए गए।

संरक्षित दशाओं के अंतर्गत रंगीन शिमला मिर्च के जननद्रव्य का मूल्यांकनः भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में शिमला मिर्च के 6 जीनप्ररूपों का दो तुलनीय कृषकोपजातियों के साथ उपज तथा इसमें योगदान देने वाले गुणों के लिए मूल्यांकन किया गया। केटीआरसी–13 (लाल) (30.52 टन/है) और इसके पश्चात केटीओसी–4 (नारंगी) (30.36 टन/है.), केटीवाईसी–5 (पीली) (30.07 टन/है.) और केटीजीसी–10 (हरी) (29.68 टन/है.) तुलनीय कृषकोपजातियां नामतः पूसा कैप्सीकम–1 (हरी) (22.57 टन/है.) और केलिफोर्निया वंडर (हरी) (19.70 टन/है.) की तुलना में बेहतर निष्पादन देते हुए पाए गए।

केटीआरसी–13

केटीओसी–4

केटीवाईसी–5

पूसा कैप्सीकम–1

कैलिफोर्निया वंडर

संकरों का मूल्यांकनः भा.कृ.अ.प.–भा.क.असं. क्षेत्रीय केन्द्र कटराईं में शिमला मिर्च के 35 संकरों और उनके साथ एक मानक तुलनीय कृषकोपजाति (आशा) का मूल्यांकन उपज तथा इसमें योगदान देने वाले गुणों के लिए किया गया। इनमें से केटीआरसी–11 x केटीवाईसी–23 (36.30 टन/है.), केटीआरसी–11 x केटीजीसी–24 (36.26 टन/है.) और केटीओसी–2x केटीजीसी–25 (35.63 टन/है.) ने तुलनीय कृषकोपजाति नामतः आशा (27.82 टन/है.) की अपेक्षा बेहतर निष्पादन किया।

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) परीक्षणों में योगदान देने वाली प्रविष्टियांः भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र कटराईं द्वारा दो खुले परागित जीनप्ररुपों (केटीआरसी–13 और केटीआरसी–14) का आरंभिक मूल्यांकन परीक्षण (आईईटी) में योगदान किया गया, जबकि दो प्रविष्टियां (केटीओसी–1 और केटीवाईसी–17) प्रगत किस्मगत परीक्षण एवीटी–1 परीक्षणों में आगे बढ़ाई गईं।

2.1.2 कोल फसलें

2.1.2.1 फूलगोभी

नए आशाजनक संकरः अगेती समूह की फूलगोभी के सीएमएस आधारित एफ$_1$ संकरों (226) का मूल्यांकन सितम्बर–नवम्बर परिपक्वता अवधि के दौरान किया गया। सितम्बर परिपक्वता के लिए आशाजनक नए एफ$_1$ संकर डीसीईएच–4108, डीसीईएय–9808, डीसीईएच–2307 (>15 टन/है.) थे, जबकि अक्तूबर परिपक्वता के लिए डीसीईएच–52415, डीसीईएच–9830, डीसीईएच–2315 और डीसीईएच–2308 थे (>20 टन/है.)। इसके साथ ही नवम्बर परिपक्वता के लिए नए आशाजनक एफ$_1$ संकर डीसीईएच–6730, डीसीईच–2310, डीसीईएच–6709 और डीसीईएच–2371 थे (>25 टन/है.)। मध्य अगेती समूह में मध्य नवम्बर से मध्य दिसम्बर के लिए आशाजनक संकर (>30 टन/है.) थे – डीसीएमईएच– 911, डीसीएमईएच–8461, डीसीएमईएच–8405, डीसीएमईएच–902 और डीसीएमईएच–911 थे। डीसीएमएलएच–2276, डीसीएमएल आशाजनक पाए गए।

मध्य दिसम्बर से मध्य जनवरी तक कटाई के लिए एच–8476, डीसीएमएलएच–8414 और डीसीएमएलएच–8411 आशाजनक पाए गए हैं। अगेती समूह के एफ$_1$ संकर यथाः डीसीईएच 31503, डीसीईएच 7523; मध्य समूह के डीसीएमएच–8404, डीसीएमएच–8476 अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) में एवीटी–I में प्रौन्नत किए गए। अगेती समूह में नारंगी फूलगोभी, डीओसीईएच–1204, डीओसीईएच–15419 और डीओसीईएच–529819 (>15 टन/है.) और डीओसीएमएच–8423 तथा डीओसीएमएच–8419 (>20 टन/है.) आशाजनक पाए गए तथा इनसे नारंगी रंग की स्वीकार्य योग्य फूलगोभियां उत्पन्न हुईं।

डीसीईएच 31503

डीसीईएच 9830

डीओसीईएच–1204

डीओसीईएच–8419

बैंगनी फूलगोभीः दो संकरों पूसा अश्वनी x पीपीसीएफ–1 और पूसा कार्तिकी x पीपीसीएफ–1 से प्राप्त 101 एफ$_{2:3}$ संततियों में से 12 संततियां आशाजनक पाई गईं जो अगेती परिपक्वता (अक्तूबर–नवम्बर) समूह की थी। इनकी गोभियों का आकार आकर्षक (500–750 ग्रा.) था। दिसम्बर–जनवरी माह में पुष्पित होने वाली संततियों में डीसी–6704–35 और डीसी–2304–61 भी शामिल थीं। संततियों में एंथोसियानिन की मात्रा 125.02 से 143.77 मि.ग्रा./100 ग्रा. ताजा भार के बीच थी। समयुग्मज बैंगनी एफ$_2$ पौधों का संकरीकरण भारतीय फूलगोभी में *Pr* (एंथोसियानिन) तथा Or जीनों के संयोग के लिए नारंगी जीनप्ररुप (*Or-4*) के साथ संकरीकरण कराया गया तथा प्रभावी जीनप्ररुप के रूप में बैंगनी रंग की गोभियां पाई गईं।

नारंगी फूलगोभीः चुनी हुई एफ$_{2:3}$ (256) और एफ$_{2:5}$ (8) संततियां उगाई गईं तथा गोभी गुणप्ररुपण व वोल्टिंग व्यवहार के लिए उनका पर्यवेक्षण किया गया। इनमें से ओआर–4, ओआर–5, ओआर 325, ओआर–84–18–19 और ओआर–1–1 से अक्तूबर–नवम्बर माह के दौरान मध्यम आकार की गोभियां (150–200 ग्रा.) उत्पन्न हुईं। इन जीनप्ररुपों से उचित पुष्प और पराग उत्पन्न होते हैं जिनका उपयोग संकर प्रजनन में किया जा सकता है। ओआर जीन के लिए सह–प्रभारी मार्करों के रूप में दो डीएनए मार्कर नामतः ओआरआईसी–123 (ओआर स्थल के लिए ~525 bp) और ओआरआईसी-346 (ओआर स्थल के लिए ~275 bp) विकसित किए गए।

2.1.2.2 स्नोबाल फूलगोभी

स्नोबाल फूलगोभी संकरों पर आधारित सीएमएस तथा अंतःप्रजात जनक वंशक्रमों का मूल्यांकनः भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र कटराईं में 90 एफ$_1$ संकरों का मूल्यांकन वर्ष 2021–22 के दौरान किया गया। इनमें से 10 संकरों ने तुलनीय कृषकोपजातितों नामतः पूसा स्नोबाल हाइब्रिड–1 (पीएसबीएच–1) और हिमदेव की तुलना में बेहतर निष्पादन दिया, जिनका संकर ओज क्रमशः 1.67–41.58 और 6.60–48.45 प्रतिशत के बीच था। ये फरवरी के प्रथम सप्ताह से मार्च के तीसरे सप्ताह तक गोभी तुड़ाई या फसल कटाई की दृष्टि से उचित पाए गए।

केटीसीएफ–59ए2 x केटीसीएफ–70बी

केटीसीएफ–74ए1 x केटीसीसीएफ–36बी

केटीसीएफ–60ए3 x केटीसीएफ–33बी

पीएसबीएच–1 (तुलनीय–1)

हिमदेव (तुलनीय–2)

स्नोबाल फूलगोभी के आशाजनक सीएमएस तथा अंतःप्रजात जनक वंशक्रम आधारित संकर

बेमौसमी खेती के लिए फूलगोभी के जननद्रव्य की छंटाई और मूल्यांकनः फूलगोभी के 40 जीनप्ररुपों (वंशक्रमों/संकरों) की छंटाई ग्रीष्म ऋतु के दौरान उनमें गोभियां बनने की क्षमता की दृष्टि से की गई। केवल एक संकर नामतः केटीसीएफ–53ए4 x केटीसीएफ–4बी में श्रेष्ठ गुणवत्ता की विपणन योग्य गोभियां बनीं, जिनका भार 1.0 कि.ग्रा. था। देश के पर्वतीय क्षेत्र में बेमौसमी खेती के लिए जारी करने के पूर्व इस संकर का परीक्षण किया जा सकता है।

स्नोबाल फूलगोभी में β–केरोटीन (*Or*) और एंथोसियानिन (Pr) समृद्ध जीनों का समाहनः स्नोबाल फूलगोभी (पूसा स्नोबाल के–1 और पूसा स्नोबाल के–25) के विभिन्न जीनप्ररुपों में β–केरोटीन (*Or* जीन) तथा एंथोसियानिन (*Cr* जीन) से समृद्ध जीनों का समाहन किया गया तथा उनका मूल्यांकन 2021–22 की शरद ऋतु में किया गया। β–केरोटीन से समृद्ध 'Or' और एंथोसियानिन से समृद्ध 'Pr' जीनों से युक्त पौधों को उनकी जैव–रासायनिक रूपरेखाओं के आधार पर अगली पीढ़ी में प्रोन्नत किया जाएगा।

नारंगी फूलगोभी (बीसी$_4$)

बैंगनी फूलगोभी (बीसी$_4$)

बहुस्थानिक उपज परीक्षणों में स्नोबाल फूलगोभी के आशाजनक संकरों का मूल्यांकनः तीन विभिन्न स्थानों नामतः कटराईं, नई दिल्ली और सोलन ने आशाजनक एफ$_1$ संकरों (14) का मूल्यांकन तुलनीय कृषकोपजातियों के साथ किया गया। इनमें से 13 संकर दोनों तुलनीय किस्मों नामतः पूसा स्नोबाल हाइब्रिड–1 (सीएसबीएच–1) और पूसा हाइब्रिड–301 (पीएच–301) की तुलना में श्रेष्ठ पाए गए जिनका संकर ओज परास क्रमशः 0.96–31.80 और 4.24–36.09 प्रतिशत था तथा ये फरवरी के प्रथम सप्ताह से मार्च के प्रथम सप्ताह तक फसल कटाई के लिए उचित पाए गए।

2021/ केटीसीएफएच–6270

2020/ केटीसीएफएच–7

2020/ केटीसीएफएच–17

पीएसबीएच–1 (तुलनीय–1)

पीएच–301 (तुलनीय–2)

भिन्न वातावरण में फूलगोभी में पीले जिप्सम का उपयोगः पीले जिप्सम के उपयोग का स्नोबाल फूलगोभी की किस्म पूसा स्नोबाल के–1 की उपज और इसमें योगदान देने वाले गुणों पर क्या प्रभाव पड़ता है, इसके लिए वर्ष 2021–22 के शरद ऋतु में किसान के खेत में अध्ययन किया गया। पहले प्रयोग में पीले जिप्सम के माध्यम से 100 प्रतिशत एनपीके (फसल के लिए अनुशंसित खुराक) + 20 टन/है. गोबर की खाद + 30 कि. ग्रा./है. सल्फर का उपयोग सर्वश्रेष्ठ पाया गया, जबकि दूसरे प्रयोग में पोषक तत्व प्रबंधन पर कृषकों द्वारा अपनाई जाने वाली विधि (एफपी) और उसके पश्चात् 20 कि.ग्रा./है. की दर से पीले जिप्सम का उपयोग उपज तथा इसमें योगदान देने वाले गुणों की दृष्टि से सर्वश्रेष्ठ पाया गया।

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) परीक्षणों में योगदान देने वाली प्रविष्टियांः वर्ष 2022 के दौरान दो खुले परागित जीनप्ररुपों (केटीसीएफ–9बी और केटीसीएफ–10बी) तथा दो सीएमएस आधारित संकरों (केटीसीएफएच–5975 और केटीसीएफएच–6037) जो मध्य मौसमी फूलगोभी का पछेती मौसम की फूलगोभी के दो खुले परागित जीनप्ररुपों (केटीसीएफ–38 और केटीसीएफ–40) के साथ अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलों) के आरंभिक मूल्यांकन परीक्षण (आईईटी) में योगदान था। मध्य मौसमी फूलगोभी के दो खुले परागित जीनप्ररुपों (केटीसीएफ–36 और केटीसीएफ–37) व दो सीएमएस आधारित संकरों (केटीसीएफएच–534 और केटीसीएफएच–6270) जो पछेती मौसम की फूलगोभी हैं, उनके साथ दो सीएमएस आधारित संकरों (केटीसीएफएच–514 और केटीसीएफएच–8470) जो मध्य मौसमी फूलगोभी हैं, उन्हें भी प्रगत मूल्यांकन परीक्षण (एवीटी–1) में प्रोन्नत किया गया। इसके अतिरिक्त मध्य मौसमी फूलगोभी (केटीसीएफ–11 और केटीसीएफ–22) के दो खुले परागित जीनप्ररूपों (केटीसीएफ–14 और केटीसीएफ–25) व दो सीएमएस आधारित संकरों को प्रगत किस्मगत परीक्षण एवीटी–II परीक्षणों में प्रोन्नत किया गया।

2.1.2.3 ब्रोकोली

ब्रोकोली के एफ$_1$ संकरों पर आधारित सीएमएस का मूल्यांकनः वर्ष 2021–22 के दौरान ब्रोकोली के 50 संकरों का मूल्यांकन निजी क्षेत्र के संकर साकी से तुलना करते हुए उपज व औद्यानिक गुणों के संदर्भ में किया गया। संकर केटीएसए x ईसी–791397 से उल्लेखनीय रूप से उच्चतर गोभी उपज रिकॉर्ड की गई (28.58 टन/है.) जिसके पश्चात् केटीएसए x वी–पीआई–4–1 का स्थान था (24.42 टन/है.), जबकि इसकी तुलना में सर्वश्रेष्ठ साकी एफ$_1$ की उपज 14.08 टन/है. थी।

केटीएसए x ईसी–791397

केटीएसएस x वी–पीआई–4–1

ब्रोकोली के उच्च उपजशील डीएच वंशक्रमों का विकासः वर्ष 2021–22 की शरद ऋतु के दौरान 13 जीनप्ररुपों (दाताओं) और 1150 डीएच$_1$ वंशक्रमों के जैव–रासायनिक विश्लेषण के प्रयास किए गए तथा गुणवत्ता संबंधी विभिन्न प्राचलों के आधार पर 38 आशाजनक डीएच$_1$ वंशक्रम पहचाने गए।

अखिल भारतीय अनुसंधान समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) परीक्षणों में योगदान देने वाली प्रविष्टियांः चार संकरों (केटीएचबी–303, केटीएचबी–304, केटीएचबी–3111 और केटीएचबी–3411) को एवीटी–1 में प्रोन्नत किया गया।

उष्णकटिबंधी ब्रोकोलीः ब्रोकोली की उष्णकटिबंधीकरण प्रक्रिया में आठ आशाजनक संततियों (एफः4) का मूल्यांकन किया गया और उनमें से 3 नामतः डीसी–ब्रोको–33, डीसी–ब्रोको–51 और डीसी–ब्रोको–13–7 अगेती परिपक्वता (नवम्बर का पहला पखवाड़ा) की दृष्टि से आशाजनक पाई गई। दिल्ली की दशाओं के अंतर्गत इन जीनप्ररुपों के शीर्ष का आकार मध्यम (25–350 ग्रा.), मध्यम कलिकाएं, उचित पुष्पन और बीज लगना पाया गया। एक नए उष्णकटिबंधीकृत जीनप्ररुप डीसी–ब्रोको–13 (18.5 टन/है.) ने तुलनीय किस्मों नामतः पालम समृद्धि (15.4 टन/है.) और पूसा केटीएस–1 (13.5 टन/है.) की अपेक्षा श्रेष्ठ निष्पादन दिया।

2.1.2.4 बंदगोभी

सफेद बंदगोभी के एफ$_1$ संकरों पर आधारित सीएमएस का मूल्यांकनः भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र कटराईं में सफेद बंदगोभी के 35 संकर पांच सीएमएस वंशक्रमों का उपयोग करके विकसित किए गए और सात परीक्षकों का मूल्यांकन विभिन्न औद्यानिक व जैवरासायनिक गुणों के लिए किया गया। उपज के लिए संकर ओज के आकलन के आधार पर शीर्ष संकरों में सर्वश्रेष्ठ मानक तुलनीय संकर की अपेक्षा 33.84 से 67.54 प्रतिशत उपज वृद्धि पाई गई। पोषणिक गुणवत्ता के आधार पर संकर 5ए x ईसी–686713 में सर्वोच्च सीयूपीआरएसी मान, कुल कैरोटेनॉयड, बीटा कैरोटीन तथा एस्कॉर्बिक अम्ल अंश (क्रमशः 6.78 µ मोल ट्रोलोक्स/ग्रा., 2.31 मि.ग्रा./100 ग्रा., 2.97 µ ग्रा./100 ग्रा. और 26.55 मि.ग्रा./100 ग्रा.) रिकॉर्ड किए गए।

2ए x ईसी–686715

5ए x ईसी–686708

6ए x सीएच–6

2ए x सीएच–6

लाल बंदगोभी के एफ$_1$ संकरों का मूल्यांकनः कुल 21 सीएमएस आधारित लाल बंदगोभी के एफ$_1$ संकरों का मूल्यांकन तुलनीय के रूप में पूसा रेड कैबेज हाइब्रिड–1 का उपयोग करते हुए किया गया। संकर केआरजीए x आरसी–1 में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर विपणन योग्य उपज (46.80 टन/है.) प्राप्त हुई जिसकी तुलना में मानक तुलनीय की उपज 29.51 टन/है. थी।

केजीआरए x आरसी–1

पीएमए x केआरजी

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) परीक्षणों में योगदान देने वाली प्रविष्टियांः वर्ष के दौरान बंदगोभी के 4 संकर (केटीसीबीएच–213, केटीसीबीएच–513,

केटीसीबीएच–230 और केटीसीबीएच–630) आरंभिक मूल्यांकन परीक्षणों (आईईटी) में योगदानित किए गए। इसके अतिरिक्त दो खुली परागित किस्मों (केटीसीबी–24 और केटीसीबी–30) तथा तीन सीएमएस आधारित संकरों (केटीसीबीएच–225, केटीसीबीएच–625 और केटीसीबीएच–619) को प्रगत किस्मगत परीक्षण (एवीटी–I) परीक्षणों में प्रोन्नत किया गया।

2.1.3 कूठमाण्ड (कुकरबिटेसी) कुल की फसलें

2.1.3.1 खीरा

स्त्रीलिंगी आधारित एफ$_1$ संकरों का विकास और मूल्यांकनः मूल्यांकित किए गए 71 एफ$_1$ संकरों में से स्त्रीलिंगी संकरों डीसीएच–143 और डीसीएच–148 से क्रमशः 25.8 और 26.1 टन/है. उपज प्राप्त हुई, जबकि इसकी तुलना में राष्ट्रीय तुलनीय संकर पंत संकर खरीफ की उपज 18.1 टन/है. थी। इसके अतिरिक्त खीरा के पांच स्त्रीलिंगी वंशक्रमों का उपयोग करके अन्य 67 एफ$_1$ संकर विकसित किए गए, जिनमें से दो एफ$_1$ संकरों, डीसीएच–143 व डीसीएच–148 को अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) के अंतर्गत परीक्षण के लिए प्रस्तावित किया गया तथा ये आरंभिक मूल्यांकन परीक्षण (आईईटी) की अवस्था में हैं तथा दो एफ$_1$ संकर, आईएमपीयूसीएच–143 और आईएमपीयूसीएच–148 अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) की प्रगत किस्मगत परीक्षण एवीटी–I अवस्था के अंतर्गत हैं।

खीरा में टीओएलसीएनडीवी प्रतिरोध की वंशानुगतता और आण्विक मानचित्रणः डीसी–773 x डीसी–70 के सभी एफ$_1$ संकर पौधे संवेदी प्रकृति के थे। डीसी–773 x डीसी–17 की एफ$_2$ समष्टि तथा प्रतीप संकर समष्टि में सीओएलसीएनडीवी की वंशानुगतता का पैट्रन था जिसमें प्रतिरोध के प्रति संवेदनशीलता के लिए 3:1 अनुपात के मेंडेलियन एकल–संकर अनुपात का अनुसरण हुआ। जहां एफ$_1$ का प्रतिरोधी जनक डीसी–70 के साथ संकरीकरण हुआ वहां प्रतीप संकर में वृद्धि 1:1 थी और जब संवेदी जनक (डीसी–773) से संकरीकरण कराया गया तो संवेदनशीलता व प्रतिरोधिता का अनुपात 1:0 था, जिससे एकल अप्रभावी जीन की भूमिका का सुझाव प्राप्त हुआ। Δएसएनपी–सूचकांक के आधार पर गुणसूत्र–2 पर एक क्यूटीएल की पहचान की गई है। क्यूटीएल क्षेत्र में एसएनपी : ToLCNDVCs_Sy30-2, ToLCNDVCs_VT30-2, ToLCNDVCs_Re-2 और एसएनपीसीएस2_3 जिनके एलओडी शीर्ष 3.07 से 3.93 के बीच थे। 0.7 Mb लंबाई से युक्त 2.1 से 2.8 Mb के क्षेत्र से गुणसूत्र 2 स्पैनिंग पर एक प्रमुख क्यूटीएल की पहचान की गई।

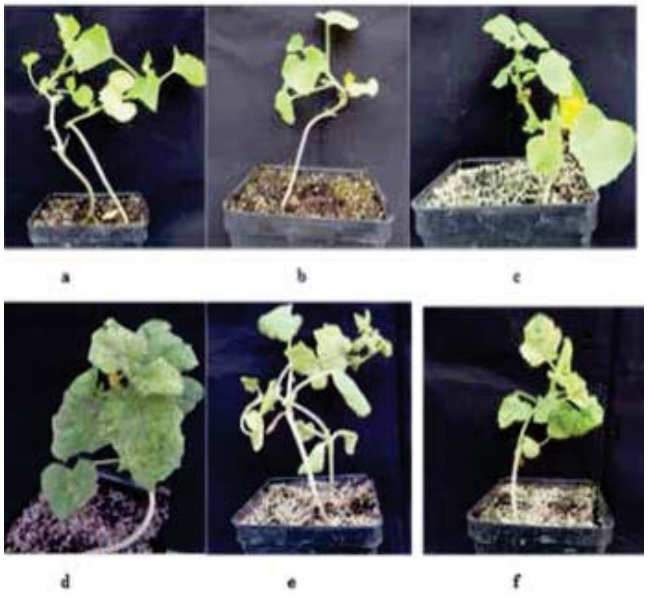
2.1.3.2 खरबूजा

आशाजनक संकरः खुले खेत में मूल्यांकित 36 संकरों में से दो संकर डीएमएच–18 (24.6 टन/है., टीएसएस 11.9^0 ब्रिक्स) और डीएमएच–23 (23.8 टन/है., टीएसएस 11.8^0 ब्रिक्स) क्षेत्रीय परीक्षण में सर्वाधिक आशाजनक पाए गए। बेमौसम के दौरान जालघर में खेती की दशाओं के अंतर्गत विशेषज्ञतापूर्ण खरबूजा डीएमएच–112 सर्वाधिक आशाजनक पाया गया जिसकी उपज 5.6 टन/1000 मी.^{2} थी, जिसके पश्चात् डीएमएच–119 (5.4 टन/1000 मी.^{2}) तथा डीएमएच 139 (5.4 टन/1000 मी.^{2}) का स्थान था। सरल तथा आर्थिक संकर विकास और बीजोत्पादन के लिए नया एकलिंगी वंशक्रम (डीएमएम–31) विकसित किया गया जिसके फल गोल तथा श्रेष्ठ गुणवत्ता वाले हैं। जालघर में इसकी उपज क्षमता 5.9 टन/1000 मी.^{2} है। कुल 18 वंशक्रमों के साथ किए गए केन्द्र परीक्षणों मे डीएमएम–207, डीएमएम–216, डीएमएम 208, डीएमएम–230 और डीएमएम–364 जालघर के अंतर्गत खेती के लिए अत्यधिक आशाजनक पाए गए। विशेषज्ञतापूर्ण खरबूजा (*सी. मेलो* किस्म *इनोडोरस*) जीनप्ररुप डीएचएम–162 (5.2 टन/1000 मी.^{2}, हरा गूदा तथा टीएसएस 13.1^0 ब्रिक्स), डीएचएम 226 (5.1 टन/1000 मी.^{2}) और डीएचएम–159 (5.0 टन/1000 मी.2) संरक्षित खेती के लिए आशाजनक पाए गए जिनकी निधानी आयु *कैंटाल्यूपेंसिस* समूह से प्राप्त खरबूजा के जीनप्ररूपों की तुलना में 15 दिन अधिक थी।

टीओएलसीएनडीवी के लिए प्रतिरोध का स्रोतः खरबूजा डीएसएम 132 (*सी. मेलो* किस्म *कैलोसस*) के वन्य संबंधी से टीओएलसीएनडीवी के विरुद्ध प्रतिरोध के नए स्रोतों की पहचान की गई। इस डीएसएम 2 में 0.00 न्यूनतम रोग गहनता सूचकांक (डीएसआई) था, जिसके पश्चात् प्राकृतिक अधिपादपीय छंटाई के अंतर्गत *सी.मैलो* किस्म मोमोर्डिका से प्राप्त सीएसएम 19 (डीएसआई 3.50 और 4.50) और डीएमएस–11–7 (डीएसआई 7.00, 6.11) का स्थान था। इन जीनप्ररुपों में प्रतिरोध की और अधिक पुष्टि ग्रीन हाउस दशाओं में सीओएलसीएनडीवी वहन करने वाली उग्र सफेद मक्खी के साथ संरोपण की चुनौती के माध्यम से की गई। इसके अंतर्गत डीएसएम–132 (वीआई, 2.0), डीएसएम 19 (वीआई, 6.67) और डीएसएम–11–7 (ट्प्ए 11.34) में न्यूनतम संवेदनशीलता सूचकांक (डीआई) पाया गया।

खरबूजा के नए जननद्रव्य डीएसएम 132 (*सी. मैलो* किस्म *कैलोसस*) में टीओएलसीएनडीवी प्रतिरोध की आनुवंशिकीः प्राकृतिक अधिपादपीय दशाओं के अंतर्गत छंटाई तथा उग्र सफेद मक्खियों के साथ चुनौतीपूर्ण संरोपण के माध्यम से सत्यापन के

लिए एफ$_1$, एफ$_2$, बीसी$_1$पी$_1$ और बीसी$_1$पी$_2$ समष्टियां सृजित करने के लिए अत्यधिक संवेदी सीओएम–115 (*क्यूक्यूमिस मेलो* किस्म *कोनोमोन*) का प्रतिरोधी स्रोत टीएसएम–132 (*सी. मैलो* किस्म *कैलोसस*) के साथ संकरीकरण कराया गया। यह निष्कर्ष निकाला गया कि दो स्वतंत्र जीनों के बीच पूरक जीन की अंतरक्रिया टीओएलसीएनडीवी प्रतिरोध के लिए उत्तरदायी थी क्योंकि एफ$_2$ 9:7 (प्रतिरोधी/संवेदी) अनुपात में विसंयोजित हुए। इसी प्रकार, वांछित फल गुणों से युक्त अत्यधिक संवेदी पूसा शारदा (*क्यूक्यूमिस मेलो* किस्म इनोडोरस) का प्रतिरोधी डीएसएम–19 (*सी. मैलो* किस्म *मोमार्डिका*) के साथ एफ$_1$, एफ$_2$, बीसी$_1$पी$_1$ और बीसी$_1$पी$_2$ समष्टियां उत्पन्न करने के लिए संकरीकरण कराया गया, ताकि प्राकृतिक अधिपादपीय दशाओं के अंतर्गत उनकी छंटाई की जा सके और उग्र सफेद मक्खियों के चुनौतीपूर्ण संरोपण के माध्यम से सत्यापन किया जा सके। डीएसएम–19 में वंशानुगतता की दोनों छंटाई विधियों के अंतर्गत एकजनी अप्रभावी के रूप में पहचान की गई।



प्रतिरोधी जीनप्ररुप, (a) डीएसएम 132, (b) डीएसएम 19, (c) डीएसएम–11–7; संवेदी जीनप्ररुप, (d) पूसा शारदा (e) डीओएम 115, (f) पूसा सुनहरी

2.1.3.3. करेला

आशाजनक संकर: अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) में संकर डीबीजीएच–4 और डीबीजीएच–2163 के एवीटी–I में तथा डीबीजीएच 5201 तथा डीबीजीएच 4863 एवीटी–II परीक्षणो में प्रोन्नत किए गए। उपज तथा संबंधित गुणों के लिए 28 संकरों का मूल्यांकन किया गया जिनमें से सर्वश्रेष्ठ निष्पादन देने वाले तीन संकर थेः जी–21 x डीबीजीएस–2 (30.44 टन/है.), जी–48 x जी–12 (28.96 टन/है.) और जी–21 x एस–54 (27.66 टन/है.) दो सर्वश्रेष्ठ संकर संयोगों को अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) के आरंभिक मूल्यांकन परीक्षण (आईईटी) में प्रविष्टि दी गई।

करेला में विषाणु प्रतिरोध की छंटाई तथा मानचित्र समष्टि का विकास: प्रतिरोधी वंशक्रम डीबीजीएस–2 तथा संवेदी वंशक्रमों पूसा पूर्वी, पूसा रसदार और पूसा विशेष की पुष्टि टीओएलसीएनडीवी के शुद्ध कल्चर के साथ उनके सच्चे प्रतिरोध/संवेदनशीलता के लिए की गई। लम्बे फल वाले जीनप्ररुप सैल–2, डीबीजीएस–2 को जब खुले खेत की दशाओं के अंतर्गत उगाया गया तो टीओएलसीएनडीवी सहित विषाणु संकुल के विरुद्ध प्रतिरोधी पाया गया जिसका खरीफ मौसम के अंतर्गत संवेदनशीलता सूचकांक 16.3 प्रतिशत था। इस अवस्था में इसकी उपज आशाजनक (25.23 टन/है.) थी। संवेदी/प्रतिरोधी वंशक्रमों की पुष्टि टमाटर के पर्णकुंचन नई दिल्ली विषाणु प्राइमरों का उपयोग करके टीओएलसीएनडीवी के लिए की गई। संकर संयोग (डीबीजीएस–2 x पूसा पूर्वी, डीबीजीएस 2 x पूसा रसदार और डीबीजीएस–2 x पूसा विशेष) विकसित किए गए तथा बी$_1$, बी$_2$ और एफ$_2$ समष्टि में प्रोन्नत किए गए, ताकि करेले में टीओएलसीएनडीवी का आनुवंशिक अध्ययन किया जा सके।

संरक्षित खेती के लिए आशाजनक चयन: डीबीजीएस–32 और डीबीजीएस–57 पॉलीहाउस तथा जाल घर दशाओं के अंतर्गत आशाजनक पाए गए। पॉलीहाउस में 4.17 और 3.76 क्विं./100 मी.^{2} उपज रिकॉर्ड की गई तथा फल भार क्रमशः 95 और 120 ग्रा. था। डीबीजीएस–32 से 4.86 क्विं./100 मी.^{2} उपज मिली तथा औसत फल भार 131 ग्राम था, जबकि कीटरोधी जाल घरों में डीबीजीएस–57 से 4.11 क्विं./100 मी.^{2} उपज तथा 338 ग्रा. औसत फल भार प्राप्त हुआ तथा निजी संकर नंदिता (वीएनआर सीड्स), केएसपी1198 (कलश सीड्स) और प्राची (यीस्ट वेस्ट सीड्स) से प्राप्त होने वाली उपज की तुलना में इनकी उपज अधिक थी।

2.1.3.4 लौकी

कृत्रिम अधिपादपीय दशा के अंतर्गत चूर्णी फफूंद के लिए छंटाई: देसी संकलनों, विदेशी संकलनों और कृष्य किस्मों सहित 35 जीनप्ररुपों की चूर्णी फफूंद प्रतिरोध के लिए बीजपत्रीय पत्ती अवस्था पर छंटाई की गई। आईसी 0319838, आईसी337078, आईसी296733, ईसी800995 और ईसी750696 प्रतिरोधी पाए गए जिनकी रोग प्रतिक्रिया 0–10 प्रतिशत के बीच थी।

ईसी800995 (प्रतिरोधी) पूसा नवीन (संवेदी)

2.1.3.5 चिकनी तोरी

आशाजनक संकरः मूल्यांकित किए गए चिकनी तोरी के 51 एफ$_1$ संकरों में से डीएसजीएच–38 (17.2 टन/है.) और डीएसजीएच–95 (16.3 टन/है.) राष्ट्रीय तुलनीय कल्याणपुर हरी चिकनी (11.8 टन/है.) की तुलना में आशाजनक पाए गए। डीएसजीएच–38 को एवीटी–2 में प्रविष्टि दी गई, जबकि डीएसजीएच–95 को एबीटी–II में प्रोन्नत किया गया तथा दो प्रविष्टियों (डीएसजीएच–132 और डीएसजीएच–134) को अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) परीक्षणों में प्रविष्टि दी गई।

2.1.4 मालवेसी कुल की सब्जियां

2.1.4.1 भिण्डी

निजी क्षेत्र के 26 अग्रणी संकरों के साथ 76 संकर संयोगों का मूल्यांकन उपज तथा भिण्डी के पीले शिरा चित्ती विषाणु (वाईवीएमवी) और इनेशन पर्णकुंचन विषाणु (ईएलसीवी) के विरुद्ध प्रतिरोध के लिए किया गया। तीन संकर नामतः पूसा ओकरा हाइब्रिड–1, डीओएच–6 (69x92) और डीओएच–7 (7x92) वाईवीएमवी और ईएलसीवी, दोनों के विरुद्ध अत्यधिक प्रतिरोधी पाए गए। इनकी फल उपज और गुणवत्ता निजी क्षेत्र के सर्वश्रेष्ठ संकरों के बराबर थी। हाइब्रिड–9 (66x 69) और पूसा ओकरा हाइब्रिड–1 में छोटी अंतरगांठों (4 सें.मी.) पर फल लगना पाया गया। डीओएच–3, पूसा ओकरा हाइब्रिड–1 और डीओएच–6 पत्ती फुदका के प्रति हल्के सहिष्णु पाए गए।

प्राकृतिक अधिपादपीय छंटाई के आधार पर *ए. मॉस्केटस* (आईसी–141055), *ए. टेट्राफाइलस* (आईसी–90476–1) तथा *ए. कैलेई* (एसकेएम) में वाईवीएमवी का कम प्रकोप देखा गया, जबकि ईएलसीवी का कोई संक्रमण नहीं था। *ए. मोस्केटस* से व्युत्पन्न समष्टि में सबसे कम फल लगना तथा बीज लगने की दक्षता (क्रमशः 5 और 27 प्रतिशत) रिकॉर्ड किए गए, जबकि *ए. कैलई* में बीज लगने की सर्वाधिक दक्षता (45%) थी। *ए. मोस्केटस* की बीसी$_1$ एफ$_1$ समष्टि में प्रति फली बीजों की संख्या का न्यूनतम मान (0.72) देखा गया तथा कृष्य भिण्डी के साथ *ए. मोस्केटस* की निम्न संकरणशीलता प्रदर्शित हुई।

2.1.5 जड़दार फसलें

2.1.5.1 गाजर

उपज तथा गुणवत्ता के लिए प्रजनन वंशक्रमों का मूल्यांकनः अगस्त के अंत में बुवाई के अंतर्गत 48 जीनप्ररुपों/अंतःप्रजात वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया तथा जड़ की आकृति, सतह, रंग तथा दिखावट के लिए गुणवत्ता के आधार पर जीनप्ररुप डीकैट–4, डीकैट–13 और डीकैट–91 आशाजनक पाए गए। सामान्य मौसम के दौरान मात्रात्मक तथा गुणात्मक विशेषताओं के संदर्भ में 65 जीनप्ररुपों/प्रजनन वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया तथा जड़ की आकृति, सतह, रंग और दिखावट के आधार पर जो आशाजनक उच्च उपजशील जीनप्ररुप पहचाने गए, वे थेः डीकैट–13, डीकेट–20 पी, डीकैट–36, डीकैट–53, डीकैट–98, डीकैट–105 और डीकैट–112 ।

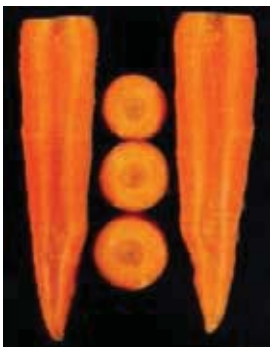
उपज तथा गुणवत्ता के लिए संकरों का मूल्यांकनः सामान्य मौसम में उष्णकटिबंधीय गाजरों के सीएमएस आधारित 112 एफ$_1$ संकरों का मूल्यांकन मात्रात्मक तथा गुणात्मक विशेषताओं के लिए किया गया। जड़ की आकृति, सतह, बाहरी और भीतरी रंग, स्वःक्रोड और बाहरी दिखावट संबंधी गुणवत्ता के आधार पर लाल रंग वाले उच्च उपजशील आशाजनक एफ$_1$ संकर थे– डीकैट–एच–533, डीकैटएच–532, डीकैटएच–113, डीकैटएच–775, डीकैटएच–537, डीकैटएच–73 और डीकैटएच–988, जबकि नारंगी जड़ समूह में डीकैटएच–711 आशाजनक पाया गया। कुल कैरोटेनॉइड, लाइकोपीन, बीटाकैरोटीन और कुल प्रतिऑक्सीकारक क्रिया के लिए मूल्यांकित किए गए 48 सीएमएस आधारित एफ$_1$ संकरों में से डीकैट–9837 को कुल कैरोटेनॉइड (79.04 µग्रा./ताजा भार), लाइकोपीन (42.07 µग्रा./ताजा भार) तथा बीटा कैरोटीन (33.84 µग्रा./ताजा भार) अंश तथा डीकैटएच–736 को कुल प्रतिऑक्सीकारक क्रिया (16.33 मि.ग्रा. जीएई/100 ग्रा. ताजा भार) के संदर्भ में आशाजनक थे।

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) परीक्षणों में प्रविष्टियांः दो संकर प्रविष्टियों (डीकैटएच–73 और डीकैटएच–13) को विभिन्न अंचलों के अंतर्गत मूल्यांकन के लिए उष्णकटिबंधीय गाजर संकर आईईटी परीक्षण में प्रविष्टि दी गई

तथा दो संकरों (डीकैटएच–7 और डीकैटएच–19) को अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) परीक्षणों के एवीटी–I में प्रविष्टि दी गई।

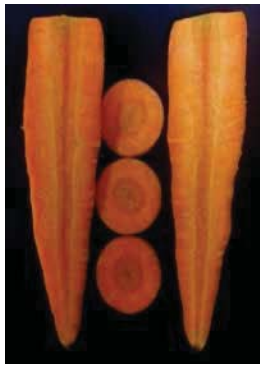
शीतोष्ण गाजर जननद्रव्य का मूल्यांकनः भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में शीतोष्ण गाजर के 6 जीनप्ररुपों का तुलनीय किस्म नेंटेस के साथ विभिन्न मात्रात्मक विशेषताओं के लिए मूल्यांकन किया गया। सभी जीनप्ररुपों में से केटी–17–1 (पीली) (29.38 टन/है.) का तुलनीय किस्म नेनटेस (25.708 टन/है.) की तुलना में बेहतर निष्पादन था जिसके पश्चात् इस मामले में केटी–35 (नारंगी) (27.94 टन/है.) और केएस–60 (नारंगी) (26.70 टन/है.) का स्थान था।

केटी–17–1



केटी–35

केटी–60



नेनटेस

गाजर के सीएमएस आधारित एफ$_1$ संकरों का मूल्यांकनः शीतोष्ण गाजरों के 100 एफ$_1$ संकरों का मूल्यांकन तुलनीय के रूप में पूसा नयन ज्योति को लेते हुए उपज तथा इसमें योगदान देने वाले गुणों के लिए किया गया। कुल पांच संकर नामतः केटी–62एx केएस–73 (33.55 टन/है.), केटी–10ए x केएस–17–1 (33.26 टन/है.), केटी–10ए x केएस–22 (28.64 टन/है.), केटी–28ए x न्यू कुरोदा (28.13 टन/है.) तथा केटी–7ए x केएस–17–1 (27.47 टन/है.) तुलनीय किस्म (25.71 टन/है.) की अपेक्षा श्रेष्ठ पाए गए।

केटी–62ए x केएस–73

केटी–10ए x केएस–17–1 केटी–10ए x केएस–22

केटी–28ए x न्यू कुरोदा

केटी–7ए x केएस–17–1

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) परीक्षण में योगदान देने वाली प्रविष्टियांः शीतोष्ण गाजर की चार खुली परागित किस्मों नामतः केटीटीसी–17, केटीटीसी–21, केटीटीसी–22 और केटीटीसी–73 का आरंभिक मूल्यांकन परीक्षण (आईईटी) में योगदान था और शीतोष्ण गाजर के चार सीएमएस आधारित संकर (केटीटीसीएच–804, केटीटीसीएच–954, केटीटीसीएच–2859 और केटीटीसीएच–9659) प्रगत किस्मगत परीक्षण (एवीटी–I) परीक्षणों में प्रोन्नत किए गए।

2.1.5.2 मूली

आशाजनक जीनप्ररुप सलेक्शन–14: सलेक्शन 14 के पर्णवृंत तथा जड़ के छिलके का रंग गुलाबी है। रबी मौसम में यह बुवाई के 50–53 दिन बाद विपणन योग्य परिपक्वता प्राप्त कर लेती है।

सलेक्शन–14

इसकी जड़ें 7–8 सें.मी. लंबी व 3.5 सें.मी. व्यास की हैं तथा औसत जड़ भार 75 ग्रा. है। औसत जड़ उपज 18–20 टन/है. है।

2.1.6 बल्बदार फसलें

2.1.6.1 प्याज

खरीफ मौसम के दौरान श्रेष्ठ किस्मों/संकरों के लिए प्रजननः दो श्रेष्ठ वंशक्रमों पीओएस20के (2020एंटो) तथा पीओएस24के (2020हॉर्ट) का मूल्यांकन खरीफ मौसम के लिए उपयुक्त प्याज की अनुशंसित किस्मों के साथ किया गया। पीओएस20के से अनुशंसित किस्मों नामतः भीमा डार्क रेड (डीबीआर), भीमा सुपर, फुले समर्थ और फुरसुंगी लोकल की तुलना में उच्चतर उपज (18–100%) प्राप्त हुई। पीओएस24के (सफेद प्रजनन वंशक्रम) से भीमा शुभ्रा की तुलना में 47 प्रतिशत तथा पीडब्ल्यूआर की तुलना में लगभग 90 प्रतिशत उच्चतर उपज प्राप्त हुई।

पीओएस24के पीओएस20के

पछेती खरीफ मौसम के दौरान बोल्टिंग सहिष्णुता के लिए प्रजननः खरीफ मौसम के दौरान बोल्टिंग प्रतिरोध के लिए 53 पॉलीक्रॉस प्रजनन वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया और यह पाया गया कि सभी प्रविष्टियों में 80 प्रतिशत से अधिक बोल्टिंग था।

रबी मौसम के प्याज हेतु प्रजननः जैव–रासायनिक प्राचलों, खनिज संघटन तथा उपज के लिए प्याज की 45 प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया। शुष्क पदार्थ (6.9–14.7 ग्रा./100 ग्रा.), टीएफसी (16.2–64.5 मि.ग्रा. क्यूई/100 ग्रा. ताजा भार), टीपीसी (10.0–31.2 मि.ग्रा. जीएई/100 ग्रा. ताजा भार), पायरूविक अम्ल (4.9–18.4 µ मोल/100 ग्रा. ताजा भार), टीएसएस (7.0–14.4^0 ब्रिक्स), विटामिन सी, सीयूपीआरएसी, एफआरएपी और डीपीपीएच के मामले में व्यापक भिन्नता पाई गई। विभिन्न खनिज अंशों (C, Cu, Fe, Na,K, Mg, Mn<, Zn और S) के संदर्भ में भी व्यापक भिन्नता देखी गई। पूसा माधवी की सर्वोच्च उपज (46.6 टन/है.) प्राप्त हुई जिसके पश्चात् बी780 (45.2 टन/है.) का स्थान था।

लाल प्याज के दीर्घ दिवस जननद्रव्य का मूल्यांकनः भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में लाल रंग के पांच अंतःप्रजात वंशक्रमों का मूल्यांकन विभिन्न औद्यानिकी गुणों के लिए तुलनीय किस्म नामतः ब्राउट स्पेनिश के साथ किया गया। इनमें से केटीओएन–8 (44.24 टन/है.), केटीओएन–66 (43.59 टन/है.), केटीओएन–51 (42.93 टन/है.) और केटीओएन–21 (40.89 टन/है.) तुलनीय किस्म (32.80 टन/है.) की अपेक्षा श्रेष्ठ पाए गए।

केटीओएन–8 केटीओएन–66

केटीओएन–51 केटीओएन–21

प्याज और लहसुन पर अखिल भारतीय नेटवर्क अनुसंधान परियोजनाः एआईएनआरपीओजी के अंतर्गत रबी में प्याज की प्रविष्टियों (58) और लहसुन की 27 प्रविष्टियों का परीक्षण उपज तथा अन्य गुणों के लिए किया गया। इसके अतिरिक्त दीर्घ दिवस प्याज के दो खुले परागित जीनप्ररुपों, केटीओएन–51 और केटीओएन–66 ने एआईएनआरपीओजी के अंतर्गत परीक्षण में योगदान दिया।

2.1.7 फलीदार फसलें

2.1.7.1 सब्जी मटर

उच्च उपज और रोग प्रतिरोध के लिए विकसित नई आनुवंशिक सामग्रीः एफ$_6$ पीढ़ियों की प्रजनन सामग्री से व्युत्पन्न 25 नए विपुलों का मूल्यांकन तीन तुलनीयों (पूसा श्री, वीआरपी 6 और आर्केल) के साथ किया गया। इनमें से 10 वंशक्रमों को अगेती परिपक्वता तथा 8 को मध्यम परिपक्वता के रूप में समूहीकृत किया गया। अगेती समूह में जीपी 1501 (10.83 टन/है.), जीपी 1502 (11.25 टन/है.), जीपी 1504 (12.70 टन/है.), जीपी 1802 (12.08 टन/है.), जीपी 1803 आशाजनक जीनप्ररूप थे। मध्यम परिपक्वता समूह में जीपी 1503, जीपी 1505 और जीपी 1804 में चूर्णी फफूंद के प्रति उच्च प्रतिरोध था।

कृष्य तथा वन्य सब्जी मटर में *Fw* जीन (*फ्यूजेरियम* म्लानि प्रतिरोध) से संबंधित सीएपीएस मार्कर का सत्यापनः एलियन प्रजातियों नामतः *पाइसम फल्वम, पाइसम इलेटियस, पाइसम*

सेटाइवम किस्म *इलेटियस, पाइसम सेटाइवम* और सब्जी मटर की वाणिज्यिक संवेदी किस्मों (काशी नंदिनी, काशी उदय, एमए–7, पूसा प्रगति, आर्केल और पीबी–89) सहित *पाइसम* प्रविष्टियां (130) कृत्रिम रोगग्रस्त गमलों में उगाई गईं। *पी. सेटाइवम* किस्म *होर्टेन्स* के 70 जीनप्ररुपों में से *पी. फल्वम* के 12 जीनप्ररुप (जीपी2230, जीपी2239, जीपी2208, जीपी2215, एम1, एम6, एम7, एम8, एम9, एम11, एम12, एम13), *पी. फल्वम* के दो जीनप्ररुप (एन–3, एन–13), *पी. इलेटियस* का एक जीनप्ररुप (एम2), *पी. सेटाइवम* उप प्रजाति *इलेटियस* के चार जीनप्ररुप (एन–6, एन–8, एन–11 और एन–14) में *फ्यूजेरियम म्लानि* (fop-1) के विरुद्ध सशक्त प्रतिरोध पाया गया। इन कृष्य तथा वन्य जीनप्ररुपों का भौगोलिक सत्यापन Fw जीन से संबंधित कार्यात्मक सीएपीएस मार्कर (टीएचओ) का उपयोग करके किया गया।

ताप सहिष्णुता के लिए सब्जी मटर के वंशक्रमों की छंटाई: नियंत्रित तथा खेत की दशाओं के अंतर्गत सब्जी मटर के 85 जीनप्ररुपों का मूल्यांकन ताप सहिष्णुता के लिए किया गया। पौद अवस्था पर 19 सहिष्णु थे तथा 14 हल्के सहिष्णु जीनप्ररुप थे, जबकि जनन अवस्था पर 5 सहिष्णु तथा 2 हल्के सहिष्णु जीनप्ररुप थे। खेत दशा के अंतर्गत पौध अवस्था की छंटाई पर सहिष्णुता दर्शाने वाले जीनप्ररुप थेः जीपी–61, जीपी–1104, जीपी–912–II, जीपी–915–II, जीपी–902, जीपी–48, ईसी–598646, ईसी–598654, ईसी–598638 और ईसी–598649।

अंतरप्रजातीय संकरीकरण का उपयोग करके *फ्यूजेरियम* म्लानि प्रतिरोध के लिए आरआईएल का विकास: एफ$_4$ अवस्था पर आरआईएल समष्टि नामतः पीएसएम–3 x *पाइसम सेटाइवम* उप प्रजाति *इलेटियस* 'एन–8', पूसा प्रगति x *पी. सेटाइवम* उप प्रजाति, *इलेटियस* 'एन–14', वीआरपी–6 x *पी. सेटाइवम* उप प्रजाति, *इलेटियस* 'एन–8', पीबी–89 x *पी. सेटाइवम* उप प्रजाति, *इलेटियस* 'एन–14' एमए–7 x एम–1, पीबी–89 x *पी. सेटाइवम* उप प्रजाति, *इलेटियस* 'एन–8' एकल बीज शुष्कन विधि का उपयोग करके विकसित किए गए। यह *सी. सेटाइवम* उप प्रजाति *इलेटियस* में *Fw* जीन के मानचित्रण में उपयोगी मानचित्रण समष्टि होगा।

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सब्जी फसलें) परीक्षण में प्रविष्टियां: दो प्रविष्टियां जीपी1101 (अगेती) और जीपी 1505 (चूर्णी फफूंद प्रतिरोधी) एवीटी–I से एवीटी–II में प्रोन्नत की गई। दो प्रविष्टियां जीपी1504 और जीपी1802 आईईटी से एवीटी–I सब्जी मटर परीक्षणों में प्रोन्नत की गई।

2.2 फल फसलें

2.2.1 आम

संकरों का मूल्यांकन: आम के 63 संकरों का मूल्यांकन 15 भौतिक रासायनिक गुणों के लिए किया गया। इनमें से सर्वाधिक फल भार एच–1–5 में पाया गया (352.66 ग्रा.) जिसके पश्चात् क्रमशः एच–1–11 (327.58 ग्रा.), एनएच–20–2 (326.65 ग्रा.) और एनएच–18–4 (279.10 ग्रा.) का स्थान था। संकरों में गूदे का अंश 45.01 (एच–7–4) से 73.80 (एनएच–16–2) प्रतिशत के बीच अलग–अलग था तथा टीएसएस 14.5 से 26.2^0 के बीच था। आम के संकरों नामतः एनएच–17–1, एनएच–18–4, एनएच–20–2, एनएच–19–2, एच–11–2, एच–12–5 तथा एच–3–2 में फल स्कंद पर आकर्षक लाल रंग था तथा पूसा मनोहरी (एच–8–11) में मंजरी अपरूपण (फ्लोरल मालफार्मेशन) के प्रति प्रतिरोधिता प्रदर्शित हुई।

आम के संकरों का डीयूएस लक्षण–वर्णन: संस्थान में प्रजनित आम के संकरों (24) का लक्षण–वर्णन किया गया। पत्ती, पुष्प विन्यास, पुष्पन तथा फल संबंधी प्राचलों में उल्लेखनीय अंतर पाए गए। एच–3–2 और एच–4–8 को छोड़कर अधिकांश संकरों (91.6 प्रतिशत) में ऐंठा हुआ पत्रदल उपस्थित था। एच–7–1 में पुष्प विन्यास की लंबाई सर्वाधिक (46.58 सें.मी.) थी। पूसा मनोहरी में रैचिस पर सशक्त एंथोसियानिन रंग था तथा पूसा प्रतिभा में अगेती पुष्पन देखा गया। पूसा लालिमा के फल अगेती परिपक्व हुए। आकृतिविज्ञानी प्राचलों के आधार पर आम के सभी 24 संकरों के लिए बारकोड सृजित किया गया।

आम के संकरों का आण्विक लक्षण–वर्णन: आम के 24 संकरों के लक्षण–वर्णन का 89 पॉलीमॉर्फिक एचएमएसएसआर का उपयोग करके प्रयास किया गया। पीआईसी मान 0.04 (एचएमएसएसआर1382) से 0.72 (एचएमएसएसआर1289) के बीच था जिसका औसत 0.39 था। मॉडल आधारित समष्टि संरचना विश्लेषण से आम के संकरों को मोटे तौर पर दो प्रमुख वर्गों में समूहीकृत किया गया। बहुरूपी मार्कर्स के सृजित युग्मविकल्पी प्रोफाइल को आम के 24 संकरों के डीएनए बारकोड में ट्रांसलेट किया जा चुका है। कुल 11 संकर विशिष्ट युग्मविकल्पियों को पहचाना गया है जिनमें से सात संकर–विशिष्ट युग्मविकल्पियों का सत्यापन किया जा सका। एचएमएसएसआर का वर्तमान सैट अत्यधिक सूचनाप्रद पाया गया है तथा यह आम में भावी आण्विक अनुसंधान का उपयोगी संसाधन सिद्ध हो सकता है।

शांकुर–मूलवृंत अंतरक्रिया की आण्विक समझ: स्कियॉन जीनप्ररुपों की गुणवत्ता संबंधी विशेषताओं पर मूलवृंत के अंतरक्रिया

प्रभाव का अध्ययन तीन मूल वृंतों नामतः कुरक्कन, ओलूर और के–5 पर कलम लगी आम की पांच किस्मों का उपयोग करके किया गया। कुल 25 भौतिक रासायनिक प्राचलों का अध्ययन किया गया और इनमें से अधिकांश प्राचल कलम लगाने पर मूलवृंत जीनप्ररुप द्वारा प्रभावित होते हुए पाए गए। स्कियॉन किस्मों की फल गुणवत्ता तथा निधानी आयु में सुधार की दृष्टि से ओलूर मूलवृंत सर्वश्रेष्ठ सिद्ध हुआ। समूहीकरण (क्लस्ट्रिंग) पर आधारित भौतिक–रासायनिक प्राचलों से स्कियॉन किस्मों को सटीक रूप से उनके कलम लगे मूलवृंतों के अनुसार समूहीकृत नहीं किया जा सका। कुल 24 स्वः–जीवन विशिष्ट बहुरूपी एसएसआर की छंटाई की गई तथा क्लस्टर विश्लेषण से स्पष्ट रूप से यह प्रदर्शित हुआ कि कुरक्कन और ओलूर पर कलम लगे स्कियॉन में अधिक समानता होती है, जबकि के–5 मूलवृंत पर कलम लगी शांकुर किस्मों को एक साथ समूहीकृत किया गया।

2.2.2 नींबूवर्गीय फल

खट्टा स्कियॉन संकरों का विकासः संकर एसीएसएच–7–14 / 18 में बड़े फल (89.40 x 65.40 मि.मी.) प्राप्त हुए जिनमें रस की मात्रा उच्च (76.40 मि.मी. / फल) थी। प्रति फल बीजों की सबसे कम संख्या पूसा अभिनव (14.56) में थी जिसके रस में सर्वाधिक टाइटर योग्य अम्ल (6.65 प्रतिशत) था। संकरों एसीएसएच–5–12 / 18, एसीएसएच–5–13 / 18, एसीएसएच–5–15 / 18 और कोंकण एसएल से पतले छिलके (1.03–1.57 मि.मी.) फल प्राप्त हुए। दस संकरों में से सर्वाधिक फल एसीएसएच–7–14 / 18 (40 फल / पौधा) रिकॉर्ड किए गए। कोंकण एसएल और पूसा अभिनव सहित एसीएसएच–3–2–18 और एसीएसएच–3–15 / 18 में दो बार फल लगे। दो संकर (एसीएसएच–3–4 / 18 और एसीएसएच–3–14 / 18) के सहिष्णु थे, आठ (एसीएसएच–3–2 / 18, एसीएसएच–3–15 / 18, एसीएसएच–5–12 / 18, एसीएसएच–5–13 / 18, एसीएसएच–5–15 / 18, एसीएसएच–7–14 / 18, एसीएसएच–7–15 / 18, एसीएसएच–9–1 / 18 तथा कोंकण एसएल) और केवल एक (पूसा अभिनव) सिट्रस एंकर के विरुद्ध प्रतिरोधी था।

बढ़े हुए पोषणिक गुणों के लिए मोसम्बी का विकासः फल के रस में खनिज पोषक तत्वों नामतः P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, Na और Cl की मात्रा में उल्लेखनीय अंतर पाया गया। सर्वाधिक P अंश एससीएसएच–92 / 12 में पाया गया (114.69 पीपीएम), जबकि संकर एससीएसएच–9–10 / 12 K अंश के मामले में सर्वश्रेष्ठ (1195.47 पीपीएम) था। Ca की मात्रा एससीएसएच–13–17 / 12 में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर (662.40 पीपीएम) थी। एससीएसएच–5–10 / 12 Mg का सर्वाधिक समृद्ध स्रोत (101.76 पीपीएम) सिद्ध हुआ। एससीएसएच–9–16 / 12 Fe अंश के मामले में श्रेष्ठ (6.53 पीपीएम) सिद्ध हुआ, जबकि एससीएसएच–9–17 / 12 संकर Zn (2.97 पीपीएम) तथा Mn (1.24 पीपीएम) के संदर्भ में सर्वश्रेष्ठ था। दो संकर नामतः एससीएसएच–7–2 / 12 और एससीएसएच–9–6 / 12 सर्वोच्च Cu अंश (प्रत्येक में 0.84 पीपीएम) के मामले में समान रूप से श्रेष्ठ सिद्ध हुए। एससीएसएच–9–6 / 12 और एससीएसएच–9–10 / 12 Na अंश के संदर्भ में अन्य से बेहतर रहे (42.40–44.00 पीपीएम)।

रेडब्लश ग्रेपफ्रूट उत्परिवर्तकों का मूल्यांकनः रेडब्लश ग्रेपफ्रूट के तीन उत्परिवर्तकों का उपज तथा फल गुणवत्ता के लिए मूल्यांकन किया गया। आरबी–2 और आरबी–3 टीएसएस की उच्च मात्रा (10·10^0–10.46^0 ब्रिक्स) के संदर्भ में सांख्यिकी रूप से समान सिद्ध हुए। आरबी–1 और आरबी–2 में पतला छिलका (3.25–3052 मि.मी.) पाया गया। रस की सर्वाधिक मात्रा आरबी–2 में रिकॉर्ड की गई (54.97%)।

दार्जलिंग मेंडारिन का मूल्यांकनः दार्जलिंग मेंडारिन की 20 प्रविष्टियों का उपज तथा फल गुणवत्ता संबंधी प्राचलों के लिए मूल्यांकन किया गया। ओएल–22 को उच्च फल भार (153.80 ग्रा.), फल आयतन (148.90 मि.लि., गूदे के भार (112.20 ग्रा.) खंडों की संख्या (9.70), बीज भार (3.12 ग्रा.) और रस की मात्रा 68.90 मि. लि. के संदर्भ में आशाजनक पाया गया। डीटीएल–22 में 11.20^0 ब्रिक्स टीएसएस, एस्कॉर्बिक अम्ल (रस में 32.56 मि.ग्रा. / 100 मि.लि.) तथा कुल शर्करा (9.04 प्रतिशत) सर्वोच्च मात्रा में रिकॉर्ड किए गए। सीएसपी–22 में प्रति पौधा सर्वाधिक फल रिकॉर्ड किए

दार्जलिंग मेंडारिन के आशाजनक वंशक्रम

गए। उपज तथा अन्य औद्यानिक गुणों के आधार पर ओएल–22, बीटीएल–22 और सीएसपी–22 आशाजनक पाए गए।

प्यूमेलो क्लोनों का संकलन व लक्षण–वर्णनः प्रविष्टियों 628798, 628799 और 628800 में फल का आकार आदर्श (मध्यम आकार का) पाया गया। प्रविष्टि 628798 का छिलका पतला (1.15 से.मी.) था तथा प्रविष्टियों 628799 और 628800 के फल गहरे लाल गूदे वाले और ठोस केन्द्रीय भाग (कोर) वाले थे।

पतले छिलके वाला फल

गहरे लाल गूदे वाला फल

सिट्रस जननद्रव्य का संकलनः *सिट्रस ज्यामबिरी* (काली ज्यामबिर), *सिट्रस मैक्सिमा* (भोगाटे), *सिट्रस लिमोनिया* (रंगपुर लाइम), *सिट्रस रेशनी* (क्लियोपेट्रा मेडारिन), *सिट्रस मेडिका* (बिंबिरा लार्ज), *सिट्रस मेडिका* (बिम्बिरा स्माल) पश्चिम बंगाल के विभिन्न भागों से संकलित किए गए हैं।

फाइटोफ्थोरा और लवण सहिष्णुता के लिए मूलवृंत प्रजननः चार बहुभ्रूणीय मूलवृंत संकरों नामतः एससीएसएच 17–12 और एससीएसएच–9–19 (प्यूमेलो x मोसम्बी) और सीआरएच 21–9 और सीआरएच 21–13 (प्यूमेलो x ट्रायर सिट्रेंज) का मूल्यांकन NaCl (50 mM) प्रेरित लवणता के विरुद्ध किया गया। इनमें से संकर एससीएसएच–17–12 और एससीएसएच–9–19 अत्यंत सहिष्णु (पर्णहीनता के संदर्भ में) पाए गए, जिन पर अन्य मूलवृंत संकरों/जीनप्ररुपों की तुलना में लवणता का कम प्रभाव पड़ता है।

एससीएसएच–17–12 एससीएसएच–9–19 सीआरएच 21–13 सीआरएच 21–9

क्लियोपेट्रा एक्स639 जट्टी खट्टी 9–19

NaCl (50mM) प्रेरित लवणता प्रतिबल के अंतर्गत सिट्रस के मूलवृंत

किन्नो मेंडारिन में पात्रे उत्परिवर्तन जननः चूंकि नोडल कर्तोतभिद ने पात्रे पुनर्जनन के संदर्भ में निम्न अनुक्रिया प्रदर्शित की, इसलिए रूपांतरित *इन–ओव्यूलो* न्यूसैलस कल्चर तकनीक का प्रयास किया गया। विकास की विभिन्न अवस्थाओं की बृहद जांच से 21–25 मि.लि. अवस्था–III के फलों में मार्च के अंतिम सप्ताह से जून के प्रथम सप्ताह तक उपयुक्ततम कर्तोतभिद विकास की पुष्टि हुई। पहचानी गई निम्बज अवस्था से डीकेडब्ल्यू + काइनेटिन 5.0 मि.ग्रा./लि.+ माल्ट सत 1000 मि.ग्रा./लि. से युक्त प्रेरण माध्यम पर माइक्रोपाइलर छोर से प्रत्यक्ष कायिक भ्रूण प्रेरित हुए। शरीर रचना विज्ञानी तथा आण्विक अध्ययनों से कायिक भ्रूणों और आनुवंशिक रूप से स्थिर एम्बलिंग के एकल कोशिका मूल के होने की पुष्टि हुई।

मौसम्बी में पात्रे उत्परिवर्तनजननः मौसम्बी में परोक्ष भ्रूणजनन के लिए प्रोटोकॉल मानकीकृत किया गया। एमएस+2,4–डी (1.5 मि.ग्रा./लि.)+ बीएपी (1.0 मिग्रा./लि.) + एमई (500 मि.ग्रा./लि.) के मिले–जुले उपचार में कैलेसीकरण उल्लेखनीय रूप से उच्चतर पाया गया तथा एपिकोटाइल कैलसीकरण के लिए सर्वश्रेष्ठ सिद्ध हुआ। एमएस + बीएपी (2 मि.ग्रा./लि.)+ एनएए (0.1 मि. ग्रा./लि.) + एमई (500 मि.ग्रा./लि.) भ्रूण जनन (59.09%) और अंकुरण (33.61%) प्राप्त करने का सर्वश्रेष्ठ माध्यम सिद्ध हुआ। विभिन्न कार्बनिक स्रोतों में से उपरोक्त उपचार संयोग के साथ 5% ग्लिसरॉल की पूर्ति करना एसई/कैलस द्रव्य मात्रा की सर्वोच्च संख्या (73.26), एसई (65.27%) और कर्तोतभिद निर्माण (68.77%) को प्रेरित करने की दृष्टि से सर्वश्रेष्ठ सिद्ध हुआ।

2.2.3 अंगूर

जननद्रव्य में वृद्धिः एनबीपीजीआर क्षेत्रीय केन्द्र फागली (हिमाचल प्रदेश) से प्राप्त की गई *विटिस* की विभिन्न प्रजातियों नामतः *वी. हिमालयना, पार्थेनोसिसस* (ईसी 452215), *वी. फिसीफोलिया* (ईसी 452206) और *वी. रिपेरिया* (ईसी 452207) की सुसुप्त कलमों को गमलों में रोपा गया। अंगूर के एक अनोखे जीनप्ररुप की पहचान की गई जिसकी परिपक्वता अति अगेती (15 मई 2021) थी तथा गुच्छे ढीले थे जिनमें अति अगेती जीनप्ररूप तथा पछेती जीनप्ररूप पूसा सीडलेस के बीच कम से कम 20 दिनों में प्राकृतिक रूप से कली खिलने की तिथि का अंतर था।

संकरों का मूल्यांकनः पूसा नवरंग पृष्ठभूमि में विकसित अंगूर के 22 संकरों का मूल्यांकन रस के उद्देश्य से किया गया। संकरों 16/2ए–आर4–पी9, 16/2ए–आर2–पी7, 16/2ए–आर4–पी7 और 16/2ए–आर3–पी3 की रस के उद्देश्य से पहचान की गई। उन्नत संकरों के अंगूरों का भार व उपज क्षमता पूसा नवरंग की तुलना में बेहतर थी। पूसा नवरंग की तुलना में रस की सर्वाधिक प्राप्ति संकर एचवाईबी.16/2ए–आर4पी9 से हुई जिसके पश्चात् 16/2ए–आर4पी7 का स्थान था। इसके अतिरिक्त इसे प्रति लता उपज और गुच्छों के भार के संदर्भ में श्रेष्ठ पाया गया। अंगूर बीजदार तथा टेनटूरियर प्रकृति के हैं जो जून के द्वितीय सप्ताह में पक जाते हैं।

16/2ए–आर4–पी9

16/2ए–आर4–पी7

2.2.4 अमरूद

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के लिए जारी किए गए अमरूद के संकर

अमरूदः पूसा प्रतीक्षा (जीएच–2015–7ए): यह हिसार सफेदा x पर्पल गुआवा के बीच का संकर है। इसका गूदा सफेद, बीज कोमल होते हैं, गंध श्रेष्ठ होने के साथ–साथ फल बेहतर गुणवत्ता वाले हैं। फलों का औसत भार (172.5 ग्रा.), एस्कॉर्बिक अम्ल अंश (190.46 मि.ग्रा./100 ग्रा. गूदा), कुल घुलनशील ठोस (12.70 ब्रिक्स), कुल फिनॉलिक अंश (165.72 मि.ग्रा./100 ग्रा. जीएई ताजा भार) और टाइटर योग्य अम्लता (0.45–0.51%) बेहतर था और औसत उपज 35–40 टन/है. के बीच रही।

पूसा प्रतीक्षा

अमरूदः पूसा आरुषी (जीएच–2016–2एफ): यह चिकनी सतह व गुलाबी गूदे वाला पंत प्रभात x अर्का किरण के बीच का संकर है जिसकी पोषणिक गुणवत्ता व उपज क्षमता श्रेष्ठ है। फल का औसत भार 190–210 ग्रा., प्रति ऑक्सीकारक क्रिया 3.7–4.5 मि. ग्रा./100 ग्रा. ताजा भार, कुल फ्लेवोनॉयड 55.45–81.45 µm टीई/ग्रा. ताजा भार, एस्कॉर्बिक अम्ल 158.97–175.6 मि.ग्रा./100 ग्रा. गूदा, कुल घुलनशील ठोस 11.56^0 ब्रिक्स, फिनॉलिक अंश 125.73–140.00 मि.ग्रा/100 ग्रा. जीएई ताजा भार तथा टाइटर योग्य अम्लता 0.41–0.45 प्रतिशत हैं तथा उपज क्षमता 40–45 टन/है. है।

पूसा आरुशी

जननद्रव्य में वृद्धिः एनबीपीजीआर, नई दिल्ली के माध्यम से यूएसडीए, हिलो से अमरूद के कुल 35 जीनप्ररुप बीज लाए गए। इनमें से 23 जीनप्ररुप की पौध अमरूद के फील्ड जीनबैंक में रोपे गए। इसके अतिरिक्त भा.कृ.अ.प. के विभिन्न संस्थानों, राज्य कृषि विश्वविद्यालय से अमरूद के 20 नए जीनप्ररूप एकत्र किए गए तथा उन्हें फील्ड जीनबैंक में रोपा गया।

संकर मूल्यांकनः गुलाबी गूदे वाला अमरूद का एफ$_{1,}$ एचएसयू x एसएच–16–8–2 और सफेद गूदे वाला एफ$_1$ एचएसयू x एसएच–16–8–18 आशाजनक पाए गए। एफ$_1$, एचएसयू x एसएच–16–8–2 में 5.806 मि.ग्रा./100 ग्रा. लाइकोपीन, 4.611 मि.ग्रा./100 ग्रा. कुल एंथोसियानिन, 0.879 मि.ग्रा./100 ग्रा. कुल कैरोटेनॉइड और 17.2^0 ब्रिक्स टीएसएस था, जबकि एफ$_1$, एचएसयू x एसएच–16–8–18 में गूदे की मोटाई अधिक (14.75 मि.मी.) थी तथा टीएसएस 16.4^0 ब्रिक्स पाया गया।

एचएसयू x एसएच–16–8–2

एचएसयू x एसएच–16–8–18

2.2.5 पपीता

संकरों का मूल्यांकनः छह अंतःप्रजात वंशक्रमों और 30 संकरों सहित पपीता के कुल 36 जीनप्ररुपों का मूल्यांकन विभिन्न गुणों के लिए किया गया। जनक जीनप्ररुपों, पीएन (63.0 सें.मी.) और उसके पश्चात् पी–9–12 (78.67 सें.मी.) के पौधे सबसे कम ऊंचाई के थे (पुष्प निकलने की अवस्था पर), जबकि पी–7–9 (95.67 सें. मी.) और पीएस 3 (83.67 सें.मी.) के पौधे सबसे लंबे थे। सर्वाधिक फल भार संकर, पी–7–2 x पी–9–12 (1075 ग्रा.) में पाया गया जिसके पश्चात् पी–9–12 x पी–7–2 (1074 ग्रा.) और पीएन x पी–7–2 (1063 ग्रा.) का स्थान था। जनक जीनप्ररुपों में प्रति पौधा सर्वाधिक उपज पीएस3 में रिकॉर्ड की गई (53.49 कि.ग्रा.), जिसके पश्चात् पी–9–5 (46.07 कि.ग्रा.) का स्थान था, जबकि सबसे कम उपज (24.20 कि.ग्रा.) पीएन से प्राप्त हुई। संकरों में पी–9–5 x पी–7–2 की उपज सर्वोच्च थी जिसके पश्चात् पी–9–12 x पी–7–2 (55.08 कि.ग्रा.) का स्थान था, जबकि सबसे कम उपज देने वाला संकर पी–7–2 x पीएन (27.74 कि.ग्रा.) था।

निम्न ताप सहिष्णुता के लिए पपीता के जीनप्ररुपों का मूल्यांकनः पूसा नन्हा, रेड लेडी, पी–9–5, पी–7–9 तथा वन्य प्रजाति, *वास्कोंसेली कंडीनामार्सेन्सिस* का मूल्यांकन नियंत्रित दशाओं में निम्न तापमान के अंतर्गत किया गया। *वी. कंडीनामर्सेन्सिस* में निम्न ताप प्रतिबल के प्रति अधिक सहिष्णुता देखी गई जिसके पश्चात् पी–9–5 और पी–7–9 का स्थान था जिसमें सर्वोच्च आरडब्ल्यूसी, एमएसआई क्लोरोफिल अंश, कुल घुलनशील प्रोटीन और प्रोलीन अंश विद्यमान थे। एलटीएस–उपचारित पपीते के जीनप्ररूपों नामतः पी–9–5 और *वी. कंडीनामार्सेन्सिस* में 106 प्रोटीनं (72 अपरेगुलेटिड और 34 डाउन रेगुलेटिड एसएएपी) तथा 116 प्रोटीनं (76 अपरेगुलेटिड और 40 डाउन रेगुलेटिड) भिन्न रूप से व्यक्त थे।

2.2.6 शीतोष्ण फल फसलें

एक गुच्छे में सात फल लगने के स्वभाव से युक्त गुच्छों वाले चार वर्ष की आयु के एक अनोखे अखरोट की पहचान की गई। अखरोट के जीनप्ररुपों (15) का मूल्यांकन गुणप्ररुपी विविधता तथा श्रेष्ठ लक्ष्यों का चयन करने के लिए किया गया। प्रविष्टियों में से शुष्क गिरी का भार 9.9 से 12.2 ग्रा. के बीच अलग–अलग पाया गया। गिरी आकार सूचकांक 33.5 से 40.5 मि.मी. के बीच और गिरी की प्राप्ति 41.5–51.5 प्रतिशत के बीच पाई गई।

गुच्छों में लगने वाला अखरोट

अनार के जीनप्ररुपों (इचकदाना, मोहम्मद अली, जेलोर सीडलेस, पी–26, नाभा, गणेश, कंधारी हंसी, कंधारी काबुली, जोधपुर रेड, पी–23, जी–38) के निष्पादन का मूल्यांकन उपज और इसके साथ–साथ भौतिक–रासायनिक गुणों के लिए किया गया। विभिन्न जीनप्ररुपों में फल का भार 105.9–399.9 ग्रा. और टीएसएस 11.9–15.5^0 ब्रिक्स के बीच भिन्न–भिन्न था।

आलूबुखारा के निष्पादन का अध्ययन उपज, गुणवत्ता व निधानी आयु के संदर्भ में बेहमी मूलवृंत पर किया गया। सर्वाधिक औसत फल भार ब्लैक अंबर (69.65 ग्रा.) में रिकॉर्ड किया गया। विभिन्न किस्मों में विटामिन–सी की मात्रा 7.81–10.74 मि.ग्रा./100 ग्रा. के बीच थी। तथापि, कुल शर्करा अंश संता रोजा में सर्वाधिक (11.59%) था। कक्ष तापमान पर सर्वाधिक निधानी आयु ब्लैक अम्बर (28 दिन) में रिकॉर्ड की गई, जबकि सबसे कम सत्सुमा (4 दिन) की थी।

कीवी में वृक्ष की कटाई–छंटाई की गहनता और समय पर अध्ययन किए गए। पिछले मौसम की वृद्धि की 50 प्रतिशत कटाई–छंटाई 18–25 जनवरी के दौरान करने पर बेहतर उपज और गुणवत्ता प्राप्त हुई। खुबानी के संकलनों का मूल्यांकन किया गया तथा फल भार 34.1–92.8 ग्रा. और टीएसएस 16.9–23.5^0 ब्रिक्स के बीच था।

फील्ड जीन बैंक में अनुरक्षित शीतोष्ण फल फसलों का जननद्रव्यः सेब (96), नासपाती (17), आड़ू और शतालू (15), प्रून और आलूबुखारा (09), खुबानी (28), स्ट्राबेरी (105), कीवी (08), अखरोट (19), बादाम (09), पर्सीमॉन (05) और चेरी (16) फील्ड जीन बैंक में अनुरक्षित किए गए।

2.2.7 फल फसलों की उत्पादन प्रौद्योगिकी

2.2.7.1 आम

मूलवृंतों का उपयोग करके आम की स्किऑन किस्मों में वितान पुष्टता में हेरफेरः पांच बहुभ्रूणीय मूलवृंतों पर कलम लगाई गई आम की किस्मों के निष्पादन का मूल्यांकन किया गया। पूसा अरुणिमा में उच्चतर वितान आयतन (261.48 मी.^{3}) था तथा के–2 मूलवृंत से आम की सभी किस्मों में बौनेपन का संचार हुआ। सर्वोच्च उपज दक्षता (0.65 कि.ग्रा./कि.ग्रा./मी.3) और उपज/मी. वितान व्यास (12.72 कि.ग्रा.) आम्रपाली में रिकॉर्ड की गई, जबकि के–2 मूलवृंत पर उगाए गए के–3 और के–4 मूलवृंतों के फल का भार (197.41 ग्रा.) और अम्ल की मात्रा (0.31:) श्रेष्ठ थी। आम्रपाली, ओलूर और के–3 मूलवृंतों पर स्थापित किए जाने पर श्रेष्ठ सिद्ध हुई जिसके फलों में टीएसएस उच्च (23.28–24.900 ब्रिक्स) था, जबकि सर्वोच्च टाइटरयोग्य अम्लता (0.42%) पूसा सूर्या के फलों में तब रिकॉर्ड की गई जब उसे के–2 मूलवृंत पर उगाया गया।

2.2.7.2 नींबूवर्गीय फल

विभिन्न मूलवृंतों पर दार्जिलिंग मेंडारिन का मूल्यांकनः रफ लैमन पर कलिकायित दार्जिलिंग मेंडारिन से प्रति वृक्ष अधिक संख्या में (76.32/वृक्ष) प्राप्त किए गए। रफ लैमन पर सर्वाधिक फल भार (109.25 ग्रा.) पाया गया। रफ लैमन पर प्रतिशत जूस की प्राप्ति सर्वाधिक (51.24%) थी। रफ लैमन पर स्थापित वृक्षों में N और Ca की अधिक मात्रा संचयित हुई जो क्रमशः 2.75% और 2.61% थी।

सिट्रस में अजैविक प्रतिबल प्रभाव को बढ़ानाः तीन सप्ताह के सूखा प्रतिबल के विरुद्ध छांटे गए सिट्रस के नौ मूलवृंतों में से एक्स639 सहिष्णु पाया गया, जबकि क्लियोप्टेरा मेंडारिन सूखा के प्रति अत्यधिक संवेदी सिद्ध हुआ। एक्स 639 में सूखा की दशाओं के अंतर्गत 8 प्रतिशत की सर्वोच्च सापेक्ष प्ररोह वृद्धि (आरएसआई) देखी गई जिसके पश्चात् आरएलसी 1 का स्थान था। सूखा प्रतिबल के समाप्त होने तथा पुनः जल दिए जाने की अवस्था में नकारात्मक पत्ती परिवर्तन के लिए सभी मूलवृंत जीनप्ररुपों का मूल्यांकन किया गया तथा यह परिवर्तन एक्स 639 तथा आरएलसी–1 को छोड़कर अन्य सभी में 12% से 62% था। सूखा प्रतिबल के अंतर्गत विभवीय पर्णरंध्र चालकता सूचकांक (3.03), पत्ती गैस विनिमय प्राचल, सापेक्ष जल अंश, झिल्ली स्थिरता सूचकांक, उच्चतर प्रकाश संश्लेषी रंजकों तथा क्लोरोफिल स्थिरता सूचकांक के आधार पर एक्स 639 मूलवृंत सर्वाधिक सहिष्णु पाया गया।

सिट्रस में नई पीढ़ी के रसायनों से सूखा से निपटनाः सूखा से निपटने में सक्षम पादप बायोरेगुलेटरों (पीबीआर) नामतः 24 इपिब्रेसिनोलॉइड γ–ब्यूटाइरिक अम्ल, ग्लाइसीन बिटेइन, जस्मोनिक अम्ल, प्रोलीन (पीआरओ), सेलिसिलिक अम्ल (एसए), एसएनपी + एनएएचएस व स्पर्मिडीन (एसपीडी) का उपयोग विपरीत मूलवृंतों नामतः क्लियोपेट्रा मेंडारिन (सूखा संवेदी) तथा एक्स369 (सूखा सहिष्णु) पर किया गया। प्रोलीन (पीआरओ), स्पर्मिडीन (एसपीडी), सेलिसिलिक अम्ल (एसए) के प्राइमिंग उपचारों से सूखा प्रतिबल के अंत में क्लियोप्टेरा मेंडारिन में पत्ती के मुर्झाने व पत्ती के गिरने में उल्लेखनीय कमी आई (17 से 51 प्रतिशत के बीच)। इसके पूरे खुले हुए पर्णरंध्रों के प्रतिशत में उल्लेखनीय वृद्धि (क्रमशः 87, 76 और 57 प्रतिशत) हुई। सूखा प्रतिबल के दौरान पीआरओ, एसए तथा एसपीडी की पत्तियों पर प्राइमिंग से क्लियोपेट्रा मेंडारिन में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर आरडब्ल्यूसी (>72%) और एमएसआई रिकॉर्ड किया गया।

सूखा प्रतिबल के अंतर्गत क्लियोपेट्रा मूलवृंत पर नए पीढ़ी के रसायनों का तुलनात्मक प्रभाव

वृक्ष पुष्टता, उपज व फल गुणवत्ता के लिए सक्षम मूलवृंतों पर मौसम्बी का मूल्यांकनः मौसम्बी की दो नई जारी की गई किस्मों (पूसा शरद और पूसा राउंड) की वृक्ष पुष्टता तथा फल उपज तब उल्लेखनीय रूप से प्रभावित हुए, जब उन्हें विभिन्न मूलवृंतों पर कलिकायित किया गया। कुल मिलाकर पूसा शरद के लिए सी 35 और यामा मिकन मूलवृंत बौने सिद्ध हुए। पूसा शरद (17.34 कि.ग्रा./वृक्ष) और पूसा राउंड (20.70 कि.ग्रा./वृक्ष) के लिए उपज के संदर्भ में आरएलसी–6 और सी–35 मूलवृंत उच्च उपजशील सिद्ध हुए। सी–35 पर उगाने से पूसा शरद के फलों में सर्वाधिक रस की मात्रा (54.74%) रिकॉर्ड की गई। पूसा शरद (8.10^0–8.22^0 ब्रिक्स) तथा पूसा राउंड (8.00^0–8.30^0 ब्रिक्स) के फलों के रस में उच्चतर टीएसएस का गुण प्रदान करने की दृष्टि से मूलवृंत सी 35, एक्स639 और यामा मिकन सांख्यिकी दृष्टि से समान श्रेष्ठ सिद्ध हुए।

2.3 शोभाकारी फसलें

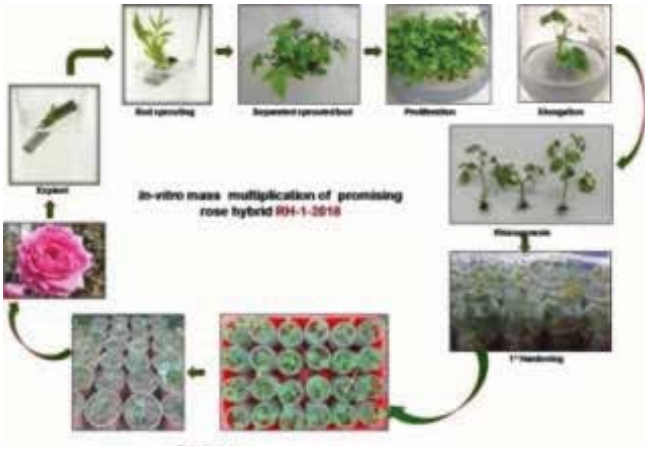
2.3.1 गुलाब

पूसा लक्ष्मीः यह किस्म फ्लोरीबंडा समूह की है जिसमें हल्की सुगंध होती है। इसे अर्ध कठोर काष्ठ कलमों तथा कलिकायन द्व ारा प्रवर्धित किया जाता है। इस किस्म में अत्यधिक फूल लगते हैं और निरंतर पुष्पन होता रहता है। यह किस्म उद्यानों मे प्रदर्शन की दृष्टि से आदर्श है। यह किस्म वर्ष 2022 के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार के कृषि एवं औद्यानिक फसलों के लिए दिल्ली राज्य बीज उप–समिति के द्वारा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के लिए जारी की गई है।

पूसा लक्ष्मी

पूसा भार्गवः यह किस्म गुलाब के हाइब्रिड टी समूह के अंतर्गत आती है। इस किस्म के पुष्प दोहरे, ठोस तथा लाल–बैंगनी रंग के होते हैं। यह किस्म अत्यधिक पुष्प देने वाली व निरंतर पुष्पित होने वाली किस्म है। इसे कलिकायन द्वारा प्रवर्धित किया जाता है। यह किस्म उद्यान में प्रदर्शन व पुष्प सज्जा की दृष्टि से उपयुक्त है। यह किस्म वर्ष 2022 के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार के कृषि एवं औद्यानिक फसलों के लिए दिल्ली राज्य बीज उप–समिति के द्वारा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के लिए जारी की गई है।

आरएच–3–2018



प्रगुणन के लिए पात्रे प्रोटोकाल

गुलाब के आशाजनक संकर

आरएच–3–2018 (बीआरआरएस–3): यह फ्लोरीबंडा समूह का है। इसमें गुलाबी रंग के मध्यम आकार के पुष्प खिलते हैं। पुष्प सुगंधित होते हैं जिनकी पंखुड़ियां कम झड़ती हैं और जो सुगठित व गुच्छे में अधिक पुष्प लगते हैं। आरएच–3–18 के प्रगुणन के लिए पात्रे प्रोटोकाल मानकीकृत किया गया है।

आरएच–1–2019: यह हाइब्रिड टी समूह के अंतर्गत आता है। इसमें हल्के क्रीम–सफेद रंग के मध्यम आकार के पुष्प खिलते हैं। पौधा छोटा व संकरा झाड़ीदार होता है। आशाजनक संकरों तथा आरएच–1–2019 के बड़े पैमाने पर प्रगुणन के लिए प्रोटोकाल मानकीकृत किया गया है।

गुलाब में पुष्प से संबंधित गुणों को नियंत्रित करने वाले जीनोमी क्षेत्रों की पहचान के लिए मार्कर–विशेषक सम्बद्धता अध्ययन: गुलाब में कुल 29 एसएसआर स्थल पुष्प के विभिन्न गुणों से सम्बद्ध पाए गए। एक एसएसआर स्थल, RhAB-38 प्रति पुष्प पंखुड़ियों की संख्या से सम्बद्ध पाया गया, एसएसआर स्थल एमके–2171, एमके–122501 पुष्प के व्यास से सम्बद्ध थे, एसएसआर स्थल 476, सीएल–3881, सीटीजी–356, एमके–2171, आरएच–60 पंखुड़ी की लंबाई से, एसएसआर स्थल सीटीजी–356 पंखुड़ी की चौड़ाई से एसएसआर स्थल आरएच–48, 466, एमके–124082, एमके–122502 पुष्प के भार से संबंधित थे। एसएसआर स्थल (सी–139, सीटीजी–356) एंथोसियानिन अंश, एसएसआर स्थल 490, सीटीजी–356, आरपीयू–14 प्रति पौधा पुष्पों की संख्या से सम्बद्ध थे।

2.3.2 गेंदा

पूसा उत्सव: इसमें नारंगी रंग के सुगठित और मध्यम आकार के पुष्प लगते हैं। किस्म अत्यधिक पुष्प देने वाली है जिससे उच्च पुष्प उपज (18–20 टन/है.) प्राप्त होती है। उत्तरी मैदानों में इसके पुष्प अक्तूबर–नवम्बर (त्यौहार के मौसम) में खिलते हैं। यह खुले पुष्प उत्पादन व शैय्या/भूदृश्य सौंदर्य के उद्देश्य से उपयुक्त

आशाजनक संकर (आरएच–2019) के प्रगुणन के लिए पात्रे प्रोटोकाल

है। यह किस्म वर्ष 2022 के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार के कृषि एवं औद्यानिक फसलों के लिए दिल्ली राज्य बीज उप–समिति के द्वारा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के लिए जारी की गई है।

पूसा पर्वः इसमें गहरे लाल रंग के सुगठित व मध्यम आकार के पुष्प लगते हैं। यह किस्म अत्यधिक पुष्प देने वाली है तथा जिसकी पुष्प उपज उच्च (18–20 टन/है.) है। अक्तूबर–नवम्बर (त्यौहार के मौसम में) के दौरान खिलते हैं। यह खुले पुष्प उत्पादन व शैय्या/भूदृश्य सौंदर्य के उद्देश्य से उपयुक्त है। यह किस्म वर्ष 2022 के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार के कृषि एवं औद्यानिक फसलों के लिए दिल्ली राज्य बीज उप–समिति के द्वारा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के लिए जारी की गई है।

पूसा उत्सव

पूसा पर्व

अफ्रीकी गेंदा में दोहरे अगुणितों के उत्पादन हेतु प्रोटोकाल का विकासः स्त्रीलिंगी दक्षता में सुधार के लिए किण्वित पराग तकनीक का उपयोग करके प्रेरित अनिषेकजनन युक्ति का उपयोग किया गया। गेंदा के फ्रांसिसी जीनप्ररूप 'पूसा दीप' की पुष्प कलिकाओं (परागकोष अलग होने के पूर्व) को गामा किरणों की विभिन्न खुराकों जैसे 0, 100, 200, 300, 400 और 500 Gy से किण्वित किया गया। सिंचित पराग का उपयोग डीएएमएच–24 और डीएएमएच–55 की पुष्प कलिकाओं को परागित करने के लिए किया गया तथा छद्म–परागित डिम्बाशय, परागण के 25–30 दिन बाद, कर्तित किए गए तथा अनिषेकजनन के माध्यम से प्रेरित भ्रूण के बचाव के लिए उन्हें पात्रे दशाओं के अंतर्गत कल्चर किया गया। किरणित पराग तकनीक गेंदा में अनिषेकजनित भ्रूण विकास को बढ़ाने की दृष्टि से प्रभावी पाई गई। पात्रे दशाओं के अंतर्गत कल्चर किए गए छद्म –निषेचित गर्भाशयों में अनिषेचित गर्भाशयों की तुलना में बेहतर प्रत्यक्ष अंकुरण अनुक्रिया प्रदर्शित हुई।

2.3.3 ग्लेडियोलस

पूसा रजतः इसमें 19–21 सफेद रंग के पुष्पक खिलते हैं जिनकी अंखुड़ियों पर लाल धब्बा होता है। यह अति श्रेष्ठ प्रगुणक है तथा प्रत्येक पौधे से औसतन 3.33 प्रकंद उत्पन्न होते हैं। कॉर्मेल की संख्या भी प्रति पौधा 65–70 के बीच या इससे अधिक होती है। यह बहुरंगी किस्म है जिसके पुष्पक अत्यधिक आकर्षक होते हैं तथा जिनका उपयोग विभिन्न उद्देश्यों से किसी भी अवसर पर किया जा सकता है। यह किस्म वर्ष 2022 के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार के कृषि एवं औद्यानिक फसलों के लिए दिल्ली राज्य बीज उप–समिति के द्वारा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के लिए जारी की गई है।

पूसा रजत

वाणिज्यिक गुणों के लिए ग्लेडियोलस के आशाजनक संकरों का मूल्यांकनः तुलनीय किस्म व्हाइट प्रोसपेरिटी सहित 29 आशाजनक संकरों का विभिन्न गुणों के लिए मूल्यांकन किया गया। परिणामों से यह संकेत मिला कि चांदनी x स्नो प्रिंसिस, पी–16–1 x यूरो विज़न, मैलोडी ओपन सीडलिंग्स तथा हाई होप्स ओपन सीडलिंग्स में अगेती पुष्पन हुआ, जो रोपाई के पश्चात् 76.0–88.3 दिनों के बीच था। संकरों एवीई x मयूर, विदुषी म्यूटेंट, मयूर ग होवार्ड, पीबी x एलएस, मयूर x जीडब्ल्यू और ग्रीन लिलैक ओपन सीडलिंग्स में प्रति शूकी 19 से अधिक पुष्पक लगते हैं।

ग्रीन पास्चर x रीजेंसी

चांदनी x स्नो प्रिंसिस

हाई होप्स x ओपन सीडलिंग

मैलोडी ओपन सीडलिंग

पी–16–1 x यूरो विज़न

ग्लेडियोलस में पराग जीवंतता तथा पराग आकार संबंधी अध्ययनः ग्लेडियोलस के 21 जीनप्ररुपों की पराग जीवंतता और आकार की जांच की गई। पराग विविधता 92–100 प्रतिशत के बीच अलग–अलग थी। पूसा सृजन और पूसा रेड वेलेंटाइन में शत–प्रतिशत जीवंतता रिकॉर्ड की गई जिसके पश्चात् बरल्यू (ओपेन), *ग्लेडियोलस कैलिएंथस*, होवार्ड, पूसा मोहिनी, सेंसेरे, श्वेता, स्मोकी लेडी, ओस्कर और सुनयना का स्थान था जिनमें 99% पराग विविधता रिकॉर्ड की गई। पराग की ध्रुवीय अक्ष लंबाई 141.15 से 283.36 µm के बीच थी, जबकि जीनप्ररुप *ग्लेडियोलस कैलिएंथस* में सर्वाधिक ध्रुवीय अक्ष लंबाई (283.36 µm) रिकॉर्ड की गई जिसके पश्चात् चांदनी (211.66 µm) तथा ज्योत्सना (201.8 µm) थे।

2.3.4 गुलदाउदी

पूसा लोहितः इसमें मध्यम आकार के पुष्प (6.44 सें.मी.) खिलते हैं जिनमें लाल किरण पुष्पक होते हैं। पौधा 60 सें.मी. लंबा होता है और इसका फैलाव अच्छा (70 सें.मी.) होता है। यह चयन अजैविक दशाओं के अंतर्गत उद्यानों में प्रदर्शन के लिए उपयुक्त है। यह किस्म वर्ष 2022 के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार के कृषि एवं औद्यानिक फसलों के लिए दिल्ली राज्य बीज उप–समिति के द्वारा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के लिए जारी की गई है।

गुलदाउदी (*क्राइसेंथेमम मोरिफोलियम* रैमेट) की परासरणी प्रतिबल सहिष्णुता के लिए छंटाईः गुलदाउदी की 45 स्प्रे किस्मों का मूल्यांकन परासरणी प्रतिबल सहिष्णुता के लिए हाइड्रोपोनिक्स में किया गया। परासरणी प्रतिबल प्रेरित करने के लिए पौध को 10 प्रतिशत पॉलीइथिलीन ग्लाइकॉल से समृद्ध हॉगलैंड घोल में रखा गया तथा तुलना के रूप में नियमित हॉगलैंड घोल लिया गया। प्रतिबल संवेदनशीलता सूचकांक, बहु–विशेषक जीनप्ररुपी इडियोटाइप दूरी सूचकांक और स्मिथ–हैजल सूचकांक के आधार पर 'मिनी जेसी' किस्म परासरणी प्रतिबल के प्रति उच्च सहिष्णु पाई गई जिसके पश्चात् सालमन, बिधान सबिता और पेपर व्हाइट का स्थान था। तथापि, बर्बो और येलो किस्में परासरणी प्रतिबल के प्रति उच्च संवेदी पाई गई।

2.3.5 बोगेनवीलिया

पूसा आकांक्षाः पत्तियां लहरदार होती हैं, जिनकी कोर हल्का पीलापन लिए हुए क्रीम रंग की तथा मध्य भाग में हल्के हरे रंग की होती है। सहपत्र बैंगनी समूह (एनएन 78) में हल्की लालिमा

पूसा लोहित

पूसा आकांक्षा

लिए हुए बैंगनी होते हैं। इस किस्म के सह–पत्र तथा लहरदार पत्तियां इसे उद्यान के उद्देश्य से अत्यधिक आकर्षक बना देते हैं। इसे कठोर काष्ठ कलम तथा करतन द्वारा प्रवर्धित किया जाता है। यह किस्म वर्ष 2022 के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार के कृषि एवं औद्यानिक फसलों के लिए दिल्ली राज्य बीज उप–समिति के द्वारा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के लिए जारी की गई है।

2.3.6 लिलियम

लिलियम संकरों का मूल्यांकनः विभिन्न संयोगों से प्राप्त संकरों का मूल्यांकन वृद्धि, पुष्पन और बल्ब संबंधी गुणों के लिए किया गया। 'आईलाइनर x ब्रूनेलो' के संकरण से प्राप्त एक संतति पूसा लीली–1 (173.6 दिन) की तुलना में सबसे अगेती पुष्पित होने वाली (165.6 दिन) थी तथा इससे अधिक बल्ब (1.25) उत्पन्न हुए जिनका आकार भी अधिक (38.36 मि.मी.) तथा भार भी उच्च (32.36 ग्रा.) था।

आईलाइनर x ब्रूनेलो

2.3.7 शोभाकारी केली

केली के शोभाकारी जीनप्ररुपों का मूल्यांकनः भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में कर्तित तना प्रकार के 20 अंतःप्रजातों और 8 डीएच वंशक्रमों का मूल्यांकन खुले खेत की दशाओं के अंतर्गत विभिन्न औद्यानिक गुणों के लिए मानक तुलनीय के रूप में क्रेन रेड (F_1) का उपयोग करते हुए किया गया।

डीएच–1–30 डीएच–1–26

डीएच–1–29 सीआर–6

डीएच वंशक्रम डीएच–1–26 ने शीर्ष निर्माण तक सबसे कम दिन (52.7) लिए तथा तुलनीय की अपेक्षा पौधे की सर्वाधिक ऊंचाई (35.7 मी.) प्राप्त की। अन्य बेहतर निष्पादन देने वाले डीएच वंशक्रम थे : डीएच–1–1–29 और डीएच–1–30 ।

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (पुष्प) परीक्षणों में योगदान देने वाली प्रविष्टियांः शोभाकारी केली के चार खुले परागित जीनप्ररुपों नामतः केटीओके–2–1, केटीओके–3, केटीओके–4 और केटीओके–11 ने अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (पुष्प) परीक्षणों में योगदान दिया। इसके अतिरिक्त शाकीय केली की चार प्रविष्टियां नामतः केटीओके–2, केटीओके–39, केटीडीएच–57 और केटीडीएच–19 को द्वितीय वर्ष के मूल्यांकन में प्रोन्त किया गया।

2.3.8 एंटिरहिनम

किस्मगत मूल्यांकनः एंटिरहिनम के नव विकसित जीनप्ररुपों का विभिन्न औद्यानिक गुणों के लिए मूल्यांकन किया गया। विभिन्न जीनप्ररुपों ने पौधे की ऊंचाई 40.45 से 11.44 सें.मी. के बीच भिन्न–भिन्न थी। पौधे की सर्वाधिक ऊंचाई (111.44 सें.मी.) केटीएएनटी–5 में पाई गई, सर्वाधिक पादप प्रसार (37.59 सें.मी.) केटीएएनटी–2 का था, केटीएएनटी–6 में पुष्पन में सबसे कम दिन (24) लगे तथा पुष्पन की सर्वाधिक अवधि (80 दिन) केटीएएनटी–5 में, सबसे लंबी पुष्प दंडिका (15.42 सें.मी.) केटीएएनटी–8 में, प्रति तना पुष्पों की सर्वाधिक संख्या केटीएएनटी–5 में (21) और सबसे मोटी शूकी (7.34 मि.मी.) केटीएएनटी–11 में थी।

केटीएएनटी–2 केटीएएनटी–5

केटीएएनटी–6

केटीएएनटी–8

2.3.9 पुष्प फसलों की उत्पादन प्रौद्योगिकी

2.3.9.1 लिलियम

एलए संकर लिलियम के उत्पादन पर सूक्ष्म पोषकतत्वों के पर्णीय अनुप्रयोग की अनुक्रिया: जिंक सल्फेट ($ZnSO_4$) तथा मैग्नीज़ सल्फेट ($MnSO_4$) की विभिन्न सांद्रताओं में से 6 ग्रा./लि. की दर से $ZnSO_4$+ 6 ग्रा./लि. की दर से $MnSO_4$ का छिड़काव किए गए पौधों से वृद्धि, पुष्पन तथा बल्ब संबंधी गुणों के संबंध में सर्वश्रेष्ठ निष्पादन प्राप्त किया गया।

2.3.9.2 बोगनवीलिया

कलम लगाने की तकनीक का उपयोग करके बहुरंगी बोगनवीलिया का विकास: चित्रा मूलवृंत पर विभिन्न किस्मों जैसे एशिया, एलएमबी, एमपीएस, महारा, जकरियाना और हावियन व्हाइट के कठोर तथा कोमल काष्ठ स्कियॉन का उपयोग करके ग्रीष्म ऋतु में विप ग्राफ्टिंग तकनीक का उपयोग करके बहुरंगी बोगनवीलिया विकसित की गई। यह स्पष्ट था कि सभी किस्मों की कोमल कोष्ठ वाली स्कियॉन कलम से कठोर काष्ठ स्कियॉन (40%) की तुलना में बेहतर सफलता (70%) प्राप्त हुई।

2.3.9.3 बर्ड ऑफ पैराडाइज़

बर्ड ऑफ पैराडाइज (*स्ट्रेलिट्जिया रेगिनी*) की पोषणिक आवश्यकता: NPK का 30:15:10 ग्रा./पौधा/वर्ष की दर से उपयोग करने पर पौधे की ऊंचाई (75 सें.मी.), पत्तियों की लंबाई (40.35 सें.मी.), चौड़ाई (15.65 सें.मी.), भूस्तारी उत्पादन (2.5) और पत्तियों/क्लम्प की संख्या (7.5) में सुधार हुआ।

2.2.9.4 एस्टर लीली

एस्टर लीली (*लिलियम लोंगीफ्लोरम*) के पैमाना प्रवर्धन पर पीजीआर का प्रभाव: 100 मि.ग्रा./लि. की दर से एनएए और 100 मि.ग्रा./लि. की दर से जीए$_3$ से उपचारित एस्टर लीली के बल्ब से उपचार के 6 सप्ताह पश्चात् तुलनीय की अपेक्षा उप बल्बों की उच्चतर संख्या प्राप्त हुई। तथापि, 75 व 100 मि.ग्रा./लि. की दर से जीए$_3$ के उपयोग से उप बल्बों के व्यास में वृद्धि हुई जिसके परिणामस्वरूप अपेक्षाकृत अधिक बड़े उप बल्ब (श्रेणी 1) प्राप्त हुए।

2.3.10 शोभाकारी फसलों में सस्योत्तर प्रबंधन व मूल्यवर्धन

गुलदाउदी में सस्योपरांत पत्ती की रंगहीनता को कम करने के लिए प्रतिऑक्सीकारकों का मूल्यांकन गुलदाउदी की वाणिज्यिक किस्म येलो स्टार में तुलनीय किस्म के साथ प्रतिऑक्सीकारक तथा प्रति इथिलीन यौगिकों जैसे एस्कॉर्बिक अम्ल (4 प्रतिशत सुक्रोज के साथ 50, 100, 150 पीपीएम), थाइडियाजुरॉन (5, 7.5 और 10 µमोल) के प्रभाव का अध्ययन किया गया। सर्वाधिक गुलदान आयु, भार वृद्धि, पुष्प व्यास, अंतरग्रहण किए गए घोल का आयतन, कुल क्लोरोफिल अंश 100 पीपीएम एस्कॉर्बिक अम्ल + 4 प्रतिशत सुक्रोज के घोल में रखे गए पुष्पों में रिकॉर्ड किए गए जो 5 µमोल थाइडियाजुरॉन पल्सिंग से होने वाले प्रभाव के बराबर था।

एए (100 पीपीएम) + सुक्रोज (4%)

टीडीजेड 5 µमोल

तुलनीय

गुलाब की पंखुड़ियों की निष्कर्षित रंजक के पीएच, ताप एवं प्रकाश स्थिरता पर अध्ययनः गुलाब की किस्म रोज शर्बत की पंखुड़ियों से अम्लीय तथा जलीय विधि द्वारा रंजक निकाला गया। जल की तुलना में अम्लीय माध्यम में अधिक रंग गहनता पाई गई। यह रंजक अम्लीय पीएच घोल में स्थिर था तथा पीएच में और अधिक वृद्धि करने के परिणामस्वरूप रंग की आभा में विकार उत्पन्न हुआ। प्राकृतिक प्रकाश में रखा गया रंग का घोल सबसे जल्दी विकृत हुआ, जबकि अंधेरे में भंडारित किया गया रंजक घोल सर्वाधिक स्थिर था। रंजक का रंग 5, 25 और 40^0 से. पर 4 घंटों तक स्थिर पाया गया, जबकि यह 70 और 100^0 से. पर अत्यधिक अस्थिर था।

गुलाब से निष्कर्षित रंजक

3. आनुवंशिक संसाधन तथा जैववर्गिकी

फसल सुधार कार्यक्रमों में पादप आनुवंशिक संसाधनों की एक महत्वपूर्ण भूमिका है। संस्थान का विभिन्न फसलों के जननद्रव्य के संग्रहण, रखरखाव, आकलन और उपयोग के लिए एक जीवंत कार्यक्रम है। विभिन्न फसलों की कुछ वन्य जातियों सहित बड़ी संख्या में जननद्रव्य वंशक्रमों का विभिन्न फसलों के पूर्व प्रजनन तथा आनुवंशिक सुधार के लिए अनुरक्षण, मूल्यांकन, लक्षण–वर्णन और उपयोग किया गया।

3.1 फसल आनुवंशिक संसाधन

3.1.1 गेहूं और जौ

जननद्रव्य पंजीकरण

- तना और पत्ती रतुआ प्रतिरोध के जीनों से युक्त गेहूं की प्रविष्टियां नामतः एचडब्ल्यू 5067 (आईएनजीआर 22072), एचडब्ल्यू 5068 (आईएनजीआर 22069) और एचडब्ल्यू 5074 (आईएनजीआर 22068) एनबीपीजीआर, नई दिल्ली में पंजीकृत की गई।
- गेहूं के दो जीनप्ररुपों नामतः क्यूबीआई20–20 (आईएनजीआर 21183) और क्यूबीआई19–09 (आईएनजीआर22011) निम्न दाना कठोरता सूचकांक, निम्न अवसादन मान तथा दाने में जस्ते और लौह की सांद्रता के उच्च स्तर के लिए क्रमशः एनबीपीजीआर में पजीकृत की गई।
- गेहूं का जीनप्ररुप एचएस 661 (आईएनजीआर 21181) जिसमें भूरे रतुआ के सभी रोग प्रकारों के विरुद्ध पौध प्रतिरोध विद्यमान है, एनबीपीजीआर में पंजीकृत किया गया है।
- जौ के तीन जीनप्ररुप नामतः बीएचएस 352/बीएचएस366 से विकसित बीएचएस 483 (आईएनजीआर 22131), एचबीएल276/बीएचएस369 से विकसित बीएचएस 485 (आईएनजीआर 22129) और एचबीएल276/बीएचएस365 से विकसित बीएचएस 486 (आईएनजीआर22130) धारी और पत्ती रतुआ के विरुद्ध उच्च प्रतिरोध के लिए एनबीपीजीआर में पंजीकृत किए गए हैं।

जननद्रव्य संरक्षणः गेहूं, जौ, जई, ट्रिटिकेल वंशक्रम, सिंथेटिक्स, सिमिट (CIMMYT) आधारित प्रगत वंशक्रम, विभिन्न पत्ती, तना, पीले, शीर्ष स्कैब और अंगमारी प्रतिरोधी जीनों से युक्त आरआईएल के 6000 से अधिक जीनप्ररुप, पीएचएस के स्रोत, वन्य प्रजातियों की 1900 प्रविष्टियां अनुरक्षित, मूल्यांकित और उपयोगिता की गई हैं। जीन स्रोतों के लिए *Lr19/Sr25, Lr19/Sr25, Sr36/Pm6, Lr24/Sr24, Lr24/Sr24/Sr26, Sr27, Lr28, Lr32, Lr37/Sr38/ Yr17, Lr45, Lr47, Lr34, Lr46, Lr67, Lr68, Yr10* और *Yr15* भी अनुरक्षित किए गए।

जननद्रव्य का उपयोग

भारतीय बौने गेहूं (*टी. स्फीरोकोकम*) का आनुवंशिक लक्षण–वर्णनः भारतीय बौने गेहूं की 116 प्रविष्टियों का गुणप्ररुपी लक्षण–वर्णन सस्यविज्ञानी, कार्यिकी और दाना गुणवत्ता संबंधी गुणों के लिए किया गया तथा 35 K एसएनपी श्रृंखला द्वारा जीनप्ररुपण किया गया। छह प्रविष्टियों नामतः टीएस 82 (Fe:47. 79 पीपीएम, Zn: 59 पीपीएम), टीएस 81 (Fe: 45.78 पीपीएम, Zn: 63.89 पीपीएम), टीएस 36 (Fe: 43.99 पीपीएम, Zn: 60.26 पीपीएम), टीएस 37 (Fe: 43.68 पीपीएम, Zn: 60.48 पीपीएम), टीएस 49 (Fe: 43.65 पीपीएम, Zn: 49.46 पीपीएम), टीएस 56 (Fe: 44.81 पीपीएम, Zn: 58.64 पीपीएम) में सभी तीनों पर्यावरणों में Fe और Zn के अंश उच्च थे।

उच्च उपजशील किस्मों की पृष्ठभूमि में सीएमएस (ए) वंशक्रमों का विकासः *टी. टीमोफीवी*–व्युत्पन्न सीएमएस को एचडब्ल्यू 3094, डीबीडब्ल्यू 39, एचडी 2967 और एचडी 3086 में समाहित किया गया है तथा सामग्री बीसी$_3$एफ$_1$ अवस्था में है।

एफएचबी (*फ्यूजेरियम* शीर्ष अंगमारी या शीर्ष स्कैब): *'Fhb1, Fhb4* तथा *Fhb5* जीन वहन करने वाला *'सुमई–3'* – व्युत्पन्न क्यूटीएल वर्तमान में संवेदी जनकों नामतः डब्ल्यूएच 542, सोनालिका, पीबीडब्ल्यू 343, पीबीडब्ल्यू 222 और एचडी 2967 में स्थानांतरित किया जा रहा है। अन्य स्रोत नामतः 'फ्रंटाना, *नोबेओका* और *निंग 1742*' का उपयोग भी एसएचबी प्रतिरोध के लिए किया जा रहा है।

एकल–उपयोग प्लास्टिक स्ट्रा का जैव अपघटनशील विकल्पः एनडब्ल्यू6049 / एचडी3059 और एनडब्ल्यू6049 / एचडी 2329 से चुने गए एफ$_2$ पौधों के संकरीकरण के माध्यम से विकसित किए गए और उसके पश्चात् वंशावली चयन द्वारा पहचाने गए चपाती गेहूं के आशाजनक जीनप्ररूप, पूसा सृजन की पहचान खेत में पौधों के न गिरने, बायोफोर्टिफाइड दाना गुणवत्ता (प्रोटीनः14.59%, जस्ताः 58 पीपीएम) तथा एकल उपयोग वाले प्लास्टिक के स्ट्रा के जैव–अपघटनीय विकल्प संबंधी विभिन्न गुणों के लिए की गई है (5–6 स्ट्रा की वाणिज्यिक लंबाई और प्रति दोजी व्यास के संदर्भ में)।

***एइजिलोप्स वेंट्रिकोसा*–व्युत्पन्न ट्रांसलोकेशन का समाहनः** *L37/Sr38/Yr17* जीन वहन करने वाले खण्ड (2एनएस) तथा गेहूं प्रतिरोध के स्रोत को गेहूं की लोकप्रिय किस्मों नामतः एचडी 2733, एचडी 2967, डीबीडब्ल्यू 39, के 0307, एचडी 2824, एचडी 3118 और एचडी 2985 में स्थानांतरित किया गया।

***ट्रिटिकम टिमोफीवी*–व्युत्पन्न तना रतुआ और चूर्णिल आसिता का समाहनः** तना रतुआ और चूर्णित आसिता के विरुद्ध प्रतिरोध प्रदान करने वाला *Sr36/Pm36* जीन वहन करने वाला खंड गेहूं की डाइकोकम किस्म, एचडब्ल्यू 1098 में स्थानांतरित किया गया। यह सामग्री बीसी$_2$एफ$_2$ अवस्था में है।

गेहूं के श्रेष्ठ जननद्रव्य में जाति–विशिष्ट और अ–जाति विशिष्ट रतुआ प्रतिरोधी जीनों का लक्षण–वर्णनः गेहूं के 36 श्रेष्ठ जीनप्ररुपों का जाति विशिष्ट (*Lr19/Sr25* और *Lr24/Sr24*) तथा अ–जाति विशिष्ट (*Lr34/Yr18/Pm38/Sr57* और *Lr46/Yr29/Pm39*) रतुआ प्रतिरोधी जीनों का सीक्वेंस टैग्ड साइट (एसटीएस) मार्करों नामतः *Sr24#12*, *Gb*, *csLV34* और एसएसआर (*wmc44*) का उपयोग करके लक्षण–वर्णन किया गया। मार्कर विश्लेषण से गेहूं के 47% जीनप्ररुपों में *Lr24/Sr24* की उपस्थिति का पता चला, जबकि 22.2 प्रतिशत में *Lr24/Sr24* और *Lr34/Yr18/Pm38/Sr57* जीन संयोग थे। दो जननद्रव्यों नामतः जी16 और जी12 में क्रमशः (i) *Lr19/Sr25*, *Lr24/Sr24*, *Lr34/Yr18/Pm38/Sr57* व *Lr24/Sr24*, और (ii) *Lr34/Yr18/Pm38/Sr57* व *Lr46/Yr29/Pm39* जीन संयोगों के होने की पुष्टि हुई।

दुगुने अगुणित (डीएच वंशक्रम): *इम्पेरेटा सिलिंड्रिका* मध्यित गुणसूत्र उन्मूलन तकनीक के माध्यम से विकसित गेहूं के 26 डीएच वंशक्रमों का मूल्यांकन उपज तथा उपज संबंधी गुणों जैसे पौधे की ऊंचाई, शूकी की लंबाई और उपज के संदर्भ में किया गया। सभी वंशक्रमों में उच्च समरूपता प्रदर्शित हुई।

जननद्रव्य वंशक्रमों का संरक्षणः 'सिमिट' से लाए गए *टी. एस्टाइवम* के विभिन्न *Lr*, *Sr* और *Pm* जीनों से युक्त जननद्रव्य वंशक्रमों (125) और एनआईएल (36) का मूल्यांकन खेत दशाओं के अंतर्गत वेलिंग्टन (नीलगिरी) में किया गया तथा कुछ जीनों की गेहूं के पत्ती रोगजनक (R) जीन विशिष्ट उग्र विलगकों से युक्त होने की पहचान की गई।

भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, वेलिंग्टन में गेहूं जननद्रव्य का मूल्यांकन

3.1.2 चावल

पूर्व–प्रजनन – चावल की वन्य प्रविष्टियों का मूल्यांकनः *ओराइजा रुफिपोगॉन, ओ. निवारा* और *ओ. लोंगीस्टेमिनेटा* सहित चावल के वन्य संकलनों की 100 विभिन्न प्रविष्टियों के सेट का मूल्यांकन किया गया। इन वंशक्रमों का *जेंथोमोनास ओराइज़ी पीवी. ओराइजी* (*Xoo*) के विभिन्न विलगकों द्वारा जीवाण्विक अंगमारी (बीबी) के प्रति प्रतिरोध की छंटाई के लिए उपयोगी गुणों तथा संरोपित के समाहन के लिए व्यापक संकरीकरण में भी किया गया।

उपज तथा अन्य घटकों के लिए चावल की भूजातियों का मूल्यांकनः देश के विभिन्न भागों से एकत्र की गई चावल की 3750 भूजातियों के एक सैट का मूल्यांकन उपज तथा अन्य गुणों जैसे प्रति पौधा दौजियों की अधिक संख्या, पौधे की ऊंचाई, पुष्पगुच्छ की लंबाई, 50 प्रतिशत पुष्पन के दिन, परिपक्वता के दिन और प्रति पुष्पगुच्छ दानों की संख्या के लिए किया गया।

खरीफ 2022 के दौरान चावल की भूजातियों का खेत में मूल्यांकन

3.1.3 मक्का

एनबीपीजीआर में आनुवंशिक स्टॉक का पंजीकरणः उच्च पादप घनत्व के प्रति सहनशीलता से युक्त मक्का के एक अंतःप्रजात, पीएमएल 46 (आईएनजीआर 22020) को एनबीपीजीआर, नई दिल्ली में पंजीकृत किया गया। उच्च–घनत्व रोपण के अंतर्गत इसकी दाना उपज क्षमता 3.80 टन/है. है।

गुण–विशिष्ट फील्ड कॉर्न जननद्रव्य की पहचानः उच्च दाना कतारों की संख्या (केआरएन) से युक्त एआई 502 (आईसी 638864) और एआई 539 (आईसी 638867) और लम्बे भुट्टों वाली एआई 505 (आईसी 638865 और एआई 527 (आईसी 638866) मक्का के अंतःप्रजातों की पहचान की गई तथा उन्हें एनबीपीजीआर नई दिल्ली में जमा कराया गया।

दानों की उच्चतर मिठास के लिए *सुगरी1* तथा *श्रंकेन2* जीन से युक्त अंतःप्रजातों का विकासः स्वीट कॉर्न के चार वंशक्रम नामतः SWT-16-su1/sh2, SWT-17-su1/sh2, SWT-19-su1/sh2 और SWT-20-su1/sh2, *सुगरी1* (*su1*) तथा *श्रंकेन2* (*sh2*) जीनों के मार्कर–सहायी पिरामिडिंग के माध्यम से विकसित किए गए। दोहरे उत्प्रजनक वंशक्रम (*su1su1/sh2sh2*) पकने पर अधिक कोमल थे। इनमें 23–25 प्रतिशत ब्रिक्स थी, जबकि इनकी तुलना में *sh2*–आधारित स्वीट कॉर्न अंतःप्रजातों में 16–18% ब्रिक्स थी। ये नव विकसित अंतःप्रजात प्रजनक कार्यक्रम में नए आनुवंशिक संसाधन के रूप में उपयोगी होंगे।

परिपक्वता पर *sh2*- और *su1/sh2*- बीजों के विशिष्ट लक्षण

एंथोसियानिन से समृद्ध मक्का के अंतःप्रजातों का विकासः एंथोसियानिन से समृद्ध (>500 पीपीएम साइनिंडिंस) दो अंतःप्रजातों नामतः एमजीयू–एएनटीएच–101 और एमजीयू–एएनटीएच–102 को *A1, A2, C1, C2, R1, Pr1, Bz1* और *Bz2* जीनों के समाहन के माध्यम से विकसित किया गया। ये अंतःप्रजात मक्का के दानों में प्रतिऑक्सीकारकों की वृद्धि के लिए चलाए जा रहे प्रजनन कार्यक्रम में दाता के रूप में उपयोग में लाए जाएंगे।

3.1.4 बाजरा

कोशिका द्रव्यीय नरवंध्य वंशक्रमों का अनुरक्षण प्रजननः कुल 2352 युग्मित संकरीकरण के प्रयासों द्वारा 24 सीएमएस वंशक्रम अनुरक्षित किए गए। आठ आशाजनक सीएमएस वंशक्रमों (411ए/बी, 431ए/बी, आईसीएम843–22/बी, आईसीएमए 04999/बी, आईसीएमए 08666/बी, आईसीएमए 11222/बी, आईसीएमए 13222/बी और आईसीएमए 14222/बी) के केन्द्रक बीज प्रगुणन का कार्य 2179 पुष्पगुच्छों के संकरीकरण द्वारा संपन्न किया गया।

रेस्टोरर अंतःप्रजातों का अनुरक्षण प्रजननः कुल 1023 अंतःप्रजात वंशक्रमों को स्वःनिषेचन द्वारा अनुरक्षित किया गया। इन अंतःप्रजात वंशक्रमों में अगेती परिपक्वता, मोटी शूकी, सुगठित शूकी, रोग प्रतिरोध, श्रेष्ठ दोजियां बनने और कुल मिलाकर सस्यविज्ञानी श्रेष्ठता जैसे वांछित गुण विद्यमान थे। इनमें से कुछ में लाइसीन, ट्रिप्टोफेन, लौह और जस्ता की उच्च मात्रा भी थी।

जननद्रव्य का अनुरक्षण एवं मूल्यांकनः

- **मिनीकोर सैटः** कुल 234 जीनप्ररुपों के एक मिनी कोर सैट का मूल्यांकन आकृति–कार्यिकी गुणों के लिए खेत दशाओं के अंतर्गत किया गया। पुष्पन के दिन 37–71 के बीच थे, सर्वाधिक दोजियां 6/पौधा दर्ज किए गए तथा पुष्पगुच्छ की लंबाई में व्यापक विविधता (12–85 सें.मी.) पाई गई। बावन जीनप्ररुपों में प्रध्वंस गहनता स्कोर 0–2.0 प्रदर्शित हुआ जिससे प्राकृतिक अधिपादपीय दशाओं के अंतर्गत उच्च प्रतिरोध प्रतिक्रियाएं प्रदर्शित हुईं।
- **बाजरा अंतःप्रजात जननद्रव्य ऐसोसिएशन पैनल (पीएमआईजीएपी):** जिन 250 वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया उनमें पुष्पन के दिन 43–87 दिन के बीच, प्रति पौधा दोजियों की संख्या 1–6/पौधा तथा अंतरगांठ की लंबाई 15.20–45.67 सें.मी. के बीच थी।
- **वन्य प्रविष्टियांः** *पेनिसेटम मोलिसिमम* की 11 प्रविष्टियों तथा *पी. वायोलेसियम* की 31 प्रविष्टियों में विभिन्न गुणों के संदर्भ में पर्याप्त भिन्नता प्रदर्शित हुई। सबसे अगेती रिकॉर्ड किया गया पुष्पन 43 दिन था, जबकि पौधों की ऊंचाई 135–320 सें. मी. के बीच तथा दोजियों की संख्या 2.60–12.30 के बीच थी।

अंतस्थ सूखा प्रतिबल के लिए छंटाईः दस प्रतिशत नमी अंश रखते हुए जीनोमिक्स सुविधा के अंतर्गत अंतस्थ सूखा प्रतिबल के लिए 42 वन्य प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया। सर्वाधिक प्रक्षेपित प्ररोह क्षेत्र आईपी21708 और आईपी21766 में रिकॉर्ड किया गया, जबकि आईपी21531 और आईपी21578 में उच्च कैलिपर लंबाई देखी गई।

फीनोमिक्स सुविधा के अंतर्गत अंतस्थ सूखा सहनशील के लिए छंटाई

3.1.5 चना

सूखा और पौध अवस्था लवण सहनशीलता के लिए लक्षण–वर्णनः इक्रीसैट/एनबीपीजीआर जीनबैंक से 1000 प्रविष्टियों की छंटाई हाइड्रोपोनिक दशाओं के अंतर्गत लवणता के प्रति सहनशीलता के लिए की गई। लवण उपचार के चार सप्ताह बाद पौधों का लवणता सहनशीलता के लिए स्कोर किया गया तथा लवणता से होने वाली क्षति के दृष्टव्य ज्ञात होने के आधार पर 1–5 पैमाने को अपनाते हुए सहनशीलता का मापन किया गया। आईसीसी 4922, आईसीसी 3377, आईसीसी 4787, आईसीसी 2800, आईसीसी 1758 और आईसीसी 1599 लवणता प्रतिबल की सहनशीलता के रूप में पहचानी गई 18 प्रविष्टियों में से थीं। इन 1000 प्रविष्टियों की सहनशील के रूप में चार तुलनीयों (आईसीसी 4958 और बीजीएम 10216 तथा संवेदी के रूप में आईसीसी 1882 और आईसीसी 8261) के साथ सूखा सहनशीलता के लिए भी छंटाई की गई। 1000 प्रविष्टियों के प्रत्येक एक सैट को सामान्य सिंचित और बारानी दशाओं (कोई सिंचाई नहीं) के अंतर्गत उगाया गया। बारानी दशाओं के अंतर्गत एमएसआई, आरडब्ल्यूसी और उपज के आधार पर आईसीसी 1902, आईसीसी 2774, आईसीसी 11541 और आईसीसी 3259 सहित 15 प्रविष्टियां सहनशील जीनप्ररुप पाए गए।

सूखा एवं पौध अवस्था पर लवण सहनशीलता

3.1.6 मसूर तथा मूंग

पंजीकृत किए गए जननद्रव्य वंशक्रमः मसूर के तीन जननद्रव्य वंशक्रमों नामतः अनेक पुष्पन के लिए आईएनजीआर 21223 (15 एफपीपी), बीज के बड़े आकार के लिए आईएनजीआर 22036 (7.1–7.83 ग्रा./100 बीज) तथा अगेती पुष्पन (51 दिन) के लिए आईएनजीआर 22037 और अगेती परिपक्वता (93 दिन) एनबीपीजीआर, नई दिल्ली में पंजीकृत किए गए।

फास्फोरस अंतर्ग्रहण के लिए वंशक्रमों की पहचानः मूंग के सात जीनप्ररुप (आईसी 251950, आईसी 585931, वी1002532एजी, आईसी371653, आईसी33615, वी1001400एजी और वी1000532बीजी) हाइड्रोपोनिक दशाओं के अंतर्गत फास्फोरस अंतर्ग्रहण और उपयोग दक्षता की दृष्टि से आशाजनक पाए गए।

3.1.7 सरसों

जननद्रव्य का अनुरक्षणः कुल 647 जननद्रव्य वंशक्रमों जिनमें *बी. जंसिया* (388), *बी. रापा* (27), *बी. कैरिनाटा* (171), *बी. नाइग्रा* (8), *बी. नैपस* (15) तथा वन्य/संबंधित प्रजातियों की 38 प्रविष्टियां सम्मिलित थे, को स्वःनिषेचन/सहोदर युग्मन के माध्यम से अनुरक्षित किया गया। गुणवत्ता संबंधी विभिन्न विशेषताओं से युक्त *बी. जंसिया* के कुल 89 जननद्रव्य वंशक्रमों का मूल्यांकन वसा अम्ल प्रोफाइल और/अथवा ग्लूकोसाइनोलेट अंश के लिए मूल्यांकन किया गया तथा स्वःनिषेचन के माध्यम से अनुरक्षित किया गया व संकरीकरण कार्यक्रम में इनका उपयोग किया गया।

सफेद किट्ट के विरुद्ध भारतीय सरसों के कोर सैट की छंटाईः एनबीपीजीआर, नई दिल्ली से प्राप्त किए गए भारतीय सरसों के कोर सैट (558 प्रविष्टियां) से 540 प्रविष्टियां सृजित की गईं। इनमें से 23 की पहचान वेलिंग्टन में सफेद किट्ट प्रतिरोध से युक्त प्रविष्टियों के रूप में की गईं। कुल 490 प्रजातियों के प्रगुणित किए गए बीज संरक्षण के लिए एनबीपीजीआर, नई दिल्ली में वापस भेजे गए।

3.1.8 सोयाबीन

सोयाबीन के आनुवंशिक आधार को व्यापक बनानाः कृष्य सोयाबीन के आनुवंशिक आधार को व्यापक बनाने के लिए वन्य प्रकार की सोयाबीन (*ग्लाइसीन सोजा*) और तीन भूजातियों (भट्ट–ब्लैक, भट्ट–येलो और कालीतुर) के साथ सोयाबीन की उच्च उपजशील किस्मों (एसएल 955, पीएस1569, पीएस 1347 और डीएस 9712) को शामिल करते हुए अंतर–प्रजातीय संकरीकरण का प्रयास किया गया। पीढ़ी आगे बढ़ाने के लिए एफ$_1$ पौधों को चुना गया तथा व्यक्तिगत रूप से उनकी कटाई की गई।

सब्जी सोयाबीन का आनुवंशिक सुधारः सब्जी सोयाबीन के 18 जीनप्ररूपों के एक सैट का मूल्यांकन उपज प्रदर्शन एवं पीले मोजैक विषाणु (वाईएमवी) रोग के विरुद्ध प्रतिक्रिया के संदर्भ में किया गया। सब्जी सोयाबीन जीनप्ररुपों में पीले मोजैक विषाणु (वाईएमवी) रोग के प्रति सहनशीलता के स्थानांतरण के लिए संकरीकरण के प्रयास किए गए।

जननद्रव्य का अनुरक्षण और उपयोगः सोयाबीन (*ग्लाइसीन मैक्स*) के कुल 700 जननद्रव्य वंशक्रम क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र–भा.कृ.अ.सं., धारवाड़ में अनुरक्षित किए गए। इन वंशक्रमों की छंटाई सोयाबीन के रतुआ और गुलाबी फली बेधक के विरुद्ध की गई। आशाजनक वंशक्रमों का प्रजनन कार्यक्रम में उपयोग किया जा रहा है।

3.1.9 सब्जी आनुवंशिक संसाधन

बंदगोभीः दस (10) डीएच वंशक्रमों, 50 ओपी जीनप्ररूपों तथा 32 सीएमएस वंशक्रमों सहित बंदगोभी के 92 जननद्रव्यों को शुद्ध करके अनुरक्षित किया गया।

फूलगोभीः सफेद फूलगोभी के कुल 216 जननद्रव्य वंशक्रम (नारंगी और बैंगनी रंग की फूलगोभी में प्रत्येक के 70 सीएमएस और 70 मेंटेनर, 30 ओपी, 20 ईसी वंशक्रम, 8 डीएच आधारित सीएमएस वंशक्रम और 8 डीएच आधारित मेंटेनर तथा 5 जीनप्ररुप) शुद्ध करके अनुरक्षित किए गए।

संबंधित परिवक्वता समूह में औद्यानिक तथा डीयूएस विशेषताओं का मूल्यांकन कुल 178 नव विकसित अंतरप्रजात वंशक्रमों (80 अगेती, 72 मध्य–अगेती और 26 मध्य–पछेती) में किया गया। अगेती समूह के आशाजनक जीनप्ररुप थेः डीसी–315–1–2–15, डीसी–315–6–7, डीसी–323–4–6, डीसी–108, डीसी–232–2 और डीसी–303; मध्य–अगेती समूह में थेः डीसी–30–7–1, डीसी–303–3–5, डीसी–30–3–10, डीसी–315–12 और डीसी–303–1–2; तथा मध्य–पछेती समूह में थेः डीसी–15–30–1, डीसी–30–07, डीसी–33–1–11 और डीसी–303–1

मिर्च

पंजीकृत आनुवंशिक स्टॉकः मिर्च के दो जननद्रव्य नामतः डीएलएस–161–1 (आईएनजीआर 22158) और डीएलएस–152–1 (आईएनजीआर 22159) इनके ताप सहनशीलता संबंधी गुण के लिए पंजीकृत किए गए। डीएलएस–161–1 तथा डीएलएस–152–1 में मई से जुलाई माह के दौरान भी फल लगने की क्षमता है। इन जीनप्ररुपों का उपयोग करके वाणिज्यिक खेती के लिए ताप के प्रति सहनशील संकर/किस्में विकसित की जा सकती हैं।

जननद्रव्य अनुरक्षणः खरीफ में मिर्च के 35 जीनप्ररुप तथा वसंत ग्रीष्म में मिर्च के 34 जीनप्ररुपों का रखरखाव किया गया। अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना के अंतर्गत 11 प्रगत प्रजनन वंशक्रमों का परीक्षण हेतु बीज प्रगुणन भी पूरा किया गया। स्वीट पैपर में, प्रगत प्रजनन वंशक्रमों सहित 32 जीनप्ररुप भी अनुरक्षित किए गए।

शिमला मिर्चः शिमला मिर्च के 82 खुले परागित जीनप्ररुप [हरे (35), पीले (27), लाल (15) और नारंगी (5)] तथा मिर्च के दस प्रगत वंशक्रम शुद्धिकृत व अनुरक्षित किए गए।

शीतोष्ण गाजरः तिहतर (73) ओपी वंशक्रमों और 20 सीएमएस वंशक्रमों सहित शीतोष्ण गाजर के 113 जीनप्ररूप, उनके संबंधित अनुरक्षकों के साथ शुद्धिकृत और अनुरक्षित किए गए।

गाजरः गाजर के 65 अंतःप्रजात वंशक्रम अनुरक्षण, बीज प्रगुणन व संकर प्रजनन में उपयोग के लिए लक्षण–वर्णित और मूल्यांकित करके रोपे गए।

ब्रोकोलीः ब्रोकोली के 20 जननद्रव्य तथा 8 सीएमएस वंशक्रम उनके संबंधित अनुरक्षण वंशक्रमों के साथ शुद्धिकृत और अनुरक्षित किए गए। इसके अतिरिक्त, 80 डीएच वंशक्रमों का भी रखरखाव किया गया।

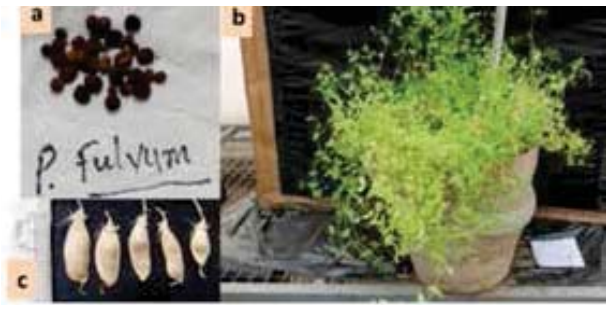
प्याज (दीर्घ दिवस): दीर्घ दिवस प्याज के 40 प्रगत प्रजनन वंशक्रम (लाल, पीला और सफेद), भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में शुद्धिकृत व अनुरक्षित किए गए।

प्याज

जननद्रव्य का संकलन, मूल्यांकन, शुद्धिकरण और अनुरक्षणः कुल 39 गहरे लाल रंग के चयन, 48 लाल चयन और 60 सफेद चयन दिसम्बर के आरंभ तक विपणन योग्य प्याज बल्ब बनने के आधार पर प्रोन्नत किए गए। कुल 76 द्वितीय पीढ़ी के अंतःप्रजात भी विकसित किए गए। पछेती खरीफ परीक्षणों से प्राप्त किए गए 24 जीनप्ररूपों के बोल्टिंगहीन प्याज के गंठे (बल्ब) बृहदीकरण के माध्यम से प्रोन्नत किए गए। मणिपुर से *एलियम* की तीन सम्बद्ध प्रजातियों का संकलन एवं रखरखाव किया गया।

एक नई अर्ध–कृष्य *एलियम* प्रजाति की पहचानः उत्तर–पूर्व से एक अर्ध–कृष्य जाति एकत्र की गई जिसका सदियों से सब्जी के रूप में उपयोग किया जा रहा है और उच्च वाणिज्यिक मूल्य है। आकृतिविज्ञानी, एसएसआर मार्कर (केन्द्रकीय और क्लोरोप्लास्ट) और डीएनए बारकोडिंग के आधार पर इस तथ्य की पुष्टि हुई कि प्याज, प्रगुणक प्याज, *एलियम फिस्टुलोसम* और अन्य वन्य प्रजातियों की तुलना में यह अर्ध–कृष्य प्रजाति भिन्न है।

सब्जी मटरः सब्जी मटर/वन्य मटर/मीठी मटर के 49 जीनप्ररुपों का प्रवेशन आरंभ किया गया। *पाइसम फलवम* में बुवाई के 170–180 दिन बाद बीज उत्पन्न हुए। इसके अतिरिक्त *पी. इलेटियस, पी. सेटाइवम* प्रजाति, *इलेटियस* और *पाइसम सेटाइवम* प्रजाति हार्टेन्स की 100 से अधिक प्रविष्टियां (वन्य/कृष्य) अनुरक्षित की गईं।



पाइसम फलवम में पुष्पन

खीरा

पूर्व प्रजनन सामग्री का मूल्यांकन और अनुरक्षणः खीरा में 51 देसी तथा विदेशी वन्य प्रजातियों का जालघर के अंतर्गत स्वःनिषेचन के माध्यम से रखरखाव किया गया। *क्यूक्यूमिस हार्डविकी* की प्रविष्टियां नामतः एच–06 और एच–16 में टीओएलसीएनडीवी व मृदुरोमिल फफूंद के विरुद्ध उच्च स्तर का प्रतिरोध विद्यमान था। उच्च β कैरोटीन से युक्त खीरा के छह जीनप्ररुप एकत्र करके स्वःनिषेचन के माध्यम से अनुरक्षित किए गए। आईसी–420422 और एलओएम–402 के अतिरिक्त एनबीपीजीआर के माध्यम से मिजोरम से एकत्र किए गए β कैरोटीन से समृद्ध नए वंशक्रम नामतः एजेडएमसी–1 और केपी 1291 पकने पर गहरे नारंगी रंग के गूदे के होने के कारण अत्यधिक आशाजनक पाए गए तथा उनका आनुवंशिक अध्ययन करने के लिए हमारी जारी की गई किस्मों के साथ संकरीकरण कराया गया, मानचित्रण समष्टियां सृजित की गईं तथा खीरा की वांछित पृष्ठभूमियों में उच्च β कैरोटीन का गुण स्थानांतरित किया गया।

खीरा के स्त्रीलिंगी वंशक्रमों, वन्य प्रविष्टियों तथा लंबे फल वाले जीनप्ररुपों का अनुरक्षणः उष्णकटिबंधी स्त्रीलिंगी वंशक्रमों नामतः डीजीसी–102 व डीजीसी–103 में 40–45^0 के औसत दिवस तापमान पर स्थिर प्रदर्शन देखा गया। जीनप्ररुप डीसी–77, डीसी–70 और डीसी–36–2 खेत दशाओं तथा कृत्रिम संरोपण, दोनों दशाओं के अंतर्गत मृदुरोमिल फफूंद के अत्यधिक प्रतिरोधी पाए गए। डीसी–77 और डीसी–70 का उपयोग अत्यधिक संवेदी जीनप्ररुपों से युक्त मानचित्रण समष्टि विकसित करने में किया जा रहा है। डीसी–77 (आर) और डीसी–773 (एस) को शामिल करते हुए एफ$_4$ संततियों का मृदुरोमिल फफूंद प्रतिरोध विकसित करने के लिए क्यूटीएल मानचित्रण तथा आरआईएल समष्टि के विकास के लिए संकरीकरण कराया गया। इसके अतिरिक्त डीजीसी–102, डीजीसी–103 और डीसी–48 ने मृदुरोमिल फफूंद प्रतिरोध समाहित करने के लिए एफ$_1$ और बीसी$_1$एफ$_1$ समष्टि भी विकसित की गई।

ग्रीष्मकालीन स्कैवशः दस खुले परागित जीनोटाइप ग्रीष्मकालीन स्कवेश (हरा, नारंगी, पीला और मलाईदार सफेद) का भा.कृ.अ.प.–आईएआरआई, क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में परिशुद्ध और रखरखाव किया गया।

खरबूजाः खरबूजा तथा वन्य खरबूजा के 286 जननद्रव्यों का मूल्यांकन औद्यानिक गुणों व *फ्यूजेरियम म्लानि,* टीओएलसीएनडीवी, चूर्णी फफूंद प्रतिरोध के लिए किया गया और ये नियंत्रित स्वःनिषेचन द्वारा बनाए रखे गए। चूर्णी फफूंद के विरुद्ध प्रतिरोध के लिए पॉलीहाउस में खरबूजा के 69 मैलन जननद्रव्य की छंटाई की गई तथा ईसी751844–3 और डीओएम 118 (*सी.मेलो* किस्म *कोनोमोन*) की प्रतिरोध के स्रोत के रूप में पहचान की जा सकी। *सी. मैलो* किस्म *रेटिकुलेटस* (पूसा मधुरस) और डीएचएम 159 (*सी. मैलो* किस्म *इनोडोरस*) के बीच संकरण से 49 आरआईएल (एफ6) का उपज व गुणवत्ता संबंधी विशेषताओं के लिए मूल्यांकन किया गया। डीएमएम 207, डीएमएम 216, डीएमएम 208, डीएमएम 230 और डीएमएम 364 जालघर में काफी आशाजनक पाए गए।

तरबूजः *सिट्रलस लैनेटस* किस्म *लैनेटस,* किस्म *सिट्रॉइड* और *सिट्रलस कोलोसिंथिस* से तरबूज के 43 जीनप्ररुपों का मूल्यांकन खुले खेत तथा जालघर में किया गया और *सी. कोलोसिंथिस* वंशक्रम डीडब्ल्यूएम–210 और डीडब्ल्यूएम–222 की डब्ल्यूबीएनवी के विरुद्ध उच्च प्रतिरोधी के रूप में पहचान की गई। डीब्ल्यूएम–45 (*सी. लैनेटस* किस्म *सिट्राइड*) से डब्ल्यूबीएनवी के विरुद्ध प्रतिरोध के एक नए स्रोत की पहचान की गई थी, जिसका कृत्रिम छंटाई के माध्यम से सत्यापन किया गया।

करेला

आशाजनक जननद्रव्यः *एम. कैरैंसिया* किस्म *म्यूरीकाटा* के कुल 17 जननद्रव्यों का मूल्यांकन अगेतीपन व उपज संबंधी गुणों के लिए

एम. कैरैंसिया किस्म *म्यूरीकाटा* का जननद्रव्य

किया गया। प्रति पौधा उपज की दृष्टि से तीन सर्वश्रेष्ठ जननद्रव्य डीबीजीएस–100–0, सीबीएम–12 और डीबीजी–100 थे।

अनोखा जननद्रव्यः करेला में सफेद रंग के पुष्प का अनोखा गुण बीबीजीएस–54–18 में रिकॉर्ड किया गया। इसके फल मध्यम आकार के (12–14 सें.मी. लंबे, 5.0–5.5 सें.मी. फल व्यास तथा अनिरंतर संकरे उभार) थे। डीबीजीएस–54–18 (सफेद पुष्प) x डीबीजीएस–2 (नारंगी पीले पुष्प) के सभी एफ$_1$ पौधों में नारंगी पीले रंग के पुष्प खिले। एफ$_1$ पौधों का स्वपरागण कराया गया ताकि, एफ$_2$ विसंयोजनशील समष्टि उत्पन्न की जा सके। यह करेला में सफेद पुष्प के पाए जाने की प्रथम रिपोर्ट है जो आकृतिविज्ञानी मार्कर के रूप में उपयोगी सिद्ध हो सकती है।

लौकी

यूएसडीए से विदेशी जननद्रव्य का वर्धनः एनबीपीजीआर, नई दिल्ली के माध्यम से यूएसडीए से कुल 32 जीनप्ररुप प्राप्त किए गए। इनकी सूची इस प्रकार हैः ईसी 1085231, ईसी 1085232, ईसी 1085233, ईसी 1085234, ईसी1085235, ईसी 1085236, ईसी 1085237, ईसी 1085238, ईसी 1085239, ईसी1085240, ईसी1085241, ईसी 1085242, ईसी1085243, ईसी1085244, ईसी1085245, ईसी1085246, ईसी1085247, ईसी1085248, ईसी1085249, ईसी1085250, ईसी1085251, ईसी1085252, ईसी1085253, ईसी1085254, ईसी1085255, ईसी1085256, ईसी1085257, ईसी1085258 ईसी1085259, ईसी1085260, ईसी108526 और ईसी1085262

ककड़ी और टिण्डा : गहरे हरे रंग के छिलके वाले ककड़ी के वंशक्रम डीएलएम 14–1, व डीएलएम 24–1 और खंडित पत्तियों वाले डीएलएम 19–2 का रखरखाव किया गया। डीएलएम–19–2 में पत्तियां खंडित थीं और फल सीधा, हल्का हरा, हल्की धारियों से युक्त चमकदार कोमल छिलके और कुरकुरे गूदे वाला था। वसंत, ग्रीष्म ऋतु में फल बुवाई के 50–55 दिनों बाद प्रथम तुड़ाई के लिए तैयार हो गए। डीएलएम 14–1 और डीएलएम 24–1 के फल घुमावदार, गहरे हरे रंग के छिलके वाले, चिकने अरंजित धारियों वाले थे जिनका छिलका कोमल व गूदा कुरकुरा था और वसंत ग्रीष्म ऋतु में फल बुवाई के 50–55 दिन बाद तुड़ाई के लिए तैयार हो गए।

कद्दूः कद्दू के 52 जीनप्ररुप/प्रगत प्रजनन वंशक्रम लक्षण–वर्णित, मूल्यांकित और अनुरक्षित किए गए।

3.1.10 पुष्प आनुवंशिक संसाधन

शीतोष्ण पुष्पः *लिलियम* की 45 किस्में और 5 प्रजातियां, *आइरिस* की 22 प्रजातियां/किस्में, डहेलिया की 22 किस्में, *एल्सट्रोइमेरिया* की 25 किस्में, ग्लेडियोलस के 75 प्रजनन वंशक्रम, शाकीय केल के 50 वंशक्रम, यूस्टोमा तथा अन्य बल्बदार फसलों जैसे टॉर्चलिली, *वाटसोनिया, केन्ना, एमेरिलिस,, क्रिनम, फ्रीसिया, वन्य ट्यूलिप, साइक्लोमेन,* जिंजर लिली, *लाइकोरिस,* शीतोष्ण आर्किड तथा कुछ वन्य शोभाकारी अनुरक्षित किए गए तथा उनका केन्द्र में फसल सुधार कार्यक्रम के लिए उपयोग किया गया।

गुलाबः विद्यमान जननद्रव्य को समृद्ध करने के लिए द्वितीयक स्रोतों से उद्यान में प्रदर्शन के लिए उपयुक्त किस्में, नामतः सुप्रिया, डॉ. नाशिद वाडिया, सोमासिला, ब्लैक डिलाइट, राधानाथ, एरिस्टोक्रेट, जिना, खुदीरान, हिमांगिनी और कॉफी कंट्री एकत्र की गई।

गेंदाः विद्यमान जननद्रव्य को समृद्ध करने के लिए द्वितीयक स्रोतों से फ्रांसिसी गेंदे के नए जीनप्ररूप नामतः दुरांगों बी, दुरांगों फ्लेम, दुरांगों येलो, दुरांगों ओरेंज, दुरांगो गोल्ड, बोनांजा हार्मोनी और बोनांजा येलो एकत्र किए गए।

3.2 जैववर्गिकी एवं पहचान सेवाएं

3.2.1 कीट जैववर्गिकी

कीटविज्ञानी पहचान सेवाः पूरे भारत से विभिन्न एजेंसियों के माध्यम से कुल 1562 नमूने पंजीकृत किए गए/पहचाने गए। विवरण इस प्रकार हैः कोलियोप्टेराः210; हाइमेनोप्टेराः851, डिप्टेराः11, हेमिप्टेरा–123 और लेपिडोप्टेराः367 ।

एकत्रित सामग्री का संकलन व उपयुक्त प्रसंस्करणः भारत के 15 राज्यों से संकलित किए गए लगभग 15,000 नमूने एकत्र किए गए तथा विभिन्न जीवन अवस्थाओं पर 700 से अधिक प्रक्षेत्र दृष्टव्य भ्रमण किए गए और इस प्रकार व्यस्कों का प्रलेखन किया गया। कुल आठ होलोटाइप और 20 पैराटाइप एनपीसी में जमा कराए गए।

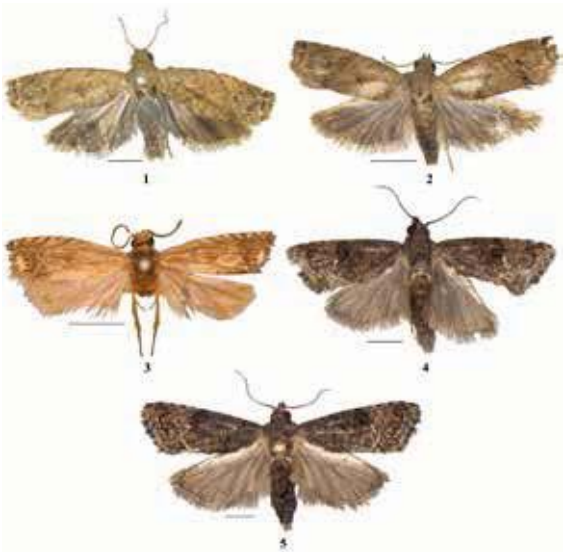
जैववर्गिकी संबंधी अध्ययन

हाइमेनोप्टेरा में जैववर्गिकी अध्ययनः नए रिकॉर्डः वंशः *एग्राउलोमिर्मेक्स* प्रिंस प्रजातिः *क्रेब्रोपस एनॉयडेस, डेजीप्रोक्टस, एजिलिस एजिलिस, डी. एजिलिस ओरिंटेलिस, डी. पेंथेरी, एंकोपोगेंथस बेलुलस, ई. चैपरेंसिस, लिंडेनियस पैंजर, पेटेलेप्सिस रेटिकुलोसा, रिक्यूरविड्रिस रिकरविसीपिनोसा;* वंश प्रोसोसेरस के दो

1. *डेजिप्रोक्टस एजिलिस,* 2. *डी. एजिलिस ओरियंटेलिस* 3. *डी. बुद्धा* 4. *डी. पेंथेरी*

उप वंश, *थाओ* और *आर्टोक्रेब्रो* जिन नई प्रजातियों का वर्णन किया गया है, वे हैं: *पाइयूमा चैपरेंसिस* एसपी. एनओवी, *एग्राउलोमिर्मेक्स डेमोहेंसिस* एस. एनओवी. रोपेलम (एस. एसटीआर.), गुलमेरजेंसन प्रजाति, *पंजाल* जो वंश *क्रोसोसेरस* का एक नया वंश है।

लेपिडोप्टेरा में जैववर्गिकी अध्ययन: पूरे देश के नौ से अधिक विश्वविद्यालयों/अनुसंधान केन्द्रों/संस्थानों/संगठनों से प्राप्त किए गए 14 कंसाइनमेंट से कुल 237 कीट नमूनों की जांच की गई। *सिंकोला क्रिप्सीमोर्फा* (मेयरिक, 1922) के लिए इसके मूल वर्णन के 100 वर्ष के पश्चात् खोज की गई तथा इसकी प्रजाति के लिए एक लैक्टोटाइप निर्धारित किया गया। भारत से ट्राइब ग्रेफोलिटिनी की तीन नई प्रजातियां नामतः *एकेंथोक्लिंटा बेंगालुरेंसिस* रेड्डी और शषांक, एसपी. नोव., *ग्रेफोलिटा कांस्ट्रिक्टा* रेड्डी और शषांक एस.नोव. और *थाउमेटोटिब्या रामामूर्थई* शषांक एंड रेडी, एसपी. एनओवी रिकॉर्ड किए गए हैं।



1. एंकंथोकलिटा बैंगालुरेंसिस, होलोटाइप नर; 2. *ए. बैंगालुरेंसिस* पैराटाइप मादा; 3. *ग्रेफोलिटा कांस्ट्रिक्टा*, होलोटाइप नर; 4. *थाउमेटोटिबिया रोमामूर्थई*, होलोटाइप नर; 5. *टी. रामामूर्थयी* पैराटाइप मादा

कोलियोप्टेरा में जैववर्गिकी अध्ययन : *स्काइमनस* (स्कीमनस) आर्कीफोर्मिस झारखंड, भारत से नया रिकार्ड है। *पेकीडेरस बेंगालेंसिस* कैंडेजे और *लेनेलेटर मेइस्टस* कैंडेजे दिल्ली से नया रिकॉर्ड है। उत्तर पूर्व भारत से नई प्रजातियों, *लेमिनीपेल्पस उमियमेंसिस* (कोलियोप्टेराः लैम्पाइरिडीः ओटोट्रेटिनी) का वर्णन किया गया है। अनार के एम्ब्रोशिया भृंगों प्ररोह छिद्रभेदक की क्रिप्टिक प्रजाति *इयूमेलेसी फोर्निकेटस* पर वर्गिकी अध्ययन किया गया तथा जीन बैंक के क्रम में प्रस्तुत किया गया।

A *स्कीमनस (स्कीमनस) आर्कीफोर्मिस* **B.** *पेकीडेरस बेंगालेंसिस* **C.** *सी. लेनेलेटर मेइस्टस*

3.2.2 सूत्रकृमि वर्गिकी एवं पहचान सेवा

भारत में आलू पुटि सूत्रकृमियों की समष्टि आनुवंशिकी: भारत के विभिन्न राज्यों में आलू के पुटि सूत्रकृमियों (पीसीएन) का प्रसार सूत्रकृमि विज्ञानियों के लिए लंबे समय से चला आ रहा प्रश्न बना हुआ है। भारत में आलू के पुटि सूत्रकृमियों के प्रसार मार्ग का मार्ग को ज्ञात करने के लिए प्रजाति–विशिष्ट माइक्रो सेटेलाइट मार्करों का उपयोग किया गया, ताकि भारत में पीसीएन की आनुवंशिक विविधता ज्ञात की जा सके। पीसीएन की भारतीय समष्टियां आनुवंशिक स्तर पर समान पाई गईं। समष्टि–क्यू–आव्यूह विश्लेषण के आधार पर यह पाया गया कि पीसीएन की भारतीय समष्टियों को बोलीवियन पीसीएन समष्टियों से अलग बी2 क्लस्टरों में समूहीकृत किया गया। समूहीकरण विश्लेषण से भारत में तथा स्थानीय स्तर पर प्रसार के मामले में पीसीएन के हाल ही में व एकल संक्रमण का संकेत मिला है जो संभवतः संक्रमित बीजू कंदों केएक स्थान से दूसरे स्थान तक परिवहन से फैला है। इसके अतिरिक्त हम *जी. रास्टोकिएंसिस* की सभी ज्ञात वैश्विक समष्टियों के लिए दो प्रमुख (GrMa1 और GrMa2) तथा दस गौण (GrMi1 से GrMi10 तक) नए क्लस्टर प्रस्तावित करते हैं तथा *जी. पेलिडा* की सभी ज्ञात वैश्विक समष्टियों के लिए दो प्रमुख (GpMa1 और GpMa2) तथा छह गौण (GpMi1 से GpMi6 तक) नए क्लस्टर प्रस्तावित करते हैं।

सूत्रकृमियों का आकृतिविज्ञानी और आण्विक लक्षण–वर्णनः दिल्ली से दो विभिन्न पोषकों *पोलिएंथिया लोंगीफोलिया* तथा *सिजीगियम क्यूमिनी* और हिमाचल प्रदेश से दो पोषकों– *मेंगीफेरा इंडिका* व *सिट्रस स्यूडोलिमोन* से संबंधित *हेमिक्रिकोनेमॉडेस* की चार समष्टियों के बीच आकृतिविज्ञानी तथा आकृतिमितीय भेदों का अध्ययन किया गया। हिमाचल प्रदेश से प्राप्त समष्टियों का इस प्रकार लक्षण–वर्णन किया गयाः *एच. लिचि* के रूप में बड़े आकार की मादाओं की पहचान की गई। हिमाचल प्रदेश से प्रजाति का यह प्रथम रिकॉर्ड है। *पोलीएल्थिया लोंगीफोलिया* से सूत्रकृमि समष्टि

की *एच. मैंगीफेरी* के रूप में पहचान की गई तथा *सिजिगियम क्यूमिनी* से एक को *एच. क्यूमिनिस* के रूप में पहचाना गया। दोनों संबंधित प्रजातियों के लिए प्रथम पोषक रिकॉर्ड हैं।

इसके अतिरिक्त 37 से अधिक पादप परजीवी तथा कीट रोगजनक सूत्रकृमियों की पहचान की गई और आकृतिविज्ञानी व आण्विक विधियों का उपयोग करके उनका लक्षण–वर्णन किया गया। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में उगे झाड़ीदार पौधों (*यूफोर्बिया* प्रजाति) और सिट्रस की जड़ों से प्राप्त की गई *जिफिनेमा* और *लोंगीडोरस समष्टियों* का आकृतिविज्ञानी तथा आण्विक लक्षण–वर्णन किया गया, ताकि प्रजातियों की पहचान की जा सके। सभी तीनों भारतीय समष्टियों के लिए नए जीनक्रम सहित सूचना सृजित की गई और उसका उपयोग जातिवृत्तीय विश्लेषण के लिए किया गया। आईटीएस आरआरएनए के आकृतिविज्ञानी व जीन क्रमों के आधार पर *जिफिनेमाबासिरी* सिद्दिकी, 1959 की पहचान की गई, जो झाड़ीदार पौधों की जड़ों से प्राप्त किया गया था (प्रविष्टि सं. एमजेड566842), 28एस आरआरएनए का डी2–डी3 विस्तार खण्ड (एमजेड568465) तथा एमटीडीएनए का सीओआई (एमजेड562890)। इसी प्रकार औद्यानिक फार्म में उगाए गए सिट्रस के जड़ क्षेत्र से *लोंगीडोरुस्पिसी* एडवर्ड और साथी, 1964 की पहचान की गई। हमने भारत से एक नर को रिकॉर्ड किया है। तथापि, यह आकृतिमितीय, स्पिक्यूल के आकार तथा सम्पूरक पेपिली की व्यवस्था के संदर्भ में मलावी से रिपोर्ट किए गए नर से भिन्न है। संरक्षित एवं खुली खेती के अंतर्गत ड्रिप बनाम सतह सिंचाई में सूत्रकृमि की विविधता का विश्लेषण भा.कृ.अ.सं. के फार्म के चार स्थलों पर किया गया है। दोनों फसलों ($F3, 152=4.9, p < 0.05$) और सिंचाई प्रकार ($F_{1,152}=33.4, p<0.05$) में सूत्रकृमि की प्रचुरता उल्लेखनीय रूप से भिन्न थी। सभी फसलों जैसे अनार, नींबूवर्गीय फसलों लैट्यूस और गुलदाउदी में ड्रिप सिंचाई प्रणाली के अंतर्गत सूत्रकृमियों की उच्चतर प्रचुरता देखी गई। दोनों फसलों ($F_{3, 152}=5.5, p < 0.05$) और सिंचाई प्रकार ($F_{1,152}=6.4, p<0.05$) और उनकी अंतरक्रिया ($F_{3, 152}=6.2, p < 0.05$) में शैनन विविधता सूचकांक उल्लेखनीय रूप से भिन्न था। नींबू के अलावा ड्रिप सिंचाई प्रणाली में सूत्रकृमि विविधता परिपक्वता सूचकांक ($t=0.64$, p=NS) या पादप परजीवी सूचकांक ($t=0.70$, p=NS) में सिंचाई प्रकार के संदर्भ में कोई उल्लेखनीय अंतर नहीं पाया गया।

भारतीय राष्ट्रीय सूत्रकृमि संकलन का डिजिटलीकरणः भारतीय राष्ट्रीय सूत्रकृमि संकलन में संकलन के एक भाग के डिजिटलीकरण का प्रयास किया गया। कार्यक्रम योग्य मोटराइज्ड एक्सियोइमेजर सूक्ष्मदर्शी का उपयोग करके नमूने के 15 प्रकारों का डिजिटलीकरण किया गया। यह डिजिटलीकरण औसत आकार के सूत्रकर्मियों को 63X ऑइल ऑब्जेक्टिव 0.5 µm गहराई पर और बड़े आकार के सूत्रकृमियों का 40X पर किया गया।

3.2.3 सूक्ष्मजैविक आनुवंशिक संसाधन

गेहूं से संबंधित सूक्ष्मजीवों की आनुवंशिक गतिकी और संरक्षण का विश्लेषणः नीलगिरी पहाड़ियों में विभिन्न खेतों से गेहूं और जौ के जड़ क्षेत्र तथा अन्य पादप क्षेत्र में रहने वाले कल्चर योग्य कवकों और जीवाणुओं की समष्टि गतिकी का विश्लेषण किया गया। कवक परजीवियों नामतः *स्फियरलॉप्सिस* प्रजाति, *ट्राइकोडर्मा* प्रजाति, *एक्रेमोनियम* प्रजाति, *क्लेडोस्पोरियम* प्रजाति तथा *बेसिलस* प्रजाति के जीवाण्विक कल्चर संरक्षित किए जा रहे हैं, ताकि धान्य फसलों के रतुओं व अन्य पर्णीय रोगों का प्रबंधन किया जा सके। समष्टि गतिकी संबंधी अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ कि कवक परजीवियों में से *क्लेडोस्पोरियम* प्रजाति की कालोनियां अधिक थीं तथा दोनों मौसमों में रतुआ से संक्रमित सभी नमूनों में पाई गईं। इसके पश्चात् इस मामले में *एक्रेमोनियम* प्रजाति का स्थान था। लगभग 125 कल्चर जो रोगजनक तथा जैवनियंत्रण कवकों दोनों के 12 वंशों के अंतर्गत विभिन्न जातियों में आते हैं, उन्हें भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., क्षेत्रीय केन्द्र, वेलिंग्टन में अनुरक्षित किया जा रहा है। गेहूं फाइलोस्फियर से प्राप्त कवकों के विभिन्न वंशों जैसे *ट्राइकोडर्मा* प्रजाति *अस्टीलागो ट्रिटिकी, एक्रेमोनियम* प्रजाति, *आल्टर्नेरिया* प्रजाति, *फ्यूजेरियम* प्रजाति विलगित किए गए तथा आवर्धन और आईटीएस क्षेत्रों के अनुक्रमण द्वारा उनका आण्विक लक्षण–वर्णन किया गया।

4. सतत पर्यावरण के लिए फसल एवं प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन

फसल एवं प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन विद्यालय में कृषक समुदाय के लिए अनुकूल कृषि प्रौद्योगिकियां/तकनीकें विकसित करते हुए उल्लेखनीय प्रगतियां प्राप्त की गई हैं। मुख्य रूप से विकसित की गई प्रौद्योगिकियों में प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण, निवेश उपयोग की दक्षता बढ़ाने, पर्यावरणीय पद–चिह्नों (फुट–प्रिंट) को कम करने पर ध्यान केन्द्रित किया गया है। इसके साथ ही, फसलों व फसल–प्रणालियों की उत्पादकता, लाभप्रदता व उनकी स्थिरता को सुधारने पर भी ध्यान केन्द्रित किया गया है। संरक्षण कृषि में फसल व फसल प्रणालियों के विविधीकरण, आवश्यकता आधारित व उचित रूप से अनुकूल बनाई गई समन्वित कृषि प्रणाली सेंसर/गजट का उपयोग करके परिशुद्ध पोषक तत्व प्रबंधन और नैनो–उर्वरक विकसित किए गए हैं, ताकि फसल उत्पादकता, लाभप्रदता व मृदा स्वास्थ्य में सुधार हो सके और जलवायु को समुत्थानशील बनाया जा सके। इस विद्यालय में मृदा स्वास्थ्य और फसल की उत्पादकता बढ़ाने के लिए समुद्री खरपतवार पर आधारित उत्पाद विकसित किए गए हैं, पुनः कैल्सीकृत की गई मृदा फास्फोरस को घुलनशील बनाने के लिए फास्फेट घुलनशील जीवाणुओं का विकास हुआ है, सिलिकॉन से समृद्ध कृषि अवशेष उपलब्ध हुए हैं, मृदा कार्बनिक कार्बन स्थिरता के सेंसर विकसित किए गए हैं, सेंसर आधारित स्वचालित सिंचाई प्रणाली का विकास हुआ है। संदर्भ सेंसर–वाष्पोत्सर्जन के लिए मशीन लर्निंग मॉडल, अवशेष जल उपचार के लिए जलोपचार प्रौद्योगिकी तथा सेंसर परिचालित ग्रीनहाउस ऊर्ध्वाधर खेती प्रणाली, ऊर्ध्वाधर हाइड्रोपोनिक प्रणालियों के जल बचाने वाले मॉडल, पत्तेदार सब्जियों के लिए सौर ऊर्जा/बैटरी चालित हार्वेस्टर, पूसा डिकम्पोजर के लिए सेंसर आधारित छिड़काव प्रणाली, पूसा फार्म सन फ्रीज, सब्जी फसलों के लिए सेंसर आधारित स्थल–विशिष्ट छिड़काव मशीन विकसित हुए हैं। यहां पर खाद्य अवशेषों से जैव–रंग तैयार करने, निर्वात इंफ्यूज़न का उपयोग करके ताजे कटे हुए फली–सब्जियों का आयरन–समृद्धिकरण करने, मूल्य वर्धित उत्पादों के लिए सूक्ष्मजीवों की क्षमता का लाभ उठाने, कृषि अवशेष को संपदा में बदलने के लिए माइक्रोबियल आधारित प्रौद्योगिकियां, फसलों तथा माइक्रोबियल समुदाय पर ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन के प्रभाव का आकलन करने तथा बढ़े हुए कार्बन डाइऑक्साइड व तापमान के प्रति गेहूं की प्रजातियों की अनुक्रिया के अध्ययन संबंधी कार्य भी हुए हैं।

4.1 सस्यविज्ञान

4.1.1 मूंग हस्तक्षेप के साथ कृषि आधारित चावल–गेहूं प्रणाली संरक्षण (सीए)

संरक्षण कृषि के दीर्घकालिक सी.ए. प्रयोग (12 वर्ष) ये यह देखा गया कि ग्रीष्मकालीन मूंग (एसएमबी) के अवशेष (एमबीआर) के साथ शून्य जुताई व धान की सीधी बीजाई (जेडटी डीएसआर) को शामिल करते हुए ट्रिपल शून्य जुताई फसल प्रणाली (टीजेडटी)–शून्य जुताई गेहूं (जेडटीडब्ल्यू)–धान अवशेषों के साथ (आरआर)–शून्य जुताई ग्रीष्मकालीन मूंग (जेडटीएसएमबी) गेहूं अवशेष के साथ (डब्ल्यूआर) अन्य संरक्षण कृषि की प्रणालियों की तुलना में निरंतर श्रेष्ठ था तथा गीली जुताई वाले प्रतिरोपित धान (पीटीआर)–परंपरागत जुताई वाले गेहूं (सीटीडब्ल्यू) की प्रणाली गेहूं की उपज, प्रणाली उत्पादकता व शुद्ध लाभ की दृष्टि से श्रेष्ठ थी। इसके परिणामस्वरूप टीपीआर–सीटीडब्ल्यू प्रणाली की तुलना में गेहूं की उच्च उपज, प्रणाली उत्पादकता एवं शुद्ध लाभ प्राप्त हुए। परिणामतः टीपीआर–सीटीडब्ल्यू की ~16% अधिक उपज, ~34% अधिक प्रणाली उत्पादकता और चावल की ~9% कम उपज प्राप्त हुई। ट्रिपल सूक्ष्म जुताई प्रणाली (जेडटी) से धान–गेहूं प्रणाली में प्रति वर्ष लगभग प्रति हैक्टर 60 कि.ग्रा. नाइटोजन की बचत हुई। टीजेडटी+आर के कारण पीटीआर–सीटीडब्ल्यू की तुलना में अधिक शुद्ध लाभ (एनआर) और लाभःलागत अनुपात (बीःसी) प्राप्त हुए। इससे मूंग के साथ तथा मूंग के बिना क्रमशः 35% और 7% अधिक लाभ प्राप्त हुआ। इससे फलीदार फसल मूंग के साथ धान–गेहूं (आर–डब्ल्यू) प्रणाली का सतत गहनीकरण हुआ जो एक श्रेष्ठ विकल्प, महत्वपूर्ण अनुकूलन तथा जलवायु परिवर्तन से निपटने की महत्वपूर्ण कार्यनीति सिद्ध हुई।

संरक्षण कृषि आधारित चावल–गेहूं प्रणाली

4.1.2 चावल–गेहूं प्रणाली की वैकल्पिक फसल प्रणाली

मक्का–सरसों आधारित दीर्घावधि संरक्षण कृषि प्रणाली से यह स्पष्ट हुआ कि ग्रीष्मकालीन मूंग अवशेष (एमबीआर)–जेडटी के साथ शून्य जुताई मक्का (जेडटीएमजेड) को शामिल करते हुए तिहरी शून्य जुताई फसल प्रणाली (टीजेडटी), मक्का अवशेष के साथ सरसों (एमजेडआर–जेडटी), सरसों अवशेष (एमएसआर) के साथ ग्रीष्मकालीन मूंग (जेडटीएसएमबी) मक्का की उपज, सरसों की उपज, प्रणाली उत्पादकता और शुद्ध लाभ के संदर्भ में संरक्षण कृषि की अन्य प्रणालियों की तुलना में निरंतर श्रेष्ठ रहे। इस उपचार से परंपरागत जुताई मक्का–परंपरागत जुताई सरसों प्रणाली की तुलना में मक्का की लगभग 20% अधिक उपज, सरसों की लगभग 27% अधिक उपज तथा लगभग 65% अधिक प्रणाली उत्पादकता प्राप्त हुई। इसके साथ ही मक्का–सरसों प्रणाली में 25% नाइट्रोजन (57.5 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/हैक्टर) तथा गंधक (सल्फर) की 50% बचत हुई।

4.1.3 चावल–गेहूं प्रणाली के विकल्प के रूप में कपास–गेहूं फसल प्रणाली

संरक्षण कृषि आधारित कपास–गेहूं प्रणाली (12 वर्षों के पश्चात्) के अंतर्गत अवशेष के साथ सभी संरक्षण कृषि आधारित शून्य जुताई (जेडटी) की स्थायी चौड़ी, संकरी और चौड़ी क्यारियों में परंपरागत जुताई (सीटी) प्रणाली की तुलना में कपास, गेहूं की उपज तथा प्रणाली उत्पादकता भी उल्लेखनीय रूप से अधिक प्राप्त हुई। पिछले वर्षों के विपरीत 100 प्रतिशत नाइट्रोजन के साथ अवशेष से युक्त शून्य जुताई की समतल क्यारियों में परंपरागत जुताई प्रणाली की तुलना में कपास की लगभग 54% व गेहूं की लगभग 22% उल्लेखनीय रूप से अधिक उपज व लगभग 37% अधिक प्रणाली उत्पादकता प्राप्त हुई। 75% नाइट्रोजन के उपयोग की विधि तुलनीय थी, जिससे 25% नाइट्रोजन की बचत हुई। पीएफबी+आर के अंतर्गत कपास–गेहूं प्रणाली से परंपरागत जुताई वाली विधि की तुलना में शुद्ध लाभ में 65% वृद्धि हुई। इस प्रकार, यह संरक्षण कृषि आधारित प्रणाली महत्वपूर्ण अनुकूलन है तथा जलवायु परिवर्तन से निपटने की भी महत्वपूर्ण कार्यनीति है।

संरक्षण कृषि आधारित कपास–गेहूं फसल प्रणाली

4.1.4 संरक्षण कृषि–आधारित फसल प्रणालियों के लिए फसल अवशेष का मात्रात्मक निर्धारण

गेहूं के 50% अवशेष के साथ शून्य जुताई वाली अरहर (जेडटीपी+50 डब्ल्यूआर) और उसके पश्चात् 50% अरहर अवशेष के साथ शून्य जुताई वाली गेहूं (जेडटीडब्ल्यू+50 पीआर) अपनाने के परिणामस्वरूप जेडटीपी+75 डब्ल्यूआर–जेडटीडब्ल्यू+75 पीआर, जेडटीपी+25डब्ल्यूआर–जेडटीडब्ल्यू+25 पीआर और परंपरागत जुताई वाली अरहर–परंपरागत जुताई वाले गेहूं (सीटीपी–सीटीडब्ल्यू) प्रणाली की तुलना में अरहर की अधिक उपज 1.7 टन/है. प्राप्त हुई, जबकि इन उपचारों में गेहूं की उपज में कोई उल्लेखनीय अंतर नहीं था। अन्य जिन उपचारों का परीक्षण किया गया उनकी तुलना में जेडटीपी+50 डब्ल्यूआर–जेडटीडब्ल्यू–50 पीआर में प्रणाली उत्पादकता (अरहर की समतुल्य उपज के संदर्भ में) भी उल्लेखनीय रूप से अधिक थी। मक्का–सरसों फसल प्रणाली में मक्का–सरसों की उपज, उत्पादकता और प्रणाली (मक्का की समतुल्य उपज के संदर्भ में) 50% सरसों अवशेष के साथ शून्य जुताई वाली मक्का में (जेडटीएमजेड+ 50एमडीआर) उल्लेखनीय रूप से अधिक थी, जिसके पश्चात् 50% मक्का अवशेष के साथ शून्य जुताई वाली सरसों (जेडटीएमडी+50 एमजेडआर) का स्थान था। यह जेटीएमजेड+75 एमडीआर–जेटीएमडी+75 एमजेडआर, जेडटीएमजेड+25 एमडीआर– जेडटीएमडी+ 25 एमजेडआर और सीटीएमजेड–सीटीएमडी उपचार से तुलनीय था।

मक्का–सरसों फसल प्रणाली

4.1.5 अधिक उपज और जल उपयोग के लिए फसल प्रणालियां व भूमि विन्यास की विधियां

बेबीकॉर्न–चना प्रणाली के परिणामस्वरूप चने की समतुल्य उपज के संदर्भ में सर्वाधिक प्रणाली उत्पादकता (5157 कि.ग्रा./

है.) प्राप्त हुई जिसके पश्चात् मक्का, भुट्टा–चना फसल प्रणाली से प्राप्त होने वाली उपज (4665 किग्रा./है.) का स्थान था। बेबीकॉर्न–चना–फसल प्रणाली में सर्वोच्च शुद्ध लाभ (167850रु./है.) व जल उपयोग दक्षता (6.25 कि.ग्रा./है.–मि.मी.) देखे गए। भूमि विन्यास की विधियों में अधिक प्रणाली उत्पादकता, शुद्ध लाभ और जल उपयोग की दक्षता के संदर्भ में, क्यारी तथा अवशेष के उपयोग के साथ समतल मेड़ व कूंड विधि की तुलना में ड्रिप सिंचाई के अंतर्गत अवशेष बनाए रखते हुए (3 टन/है.) जो विधि अपनाई गई उससे अधिक प्रणाली उत्पादकता, शुद्ध लाभ और जल उपयोग की दक्षता प्राप्त हुई।

4.1.6 अधिक उत्पादकता और संसाधन उपयोग दक्षता के लिए भूमि विन्यास

लोबिया की पूसा धरणी किस्म से प्रति पौधा अधिक ग्रंथियां (16.62/पौधा), फली उपज (6.85 टन/है.), हरे चारे की उपज (19.10 टन/है.), जल उपयोग दक्षता (8.82 कि.ग्रा./है.–मि.मी.) और शुद्ध लाभ (64700रु./है.) प्राप्त हुए। काशी कंचन और पूसा सुकोमल किस्मों की तुलना में पूसा धरणी की हरी फली उपज क्रमशः 8.47% और 18.24% अवशेष थी। अवशेष बनाए रखते हुए (3 टन/है.) मेड़ और कूंड विधि में लोबिया की सर्वोच्च फली उपज (6.5 टन/है.) प्राप्त हुई, जिसके पश्चात् 3 टन/है. अवशेष के साथ समतल क्यारी से प्राप्त होने वाली उपज (6.44 टन/है.) का स्थान था।

4.1.7 बारानी फसल प्रणालियों पर आधारित संरक्षण कृषि

बारानी दशाओं के अंतर्गत संरक्षण कृषि में विभिन्न फसल प्रणालियों पर किए गए एक अध्ययन से यह प्रदर्शित हुआ कि अवशेष के साथ शून्य जुताई विधि से विभिन्न फसलें उगाकर चने की समतुल्य उपज (2109 कि.ग्रा./है.) शुद्ध लाभ (52300रु./है.) और आर्थिक दक्षता (241.01रु./है./दिन) के संदर्भ में सर्वोच्च प्रणाली उत्पादकता प्राप्त हुई। फसलन प्रणालियों में से बाजरा/चना प्रणाली में सर्वोच्च प्रणाली उत्पादकता, जल और पोषक तत्व उपयोग दक्षता, शुद्ध लाभ और आर्थिक दक्षता प्राप्त हुई।

संरक्षित कृषि आधारित बारानी फसलन प्रणाली

4.1.8 गेहूं की उत्पादकता पर नाइट्रोजन स्रोतों और जस्ता उर्वरीकरण का प्रभाव

सर्वोच्च कल्लें निकलने की अवस्था, परागोद्भव या फूल आने से पहले की अवस्था और दाना भरने की आरंभ होने की अवस्था में जस्ता उर्वरीकरण के पांच उपचारों यथाः तुलनीय (Zn_1), 0.5% $ZnSO_4.7H_2O$ का पत्तियों पर छिड़काव (Zn_2), 0.1% नैनो–Zn ऑक्साइड का पत्तियों पर छिड़काव (Zn_3), बीजों की साइनोबैक्टीरियल प्राइमिंग तथा पत्तियों पर उपयोग (Zn_4) के साथ नाइट्रोजन के पांच स्रोतों अर्थात् तुलनीय, 130 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/है., 97.5 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/है.+नैनो –यूरिया 1.25 लि./है. (पत्तियों पर 2 छिड़काव), 65 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/है.+ नैनो–यूरिया 1.25 लि./है. (पत्तियों पर 2 छिड़काव), 65 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/है. + 2 प्रतिशत यूरिया का घोल, 500 लि./है. (पत्तियों पर 2 छिड़काव) का मूल्यांकन गेहूं (डब्ल्यूबी 02 बायोफोर्टिफाइड) के लिए किया गया। गेहूं की सर्वोच्च दाना और भूसा उपज 3 खुराकों में 100 प्रतिशत नाइट्रोजन और उसके पश्चात् 2 खुराकों में यूरिया के माध्यम से 75% नाइट्रोजन और 0.1% नैनो जिंक ऑक्साइड के पत्तियों पर छिड़काव के परिणामस्वरूप सर्वाधिक कल्लें बनीं, परागोद्भव या फूल आने से पहले और दाना भरने की अवस्था भी शीघ्र आरंभ हुई। इसके पश्चात् सर्वाधिक दाना भरने, परागोद्भव या फूल आने से पहले तथा दाना भरने की अवस्था आरंभ होने पर $ZnSo_4.7H_2O$ (0.5%) के पत्तियों पर छिड़काव वाली विधि का स्थान था।

4.1.9 जैव सघन फसल विविधीकरण

फलीदार और तिलहनी फसलों के साथ विविधीकरण करने से समेकित जैविक तथा अन्य उत्पादन परिदृश्यों के अंतर्गत उपज अंतराल को कम किया गया। प्रबंधन संबंधी सभी परिदृश्यों में से समेकित फसल प्रबंधन (आईसीएम) में सर्वोच्च प्रणाली उत्पादकता (12,621 कि.ग्रा./है.) प्राप्त हुई। संरक्षण कृषि (सीए) और समेकित फसल प्रबंधन की प्रणाली उत्पादकता परंपरागत प्रणाली की तुलना में क्रमशः 10 और 17% अधिक थी। घटक फसलों तथा प्रबंधन परिदृश्यों से प्रोटीन उपज का आकलन किया गया जिसके अंतर्गत समेकित फसल प्रबंधन तथा संरक्षण कृषि के अंतर्गत अधिक प्रणाली प्रोटीन उपज (क्रमशः 1097.28 और 1063.34 कि.ग्रा./है.) देखी गई।

4.1.10 पॉली–4 (पॉलीहेलाइट) से उपज व पोषक तत्व उपयोग दक्षता में वृद्धि

पॉली 4 (पॉलीहेलाइट) को बहु–पोषक तत्व के स्रोत (जिसमें पोटेशियम, गंधक, कैल्सियम, मैग्नीशियम और सूक्ष्मपोषक तत्व) के रूप में मूल्यांकन किया गया। पॉलीहेलाइट के अंतर्गत मक्का की

सर्वोच्च प्रणाली समतुल्य उपज प्राप्त की गई तथा यह प्रणाली उत्पादकता बढ़ाने के संदर्भ में म्यूरेट ऑफ पोटाश (एमओपी) और बेंटोनाइट–गंधक की तुलना में श्रेष्ठ पाया गया।

4.1.11 गंधक का एक वैकल्पिक स्रोत यूरिया–एस

गंधक–नाइट्रोजन (एसएन) 40–0–0–13 और गंधक–नाइट्रोजन (एसएन) 11–0–0–7 के उपयोग से बाजरा की बीज उपज में क्रमशः 11.8–24.5% और 15.4–27.5% की वृद्धि हुई। इसी प्रकार, बैंटोनाइट–एस की तुलना में एसएन 40–0–0–13 और एसएन 11–0–0–75 सल्फोनेटेड नाइट्रोजन के उपयोग से शुद्ध लाभ में क्रमशः 21.5–59.4 और 60.3–96.0% की वृद्धि हुई। मक्का–गेहूं प्रणाली में बेंटोनाइट–एस की तुलना में एसएन 40–0–0–13 और एसएन 11–0–0–75 के अंतर्गत मक्का की उपज 7.8–10.4 और 8.5–14.8 की वृद्धि हुई। बेंटोनाइट–एस के उपयोग की तुलना में 40–0–0–13 और एसएन 11–0–0–75 सल्फोनेटेड नाइट्रोजन उपयोग के अंतर्गत मक्का से प्राप्त होने वाले शुद्ध लाभ (एनआर) में क्रमशः 7.9–5.3 और 19.9–29.9% वृद्धि हुई तथा गेहूं में यह क्रमशः 4.0–5.3 और 16.7–22.1% के बीच भिन्न–भिन्न थी।

4.1.12 अरहर–गेहूं प्रणाली में तरल खाद के साथ और उसके बिना जैविक सुधार

तरल खाद (एनईसी+एलएम) के साथ और तरल खाद के बिना (एलएम – पंचगव्य और जीवामृत) (एनईसी) से समृद्ध कम्पोस्ट (एनईसी) के माध्यम से गेहूं की आर्थिक दृष्टि से अधिकतम समतुल्य दाना उपज प्राप्त हुई जो क्रमशः 6.31 और 6.53 टन/है. थी। इससे यह संकेत मिला कि सर्वाधिक लाभ लेने के लिए हमें एनईसी+एलएम और एनईसी के लिए क्रमशः 2.33 और 0.53 टन/है. का उपयोग करना चाहिए। शून्य बजट प्राकृतिक खेती (जेडबीएनएफ) के अंतर्गत प्राप्त होने वाली दाना उपज बिना उर्वरीकरण वाले तुलनीय प्लॉट से प्राप्त होने वाली उपज के लगभग बराबर थी। तरल खाद के छिड़काव से उपज में कोई उल्लेखनीय लाभ नहीं प्राप्त हुआ।

4.1.13 अधिकतम लाभ के लिए जैव–सघन फसल प्रणालियां

कुल आठ जैव–सघन फसल प्रणालियों का अध्ययन किया गया। इन प्रणालियों में से मक्का+उड़द (उठी हुई क्यारी) + सोयाबीन (कूंड़) – चना (उठी हुई क्यारी) + गेहूं (कूंड़) (3:2)–मूंग (उठी हुई क्यारी) + सूरजमुखी (कूंड़) (5:1) से उल्लेखनीय रूप से अधिक प्रणाली उत्पादकता और उत्पादन दक्षता प्राप्त हुई तथा ग्रीनहाउस गैस गहनता (जीएचजीआई) न्यूनतम थी।

जैव–सघन फसल प्रणालियां

4.1.14 गेहूं पर नैनो–यूरिया तथा सिंचाई व्यवस्थाओं का प्रभाव

रबी 2021–2022 मौसम के दौरान भा.कृ.अ.सं., झारखंड, गौरीकर्मा में एक प्रक्षेत्र प्रयोग किया गया। परिणामों से यह प्रदर्शित हुआ कि प्राथमिकता के आधार पर (चंदेरी जड़ें निकलने) (सीआरआई, पुष्पन व दूधिया अवस्थाओं पर) पांच अनुशंसित सिंचाइयों और 3 अनुशंसित सिंचाइयों, दोनों से ही समान दाना उपज ली गई जिससे यह संकेत मिला कि नाइट्रोजन का पत्तियों पर उपयोग करके हम एक या दो सिंचाइयों की बचत कर पाएंगे। नाइट्रोजन प्रबंधन कार्यनीतियों में से नाइट्रोजन की अनुशंसित खुराक (आरडीएन) के उपयोग से अन्य सभी नैनो यूरिया उपचारों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिक दाना उपज प्राप्त हुई। नाइट्रोजन उपयोग (एनयू) उपचारों N_2, N_3 और N_4 से आरडीएन की तुलना में उपज में क्रमशः 36.36, 6.49 और 17.31 प्रतिशत कमी हुई।

4.1.15 यूरिया–एस का ड्यूरम गेहूं–सोयाबीन फसल प्रणाली की उत्पादकता पर प्रभाव

यद्यपि दोनों यूरिया–एस की गेहूं की उपज पर सकारात्मक अनुक्रिया प्रदर्शित हुई, लेकिन ड्यूरम गेहूं की एचआई –8759 की जैविक उपज (14.65 टन/है.) यूरिया–एस 2 के माध्यम से नाइट्रोजन, फास्फोरस व पोटाश + 60 कि.ग्रा. गंधक की अनुशंसित खुराकों (नाइट्रोजन–फास्फोरस–पोटाश–गंधक का 10–0–0–75) की अनुशंसित खुराकों के अंतर्गत देखी गई। परिवर्तित फसल के रूप में सोयाबीन की उच्चतम दाना उपज (1.77 टन/है.) और जैविक (3.66 टन/है.) उपज यूरिया–एस$_1$ (नाइट्रोजन–फास्फोरस–पोटाश–गंधक की 40–0–0–13) के माध्यम से नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश+ 30 कि.ग्रा. गंधक के साथ रिकॉर्ड की गई।

4.1.16 गेहूं के लिए पीला जिप्सम

गेहूं की 7 नवीनतम किस्मों नामतः चपाती गेहूं, एचआई 1605,एचआई 1634, एचआई 1636 तथा ड्यूरम गेहूं की एचआई 8823, एचआई 8802, एचआई 8805 और एचआई 8759 का परीक्षण मध्य प्रदेश के देबाश जिले के तीन गांवों में 16 किसानों के खेतों में पीले जिप्सम के दो स्तरों अर्थात् 30 और 45 कि.ग्रा.

गंधक/हैक्टर के अंतर्गत किया गया। परिणामों से यह प्रदर्शित हुआ कि पीले जिप्सम के माध्यम से गंधक का 30 और 60 कि.ग्रा./है. की दर से उपयोग करने पर गेहूं की दाना उपज में 0.82 से 12.8 प्रतिशत और 0.86 से 14.6 प्रतिशत तक की वृद्धि हुई।

4.1.17 पूर्वी भारत के बारानी क्षेत्रों में संरक्षण कृषि प्रौद्योगिकियां तथा दलहन गहनीकरण

अवशेष पलवार के साथ शून्य जुताई (जेडटी+आरएम) को परंपरागत जुताई (सीटी) की तुलना में बुवाई के 30 दिन बाद तक मृदा में नमी को सर्वोच्च बनाए रखने (0–15 और 15–30 सें.मी. मृदा की गहराई पर 7–14%) की दृष्टि से सर्वाधिक प्रभावी पाया गया। प्रति हैक्टर 4 टन अवशेष के उपयोग से सर्वाधिक मृदा नमी बनी रही तथा मृदा प्रोफाइल का तापमान कम हुआ। इसी प्रकार, 4 टन/है. की दर से अवशेष पलवार के साथ शून्य जुताई (जेडटी+एमआर) के उपयोग से जैविक कार्बन, उपलब्ध नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटाश के सर्वोच्च मान देखे गए। जेडटी+आरएम के कारण चने की उल्लेखनीय रूप से अधिक समतुल्य दाना उपज ली गई, जो परंपरागत जुताई और मौजूद अवशेष के साथ शून्य जुताई (जेडटी + आरएसआर) की तुलना में अधिक थी। अवशेष उपचारों की दरों में से 4 टन/है. अवशेष के उपयोग से चने की सर्वोच्च दाना समतुल्य उपज दर्ज की गई, लेकिन यह 3 टन/है. की दर पर उपयोग किए गए। अवशेष से प्राप्त होने वाली उपज के बराबर थी। चने की सर्वोच्च समतुल्य दाना उपज ली गई और उसके पश्चात् मसूर का स्थान था।

4.1.18 पूर्वी भारत की बारानी फसलों के लिए सस्यविज्ञानी प्रबंधन विधियां

तीन टन/है. अवशेष पलवार के साथ शून्य जुताई (जेडी+आरएम) से परंपरागत जुताई (सीटी) की तुलना में मृदा प्रोफाइल में 12 प्रतिशत अधिक नमी बनी रही। मसूर की तुलना में चने तथा खेसारी दाल की फसलों में मृदा प्रोफाइल में अधिक नमी देखी गई। परंपरागत जुताई की तुलना में अवशेष पलवार के साथ शून्य जुताई के अंतर्गत चने की अधिक दाना समतुल्य उपज ली गईं। चावल के पश्चात् चने की फसल उगाने से सर्वोच्च समतुल्य दाना उपज ली गई जो मसूर और खेसारी दाल की उपज की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिक थी।

4.1.19 उत्तर–पूर्वी मैदानी क्षेत्र में विभिन्न प्रबंधन विधियों के प्रति गेहूं की अनुक्रिया

शून्य जुताई – समतल क्यारी (जेडटी–एफबी) और उसके पश्चात् परंपरागत जुताई–समतल क्यारी (सीटी–एफबी) के परिणामस्वरूप सर्वोच्च प्रति वर्ग मी. प्रभावी कल्लों की संख्या, दाना उपज और भूसा उपज ली गई। यद्यपि शून्य जुताई–उठी हुई क्यारी (जेडटी–आरबी) में उपज संबंधी सभी गुण अधिक थे, लेकिन प्रभावी कल्लों की अधिक संख्या के कारण शून्य जुताई–समतल क्यारी (जेडटी–एफबी) में उपजें अधिक थीं। अवशेष तथा पोषक तत्व प्रबंधन उपचारों में से 3 टन/है.+ उर्वरकों की अनुशंसित खुराक (आरडीएफ) के उपयोग से तुलनीय की अपेक्षा सर्वोच्च वृद्धि, वृद्धि संबंधी गुण उपजें प्राप्त की गईं और इसके पश्चात् अवशेषहीन + उर्वरकों की अनुशंसित खुराक (आरडीएफ) उपचार का स्थान था।

4.2 मृदा प्रबंधन

4.2.1 समन्वित कृषि प्रणाली के अंतर्गत मृदा कार्बनिक कार्बन की स्थिरता के संकेतक

पचास प्रतिशत नाइट्रोजन फास्फोरस तथा पोटाश के साथ कार्बनिक खादों, अर्थात् (गोबर की खाद, हरी खाद और फसल अवशेषों) के माध्यम से 50 प्रतिशत नाइट्रोजन के सम्मिलित उपयोग से मोलीसोल इंसेप्टिसॉल और अल्फिसोल मृदाओं में अधिक जल स्थिर समुच्च्य (डब्ल्यूएसए) और कार्बन से सम्बद्ध वृहद तथा सूक्ष्म समुच्चय पाए गए, जबकि वर्टिसॉल में ऐसा 50 प्रतिशत नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश + 50 प्रतिशत नाइट्रोजन – गोबर की खाद/हरी खाद के उपचार में था। संवेदी मृदा कार्बनिक कार्बन (एसओसी) स्थिरता के विभिन्न संकेतकों को समेकित करके विकसित किए गए मृदा कार्बनिक कार्बन स्थिरता सूचकांक के आधार पर सर्वोच्च पीसीए 50 प्रतिशत नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश + 50 प्रतिशत नाइट्रोजन–गोबर की खाद में देखा गया, जिसके पश्चात् 50 प्रतिशत नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश + 50 प्रतिशत नाइट्रोजन–गोबर की खाद वाले उपचार का स्थान था। ऐसा सभी मृदा श्रेणियों के अंतर्गत पाया गया। सकल स्थिरता सूचकांक मोलीसॉल मृदाओं में अधिक था जिसके पश्चात् वर्टिसॉल और इनसेप्टीसॉल में था जो एल्फीसॉल के बराबर था। इनसेप्टिसोल, मोलीसोल, वर्टिसोल और अल्फिसोल में सर्वाधिक कार्बन वहन क्षमता (सीएम) थी जो 0–60 सें.मी. मृदा गहराई में क्रमशः 49.7, 66.6, 56.8 और 50.7 मैग्नीशियम/है. आंकलित किया गया।

4.2.2 विभिन्न मृदा श्रेणियों में धातु ह्यूमस संकुल की स्थिरता पर पीएच और तापमान का प्रभाव

धातु ह्यूमस अम्ल संकुल स्थिरता (log K) पीएच और तापमान द्वारा उल्लेखनीय रूप से प्रभावित हुई। पीएच 7.5 और 35° से. तापमान पर धातु ह्यूमिक अम्ल की उल्लेखनीय रूप से अधिक स्थिरता प्रदर्शित हुई, जिसका log K मान अधिक था। ह्यूमिक अम्ल के साथ बंधित होने पर तांबे (सीयू) की अधिक संलयता

के कारण तांबा–ह्यूमिक अम्ल का log K मान उल्लेखनीय रूप से अधिक था। धातु ह्यूमिक अम्ल संकुलों के स्थिरता स्थिरांक पर आंकड़े अर्थात् तांबा>लौह>सीसा>कैडमियम>जस्ता>निकल> मैग्नीज की प्रवृत्ति अपनाते हुए पाए गए। मृदा की अन्य श्रेणियों जैसे इनसेप्टिसॉल, अल्फिसोल और एंटिसोल की तुलना में वर्टिसोल के अंतर्गत ह्यूमिक अम्ल का अधिक स्थिरता सूचकांक प्रदर्शित हुआ।

4.2.3 संरक्षण कृषि के अंतर्गत मृदा कार्बनिक कार्बन की गतिशीलता

विविधीकृत सघन मक्का आधारित फसल चक्रों पर किए गए संरक्षण कृषि संबंधी प्रयोगों से यह संकेत मिला कि मृदा कार्बनिक कार्बन के अंश का क्रम इस प्रकार थाः मक्का–चना–सेस्बेनिया > मक्का–गेहूं–मूंग > मक्का–मक्का–सेस्बेनिया मक्का–सरसों–मूंग। अवशेष बनाए रखते हुए शून्य जुताई के उपयोग द्वारा मृदा कार्बनिक कार्बन खनिजीकरण की सड़ने की दर अत्यधिक कम हुई, जिससे मृदा समुच्चयों, विशेष रूप से वृहद–समुच्चयों से समृद्ध कार्बन के माध्यम से अधिक भौतिक सुरक्षा के द्वारा कार्बन की अधिक स्थिरता प्राप्त हुई। एक अन्य प्रयोग में पूसा डिकम्पोजर के उपयोग के साथ चावल अवशेष बने रहने से पराली को जलाने तथा अवशेष को मिलाने की तुलना में कार्बन सड़न स्थिरांक के अधिक मान दर्ज किए गए, जिससे यह स्पष्ट होता है कि पूसा डिकम्पोजर से चावल के अवशेष को प्रभावी रूप से अपघटित किया (सड़ाया) जा सकता है।

4.2.4 खत्ता मिली इनसेप्टीसॉल के अंतर्गत मृदा कार्बनिक कार्बन अंश और कार्बन चक्रण एंज़ाइम

खत्ते के उपयोग से मृदा कार्बनिक कार्बन के अस्थायी और स्थायी पूल में उल्लेखनीय सुधार हुआ। खत्ते के उपयोग से कार्बन खनिजीकरण की नमी संवेदनशीलता (एमएस) 19.1 प्रतिशत कम हुई, जबकि अनुपचारित तथा 100 प्रतिशत नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटाश के उपचार में यह 16.9 प्रतिशत थी। खत्ते से उपचारित प्लॉटों में मृदा कार्बनिक कार्बन अपघटन पर तापमान संवेदनशीलता (Q_{10}) मान अनुपचारित की तुलना में 13.8 प्रतिशत अधिक था। उपचार चाहे जो भी किया गया हो, नमी तथा तापमान के स्तर में वृद्धि के साथ मृदा में बीटा–ग्लूकोसाइडेज और डीहाइड्रोजनेज गतिविधियों में वृद्धि हुई, जबकि फिनॉल ऑक्सीडेस क्रिया में कमी आई।

4.2.5 मृदा की गुणवत्ता एवं समुत्थानशीलता/लचीलापन

संकलनात्मक फ्रेमवर्क आधारित विधि के अंतर्गत मृदा गुणवत्ता सूचकांक 0.42 से 0.93 के बीच भिन्न–भिन्न थे, जबकि पीसीए आधारित विधि के अंतर्गत ये 0.34 से 0.98 के बीच थे। विभिन्न समेकित उपचारों में से नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश + गोबर की खाद का निष्पादन सर्वश्रेष्ठ था, जिसके पश्चात् क्रमशः नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश + यथास्थान हरी खाद + जैव उर्वरक और नाइट्रोजन,फास्फोरस, पोटाश + यथास्थान हरी खाद वाले उपचार का स्थान था। मृदा गुणवत्ता सूचकांक मान हजारीबाग, पठार प्रणाली के अंतर्गत मक्का–आलू–फसल प्रणाली में 0.61 था और चावल–चना प्रणाली में यह 0.85 था। मृदा गुणवत्ता सूचकांक की प्रवृत्ति इस प्रकार थीः चावल–चना > कृषि वानिकी > चावल–परती > उड़द–सरसों > चावल–गेहूं > मक्का–आलू ।

4.2.6 संरक्षण कृषि में फास्फोरस की गतिशीलता

संरक्षण कृषि (सीए) के अंतर्गत मृदा में मृदा फास्फोरस अंशों के औसत वितरण का क्रम इस प्रकार थाः अवशेष–फास्फोरस (35.4%) > हाइड्रोक्लोराइड–फास्फोरस (33.5%) > सोडियम हाइड्रोक्साइड–P_0 (16.7%) सोडियम बायकार्बोनेट– P_0 (6.87%), सोडियम हाइड्रोक्साइड–Pi (4.46%) > सोडियम बायकार्बोनेट–Pi (1.91%) > डब्ल्यूएसपी (0.92%)। 50 प्रतिशत फास्फोरस की अनुशंसित खुराक, फास्फेट को घुलनशील बनाने वाले जीवाणुओं तथा अर्बुस्कुलर माइकोरीजल कवकों के उपयोग के साथ प्रति हैक्टर 4 टन फसल अवशेष बनाए रखने पर वृहद समुच्चय सम्बद्ध फास्फोरस में उल्लेखनीय वृद्धि हुई जो फास्फोरस की 100 प्रतिशत अनुशंसित खुराक के बराबर थी। एक अन्य प्रयोग में घुलनशील तथा ढीले बंधे हुए फास्फोरस की मात्रा शून्य जुताई (जेडटी) के अंतर्गत अधिक थी, जबकि एल्यूमीनियम बंधित फास्फोरस, लौह बंधित फास्फोरस, अपचयनकारी घुलनशील फास्फोरस और कैल्सियम बंधित फास्फोरस परंपरागत जुताई की अवस्था में अधिक थे। हल्के अस्थिर और स्थिर फास्फोरस में कार्बनिक फास्फोरस के अंशों का वितरण पीली (स्थिर क्यारी) और शून्य जुताई (जेडटी) में अधिक पाए गए। फास्फोरस अवशोषण क्षमता तथा सर्वोच्च फास्फेट बफरन क्षमता, परंपरागत जुताई वाले प्रक्षेत्रों की तुलना में संरक्षण कृषि के अंतर्गत कम थे। विशोषण संबंधी अध्ययनों से यह प्रदर्शित हुआ कि परंपरागत जुताई की तुलना में संरक्षण कृषि के अंतर्गत अधिशोषित फास्फोरस का न्यूनतम प्रतिशत बना रहा।

4.2.7 मृदा में देसी फास्फोरस (P) की घुलनशीलता

सिलिकॉन के द्वारा पूर्व निर्मित फास्फोरस को घुलनशील बनाने के लिए सोडियम सिलिकेट ($Na_2SiO_3.10H_2O$) और सिलिकॉन–समृद्ध फसल अवशेषों जैसे चावल की भूसी और गन्ने की पत्तियों का उपयोग गेहूं में एक ग्रीनहाउस गमला प्रयोग के दौरान किया गया। उपलब्ध फास्फोरस (ओल्सेन–फास्फोरस) अंश

50 और 100 मि.ग्रा./कि.ग्रा. की दर से प्रयुक्त सिलिका के उपचार में अंतर्गत 6.77 और 7.09 मि.ग्रा./कि.ग्रा. की दर से बढ़ा, जबकि अनुपचारित में इसकी मात्रा 6.53 मि.ग्रा./कि.ग्रा. थी । भा.कृ.अ. सं., नई दिल्ली की हल्की मध्यम फास्फोरस मृदा में चावल के भूसे या गन्ने की पत्ती या सोडियम सिलिकेट के साथ 75 प्रतिशत फास्फोरस की अनुशंसित खुराक के सम्मिलित उपयोग से प्राप्त की गई उपज फस्फोरस की पूरी खुराक (100 प्रतिशत) अनुशंसित खुराक के उपयोग से प्राप्त होने वाली दाना उपज से तुलनीय थी।

4.2.8 मृदा से पोटेशियम (K) विमोचित करने के लिए निष्कर्षों की उपयुक्तता

बैरियम (Ba^{2+}), कैल्सियम (Ca^{2+}), मैग्नीशियम (Mg^{2+}), सोडियम (Na^{+}), अमोनियम (NH^{4+}) और हाइड्रोजन (H^{+}) के एसिटेट तथा क्लोराइड लवणों के घोलों (0.1 N) का मूल्यांकन मृदा पोटेशियम विमोचित करने की उनकी प्रभावशीलता के लिए अलग से किया गया। 0.1 N बैरियम क्लोराइड ($BaCl_2$) को मृदा से पूर्ण रूप से पोटेशियम को विमोचित करने के लिए सर्वाधिक उपयुक्त निष्कर्ष पाया गया क्योंकि इसके द्वारा विमोचन मुख्यतः मृदा–घोल विनिमय के माध्यम से हुआ।

4.2.9 दीर्घकालिक जैविक प्रबंधन के अंतर्गत बोरॉन की उपलब्धता

गोबर की खाद (FYM) का अकेले या अन्य जैविक पदार्थों (हरी खाद या जैव उर्वरक) का सम्मिलित रूप से उपयोग करने पर बेबी–गेहूं बोरॉन की उपलब्धता और अंतर्ग्रहण में वृद्धि हुई। विशेष रूप से जैविक रूप से उपचारित मृदाओं में अवशोषित तथा जैविक बंधित बोरॉन अनुपचारित की अपेक्षा 40.0 और 47.8 प्रतिशत अधिक थे तथा ऑक्साइड बंधित बोरॉन 24.9 प्रतिशत कम था।

4.2.10 मृदा और पौधों में आर्सेनिक (एएस) को कम करने के लिए कार्बनिक और अकार्बनिक सुधार

नादिया जिले, पश्चिम बंगाल से एकत्र की गई आर्सेनिक से संदूषित मृदा में चावल द्वारा आर्सेनिक के अंतर्ग्रहण और मृदा में उपलब्ध आर्सेनिक के अंश पर कार्बनिक और अकार्बनिक सुधारों के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए परीक्षण फसल के रूप में चावल की किस्म आईआर–36 के साथ एक ग्रीनहाउस गमला प्रयोग किया गया। अनुपचारित, उड़न राख, स्टील्स लैग,गन्ने की खोई और वर्मी कम्पोस्ट द्वारा सुधारी गई मृदाओं में उगाई गई फसल में चावल के दानों में आर्सेनिक अंश क्रमशः 256, 158, 128 और 178 µग्रा./कि.ग्रा. था, जिससे यह संकेत मिला कि गन्ने की खोई मृदा में चावल के दानों से आर्सेनिक के हस्तांतरण को रोकने में सर्वाधिक प्रभावी है।

4.2.11 आर्सेनिक (As) से दूषित पेयजल को सुधारने के लिए शून्य–वेलेंटिरॉन

आर्सेनिक से संदूषित पेयजल के लिए एक सस्ता और दक्ष कुशल उत्पाद उत्पन्न करने के लिए गैसीय नाइट्रोजन पर्यावरण के अंतर्गत बैंटोनाइट मृत्तिका, फैरस सल्फेट, हैप्टाहाइड्रेट ($FeSO_4.7H_2O$) सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) और सोडियम बोरोहाइड्राइट ($NaBH_4$) के घोल की प्रतिक्रियाओं के माध्यम से बैंटोनाइट समर्थित नैनो शून्य वेलेंटिरॉन (nZVI-Bento) संश्लेषित किया गया। परिणामों से यह प्रदर्शित हुआ कि बेंटोनाइट मृत्तिका आधारित नैनो शून्य वेलेंटिरॉन में जल से आर्सेनिक को हटाने की दृष्टि से श्रेष्ठ अवशोषक गुण विद्यमान थे। ऐसा इस वेलिंटिरॉन की अति निम्न खुराक (30 मि.लि. घोल में 0.25 ग्रा./लि.) से भी हुआ।

4.2.12 खत्ते के प्रयोग से जोखिम फसल द्वारा प्रभावित धातु का अंतर्ग्रहण

खत्ते के 30 टन/है. की दर से निरंतर प्रयोग के कारण 8 वर्ष के पश्चात् स्वतः मृदा (0–15 सें.मी.) के पीएच में उल्लेखनीय रूप से कमी हुई। खत्ते के प्रयोग से मृदा में डीटीपीए निष्कर्षणीय जस्ता, निकल और कैडमियम में वृद्धि हुई। जोखिम भागफल (HQ) अनुमेय सीमा से काफी कम थे, जिससे संकेत मिला कि बेबीकॉर्न के खाने योग्य भाग का सुरक्षित रूप से उपभोग किया जा सकता है। मृदा में धातुओं के निर्मित होने की दृष्टि से खत्ते + नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश (150:60:50) और 100 प्रतिशत नाइट्रोजन,फास्फोरस, पोटाश + 2.5 टन खत्ता/है. के उपचार द्वारा प्रतिस्थापित 25 प्रतिशत नाइट्रोजन उपचार संयोगों के उगती हुई फसलों में सिफारिश की जाती है।

4.2.13 इंसेप्टिसोल में दीर्घकालिक जैविक विधियों के अंतर्गत एल्यूमीनियम की गतिशीलता

5 टन/है. की दर से समृद्ध कम्पोस्ट के साथ उर्वरीकरण विनिमयशील व कुल अम्लता तथा विनिमयशील एल्यूमीनियम को कम करने में सर्वाधिक प्रभावी था, जबकि कुल सक्षम अम्लता, पीएच निर्भर अम्लता, जैविक रूप से निर्बल बंधित और अकेलासीय एल्यूमीनियम की मात्रा उसी उपचार में सर्वोच्च थी। कम्पोस्ट तथा जैव–उर्वरक कंसोर्टिया के प्रयोग से जैविक रूप से बंधित ऐल्यूमीनियम, अंतरपरत ऐल्यूमीनियम तथा मुक्त ऐल्यूमीनियम अंश अनुपचारित की तुलना में परिवर्तित नहीं हुए।

4.2.14 रंजक सुधार के लिए जैव–क्यारी तैयार करना

साइमोलेट डाइफ्लुएंट से प्रतिक्रियाशील एज़ो रंजक सुधार (आरबी–5 और आरबी–19) के लिए मक्का के भुट्टे और भुट्टे के छिलके की क्षमता का आकलन किया गया, ताकि जैव–क्यारी तैयार करने के लिए अवशोषक चुना जा सके। जैव–क्यारी की क्राइसोस्पोरियम के साथ तैयार की गई, सफेद सड़ा हुआ कवक मक्के के भुट्टे पर निश्चलीकृत किया गया और उसे रंजक सुधार के लिए प्रयोग में लाया गया। परिणामों से यह प्रदर्शित हुआ कि पीएच 6 और 15 ग्रा./लि. की खुराक पर जैव क्यारी में 3 चक्रों तक आरबी–5 (10 मि.ग्रा./लि.) को सर्वाधिक हटाया गया। आरबी–19 के लिए सर्वाधिक रंजक हटाने की उपयुक्तम खुराक 10ग्रा./लि. थी जो 3 चक्रों तक रंजक को सफलतापूर्वक हटाने में सक्षम थी।

4.2.15 पोषक तत्व प्रबंधन

4.2.15.1 नवीन नाइट्रोजन युक्त उर्वरक उत्पादों का मूल्यांकन

नैनो क्ले पॉलिमर और बायोपॉलिमर संकुल (एनसीबीपीसी) के साथ–साथ धीमी गति से निकलने वाले लेपित यूरिया उर्वरक उत्पादों ने सामान्य यूरिया की तुलना में नाइट्रोजन के विमोचन को काफी हद तक लेपित नियंत्रित किया। लेपित यूरिया उल्लेखनीय रूप से नियंत्रित करने में सक्षम थे। परत चढ़े यूरिया उत्पादों के माध्यम से 75 प्रतिशत नाइट्रोजन के उपयोग और इसके साथ ही आधारीय खुराक के रूप में एनसीबीपीसी के माध्यम से आपूर्त की गई 20 प्रतिशत नाइट्रोजन + 50 प्रतिशत यूरिया (2 खुराकों में) से दाने में नाइट्रोजन तथा मक्का द्वारा नाइट्रोजन का कुल अंतर्ग्रहण, यूरिया के माध्यम से 100 प्रतिशत नाइट्रोजन के उपयोग वाले उपचार के समकक्ष था।

4.2.15.2 रिकैल्सीट्रेंट मृदा फास्फोरस को घुलनशील बनाने के लिए सिलिकॉन–युक्त कृषि–अवशेष तथा फास्फेट घुलनशील जीवाणु (पीएसबी)

रिकैल्सीट्रेंट मृदा फास्फोरस को घुलनशील बनाने के लिए फास्फेट घुलनशील जीवाणुओं तथा सिलिकॉन (एफआई) युक्त कृषि अवशिष्टों (गन्ने की खोई) की राख, चावल के भूसी की राख और मक्का के भुट्टे की राख का उपयोग किया गया। फास्फेट घुलनशील जीवाणुहीन (लैक्टोकोकस लैक्टिस) को उपचार की तुलना में सिलिकॉन और फास्फोरस को क्रमशः ~ 1.46 प्रतिशत और ~17 प्रतिशत तक घुलनशील बनाने में दक्ष पाया गया, जबकि 125 और 250 कि.ग्रा. की दर से सिलिका के ~44 प्रतिशत और ~57 प्रतिशत फास्फोरस के घोल के साथ उपयोग किए जाने पर सिलिका का उपयोग न होने की तुलना में घुलनशील सिलिका की मात्रा में क्रमशः ~39 प्रतिशत और ~51 प्रतिशत की वृद्धि हुई।

4.2.15.3 पोटेशियम स्रोतों के लिए ऑक्जेलिक–अम्ल–उपचारित अवशेष अभ्रक (माइका) का मूल्यांकन

परंपरागत पोटेशियम उर्वरक के सक्षम पूरक के रूप में ऑक्जेलिक–अम्ल–अपचारित अवशेष अभ्रक (ओएडब्ल्यूएम) का मूल्यांकन किया गया। एक गमला प्रयोग में 60 मि.ग्रा. पोटाश/कि.ग्रा. की दर से ओएडब्ल्यूएम के साथ 30 मि.ग्रा. पोटाश/कि.ग्रा. की दर से म्यूरेट ऑफ पोटाश का उपयोग करने पर गेहूं की फसल की वृद्धि विभिन्न अवस्थाओं में तुलनीय तथा अनुपचारित अवशेष अभ्रक उपचार की तुलना में जल में घुलनशील पोटेशियम, पौधे के लिए उपलब्ध पोटेशियम तथा गैर–विनिमयशील पोटेशियम की मात्रा उल्लेखनीय रूप से अधिक बनी रही। म्यूरेट ऑफ पोटाश (30 मि.ग्रा. पोटाश/कि.ग्रा.) तथा ऑक्जेलिक–अम्ल उपचारित अवशेष अभ्रक (60 मि.ग्रा. पोटाश/कि.ग्रा.) से भी 120 मि.ग्रा. पोटाश/कि.ग्रा. की दर से अवशेष अभ्रक की तुलना में गेहूं की दाना उपज (9.61 ग्रा./गमला) वृद्धि हुई (क्रमशः 2.98 मि.ग्रा./गमला और 297.03 मि.ग्रा./गमला दाना उपज) और गेहूं फसल कटाई के बाद मृदा पोटेशियम का सकारात्मक संतुलन को बनाये रखा।

4.2.15.4 फसल उत्पादकता पर दीर्घकालिक उर्वरक और खाद के प्रयोग का प्रभाव

150 प्रतिशत नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटाश तथा 100 प्रतिशत नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश+गोबर की खाद के निरंतर 50 वर्षों तक उपयोग से इंसेप्टीसोल में नाइट्रोजन, फास्फोरस व पोटाश की अनुशंसित मात्रा की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिक दाना उपज दर्ज की गई। लगभग सभी वर्षों के दौरान नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश के साथ जस्ते व गंधक के उपयोग से उतनी ही दाना उपज प्राप्त हुई जितनी नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश की अनुशंसित मात्रा का उपयोग करने पर प्राप्त हुई थी। नाइट्रोजन, फास्फोरस व पोटाश का संतुलित उपयोग करने पर असंतुलित या उप–यीष्टतम खुराक उपचारों अर्थात् नाइट्रोजन, नाइट्रोजन–फास्फोरस व 50 प्रतिशत नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश के उपयोग की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिक उपज दर्ज की गई।

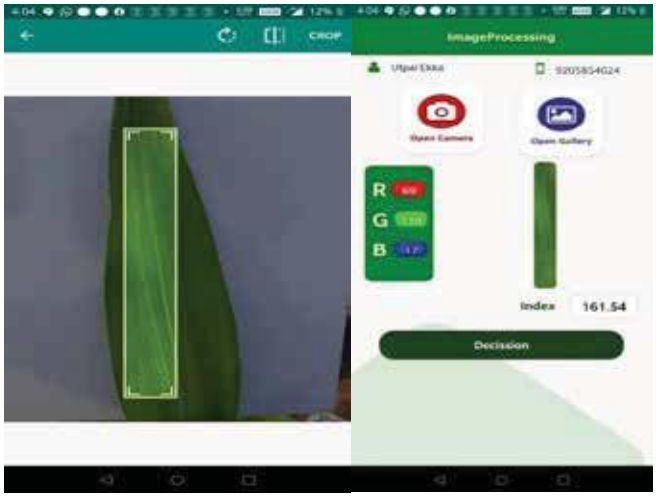
4.2.15.5 मृदा स्वास्थ्य व फसल उत्पादकता बढ़ाने के लिए समुद्री खरतपवार के सत पर आधारित उत्पाद

समुद्री खरपतवार के सत पर आधारित उत्पाद नामतः सागरिका के दानों व तरल का मूल्यांकन मक्का–गेहूं–मूंग फसलन प्रणाली

के अंतर्गत एक खेत में प्रयोग किया गया। नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश (150:60:50) + 5 मि.लि./लि. की दर से सागरिका में पत्तियों पर छिड़काव तथा नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश+ 24.7 कि.ग्रा./है. की दर से सागरिका के दानों के उपयोग से सर्वोच्च दाना और भूसा उपज प्राप्त हुई। 2.5 मि.लि./लि. या 5 मि. लि./लि. की दर से सागरिका की पत्तियों के छिड़काव के साथ 24.7 कि.ग्रा./है. की दर से सागरिका के दाने + 75 प्रतिशत नाइट्रोजन फास्फोरस पोटाश का प्रयोग करने पर मक्का की उतनी ही उपज प्राप्त हुई जितनी नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटाश की अनुशंसित मात्रा का प्रयोग करने पर प्राप्त हुई थी।

4.2.15.6 मक्का और गेहूं के लिए मोबाइल–आधारित नाइट्रोजन पूर्वानुमान अनुप्रयोग सॉफ्टवेयर

उर्वरक नाइट्रोजन के श्रेणीकृत स्तरों (0 कि.ग्रा. से 240 कि. ग्रा./है. तक) का उपयोग करके मक्का की सात किस्में (एएच4271, डीकेसी9164, पीसी3, पीसी4, पीजेएमएच1 और पीएमएच1) उगाई गई। स्मार्ट फोन कैमरा के माध्यम से एक निश्चित अंतराल पर मक्का की पत्तियों के चित्र लिए गए तथा नाइट्रोजन अंश और सामान्यीकृत भेद वानस्पतिक सूचकांक (एनडीबीआई) मापे गए। एंड्राइड आधारित एक अनुप्रयोग विकास किया गया जो पत्ती चित्रों के लाल–हरे, नीले पिक्सल मान के आधार पर चित्र ली गई पत्तियों के हरेपन का पूर्वानुमान लगा सकता है। पत्ती के हरेपन के मान के आधार पर एंड्राइड–आधारित स्मार्ट फोन अनुप्रयोग के माध्यम से वास्तविक समय में नाइट्रोजन के उपयोग की अनुशंसा की जा सकती है।



एंड्राइड–आधारित अनुप्रयोग

4.3 जल प्रबंधन

4.3.1 संवेदी–आधारित स्वचालित सतही सिंचाई प्रणाली

मृदा नमी संवेदों–आधारित स्वचालित सतही सिंचाई प्रणाली विकसित की गई। परिणामों से यह स्पष्ट हुआ कि नियंत्रण द्वार (चेक गेट) को स्वचालित रूप से खोलने और बंद करने के लिए दो मृदा नमी संवेदों की आवश्यकता होती है। मृदा नमी में कमी यदि ≥40प्रतिशत के लिए एसएमएस–1 है तथा मृदा नमी कमी ≥20% के लिए एसएमएस–3 की तुलना में नियंत्रण द्वार को खोलने के लिए एसएमएस–2 को स्थापित करना उपयुक्त पाया गया। इस स्वचालित सिंचाई प्रणाली से गेहूं की फसल में >85 प्रतिशत की सिंचाई अनुप्रयोग दक्षता, >0.85 वितरण एकरुपता और >95 प्रतिशत की जल आवश्यकता संबंधी दक्षता प्राप्त की है।

सौर शक्ति चालित संवेदी आधारित स्वचालित सतही सिंचाई प्रणाली

4.3.2 ड्रिप उर्वरित किए गए गेहूं के लिए डीएसएसएटी सीईआरईएस मॉडल

70, 85 और 100 प्रतिशत ईटीसी पर सिंचाई करके तथा नाइट्रोजन की 75, 100 और 125 प्रतिशत अनुशंसित मात्रा का उपयोग करके सिंचित गेहूं की दो किस्में (एचडी 3086, एचडी 2967) उगाकर एक खेत से प्राप्त किए गए आंकड़ों का उपयोग करते हुए डीएसएसएटी के सीईआरईएस–गेहूं मॉडल का परिशोधन और सत्यापन किया गया। जब फसल जल व नाइट्रोजन की कमी की दशाओं के अंतर्गत उगाई गई तो न्यूनतम प्रतिबल उपचारों के अंतर्गत उगाई गई गेहूं की फसल में पर्यवेक्षित परागोद्भव व परिपक्वता की तिथियां अनुरुपित तिथि की तुलना में 2–3 दिन पहले पायी गई। सीईआरईएस मॉडल से दोनों ही किस्मों के लिए दाना उपज का श्रेष्ठ परिशुद्धता से पूर्वानुमान लगाया गया, जैसा

कि एचडी 3086 के लिए 2.16 प्रतिशत और 0.97 तथा एचडी 2967 के लिए 6.25 प्रतिशत और 0.86 के क्रमशः सामान्यीकृत जड़ माध्य वर्ग त्रुटि और सहमति मांग के सूचकांक से संकेत मिलता है। एचडी 3086 और एचडी 2967 किस्मों के लिए क्रमशः 0.168 और 0.078 अवशिष्ट द्रव्यमात्रा मानों से यह संकेत मिला कि इस मॉडल द्वारा गेहूं की जैव–मात्रा का थोड़ा सा कम आंकलन किया गया।

4.3.3 संदर्भ वाष्पन–वाष्पोत्सर्जन आकलन के लिए मशीन लर्निंग (अधिगम) मॉडल

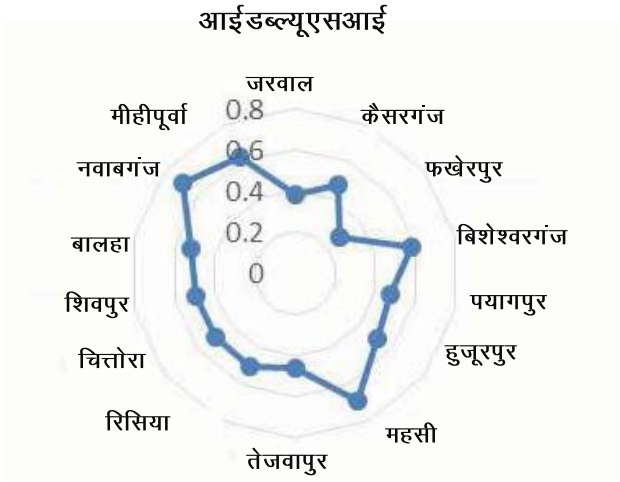
संदर्भ के रूप में एफएओ–56 पेनमैन–मोंटेइथ मॉडल में न्यूनतम जलवायु निवेश के साथ ईटी$_0$ के आंकलन के लिए रेंडम फोरेस्ट (आरएफ), सपोर्ट वैक्टर मशीन (एसवीएम) न्यूरल नेटवर्क (एनएन) और लीनियर रेग्रेशन (एलआर) पर आधारित विभिन्न मशीन लर्निंग मॉडल विकसित किए गए। परिणामों से यह संकेत मिला कि एसवीएम का निष्पादन अन्य एमएल मॉडलों की तुलना में बेहतर था, जिसके पश्चात् क्रमशः एनएन, एलआर और आरएफ का स्थान था। यद्यपि जब सभी निवेश प्रसरणों का उपयोग किया जाएगा तब श्रेष्ठ निष्पादन प्राप्त हो सकता है। अध्ययन में यह पाया गया कि चार प्राचलों (टीमैक्स, आरएच, डब्ल्यूएस, एसएसएच और टीमैक्स, टीमिन, डब्ल्यूएस, एसएसएच), तीन प्राचलों के संयोग (टीमैक्स, डब्ल्यूएस, एसएसएच) या दो प्राचलों का संयोग (टी मैक्स, डब्ल्यूएस) भी ईटी$_0$ के आंकलन के लिए आशाजनक सिद्ध होगा।

4.3.4 नांदेड़, महाराष्ट्र के सूखाग्रस्त क्षेत्र में जल उत्पादकता में वृद्धि

नांदेड़े जिले में कृषि, पशुधन और घरेलू क्षेत्रों के लिए जल की उपलब्धता और मांग के विश्लेषण के आधार पर जल संसाधन योजना एवं प्रबंधन (डब्ल्यूईएपी), जल विज्ञानी मॉडल विकसित किया गया। उगाई गई प्रमुख फसलों के लिए मासिक शुद्ध एवं सकल सिंचाई आवश्यकताएं (एमएनआईआर और एमजीआईआर) क्रमशः 49 से 1093 मि.मी./वर्ष और 141 से 3123 मि.मी./वर्ष के बीच भिन्न थी। महाराष्ट्र के नांदेड़ जिले के लिए कुल वार्षिक सिंचाई जल की आवश्यकता 689 Mm^3 थी। वर्ष 2002–20 के दौरान वार्षिक जल की मांग, की गई आपूर्ति, न पूरी हुई मांग और धारा प्रवाह डब्ल्यूईएपी मॉडल का उपयोग करते हुए क्रमशः 696, 302, 243 और 294 Mm^3 आकलित किए गए।

4.3.5 उत्तरी भारत के लिए सिंचाई जल सुरक्षा सूचकांक

विश्लेषणात्मक श्रेणीबद्ध (हायरार्किकल) प्रक्रिया (एएचपी) का उपयोग करते हुए जल उपलब्धता, जल उत्पादकता, पर्यावरण और पारिस्थितिक विज्ञान, जल से संबंधित आपदाओं तथा जल नियंत्रण को ध्यान में रखते हुए उत्तर प्रदेश के बहराइच जिले के लिए एक सिंचाई जल सुरक्षा सूचकांक (आईडब्ल्यूएसआई) विकसित किया गया। सर्वाधिक हरित जल का उपयोग हजूरपुर ब्लॉक में गन्ने के मामले में पाया गया जिसके बाद जरवाल ब्लॉक में धान का स्थान था, जबकि नील जल का उपयोग क्रमशः बिशेषवरगंज एवं शिवपुर गांवों में हुआ था। चित्तोड़ ब्लॉक में आर्थिक जल उत्पादकता निम्न श्रेणी की थी, जबकि अन्य सभी स्थानों पर यह मध्यम पाई गई। समेकित जल फुट प्रिंट मासी ब्लॉक में सर्वोच्च (947 मी.^{3}/टन) था। यह पाया गया कि फतेहपुर ब्लॉक और इसके बाद जरवाल ब्लॉक में प्राथमिकता वर्ग 1 के साथ सिंचाई जल सुरक्षा सूचकांक मान न्यूनतम (0.28 और 0.38) था तथा प्राथमिकता वर्ग 5 के साथ मासी और नवाबगंज ब्लॉकों में ये मान सर्वोच्च (0.69 और 0.7) पाये गये।



सिंचाई जल सुरक्षा सूचकांक (आईडब्ल्यूएसआई) का मानचित्र

4.3.6 विभिन्न पोषक तत्व प्रबंधन के विकल्पों के अंतर्गत मक्का–गेहूं में ड्रिप फर्टिगेशन

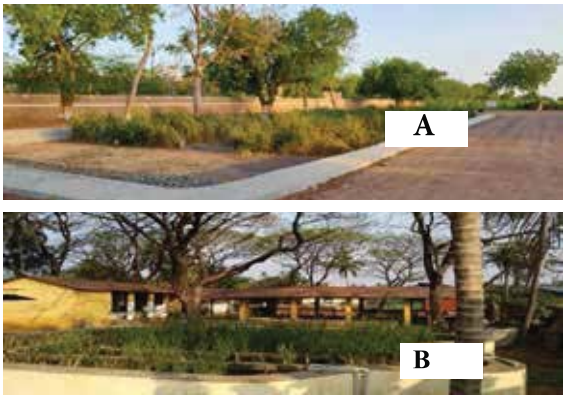
सबसे अधिक दाना उपज पोषक तत्वों के एकीकृत उपयोग से प्राप्त हुई और उसके पश्चात् 100 प्रतिशत नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश रासायनिक उर्वरकों और जैविक खाद के उपयोग से प्राप्त हुई उपज का स्थान था, जबकि प्राकृतिक खेती के मामले में सबसे कम उपज प्राप्त हुई। परंपरागत प्रणाली के प्रक्षेत्रों से काटी गई मक्का की दाना उपज 100 प्रतिशत नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश की अनुशंसित खुराक के साथ एकीकृत पोषक तत्व के उपयोग या ड्रिप सिंचाई वाले प्रक्षेत्रों से प्राप्त हुई दाना उपजों के बराबर थी। 80 और 100 प्रतिशत ETc पर सिंचित मक्का की दाना उपज भी बराबर थी। सतही ड्रिप और उप–सतही ड्रिप फर्टिगेशन, दोनों के परिणामस्वरूप मक्का की समान दाना उपज प्राप्त हुई।

4.3.7 औद्यानिक–चरागाह प्रणाली के लिए जल संरक्षण तथा पोषक तत्व प्रबंधन की विधियां

विभिन्न जल संरक्षण तकनीकों के अंतर्गत खाइयों में अधिक मृदा नमी अंश (15.8%) था, जिसके पश्चात् सूक्ष्म जलग्रहण क्षेत्र में यह 14.7% और नियंत्रण (बिना नमी संरक्षण उपाय के) का स्थान था (12%)। ऐसा जल संरक्षण की विभिन्न तकनीकों के अंतर्गत पाया गया। सूक्ष्म प्रग्रहण क्षेत्र की तुलना में खाइयों में सबसे अधिक ताजा बायोमास दर्ज किया गया। इसके साथ ही 100 प्रतिशत उर्वरकों की अनुशंसित खुराक या 75 प्रतिशत उर्वरकों की अनुशंसित खुराक + जैव उर्वरकों के उपयोग से प्राप्त ज्वार की चारा उपज की तुलना में 50 प्रतिशत उर्वरकों की अनुशंसित खुराक (आरडीएफ) +जैव उर्वरकों (बीएफ) + गोबर की खाद से ज्वार की सर्वोच्च चारा उपज प्राप्त हुई। नींबू के मामले में पेड़ की ऊंचाई, वृक्ष वितान, क्षेत्र और फल की पैदावार भी खाई में नमी संरक्षण की तकनीक द्वारा अत्यधिक प्रभावित हुईं।

4.3.8 अवशेष जल उपचार के लिए जलोपचार प्रौद्योगिकी

रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान जलोपचार प्रौद्योगिकी पर आधारित जलोपचार की सुविधाएं आईसीएआर–केन्द्रीय तटीय कृषि अनुसंधान संस्थान, गोवा, आईसीएआर–भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान (बेंगलुरू), एसकेएन कृषि विश्वविद्यालय (जोबनेर) और कृषि विज्ञान केन्द्र (शिकोहपुर) के लिए विकसित की गई, जबकि आईसीएआर–केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान (काजरी), जोधपुर के लिए 2019 में विकसित की गई और स्थापित की गई। पांचवीं तकनीक की निष्पादन दक्षता के लिए उसका मूल्यांकन जारी रहा जिसमें अनुपचारित अवशेष जल की तुलना में उपचारित अवशेष जल में भारी धातुओं की मात्रा में 83–100 प्रतिशत की कमी प्रदर्शित हुई। इसी प्रकार, मैलापन में भी 93 प्रतिशत की कमी आई, जबकि नाइट्रेट, सल्फेट और फॉस्फेट अंश 31–55 प्रतिशत कम हो गई।



उपचार कोष्ठ, **A.** काजरी, जोधपुर **B.** सीसीएआरआई, गोवा

4.4 संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र

4.4.1 सिंचाई एवं फर्टिगेशन अनुसूचीकरण

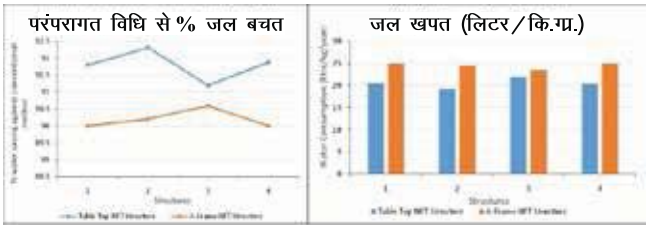
4.4.1.1 IoT तथा संवेदक परिचालित हरित गृह लम्बवत खेती प्रणाली

ए–ढांचे' और 'समतल प्रकार' की छह परत वाली हाइड्रोपोनिक एनएफटी आधारित कृत्रिम एलईडी प्रकाश युक्त और एलईडी प्रकाशहीन लम्बवत फार्मिंग प्रणालियां 1000 मी.^{2} के जलवायु–नियंत्रित हरित गृह में स्थापित की गईं। प्रत्येक संरचना स्वचालित फर्टिगेशन के साथ 12 ढांचों में आरेखित की गईं और इसमें 200 पौधे समायोजित हो सकते हैं। IoT आधारित नियंत्रण प्रणाली विकसित करने के लिए फर्टिगेशन तथा जलवायु संवेदकों का उपयोग किया गया। संरचना में उगाए जाने और मूल्यांकन के लिए पत्तीदार सब्जियों मुख्यतः सलाद और पाकचोई का उपयोग किया गया।

लम्बवत खेती प्रणाली

4.4.1.2 लम्बवत हाइड्रोपोनिक्स प्रणालियों में जल की बचत

ए–ढांचे की हाइड्रोपोनिक्स एनएफटी संरचना में जल का औसत उपभोग 24.5 लिटर/कि.ग्रा. ताजी पत्ती था, जबकि टेबल टॉप एनएफटी संरचना में यह 20.5 लिटर/कि.ग्रा. ताजी पत्ती था। तथापि, ए–ढांचे की संरचना में जल का उपभोग टेबल–टॉप संरचना की तुलना में 18.36 प्रतिशत अधिक था, जिसका कारण सभी उत्पादन परतों के माध्यम से अधिक मात्रा में समरूप धूप का प्राप्त होना था।



जल की बचत करने वाली तथा जल उपभोग वाली लम्बवत खेती प्रणालियां

4.4.2 पुष्प फसलें

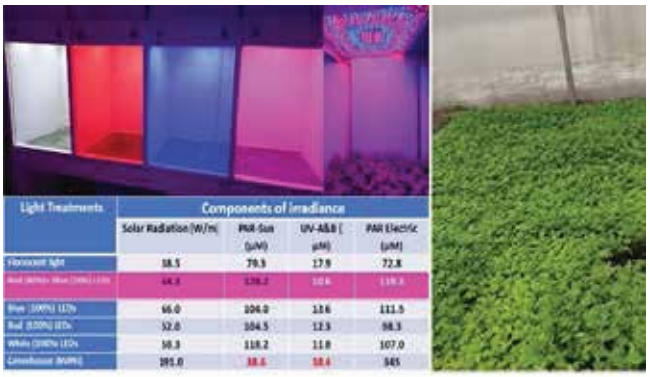
4.4.2.1 गमले में लगे शोभाकारी पौधों में पीजीआर मध्यित वृद्धि तथा पुष्पन

वृद्धि तथा पुष्पन के लिए जरबेरा, गुलदाउदी तथा पत्तीदार पौधों को 2 पीपीएम के होमो–ब्रेसिनोस्ट्ररॉइड (Br) के साथ परीक्षण किया गया और इसके छिड़काव का कोई उल्लेखनीय प्रभाव नहीं पाया गया। तथापि, गुलदाउदी की किस्मों में अगेती पुष्पन दर्ज किया गया (ऑटम व्हाइट में 07 दिन और दियान ओरेंज में 11 दिन)। 4 पीपीएम की दर से Br से उपचारित पौधों में शाखाओं की संख्या उल्लेखनीय रूप से अधिक थी, जो अनुपचारित पौधों की शाखाओं की संख्या (13) की तुलना में ऑटम व्हाइट में 37 और दियाना ओरेंज में 19 था।

होमो–ब्रेसिनोस्ट्ररॉइड मध्यित वृद्धि और पुष्प

4.4.2.2 स्मार्ट प्रकाश विकिरण डायोड (एलईडी) का उपयोग करके पुष्प प्रेरण के लिए पुष्प फसलों में प्रकाश संश्लेषण सक्रिय विकिरण (पीएआर) सुगठित पौधे

7–10 दिनों के लिए दीर्घावधि पीएआर के सम्पर्क में आए पौध गुलदाउदी की समरूप व सुडौल फसल उगाने की दृष्टि से उपयोगी थे। दूसरी ओर ऑटम व्हाइट के जो पौधे इस उपचार के सम्पर्क में नहीं आए थे, उनकी फसल में पुष्प तुड़ाई के लिए तैयार होने में 72 दिन लगे, जो असमान पुष्पन तनों के साथ रोपाई के 93 दिन बाद भी तुड़ाई के लिए तैयार हो सकते थे।



Light Treatments	Components of Irradiance			
	Solar Radiation (W/m²	PAR-Sun (µM)	UV-A&B (µM)	PAR Electric (µM)
Fluorescent light	18.5	79.3	17.9	72.8
Red (660nm) LEDs	44.8	138.7	10.6	119.3
Blue (450nm) LEDs	66.0	104.0	13.6	111.5
Red (630nm) LEDs	52.0	104.5	12.3	98.3
White (5000k) LEDs	50.3	118.2	11.0	107.0
Greenhouse (NVPH)	195.0	38.6	58.4	345

स्मार्ट एलईडी का उपयोग करते हुए पुष्प फसलों में पीएआर सुडौल पौधे

4.4.2.3 बेमौसम उत्पादन के लिए गुलदाउदी की किस्मों का मूल्यांकन

गुलदाउदी की स्प्रे (5) और स्टेंडर्ड (2) किस्में 160 µमोल/सैकंड/मी.^{2} की दर से एलईडी के सम्पर्क में रखते हुए दीर्घ दिवस के अंतर्गत स्वतः जड़युक्त कलमों से उगाई गई। व्हाइट ऑटम में प्राथमिक (9) और द्वितीयक शाखाओं (21) की सर्वाधिक संख्या के साथ लंबे तने (98.3 सें.मी.) उत्पन्न हो सके। तथापि, मानक (स्टेंडर्ड) किस्म में से येलो स्टोन में पुष्प के सर्वोच्च आकार के पुष्प (13.5 सें.मी. व्यास आर–पार) के साथ स्वीकार्य लंबाई के तने (76 सें.मी.) उत्पन्न हुए और उसके बाद व्हाइट मून की वृद्धि कम हुई (57.4 सें.मी.) जिसके तने की लंबाई कम (51 सें.मी.) और पुष्प का आकार भी कम (9.2 सें.मी. आर–पार) था।

बे–मौसम उत्पादन के लिए गुलदाउदी की किस्में

4.4.3 सब्जी फसलें

4.4.3.1 संरक्षित दशा के लिए टमाटर में किस्म/संकर संयोग

चेरी टमाटर में 27 संकर आशाजनक पाए गए। गुणवत्ता संबंधी प्राचलों के लिए 23 जीनप्ररुपों का लक्षण–वर्णन किया गया तथा सं. 206, सं. 57–1, सं. 304, सं. 123, सं. 249, सं. 9–1–7, सं. 9–1–8 और सं. 207 प्रसंस्करण की दृष्टि से उपयुक्त पाए गए। संकर

एच–347, एच–337, एच–352, एच–375, एच–362, एच–378 और एच–352 प्रसंस्करण संबंधी गुणों की दृष्टि से उपयुक्त पाए गए। टमाटर के 48 टमाटर जननद्रव्य वंशक्रमों का टमाटर के पर्णकुंचन विषाणु (टीओएलसीवी) तथा पछेती अंगमारी प्रतिरोधी जीनों के लिए जीनप्ररुपण किया गया तथा प्रविष्टियां 28–1–277, 9–1–7, 9–1–8, 101 येलो टमाटर के पर्णकुंचन विषाणु (Ty3gene) के विरुद्ध प्रतिरोधी पाई गईं तथा संख्या 214, 312 और जेड–292 पछेती अंगमारी के विरुद्ध प्रतिरोधी थे। अनिर्धारित टमाटर की दो प्रविष्टियों संख्या 177 और 206 को बहुस्थानिक परीक्षणों के आधार पर प्रगत किस्मगत परीक्षण (एवीटी–II) में प्रोन्नत किया गया है। टमाटर की तीन और प्रविष्टियों को आरंभिक मूल्यांकन परीक्षण (आईईटी) के परीक्षणों के लिए नामित किया गया है। संरक्षित कृषि पर पांच परीक्षण किए गए, संबंधित आंकड़े एकत्र किए गए और उन्हें भा.कृ.अ.प.–भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी में जमा कराया गया।

आशाजनक टमाटर संकर 217, टीएसएस–5.6, अम्ल्ता 0.32, लाइकोपीन–5.5, भार 60–70 ग्रा.

आशाजनक टमाटर संकर 319, टीएसएस–5.6, अम्ल्ता 0.33, लाइकोपीन–8.70, भार 90–100 ग्रा.

संरक्षित दशा के लिए टमाटर में संकर संयोग

4.4.3.2 संरक्षित खेती के लिए शिमला मिर्च के जीनप्ररुप

शिमला मिर्च में विसंयोजनशील वंशक्रमों सहित 48 प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया तथा सं.30, 32, 31–1, 34, 35 येलो, 8 पीबी, केटीआरसी–6, केटीजीसी–13 खुली दशाओं में तथा संरक्षित दशाओं में संरक्षण की दृष्टि से उपयुक्त पाई गई।

4.4.3.3 संरक्षित संरचनाओं के अंतर्गत पूसा करेला और निजी करेला की किस्में

बेमौसम तथा अगेती मौसम में उत्पादन पर किए गए पॉलीहाउस तथा जालघर के प्रयोगों में किस्म पूसा रसदार ने पॉलीहाउस तथा जालघर के अंतर्गत सितम्बर, अक्तूबर और जनवरी माह में रोपाई के दौरान सर्वोच्च विपणनशील उपज (11.41 से 18.75 कि.ग्रा./मी.^{2} के बीच) दी, जिसकी तुलना पूसा करेले के नए वंशक्रमों ए–57, एस–32 से की जा सकती है। दूसरी ओर, निजी क्षेत्र में तैयार की गई करेले की किस्म उन्नत सीटी –208, प्राची, अल्ताफ–रजा की पूसा रसदार किस्म तथा अन्य नई किस्मों की तुलना में कम उपज (8.55 से 10.25 कि.ग्रा./मी.^{2} के बीच) देखी गई।

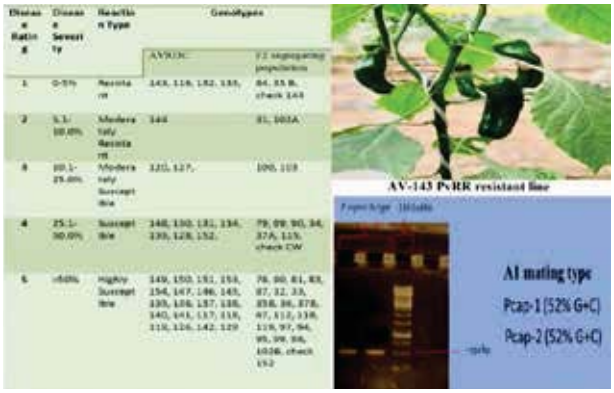
4.4.3.4 संरक्षित संरचनाओं के अंतर्गत पूसा खीरा और निजी खीरा की किस्में

खीरा की किस्मों का मूल्यांकन बे–मौसम/अगेती मौसम के लिए पॉलीहाउस तथा जालघर की दशाओं के अंतर्गत मूल्यांकन किया गया तथा यह पाया गया कि पूसा खीरा के सात नए वंशक्रमों से अधिक फल उपज व आय प्राप्त हुई तथा पूसा खीरा के अन्य सभी वंशक्रमों डीपीएसीएच–7 और डीपीएसीएच–4 से अधिक उपज (16.65 और 16.2 कि.ग्रा./मी.^{2}) प्राप्त हुई, जबकि इसकी तुलना में निजी किस्म की उपज कम थी। जालघर संरचना की तुलना में पॉलीहाउस में सितम्बर और जनवरी में रोपाई करने से सर्वाधिक उपज और आय प्राप्त हुई।

4.4.4 संरक्षित खेती तथा जड़दार फसलों के लिए शिमला मिर्च/टमाटर का प्रजनन

4.4.4.1 शिमला मिर्च में पत्ती अंगमारी तथा जड़ सड़न के विरुद्ध प्रतिरोध

एवीआरडीसी (विश्व सब्जी केन्द्र, ताईवान) संकलन से चार प्रतिरोधी 0–5% तथा एक हल्के प्रतिरोधी वंशक्रम (5–10%) की पहचान की गई तथा *फाइटोफ्थोरा कैप्सीसी* प्रविष्टि सं. एसयूवी 9932055, बेलगांव एमजेड479061 जो भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, कर्नाटक से एकत्र की गई थी, के विरुद्ध एफ$_2$ विसंयोजनशील समष्टि से प्राप्त दो प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया



शिमला मिर्च में पत्ती अंगमारी तथा फाइटोफ्थोरा जड़ सड़न प्रतिरोध

गया। यद्यपि 'R' जीन के लिए पौध अवस्था पर अभी छंटाई का कार्य भी किया जाना है।

4.4.4.2 शिमला मिर्च की एफ$_2$ विसंयोजनशील समष्टि में *कोलेटोट्राइकम कैप्सीसी* के विरुद्ध प्रतिरोध

एंथ्रेक्नोज (*कोलेटोट्राइकम कैप्सीसी*) शिमला मिर्च में एक बीज मृदावाहित रोग है जिससे सस्योत्तर और सस्यपूर्व विपणन योग्य उपज में 20–80 प्रतिशत की उल्लेखनीय हानि होती है तथा यह पौधे के सभी भागों को हरे व पके हुए फल, दोनों ही अवस्थाओं पर प्रभावित करती है। फल सड़न रोग का प्रकोप जून से सितम्बर तक आरंभिक तथा मध्य मौसम के दौरान खुले खेत की दशाओं के अंतर्गत आरंभ हुआ, जबकि संरक्षित संरचना में दिसम्बर में ही फलों पर क्षत बनने प्रारंभ हो गए थे। 32b विसंयोजित समष्टि के फलों में *कोलेटोट्राइकम कैप्सीका* के विरुद्ध उच्च प्रतिरोध प्रदर्शित हुआ जिसमें 0–5 प्रतिशत रोग गहनता थी जबकि शेष समष्टि संवेदनशील पाई गई।

कोलेटोट्राइकम कैप्सीसिन के विरुद्ध प्रतिरोध

4.4.5 हरित गृह फसलों में समेकित पीड़क प्रबंधन

4.4.5.1 टमाटर की हरित गृह किस्म, एनएस 4266 में समेकित सूत्रकृमि प्रबंधन

कवकनाशी मेटालेक्सिल और सूत्रकृमिनाशी, प्लूरोपायराम के साथ *ट्राइकोडर्मा हार्जिएनम* से युक्त जैव एजेंट का उपयोग करके सम्मिलित जैविक उपचार के रूप में जैविक सुधार को शामिल करते हुए अपनाए गए उपचार से सर्वश्रेष्ठ परिणाम प्राप्त हुए, जिसके कारण जड़गांठ सूत्रकृमि पीटिका सूचकांक कम होकर 1 रह गया, जबकि इसकी तुलना में अनुपचारित दशा में पौधों में यह संख्या प्रति पौधा 2.75 थी। इसके परिणामस्वरूप उपरोक्त उपचार से बेहतर उपज (9.78 कि.ग्रा./मी.^{2}) प्राप्त हुई, जबकि उपचारित पौधों से 2.42 कि.ग्रा./मी.^{2} प्राप्त हुई।

4.5 कृषि अभियांत्रिकी

4.5.1 संलग्नकों (एटैचमेंट) के साथ विद्युत चालित कृषि ऊर्जादायी यंत्र (प्राइम मूवर)

खेती संबंधी कार्यों में मानवीय दक्षता को बढ़ाने के लिए एक छोटा विद्युत चालित कृषि–प्राइम मूवर विकसित किया गया है। इस छोटे विद्युत चालित कृषि–प्राइम मूवर में C– प्रकार की सीढ़ीदार चेसिस, 3–प्रावस्था की बीएलडीसी मोटर, नियंत्रक, शक्ति संचारण इकाई, चालन पहिये, चेसिस का अग्र आवरण, हथ्था, एक्सीलेटर 48B 33 Ah का बैटरी पावर पैक तथा परिचालन की आवश्यकता के अनुसार उपकरण जोड़ने के लिए एक केन्द्रीय जोड़ इकाई (हिच) होते हैं। इस प्राइम मूवर की परिचालन गति 2.5 मि.मी./घंटा है। जुताई कार्य में 250 मि.मी. चौड़े फल एमबी हल की प्रक्षेत्र क्षमता 1.5 कि.मी./घंटा की गति पर प्रति चक्कर 0.03 हैक्टर/घंटा पाई गई।

विद्युत चालित कृषि प्राइम मूवर

4.5.2 ओमिक सहायता से परिचालित निष्कर्षण प्रौद्योगिकी

काले जीरे के बीजों को एंज़ाइम स्तर पर अपचयित (हाइड्रोलाइज) करने के लिए एक पर्यावरण के प्रति अनुकूल तथा सस्ती ओमिक सहायी निष्कर्षण प्रौद्योगिकी विकसित की गई। तेल की प्राप्ति के लिए उत्तरदायी निष्कर्षण प्रक्रिया और प्रक्रिया प्रसरणों में शामिल विभिन्न इकाई संबंधी परिचालन भी मानकीकृत किए गए।

काले जीरे के एंज़ाइम के स्तर पर अपचयित बीजों से प्राप्त होने वाले तेल की मात्रा में वृद्धि के लिए ओमिक ऊष्मन उपकरण का एक प्रयोगशाला मॉडल भी अभिकल्पित और विकसित किया गया।

ओमिक्स सहायी निष्कर्षण प्रौद्योगिकी

4.5.3 पत्तीदार सब्जियों के लिए सौर शक्ति/बैटरी चालित फसल कटाई यंत्र (हार्वेस्टर)

पत्तीदार सब्जियों के लिए सौर शक्ति/बैटरी चालित कटाई यंत्र अभिकल्पित और विकसित किया गया जिसमें एक कर्तन यांत्रिकी, वहन यांत्रिकी, समायोजनशील पट्टा (विभिन्न ऊंचाई वाली फसलों के लिए उपयुक्त) तथा कटाई यंत्र के लिए प्रोपेलिंग इकाई (350–वाट, 24 वोल्ट की डीसी मोटर) होते हैं। इस युक्ति का प्रारंभिक परीक्षण खेत में किया गया तथा इसका निष्पादन संतोषजनक पाया गया।

सौर शक्ति चालित कटाई यंत्र

4.5.4 न्यून श्रम वाला दुपहिया बैटरी चालित निराई–गुड़ाई यंत्र

विद्यमान बैटरी चालित 350 वाट की डीसी मोटर से चलने वाले निराई–गुड़ाई यंत्र की श्रम विज्ञानी प्राचलों (मानवीय तथा सुरक्षा) का मूल्यांकन किया गया। ऊंचाई बढ़ाने के लिए दूरबीन व्यवस्था से युक्त U प्रकार के हत्थे वाले इस सुधारे गए बैटरी से चलने वाले निराई–गुड़ाई यंत्र में सुरक्षा कवच, गियर बक्सा, हच प्रकार का चालन पहिया, 350 वाट की डीसी मोटर, पिछला हिच, ऐल्यूमीनियम का ढांचा, मोटर–नियंत्रक, हत्थे पर एक्सीलेटर, 24 वाट, 24 एएच बैटरी से युक्त है जिसका भार 42 कि.ग्रा है। इस तीन टाइन निराई–गुड़ाई यंत्र (कल्टीवेटर) की प्रभावी प्रक्षेत्र क्षमता 0.0522 है./घंटा है। तीन टाइन के कल्टीवेटर तथा स्वीप प्रकार के औजार के साथ कार्य करने पर कर्मी की ऑक्सीजन उपभोग की दर विद्यमान प्रणाली की तुलना में क्रमशः 21.77% और 14.96% कम हो जाती है। श्रम को कम करने वाले इस निराई–गुड़ाई यंत्र से कार्यभार 'भारी श्रेणी' से 'मध्यम श्रेणी' में परिवर्तित हो गया है।

4.5.5 पूसा लघु विद्युत चालित कृषि ऊर्जा प्रदायी यंत्र (प्राइम मूवर) के लिए अतिरिक्त भार सुरक्षा अलार्म युक्ति

विकसित की गई इस सुरक्षा चेतावनी युक्ति में एलईडी चमक के साथ विद्युत धारा संकेतक के रूप में समायोजन की सुविधा से युक्त हाल संवेदक मॉड्यूल है। तापमान के संवेदन के लिए अतिरिक्त भार सुरक्षा चेतावनी युक्ति में आरटीडी सैंसर का उपयोग किया गया था। पूसा लघु विद्युत कृषि प्राइम मूवर सर्वाधिक भार के लिए विद्युत धारा के समाप्त हो जाने तथा वोल्टेज गिरने की पूर्ति 9 एम्पियर की विद्युत धारा पर 490N तक होती है। इस प्रकार चेतावनी युक्ति (अलार्म) को 12 एम्पियर पर सैट किया गया था।

पूसा लघु विद्युत चालित कृषि ऊर्जा प्रदायी यंत्र

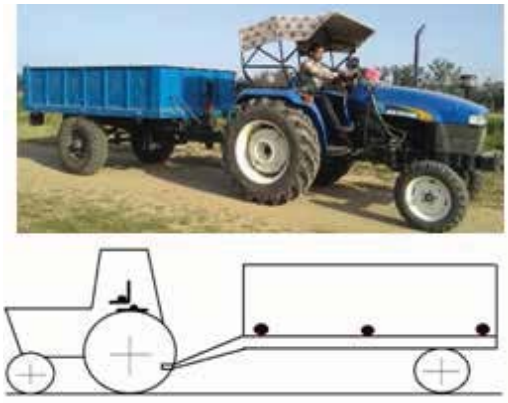
4.5.6. कृषि कार्यों में दिव्यांग किसानों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए हस्तक्षेप

दिव्यांग कृषि कर्मियों के लिए एक आलू रोपक विकसित किया गया जिसे शरीर के भार से परिचालित किया जा सकता है। रोपक युक्ति को मृदा में प्रवेश कराने के लिए इसमें एक पैडल होता है, दबाने के लिए एक युक्ति होती है जो रोपक के शंकु को खोलती और बंद करती है। दिव्यांग व्यक्ति एक हाथ से रोपक को संभाल सकता है और आलू के कंदों को अंदर डालने के लिए मृदा में युक्ति के शंकु वाले भाग को प्रवेश कराकर अपने शरीर के भाग से खोल सकता है और उसके पश्चात् पैडल की सहायता से खुले हुए भाग को पुनः बंद कर सकता है।

पैडल चालित आलू निराई यंत्र

4.5.7 ट्रैक्टर–ट्रेलर कम्पन पर अध्ययन

ट्रैक्टर ट्रेलर में विभिन्न स्थितियों के लिए वाहक के सदिश योग (एवी) में खाली और भरे हुए एक धुरी वाले ट्रेलर, दोनों में पिछली स्थिति पर सर्वाधिक मान प्रदर्शित हुए। 9v का सर्वोच्च मान 14 कि.मी./घंटे की गति पर 2.59 घंटे और 0.65 घंटे की क्रमशः ऊपरी और निचली श्वास सीमा के साथ ग्रामीण भूभाग में खाली

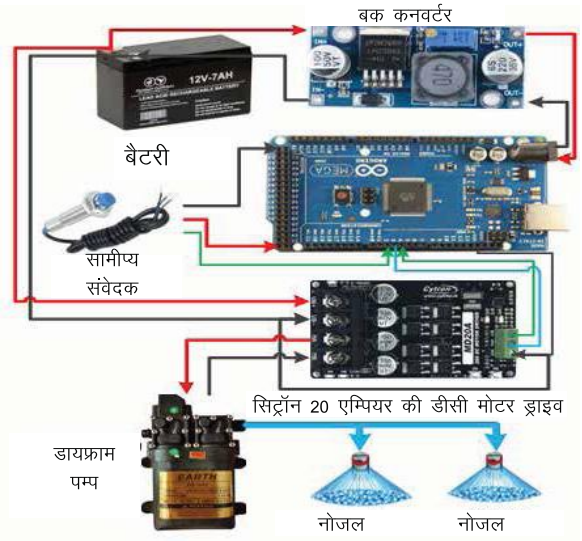


ट्रैक्टर–ट्रेलर कम्पन

एकल धुरी वाले ट्रेलर की पिछली स्थिति में 1.52 मी.^{2}/सैं. देखा गया, जबकि 10 कि.मी. की गति पर भार युक्त एकल धुरी वाले ट्रेलर की अगली स्थिति पर आस्फाल्ट भूभाग के लिए न्यूनतम मान देखे गए। शक्ति कालिक घनत्व वक्रों से यह प्रदर्शित हुआ कि ट्रैक्टर/ट्रेलर के सम्पूर्ण काया कम्पन के लिए क्रांतिक आवर्तता 1–10 हर्टज के बीच होती है।

4.5.8 पूसा डिकम्पोजर के लिए संवेदक आधारित छिड़काव प्रणाली

कम्बाइन कटाई के दौरान चावल अवशेष पर सूक्ष्मजैविक संरोप (टीके) के एक साथ उपयोग के लिए एक गति संवेदक आधारित सूक्ष्मजैविक संरोप छिड़काव प्रणाली कम्बाइन हार्वेस्टर के लिए अभिकल्पित की गई। वीएमडी, एनएमडी और छोटी बूंदों के घनत्व के संदर्भ में छिड़काव पदार्थ का जमाव 347 से 243 µm, 87.08 से 75.41 µm 250.2 से 403.9 छोटी बूंद/सें.मी.^{2} देखा गया जो 3 चुने हुए दबाव स्तरों (1.5, 2.5 और 3.5 कि.ग्रा./सें.मी.^{2}) पर सूक्ष्मजैविक संरोप (पूसा डिकम्पोजर) के उपयोग की दृष्टि से प्रभावी था।



पूसा डिकम्पोजर के लिए संवेदक आधारित छिड़काव प्रणाली

4.5.9 कुल्लकपुर गांव, नई दिल्ली में पूसा फार्म सनफ्रिज

कुल्लकपुर गांव में पूसा फार्म सनफ्रिज कार्यशील है जिसके अंदर का तापमान लगभग 3–4^0 से. रहता है। ध्यान देने योग्य है कि दिन के कुछ समय तापमान इतना कम रहता है कि इसमें ताप स्थिर रखने की युक्ति (थर्मोस्टेट) लगाने की आवश्यकता पड़ती है, ताकि शीघ्र खराब होनी वाली वस्तुओं को अत्यधिक शीतलन क्षति से बचाया जा सके।

गांव कुल्लकपुर में पूसा फार्म सनफ्रिज

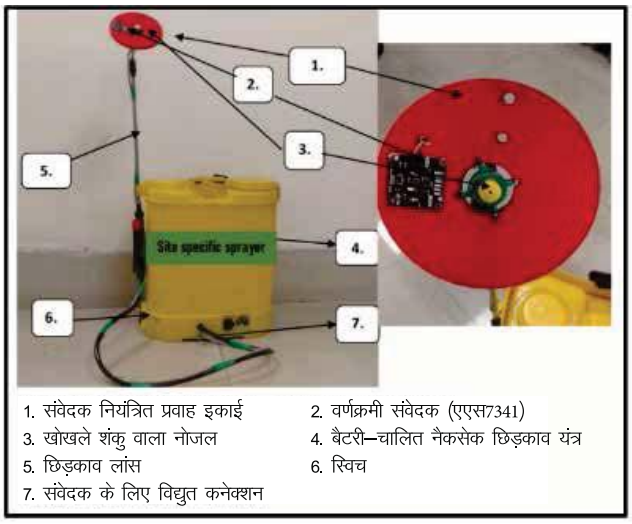
4.5.10 फसल रोग गहनता के आकलन के लिए संवेदक आधारित युक्ति

एक ऐसी विश्वसनीय और वहनीय हाथ में संभाली जा सकने वाली संवेदक आधारित युक्ति विकसित की गई है जिससे टमाटर और लोबिया की फसलों में विषाण्विक रोग (जीबीएनवी) की गहनता पर मात्रात्मक सूचना उपलब्ध हो सकती है। निर्णय वृक्ष–आधारित यंत्र अधिगम एल्गोरिद्म के परिणामस्वरूप टमाटर में 93.65% और लोबिया में 87.50% रोग वर्गीकरण के लिए परिशुद्ध ता प्राप्त की गई। विकसित की गई इस संवेदक आधारित युक्ति में रोग की गहनता को 5 प्रमुख वर्गों में विभेदित करने की क्षमता है जिसके अंतर्गत रोग गहनता का परास <1%, 1–25%, 26–50%, 51–75% और >75% तक दर्शाया जा सकता है।

फसल रोग गहनता के आकलन के लिए संवेदक आधारित युक्ति

4.5.11 सब्जी फसलों के लिए संवेदक–आधारित स्थल विशिष्ट छिड़काव युक्ति

सब्जी फसलों (फूल गोभी और बैंगन) के लिए एक संवेदक आध ाारित स्थल–विशिष्ट छिड़काव युक्ति विकसित की गई। विकसित की गई इस स्थल विशिष्ट छिड़काव युक्ति से परंपरागत छिड़काव युक्ति की तुलना में सब्जी फसलों के काला सड़न रोग में उपयोग होने पर 72.5% तथा पत्ती धब्बा रोग के लिए प्रयोग किए जाने पर 69.04% रसायन की बचत होती है।



1. संवेदक नियंत्रित प्रवाह इकाई
2. वर्णक्रमी संवेदक (एएस7341)
3. खोखले शंकु वाला नोजल
4. बैटरी–चालित नैकसेक छिड़काव यंत्र
5. छिड़काव लांस
6. स्विच
7. संवेदक के लिए विद्युत कनेक्शन

सब्जी फसलों के लिए संवेदक आधारित स्थल विशिष्ट स्प्रेयर

4.5.12 रूपांतरित वहनीय हाइब्रिड शुष्कक

एक वहनीय हाइब्रिड शुष्कक (सौर व जैवमात्रा ईंधन चालित) रुपांतरित किया गया है जिसमें पॉलीशीट के स्थान पर अधिक टिकाऊ एक्रेलिक सामग्री (0.2 सें.मी.) का उपयोग किया गया है, ताकि हरित गृह प्रवाह को बढ़ाया जा सके। सौर तथा भाप की सहायता से शुष्कन के लिए हल्दी के टुकड़ों में नमी की मात्रा को 90 से 8 प्रतिशत (w.b) कम करने के लिए क्रमशः 6 घंटे और 3.5 घंटे का समय लगा। विकसित किए गए इस शुष्कक (24 x 18x 2 इंच; 12 ट्रे) की लागत 25,000/–रु. आंकी गई है।

4.5.13 गुलाब के पुष्प के लिए अवरक्त प्रकाश शुष्कन

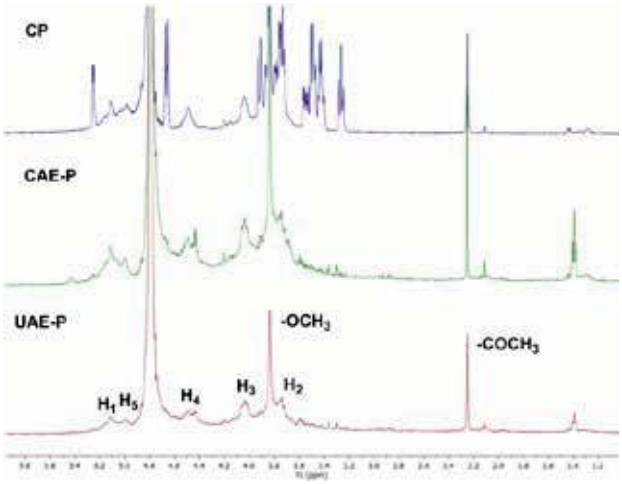
अवरक्त शुष्कन में बलित संवहन शुष्कन की तुलना में 50–52 प्रतिशत कम समय की आवश्यकता होती है। 18 मिनट तक 500 वाट के अवरक्त प्रकाश में सुखाए गए नमूनों के गुलाब की पंखुड़ियों में अधिक रंग बने रहने, एस्कॉर्बिक अम्ल (61. 03±2.6 मि.ग्रा./100 ग्रा.), कुल फिनॉल (46.80±4.1 मि.ग्रा./ग्रा.), फ्लेवोनॉइड (124.45±12.45 मि.ग्रा./ग्रा.), कुल प्रतिऑक्सीकारक (200.00±12.2 mM) और एंथोसियानिन अंश (295.75+65.70 मि. ग्रा./100 ग्रा.) थे।

रूपांतरित वहनीय हाइब्रिड शुष्कक एवं गुलाब के पुष्पों का अवरक्त प्रकाश शुष्कन

4.6 खाद्य विज्ञान एवं सस्योत्तर प्रौद्योगिकी

4.6.1 कटहल के छिलके से अवशेष से प्राप्त पैक्टिन की मधुमेह रोधी क्षमता

पराध्वनि सहायी निष्कर्षण (यूएई–पी) के माध्यम से निष्कर्षित पैक्टिन में यीस्टरीकरण का न्यून अंश (38.11%) होता है तथा इसे निम्न मेथोक्सिल पैक्टिन (एलएमपी) के रूप में श्रेणीकृत किया गया। एफटीआईआर, एक्सआरडी और एनएमआर का उपयोग करके संरचनात्मक गुणों का लक्षण–वर्णन किया गया। यूएई–पी

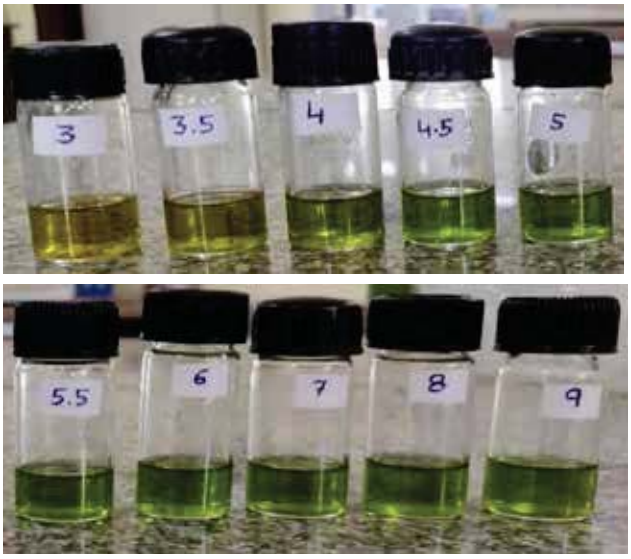


परंपरागत (सीएई–पी) और पराध्वनिक (यूएई–पी) विधियों के माध्यम से निष्कर्षित वाणिज्यिक (सीपी) और कटहल पैक्टिन का एचएनएमआर वर्णक्रम

के एफटीआईआर वर्णक्रमों और परंपरागत विधि (सीएई–पी) के माध्यम से निष्कर्षित पैक्टिन के बीच अत्यधिक अंतर प्रदर्शित हुआ। यूएई–पी के पायसीकारक गुण, कार्यात्मक गुण और निम्न शर्करामयता क्षमता सीपी और सीएई–पी की तुलना में श्रेष्ठ थे।

4.6.2 खाद्य अवशेष से जैव संरोप

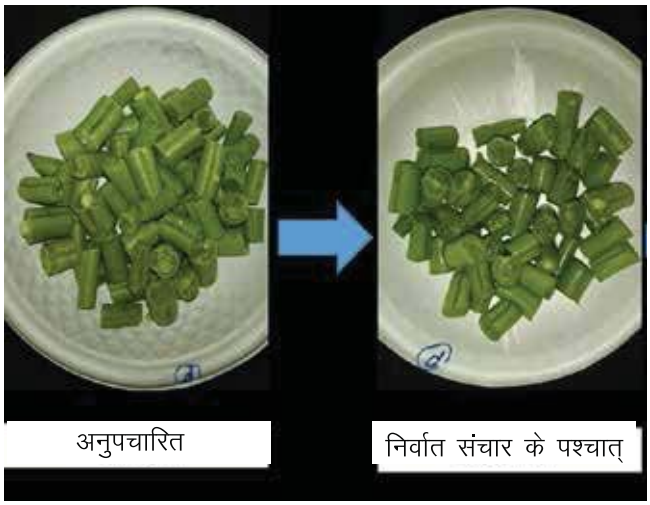
बॉक्स–बेहेंकन अभिकल्प का उपयोग करके पराध्वनिक सहायक निष्कर्षण प्राचलों को उपयुक्ततम बनाया गया, जिससे रंजक प्राप्ति को 37.4% बढ़ाने के लिए उपयुक्ततम बनाए गए प्राचल के रूप में 92.85 इथेनॉल, 27.7 मिनट ध्वनिकरण (सोनीकेशन) समय तथा 46.05 घंटा निमज्जन समय प्राप्त हुआ। औरियर ट्रांसमिशन इंफ्रारेड (एफटीआईआर) वर्णक्रमदर्शी के माध्यम से प्राप्त किए गए आंकड़ों के वर्णक्रमी विश्लेषण से निष्कर्ष में पर्णहरीम (क्लोरोफिल) के कार्यात्मक समूहों की विशिष्ट उपस्थिति की पुष्टि हुई।



निष्कर्षित रंजक की पीएच स्थिरता

4.6.3 निर्वात संचार का उपयोग करके ताजी कटी फलियों का लौह समृद्धिकरण

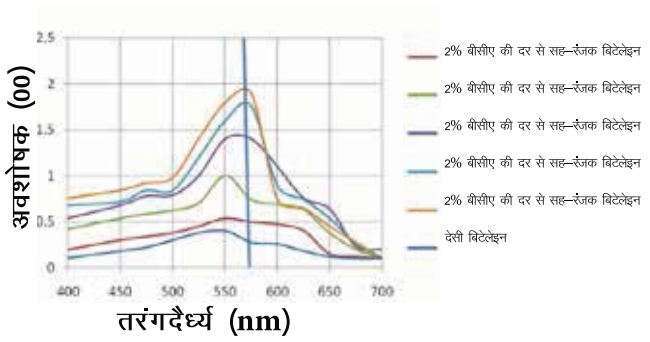
ताजी कटी फलियों में लौह समृद्धिकरण की उपयुक्तता के लिए 5 लौह लवणों की छंटाई की गई। सर्वाधिक लौह अवषोषण तथा सबसे कम रंग परिवर्तन के आधार पर अमोनियम फेरस सल्फेट को 0.025 प्रतिशत सांद्रता पर चुना गया। प्रयोगों से एस्कॉर्बिक अम्ल की अनुपस्थिति में 50 mm Hg निर्वात दबाव, 6 मिनट का निर्वात समय, निर्वात संचार प्रक्रिया के लिए उपयुक्ततम दशा उत्पन्न करने वाला पाया गया। निर्वात संचार प्रक्रिया की उपयुक्ततम दशा से परंपरागत विधि की तुलना में फलियों में 38.4 प्रतिशत लौह अंश को बढ़ाना संभव हुआ।



ताजी कटी फलियों का लौह समृद्धिकरण

4.6.4 सह–रंजन के माध्यम से बिटेलेइन की स्थिरता में सुधार

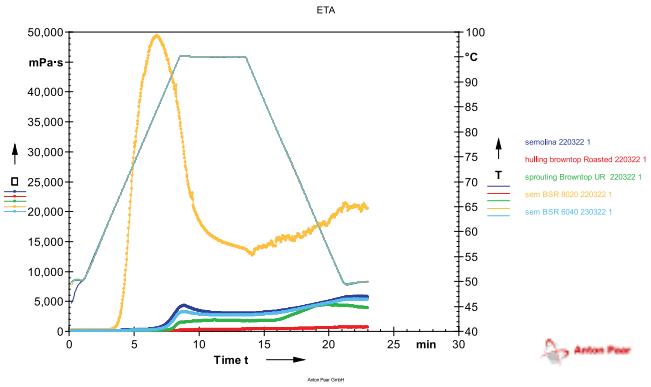
बिटेलेइन की निम्न स्थिरता की समस्या से निपटने के लिए सह–रंजन का उपयोग किया जा सकता है। बिटेलेइन के साथ सह–रंजक के रूप में पहली बार काली गाजर के एंथोसियानिन का उपयोग किया गया, ताकि विघटनकारी प्रसंस्करण और भंडारण दशाओं को सहने के लिए सह–रंजित बिटेलेइन की स्थिरता को बढ़ाया जा सके। सर्वाधिक रिकॉर्ड किए गए बैथोक्रोमिक शिफ्ट के लिए सह–रंजन हेतु 0.8 मि.लि./लि. के योजन को उपयुक्ततम बनाया गया।



सह–रंजित बिटेलेइन में हाइपरक्रोमिक तथा बैथोक्रोमिक परिवर्तन

4.6.5 कोदो, कुटकी और मुरात से पास्ता

सैमोलिना के 20–60 प्रतिशत प्रतिस्थापन स्तरों के साथ कोदो, कुटकी और मुरात का पास्ता तैयार करने के लिए उपयोग किया गया। यद्यपि पास्ता में 20 प्रतिशत तक छिलका रहित कदन्न का उपयोग किया जा सकता है, लेकिन इससे अधिक स्तर पर प्रतिस्थापित किए जाने के परिणामस्वरूप अधिक मांड और पकाने संबंधी हानि होती है। भूनने, अंकुरण तथा माल्टिंग उपचारों के माध्यम से कदन्नों के रूपांतरण के परिणामस्वरूप पास्ता बनाने की प्रक्रिया के लिए इन कदन्न की बेहतर कार्यशीलता प्राप्त होती है। 60 प्रतिशत तक की उच्च मात्रा में मिलाने के लिए गोंद तथा रूपांतरित मांड/स्टार्च मिलाए गए।



देसी तथा रुपांतरित कदन्न के आटों की पेस्टिंग रूपरेखा

इसके अतिरिक्त 60 प्रतिशत प्रतिस्थापित पास्ता के पाचनशीलता तथा खनिज उपलब्धता संबंधी गुण ज्ञात किए गए और इन्हें सेमोलिना की तुलना में उत्तम पाया गया। उपरोक्त तीनों मोटे अनाजों से ग्लेटिन मुक्त पास्ता तैयार किया गया तथा रंग और पोषणिक गुणों में सुधार के लिए मोरिंगा की पत्तियों की लेई मिलाई गई। इस प्रकार, विकसित किया गया ग्लेटिन मुक्त पास्ता स्वीकार्य पकाने संबंधी गुणवत्ता व स्वाद वाला था।

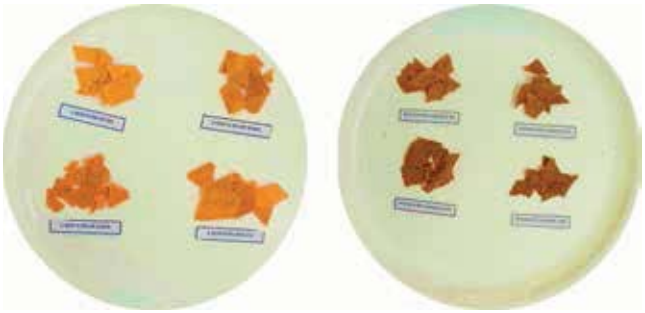
विकसित पास्ता का संघटन

प्रकार	कार्बोहाइड्रेट (%)	प्रोटीन (%)	वसा (%)	कैल्सियम (मि.ग्रा./100 ग्रा.)	लौह (मि. ग्रा./100 ग्रा.)	जस्ता (मि. ग्रा./100 ग्रा.)
सेमोलिना पास्ता	72.83	12.68	1.05	17	1.23	0.7
कोदो पास्ता	66.60	9.80	3.60	34	2.34	0.7
कुटकी पास्ता	60.90	9.70	5.20	17	9.30	3.7
मुरात पास्ता	71.32	8.89	1.89	28	7.72	2.5

4.6.6 बायोफोर्टिफाइड मसूर की किस्मों से क्रिस्प का विकास

तीन प्रतिशत भूसीदार आटे के साथ मसूर का आटा मिलाकर क्रिस्प तैयार किए गए। एल 4147 और एल 4717से प्राप्त क्रिस्प अनिवार्य अमिनो अम्लों का अनुपात क्रिस्प फार्मूलेशन के पूर्व

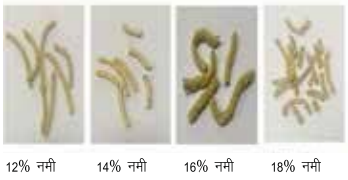
कैल्सियम हाइड्रोक्साइड के साथ रासायनिक रूप से उपचारित गुथे हुए आटे में अधिक पाया गया। तथापि, आईपीएल 220 क्रिस्प के लिए एंज़ाइम से तैयार किए गए गुंथे हुए आटे में अनिवार्य अमिनो अम्लों की अधिक मात्रा दर्ज की गई। क्रिस्प में कुल फिनोलिक अंश तथा प्रति ऑक्सीकारक क्रिया क्रमशः 11.42 से 18.25 मि.ग्रा. जीएई/100 ग्रा. तथा 0.61 से 1.54 µमोल ट्रोलोक्सेप/ग्रा. थी। निर्वात में पैकबंद किए गए ऐल्यूमीनियम लेमिनेट में आदर्श दशाओं के अंतर्गत मसूर के कृष्प की अध्ययन की गई निधानी आयु 90 दिन तक थी। भंडारण की अवधि बढ़ने के साथ नमी अंश तथा मुक्त वसा अम्लों में वृद्धि हुई (स्वीकार्य सीमा के अंतर्गत), जबकि कुरकुरेपन में हल्की कमी आई।



विभिन्न फार्मूलेशन से विकसित क्रिस्प

4.6.7 चने पर आधारित उच्च प्रोटीन स्वल्पाहार अनाज का विकास

चने पर आधारित उच्च प्रोटीन युक्त स्वल्पाहार के लिए 16 प्रतिशत नमी सर्वश्रेष्ठ पाई गई जिसमें चने को बहिर्भेदित करने पर उसके आकार का सर्वाधिक विस्तार हुआ।



12% नमी 14% नमी 16% नमी 18% नमी

बहिर्भेदित उत्पाद के भौतिक गुण

क्र.सं.	आहार नमी अंश (%½	त्रिज्यीय विस्तार अनुपात	रंध्रता (%)
1	12	1.1±0.01	9.17±85
2	14	1.1±0.01	14.25±0.92
3	16	3.7±0.03	71.92±2.11
4	18	1.3±0.01	22.26±1.09

चने के बहुर्भेदित प्रकार

4.6.8 जई आधारित पेयों का विकास

जई पर आधारित आहारीय समरूप पेयों में भंडारण के दौरान मंड (स्टार्ची) ठोस नीचे बैठ जाते हैं जिससे उत्पादों की दिखावट कम हो जाती है। किलेटिन अभिकर्मक के रूप में सोडियम हैक्सामेटाफास्फेट तथा पायसीकारक के रूप में लेसिथिल का परीक्षण किया गया, ताकि जई पर आधारित पेयों में ठोसों के विलगन से बचा जा सके। किलेटिन अभिकर्मक और लेसिथिन के प्रयोग के परिणामस्वरूप उत्पाद की श्यानता में वृद्धि हुई तथा विलगन विलंबित हुआ। यह अभी आरंभिक परिणाम हैं तथा उपयुक्ततम बनाने के लिए योगजों का और मूल्यांकन किया जाना है।

4.7 सूक्ष्मजीवविज्ञान

4.7.1 कृषि उत्पादकता में सुधार के लिए सूक्ष्मजैविक संसाधन

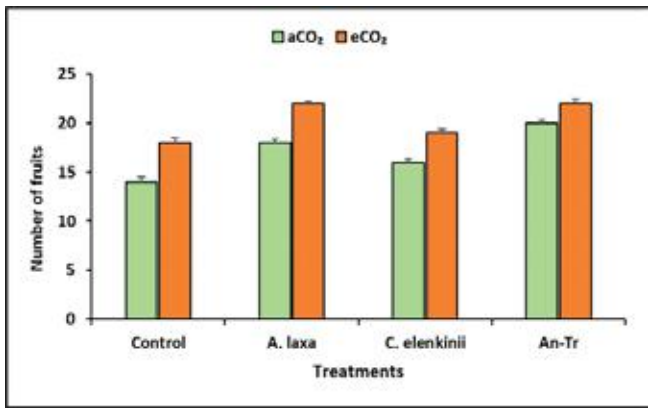
4.7.1.1 प्रतिबल सहिष्णु एवं पोषक तत्व प्रबंधन के लिए सूक्ष्मजैविक कार्यनीतियां

नमी प्रतिबल दशाओं के अंतर्गत राइज़ोबैक्टीरियल संरोपण गतिविधियां: राइजोबैक्टीरिया एमआरडी 17 और एनएसआरएसएसएस–1 का संरोपण (टीका लगाना) मृदा की जैविक गतिविधियों पर लाभदायक प्रभाव डालता है। साथ ही इससे, मृदा के भौतिक–रासायनिक गुण जैसे वीहाइड्रोजनी क्रिया, जल स्थिर समुच्चयों का एमडीसी और ग्लोमेलिन व सीएचओ अंश भी बढ़ जाते हैं। इसी प्रकार, मृदा के सूक्ष्म एवं वृहत समुच्चयन में परिवर्तन तथा ~21-46% अधिक ग्लाइकोप्रोटीन स्तर के साथ–साथ उपयुक्ततम नमी की दशाओं के अंतर्गत लोबिया (पूसा सुकोमल) में *बेसिलस मेगाटेरियम* के संरोपण से अनुरूपित नमी प्रतिबल के अंतर्गत पौधों की जड़ों में माइकोराइजा संक्रमण उल्लेखनीय रूप से बढ़ा, जो अनुपचारित या गैर–टीका लगे पौधों की तुलना में 12 प्रतिशत अधिक था।

सूक्ष्मजैविक जैव अणुओं तथा मृदा कार्बन गतिकी का पादप जीनप्ररुप पर प्रभाव: मसूर में एर्बोस्टेरॉल के संदर्भ में मापी गई कवकीय जैवमात्रा 7.2–12.54 µग्रा./ग्रा. के बीच थी तथा यह मसूर के जड़ क्षेत्र में सर्वोच्च थी, जिसके पश्चात इस संदर्भ में बाजरा और चने का स्थान था। इसी प्रकार की प्रवृत्ति फिनॉल ऑक्सीडेस क्रिया में पाई गई (1.32–0.31 µग्रा./ग्रा.), जिससे यह सुझाव मिला कि कवक फिनॉल ऑक्सीडेस संश्लेषण का प्राथमिक अभिकर्मक है। बाजरा की खेती वाली मिट्टियों में सर्वोच्च एफडीए, ग्लोमेलिन और जल में घुलनशील फिनॉल दर्ज किए गए, लेकिन फिनॉल ऑक्सीडेज क्रिया कम थी। इन प्राचलों से यह सुझाव मिलता है कि फसल का जड़ क्षेत्र रीकल्सीटेंट कार्बन के निर्माण में भिन्न–भिन्न प्रभाव के साथ सूक्ष्मजैविक क्रियाओं में सहायक है। इन तीन फसलों में मृदा में रीकेल्सीटेंट कार्बन के योगदान का पैटर्न इस प्रकार है: बाजरा > चना।

साइनोबैक्टीरियाई संवर्धनों से प्रभावित टमाटर की फसल की वृद्धि तथा चयापचयजी क्रियाएं : अध्ययनों से यह प्रदर्शित हुआ कि *एनाबीना लेक्सा* फार्मूलेशन से डिहाइड्रोजनीकरण गतिविधि, पत्ती में पर्णहरीम और प्रोटीन अंश सर्वोच्च थे। तथापि, पुष्पों और फलों की संख्या के संदर्भ में An-Tr जैवफिल्म का सर्वोच्च निष्पादन

था। कुल मिलाकर मूल्यांकित किए गए मृदा और पौधों के सभी प्राचलों के लिए बढ़े हुए कार्बन डाइऑक्साइड की दशाएं अधिक उद्दीपनकारी थीं।

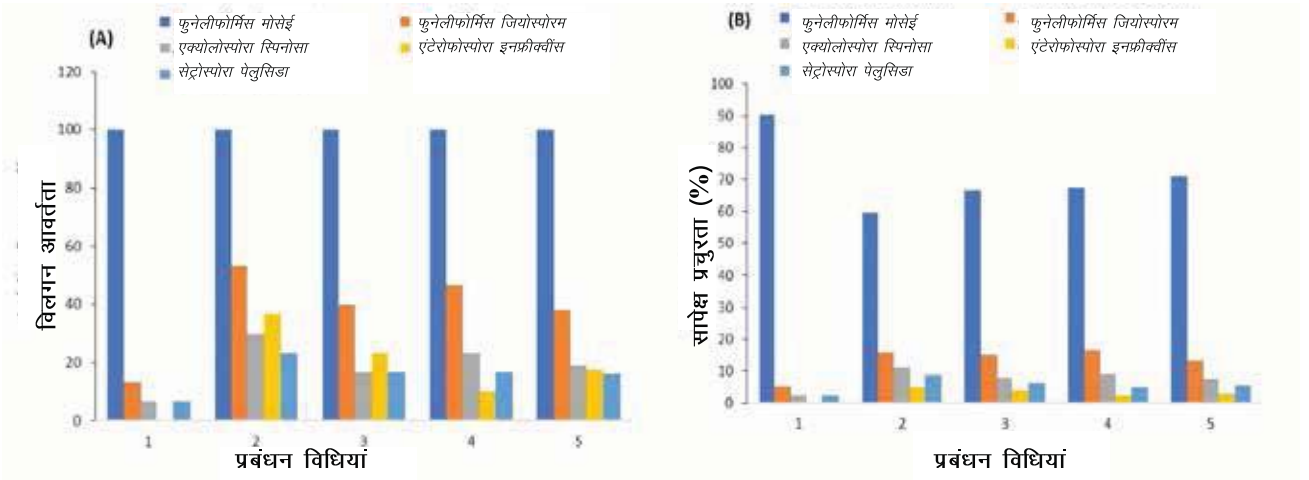


आदर्श/बढ़े हुए कार्बन डाइऑक्साइड पर्यावरण के अंतर्गत टमाटर की फल उपज पर साइनोबैक्टीरियाई संवर्द्धनों/जैवफिल्म संरोपण का प्रभाव

कृषि संबंधी विभिन्न गतिविधि स्थलों से एएमएफ समुदायः संरक्षण कृषि और परंपरागत कृषि के अंतर्गत चावल–गेहूं फसलन प्रणाली से प्राप्त किए गए पादप जड़ क्षेत्र के नमूनों से स्पष्ट हुआ कि संरोपण का स्तर 623 बीजाणु प्रति 100 ग्रा. मृदा था और इसका प्रतिनिधित्व एएम कवकों के चार वंशों तथा पांच विभिन्न प्रजातियों के माध्यम से हुआ। चावल के जड़ क्षेत्र के नमूनों में गेहूं की तुलना में सर्वोच्च प्रजाति समृद्धता दर्ज की गई। *एकाउलोस्पोरा* (1), *सेट्रास्पोरा* (1), *एंट्रोफोस्पोरा* (1), *फनेलीफार्मिस* (2– *एफ. जियोस्पोरम* तथा *एफ. मोजेई*) की एएमएफ प्रजातियां फसलों के जड़ क्षेत्र में आवास करती हुई पाई गई। *फनेलीफोर्मिस मोजेई* (सर्वाधिक व्यापक रूप मे विकसित थी), जबकि *एंट्रोफोस पोरेइनीफीक्वेंस* का वितरण संक्रीण था। समष्टि के आधार पर देसी एएमएफ का प्रतिशत हिस्सा इस प्रकार थाः *पुनेलीफोर्मिस मोजेली* (71.1%)। *फुनेलीफोर्मिस जियोस्पोरम* (13.2%), *एकाउलोस्पोरा स्काइनोसा* (7.5%), *सेट्रास्पोरा केलुसीडा* (5.5%), *एंट्रोफोस पोरेइनफीक्वेंस* (2.7%)। एएमएफ प्रजातियों की विलगन आवर्तता का क्रम इस प्रकार थाः CA2> CA4>CA1>TA।

4.7.1.2 मूल्यवर्धित उत्पादों के लिए सूक्ष्मजीवों की क्षमता का लाभ उठाना

चुने गए साइनोबैक्टीरिया के फिकोबिलीप्रोटीनः 191.1± 4.42, 158.1 ±, 4.13 और 140.6 ±4004 मि.ग्रा./ग्रा. सीडीडब्ल्यू की दर से साइनोबैक्टीरियाई फाइकोसियानिन (सी–पीसी) रंजक उत्पन्न करने के लिए तीन साइनोबैक्टीरिया, नामतः *फार्मेडियम* प्रजाति सीसीसी317, *प्लेक्टोनेमा* प्रजाति सीसीसी316 और *फार्मीडियम* प्रजाति सीसीसी112 उपयुक्त पाए गए। निर्बल आयन विनिमायक तथा सोडियम क्लोराइड की दो सांद्रताओं (0.12 और 0.18M) का उपयोग करके प्रयुक्त एक साधारण उन्नत शुद्धिकरण प्रोटोकॉल से फोर्मीडियम प्रजाति सीसीसी317 और *प्लेक्टोनेमा* प्रजाति सीसीसी316 के लिए 56.14% और 32.41% प्राप्ति के साथ 5.56 और 5.63 शुद्धता श्रेणी सी–पीसी प्राप्त हुआ तथा केवल अमोनियम सल्फेट (NH_4SO_4) अवक्षेपण के साथ *फार्मेडियम* प्रजाति सीसीसी317 में 95.32% प्राप्ति के साथ 4.25 विश्लेषणात्मक श्रेणी



प्रबंधन की विभिन्न दशाओं के अंतर्गत चावल–गेहूं फसलन प्रणाली में देसी एएमएफ की समुदाय संरचना। A. विभिन्न प्रबंधन दशाओं के अंतर्गत एएमएफ प्रजातियों की विलगन आवर्तता और B. एएमएफ प्रजातियों की सापेक्ष प्रचुरता

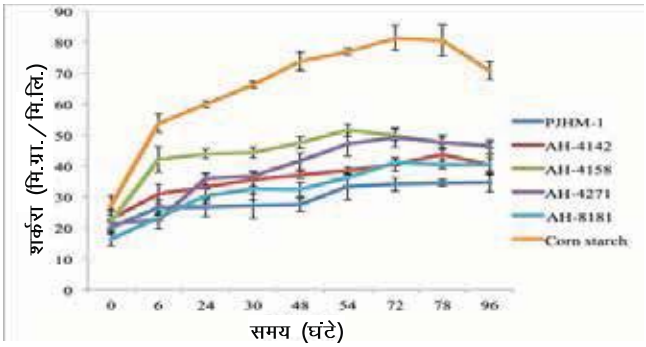
(1: टीपीआर–सीटीडब्ल्यू, 2: जेडटीडीएसआर+डब्ल्यूआर–जेडटीडब्ल्यू, 3: जेडटीडीएसआर–जेडटीडब्ल्यू, 4: जेडटीडीएसआर+ एमबीआर–जेडटीडब्ल्यू+आरआर–जेडटीएमबी+डब्ल्यूआर, 5: माध्य; जहां जेडटीडीएसआर = शून्य जुताई व सीधी बुवाई वाला चावल, जेडटीडब्ल्यू = शून्य जुताई वाला गेहूं, डब्ल्यूआर गेहूं अवशेष, बीएम = भूरी खाद, जेडटीडब्ल्यू = शून्य जुताई वाला गेहूं, चावल अवशेष, एमबीआर = मूंग अवशेष, जेडटीएमबी = शून्य जुताई वाला मूंग, टीपीआर = प्रतिरोपित चावल, सीटीडब्ल्यू = परंपरागत जुताई वाला गेहूं).

की शुद्धता प्राप्त हुई। दोनों ही विलगकों में शुद्धिकृत सी–पीसी की अधिक प्रतिऑक्सीकारक क्रिया देखी गई।

4.7.1.3 फार्म कचरे को संपदा में परिवर्तित करने के लिए सूक्ष्मजैविक आधारित प्रौद्योगिकियां

धान के पुआल को विघटित करने, सड़ाने के लिए पूसा डिकम्पोजर का जल विसरणशील (डब्ल्यूपी) स्वरूपः तत्काल उपयोग किए जाने के लिए तैयार पूसा डिकम्पोजर के लिए पांच गीले किए जाने योग्य चूर्ण सूत्रण (फार्मूलेशन) तैयार किए गए। सूक्ष्मजैविक कंसोर्टियम की निधानी आयु के आधार पर सूत्रण 5 को तीन माह तक सर्वोच्च गणना (9.27 x 10^{20} सीएफयू/ग्रा.) बनाए रखने के संदर्भ में सर्वश्रेष्ठ पाया गया। सूत्रण–5 की विभिन्न खुराकों (0, 100, 200, 300,400, 500 और 600 ग्रा. जल भाग/टन धान का पुआल) पर धान के पुआल के विघटन के लिए किए गए खुराक ईष्टतमीकरण संबंधी अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ कि टी–6 (1 टन धान का पुआल + 500 ग्रा. जल भाग) से 7(79.32%) से लेकर 21 (92.37%) दिनों तक भार में सर्वोच्च हानि हुई। लिग्निन, सेल्यूलोज और हेमि–सेल्यूलोज अंश में सर्वाधिक कमी उपचार टी–6 के अंतर्गत पाई गई।

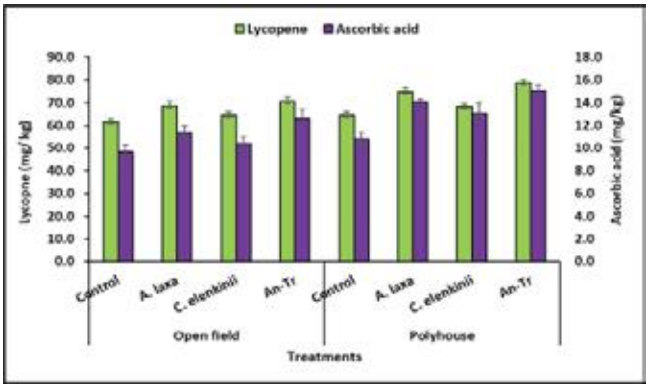
आहार तथा अन्य मूल्यवर्धित उत्पादों के रूप में जैव–मात्रा का उपयोगः मक्का से होने वाला इथेनॉल का उत्पादन चावल से होने वाले इथेनॉल के उत्पादन से सस्ता पड़ता है और द्वारा इसमें स्टार्च, एमाइलोज और एमाइलोज पेक्टिन अंश क्रमशः 59.9–71.6%, 28.75–46.54% और 13.38–38.38% होते हैं। एमाइलोज/एमाइलोपेक्टिन अनुपात जो शर्कराकरण (सेक्रीफिकेशन) क्षमता का एक सूचकांक है तथा निम्नतर किण्वनशील शर्कराओं की प्राप्ति 0.84–3.84 के बीच अलग–अलग थी। किस्म एएच4158 के आटे में सर्वोच्च अनुपात (3.48) पाया गया, जबकि मंड (स्टार्च) की मात्रा न्यूनतम देखी गई; किस्म पीजेएचएम–1 में सर्वोच्च मंड अंश (71.6%), लेकिन निम्नतर एमाइलोज अंश और अनुपात (0.84) था। किस्म एएच 4271 में एमाइलेज/डाइएस्टेट के साथ जलापचयन होने पर शर्करा की सर्वोच्च प्राप्ति देखी गई।



मक्का की किस्मों में शर्करा अंश

4.7.1.4 कृषि–प्रबंधन विधियों के लिए उच्च गुणवत्ता के जैव–संरोप तथा प्रदानीकरण प्रणालियां

सब्जी तथा धान्य फसलों में जैव–संरोपक सूत्रणः अध्ययन से यह स्पष्ट हुआ कि साइनोबैक्टीरियाई कंसोर्टियम (बीएफ1–4) अधिक निष्पादन देने वाला था, जिससे मृदा में लौह/जस्ते, मृदा कार्बनिक पदार्थ में 12–13 प्रतिशत वृद्धि के साथ विहाइड्रोजनीकरण क्रिया तथा उपलबध नाइट्रोजन के संदर्भ में 20–30% की उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई। इन दोनों सूत्रणों से उर्वरक की अनुशंसित खुराक के समतुल्य उल्लेखनीय रूप से उच्च उपज सूचकांकों के साथ नाइट्रोजन की मात्रा में 25% बचत हुई। इसी प्रकार की प्रवृत्ति गेहूं (रबी 2021–22 किस्मोंःएचडी 3086, एचडी 2967, एचडी 3171) में देखी गई। पॉलीहाउस तथा संरक्षित खेती प्रौद्योगिकी केन्द्र तथा भा.कृ.अ.सं.,नई दिल्ली में पॉलीहाउस के साथ के खुले खेत में उगाई गई टमाटर की फसल में साइनोबैक्टीरिया के तीन सूत्रण (*एनाबिना लैक्सा, केलोथ्रिक्स एलेंकिनी, एनाबीना टौरुलौसा–ट्राइकोडर्मा विरिडे*–An-Tr जैवफिल्म) के गुणात्मक मूल्यांकन से An-Tr जैवफिल्म का श्रेष्ठ निष्पादन प्रदर्शित हुआ, जिससे पॉलीहाउस दशाओं के अंतर्गत मृदा में नाइट्रोजन की उपलब्धता के संदर्भ में अनुपचारित की तुलना में 19–20 प्रतिशत तथा अन्य सूत्रणों की तुलना में 10–15 प्रतिशत की वृद्धि देखी गई।



पॉलीहाउस तथा खुले खेत की दशाओं के अंतर्गत टमाटर की फसल पर साइनोबैक्टीरियाई जैव–फिल्म सूत्रणों का मूल्यांकन

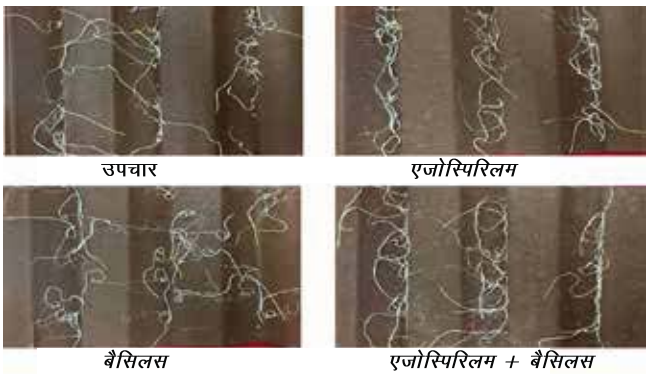
बड़े पैमाने पर प्रगुणन तथा अधिक फास्फोरस अंतर्ग्रहण के लिए आरबस्कुलर माइकोराइजी जड़ संरोपः एम माध्यम जड़ की लंबाई में प्रतिशत वृद्धि के संदर्भ में उच्च प्रभावशीलता युक्त पाया गया। आरबस्कुलर माइकोराइजा की अनेक प्रजातियों के कच्चे आरंभक (स्टार्टर) संरोप (बीजाणु+जड़ संरोप) के उपयोग से रूपांतरित जड़ों के पात्रे कालोनीकरण में एक प्रजाति के संरोप (*जी. मार्गेरिटा*) का अतिरिक्त निष्पादन देखा गया। इन परिणामों से एएम–आरओसी दोहरी संवर्धन प्रणाली की स्थापना में एक प्रजाति

संरोप (*जी. मार्गेरिटा*) की तुलना में अनेक प्रजातियों वाले संरोप की प्रभावशीलता की पुष्टि हुई।

पात्रे दशाओं के अंतर्गत आरबस्कुलर माइकोराइजी जड़ संरोप का बड़े पैमाने पर प्रगुणन

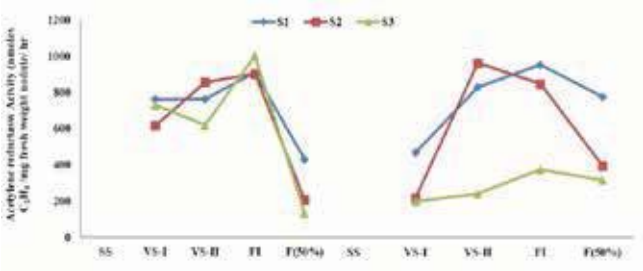
4.7.1.5 बहु–कार्यात्मक लाभों के लिए *एज़ोस्पिरलम–बेसिलस* की संकर्मी सूक्ष्मजैविक सम्बद्धता

सह–संवर्धन प्रणाली में *एजोस्पिरलम फार्मोसीन* प्रभेद एआईएम57 और *बेसिलस* प्रजातियों से पीजीपी गुणों (नाइट्रोजनेज, फास्फोरस घुलनशीलता, साइडेरोफोर) में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। सह–संरोपण (75% एससी+ 75% आरडीएन +*एजोस्पिरिलम* + *बैसिलस*) से एकल संरोपण की तुलना में बाजरा की फसल की सधरी हुई वृद्धि देखी गई। बारानी दशाओं के अंतर्गत किए गए खेत प्रयोग से भी यह संकेत मिला कि सह–संरोपण उपचार (एआईएम 57 + आरपी 24 + 75% आरडीएन) के परिणामस्वरूप असंरोपित व अनुपचारित की तुलना में उपज में सर्वोच्च वृद्धि (8%) हुई जो व्यष्टिगत उपचार (*एजोस्पिरिलम* एआईएम 57+75% आरडीएन) और 100% आरडीएन के उपचार से प्राप्त होने वाली उपज के बराबर थी। इस प्रकार, जैव संरोपों की नाइट्रोजनी उर्वरकों की लगभग 25% बचत करने की क्षमता का सुझाव मिला।

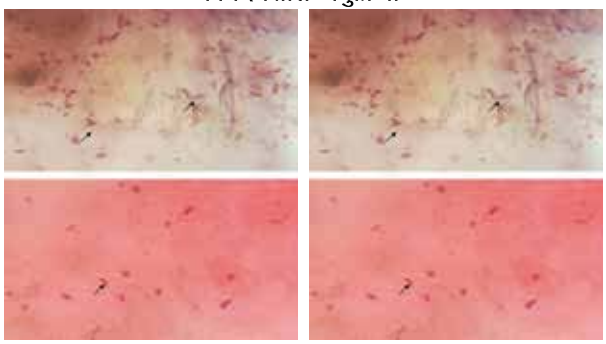


व्यष्टिगत तथा सम्मिलित जीवाण्विक उपचार (*एजोस्पिरिलम बैसिलस*) द्वारा प्रभावित बीजांकुरण तथा जड़ संबंधी गुण

चने में जड़ ग्रंथियों के आकृतिविज्ञान तथा कार्य पर *मीजोराइजोबियम* प्रभेदों का प्रभाव: वृद्धि माध्यम के रूप में निर्जर्मीकृत बालू तथा वर्मीकुलाइट का उपयोग करते हुए किए गए एक गमला प्रयोग के अंतर्गत चने के जीनप्ररुपों (बीजी 372 और बीजी 3022) में मिजोराइजोबिया के तीन प्रभेदों नामतः *मिजोराइजोबियम साइसेरी, मिजोराइजोबियम मेडीटेरेनियम* और *मिजोराइजोबियम* प्रजाति के संरोपण प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। इससे यह स्पष्ट हुआ कि बीजी 372 में मिजोराइजोबियम प्रजाति के संरोपण से 50% पुष्पन की अवस्था पर ग्रंथियों का ताजा भार सर्वोच्च था, जबकि पुष्प खिलना आरंभ होने पर बीजी 3022 में ग्रंथियों का सर्वोच्च ताजा भार पाया गया। चने की जड़ की ग्रंथियों में पादपीय एसिटिलीन अपचयन की क्रिया *मिजोराइजोबियम* प्रजाति में अधिक देखी गई। इसके साथ जीनप्ररुप बीजी –372 (C_2H_4 का 1003.33 दमोल/ग्रंथि का मि.ग्रा. ताजा भार/घंटा) और बीजी–3022 जीनप्ररुप के साथ *एम. साइसेरी* (C_2H_4 का 958.47 μ मोल/ग्रंथि का मि.ग्रा. ताजा भार/घंटा) पुष्पन आरंभ होने की अवस्था में पाया गया।



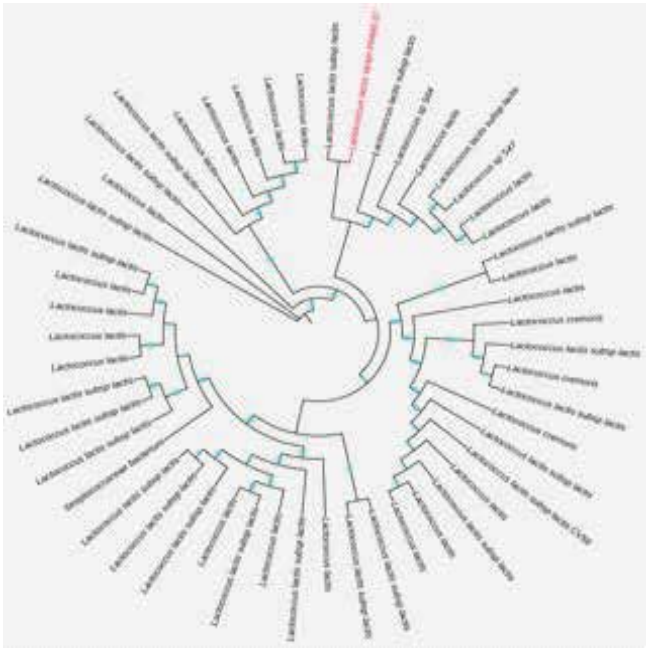
निर्जर्मीकृत दशाओं के अंतर्गत वृद्धि की विभिन्न अवस्थाओं पर चने की ग्रंथि नाइट्रोजनेज क्रिया पर *मिजोराइजोबियम* प्रजाति की विभेदनशील अनुक्रिया



बैक्टीरियॉइड विभेदनशीलता प्रदर्शित करने वाली चने की ग्रंथियों की प्रकाश सूक्ष्मदर्शी छाया

***लैक्टोकोकस लैक्टिस* का सम्पूर्ण जीनोम** : बहु–पीजीपी विलगक *लैक्टोकोकस लैक्टिस* प्रभेद पीएचएम5–37 का जीनोम आधारित जैवपूर्वेक्षण किया गया। उल्लेखनीय है कि इसका उपयोग जैव–उर्वरक कार्यक्रम में किया जा रहा है। इसकी फास्फोरस को घुलनशील बनाने की दक्षता के अतिरिक्त इसमें पौधे की वृद्धि को प्रवर्धित करने वाले अनेक गुण जैसे नाइट्रोजन स्थिरीकरण, इंडोल एसिटिक एसिड (आईएएए) और साइडेरोफोर का उत्पादन,

जस्ता व पोटाश को घुलनशील बनाने के गुण भी विद्यमान हैं। एनसीबीआई–पीजीएपी (बीईआर 4.11) का उपयोग करके किए गए ड्राफ्ट जीनोम एनोटेशन से 2277 कोडिंग सीडीएस ज्ञात हुआ तथा 70 से अधिक जीनोम क्रमों का उपयोग करके किए गए तुलनात्मक जीनोमी अध्ययन से इस विलगक को *लैक्टोकोकस लैक्टिस* उप प्रजाति *लैक्टिस* के अंतर्गत रखा गया।



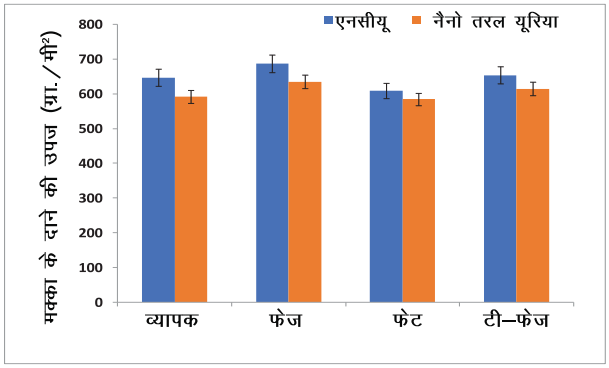
जैव–उर्वरक कार्यक्रम में प्रयुक्त जीनोम–आधारित जैवपूर्वेक्षण

4.8 पर्यावरण विज्ञान

4.8.1 फसलों तथा सूक्ष्मजैविक समुदाय पर हरित गृह गैस उत्सर्जन के प्रभाव का मूल्यांकन

4.8.1.1 बढ़े हुए कार्बन डाईऑक्साइड तथा तापमान के अंतर्गत मक्का पर नैनो यूरिया का उपयोग

मक्का की पीजेएचएम–1 किस्म परिवेशी, बढ़े हुए तापमान (1.5–2.0^0 से.), बढ़े हुए कार्बन डाईऑक्साइड (565 पीपीएम) तथा बढ़े हुए तापमान व कार्बन डाइऑक्साइड की अंतरक्रिया (565 पीपीएम कार्बन डाईऑक्साइड और 2.5^0 से. तापमान) के अंतर्गत उगाई गई जिसमें नीम की परत चढ़े यूरिया (एनसीयू, 120 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/है.) तथा तरल नैनो यूरिया (इफको, 120 किग्रा. नाइट्रोजन/है. के समतुल्य) का उपयोग हुआ। नाइट्रोजन उर्वरक का मृदा में आधारीय उपयोग नाइट्रोजन की परत चढ़ी यूरिया (एनसीयू) के रूप में दोनों उर्वरक उपचारों में किया गया। अंततः तरल यूरिया की परत चढ़े (एनसीयू) उपचार में शेष नाइट्रोजन का उपयोग तरल नैनो यूरिया के पत्तियों पर छिड़काव के माध्यम से किया गया। विभिन्न उपचारों के अंतर्गत सभी नैनो यूरिया प्रयुक्त किए गए प्रक्षेत्रों में मक्का की दाना उपज कम देखी गई। उपज में यह कमी बढ़े हुए तापमान के उपचार के अंतर्गत 3.9 प्रतिशत से लेकर प्रवेशी तापमान के अंतर्गत 8.5% तक थी।



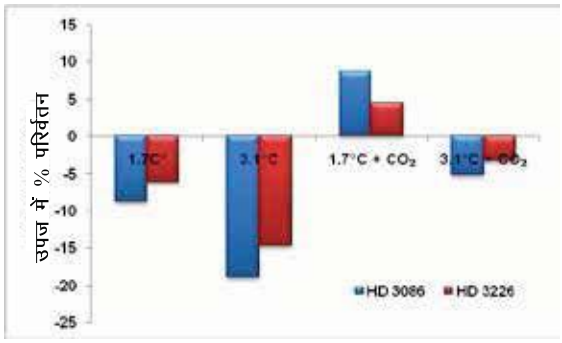
टी–फेज में नैनो तरल–यूरिया के अंतर्गत मक्का की उपज पर बढ़े हुए कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान की अंतरक्रिया

4.8.1.2 फूलगोभी खेती प्रणालियों से नाइट्रस ऑक्साइड तथा हरित गृह गैस की गहनता

भा.कृ.अ.सं. के खेत में खेती की विभिन्न विधियों के अंतर्गत फूलगोभी में नाइट्रस ऑक्साइड के उत्सर्जन की निगरानी की गई। फूलगोभी की खेती के दौरान समतल क्यारी और मेड़/कूंड़ प्रणाली के अंतर्गत नाइट्रस ऑक्साइड उत्सर्जों (फ्लक्स) का मात्रात्मक निर्धारण किया गया। उत्सर्जन की निगरानी मानक उर्वरक तथा सिंचाई विधियों के अंतर्गत की गई। समतल क्यारी में खेती के दौरान नाइट्रस ऑक्साइड–नाइट्रोजन का उत्सर्जन घटक (ईएफ) (0.72%) था, जबकि मेड़ और कूंड़ खेती में यह 0.56% था, जो कूंड़ में खेती (0.77%) से कम रहा। मेड़ तथा कूंड़ प्रणाली (0.012 कि.ग्रा. कार्बन डाईऑक्साइड समतुल्य/कि.ग्रा. गोभी उपज) की तुलना में समतल क्यारी खेती प्रणाली में हरित गृह गैस उत्सर्जन की गहनता (जीएचजीआई) में अधिक (0.019 कि.ग्रा. कार्बन डाईऑक्साइड समतुल्य/कि.ग्रा. गोभी उपज) थी।

4.8.1.3 बढ़े हुए कार्बन डाईऑक्साइड (CO_2) और तापमान के प्रति गेहूं की किस्मों की अनुक्रिया

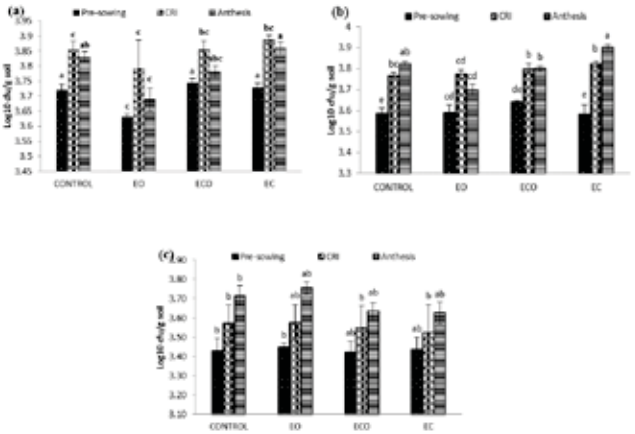
तापमान में 3.1^0 से. की वृद्धि होने पर गेहूं की एचडी 3086 और एचडी 3226 किस्म में क्रमशः 18.9% और 14.7% की दाना उपज में कमी हुई। बढ़े हुए कार्बन डाईऑक्साइड तथा तापमान के उपचार में क्रमशः 5.2% और 3.2% की कमी हुई।



बढ़े हुए कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान उपचारों में गेहूं की विभिन्न किस्मों की उपज में परिवर्तन

4.8.1.4 गेहूं की फसल में बढ़े हुए कार्बन डाईऑक्साइड तथा ऑक्सीजन के सम्पर्क में आने पर मृदा के सूक्ष्मजैविक समुदाय की संरचना पर पड़ने वाला प्रभाव

बढ़े हुए कार्बन डाईऑक्साइड (e[CO_2]) और बढ़े हुए ओजोन (e[O_3]) का पौधे की परिवर्तित वृद्धि दर, शुद्ध प्राथमिकता प्रजाति समृद्धता, जड़ की प्राप्ति तथा विघटन की दर के माध्यम से प्राकृतिक और प्रबंधित पारिस्थितिक प्रणालियों पर उल्लेखनीय प्रभाव पड़ता है। सूक्ष्मजैविक समष्टि, मृदा एंजाइम क्रिया, खनिजीकरण/नाइट्रोजन के निश्चलीकरण में रूपांतरणों के माध्यम से स्थलीय पारिस्थितिक प्रणालियों में सूक्ष्मजैविक समुदायों के (e[CO_2]) और (e[O_3]) प्रभाव मृदा में परिवर्तित कार्बन निवेश के कारण हुए।

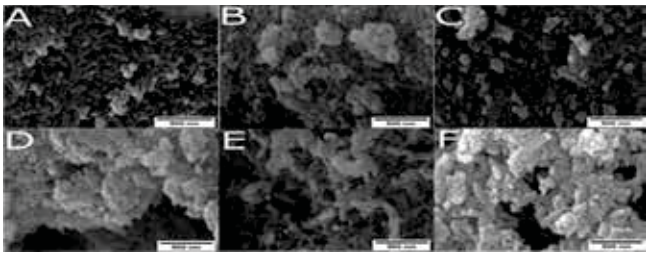


नमूनाकरण की विभिन्न अवस्थाओं पर नाइट्रोजन–चक्रण में शामिल सूक्ष्मजैविक समष्टि की वृद्धि गतिकी पर ईसी, ईओ और ईसीओ का प्रभावः (a) एओबी, (b) एनओबी, (c) विनाइट्री कारक। विभिन्न अक्षरों वाले बार से उल्लेखनीय भेद का संकेत मिलता है ($p<0.05$ पर)

4.8.2 नवीन उत्पादों का उपयोग करते हुए नाइट्रोजन की संसाधन उपयोग–दक्षता को बढ़ाना

4.8.2.1 नए उत्पादों का विकास तथा कृषि में उनका उपयोग

जस्ते और मैग्नीशियम को मिलाने से हाइड्रॉक्सिल एपेटाइट नैनो कणों का आकार कम होता है और यूरिया अणुओं की अधिक मात्रा समायोजित होती है। जस्ता तथा मैग्नीशियम को हाइड्रोक्सिल ऐपेटाइट मिलाने से संश्लेषित नैनो संकर नाइट्रोजन, कैल्सियम, फास्फोरस, मैग्नीशियम तथा जस्ता पोषक तत्वों के बहु–पोषक तत्व संकुल उर्वरकों के रूप में हमने पाया कि 50 प्रतिशत नाइट्रोजन की खुराक से युक्त नैनो संकरों से गेहूं फसल की उपज यथावत बनी रही तथा यूरिया के समतुल्य तथा नाइट्रोजन पोषक तत्व अंतर्ग्रहण 100 प्रतिशत नाइट्रोजन खुराकों से युक्त यूरिया उर्वरक के समतुल्य था। नैनो संकर से पूरित मृदा में मृदा विहाइड्रोजनीकरण तथा यूरिएज एंज़ाइम स्तरों में वृद्धि हुई जिससे यह सुझाव मिला कि नैनो संकरों का मृदा के स्वास्थ्य पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है।



संश्लेषित नैनो कणों की स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (SEM) छायायें। (A) हाइड्रॉक्सी एपेटाइट (HAP), (B) मैग्नीशियम मिश्रित हाइड्रोक्सिल एपेटाइट (MgHAP), (C) जस्ता–मिश्रित हाइड्रोक्सिल एपेटाइट (ZnHAP), (D) हाइड्रोक्सी एपेटाइट–यूरिया (HAU), (E) मैग्नीशियम–मिश्रित हाइड्रोक्सिल ,पेटाइट–यूरिया (MgHAU), और (F) जस्ता–मिश्रित हाइड्रोक्सिल एपेटाइट–यूरिया (ZnHAU)

4.8.2.2 गेहूं की फसल में उपयुक्तमीकृत रूपांतरित यूरिया का अनुकूलन तथा उसका निष्पादन

जैव–पॉलीसेक्राइड प्रतिरोपित रूपांतरित नाइट्रोजनी मनकों (एमयू 1–300 ग्रा./बैच) तथा बायो–पोलिसेक्राइड पर संबंधित रूपांतरित नाइट्रोजनी चूर्ण (एमयू2– 600 ग्रा./बैच) पर आधारित नाइट्रोजनी उर्वरकों को धीरे विमोचित करने की प्रक्रिया को उपयुक्तम बनाया गया तथा वर्ष 2021 के रबी मौसम के दौरान

खेत में प्रयोगात्मक गेहूं (एचडी 3086) में उपयोग के लिए कुल 9 कि.ग्रा. एमयू 1 व 4 कि.ग्रा. एमयू 2 विकसित किए गए।

एमयू 1: बायो–पोलिसेक्राइड–यूरिया मनके (20+6.4% नाइट्रोजन)

प्रक्रिया का उपयुक्तमीकरण

बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए

एमयू 1: 300 ग्रा./बैच उत्पादन

एमयू 2: बायो–पोलिसेक्राइड–यूरिया पार संबंधित चूर्ण (40±7.3% नाइट्रोजन)

प्रक्रिया का उपयुक्तमीकरण

बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए

एमयू 2: 600 ग्रा./बैच उत्पादन

4.8.3 अवशेष स्थिरीकरण तथा पर्यावरण पर इसका प्रभाव

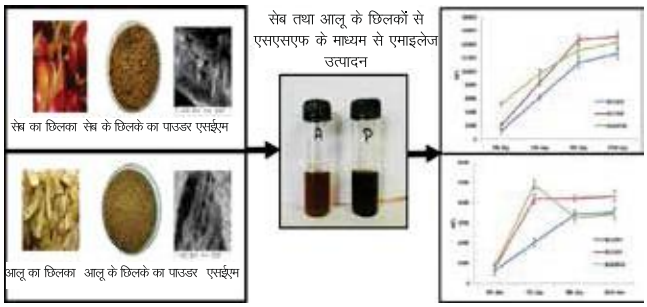
4.8.3.1 धान के पुआल के पूर्वोपचार के पश्चात् धान के पुआल तथा गोबर का जैव मिथेनीकरण

जैव गाद (बायो स्लरी) तथा यूरिया 1:3 अनुपात के उपयोग से हरी मटर की फली उपज 6.49 हैक्टर रही, पौधे की ऊंचाई, प्रति पौधा पत्तियों की संख्या, पत्ती क्षेत्र सूचकांक, प्रति पौधा शाखाओं की औसत संख्या, 50 प्रतिशत पुष्पन के दिनों, प्रति पौधा ग्रंथियों की संख्या, प्रति पौधा फलियों की संख्या, प्रति फली बीजों की संख्या, प्रति पौधा दानों की संख्या और फली की लंबाई में बुवाई के 60 दिन बाद वृद्धि पाई गई। खेत में प्रयुक्त की गई उर्वरकों की अनुशंसित खुराकों की तुलना में जैव–गाद से उपचारित प्रक्षेत्रों के स्थान पर जैव–गाद तथा यूरिया के उपयोग से सूक्ष्मजैविक क्रिया में भी सुधार पाया गया। कुल घुलनशील ठोस, कच्चा प्रोटीन, कुल शर्करा, अपचयनशील शर्करा तथा गैर–अपचयनशील शर्करा जैस पौष्टिकता संबंधी गुण भी जैव–गाद प्रयुक्त किए जाने वाले उपचारो में अधिक थे तथा जब जैव–गाद तथा यूरिया का 1:3 अनुपात में खेत में उपयोग किया गया तो ये गुण सर्वाधिक थे।

जैव मीथेनीकरण (प्रयोगशाला प्रयोग का सेट–अप)

4.8.3.2 सेब के छिलके से प्राप्त *बेसिलस सब्टिलस* का उपयोग करके एल्फा–एमाइलेज का उत्पादन

स्थानीय साधनों से प्राप्त किए गए सेब तथा आलू के छिलके में *बेसिलस सब्टिलिस* बीएस1934 प्रभेद की ऐसे आशाजनक प्रभेद के रूप में पहचान की गई जिससे 50^0 से. तापमान पर एल्फा–एमाइलेज दक्षतापूर्वक उत्पन्न किया जा सकता है। सेब और आलू के छिलके से प्राप्त एल्फा एमाइलेज के प्राप्त मान क्रमशः 17468 और 5229–यू/एल थे। ऐसा आठ दिनों के दौरान ठोस अवस्था किण्वन के माध्यम से हुआ जिसे उपयुक्तमी माना गया है।

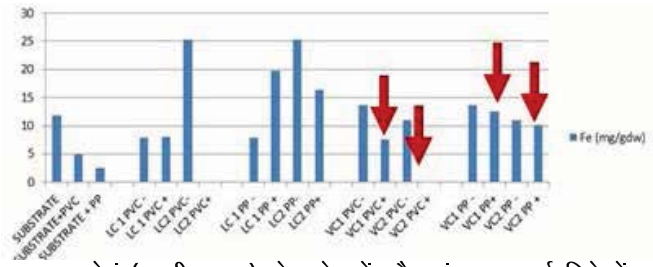


आहार स्टॉक के रूप में स्थानीय साधनों से प्राप्त किए गए सेब के छिलके का उपयोग

4.8.3.3 मृदा–पादप सातत्व में सूक्ष्म प्लास्टिक गतिकी

परिणामों से यह प्रदर्शित हुआ कि प्रकार और स्रोत चाहे जो भी हो, सूक्ष्म प्लास्टिक की उपस्थिति के प्रति चपाती गेहूं की संवेदनशीलता ड्यूरम गेहूं की तुलना में अधिक होती है। इसके अतिरिक्त फाउरियर रूपांतरण अवरक्त प्रकाश (एफटीआईआर) वर्णक्रमदर्शन से चपाती गेहूं और ड्यूरम गेहूं, दोनों प्रजातियों के प्ररोह ऊतक में पीपी और पीवीसी, दोनों के संचयित होने का स्पष्ट प्रमाण मिला। यह ज्ञात करने की दृष्टि से महत्वपूर्ण होगा कि नैनो–सूक्ष्म प्लास्टिक भी खाद्य कृषि उपज में प्रवेश करते हैं या नहीं। अध्ययन से यह स्पष्ट रूप से प्रदर्शित होता है कि फार्म निवेशों में सूक्ष्म प्लास्टिक से पोषक तत्व की उपलब्धता और अंतर्ग्रहण परिवर्तित होंगे।

ड्यूरम गेहूं में लौह (मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार)



ड्यूरम गेहूं (एचडी–4728) के प्ररोह में लौह अंश पर फार्म निवेशों (क्रमशः पत्ती तथा केंचुए की खाद, एलसी और वीसी) के समृद्धिकरण पर सूक्ष्मप्लास्टिक (पीवीसी, पीपी) का प्रभाव

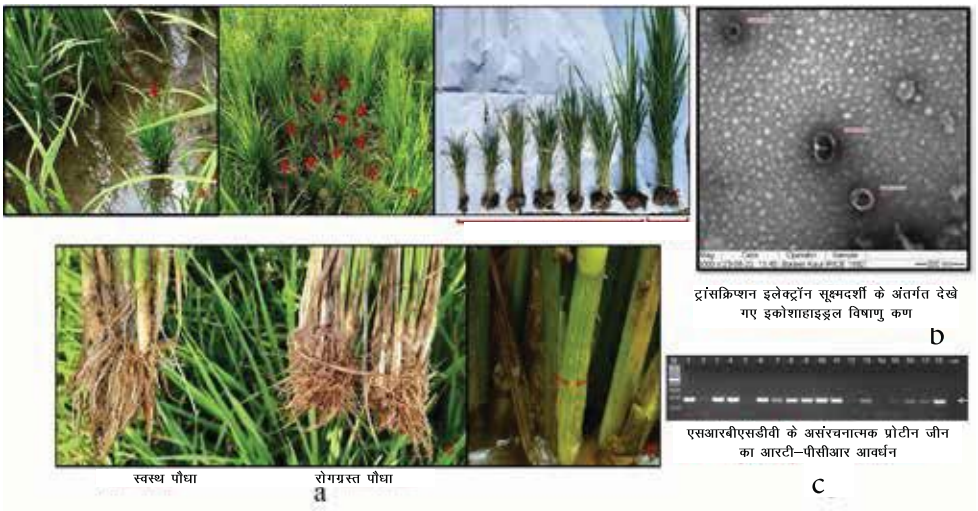
5. फसल सुरक्षा

फसल सुरक्षा स्कूल के अंतर्गत होने वाले शोध कार्यों से कीटों, सूत्रकृमियों तथा रोगजनकों के कारण प्रक्षेत्र एवं औद्यानिक फसलों में होने वाली हानियों को कम करने के लिए नवोन्मेषी प्रबंधन तकनीकियों का विकास करके उन्हें कार्यान्वित किया जाता है। रिपोर्टाधीन अवधि में विविधता, पोषक–रोगजनक अंतरक्रियाओं, महामारी विज्ञान, नए रोग संबंधी रिपोर्टों तथा नई प्रबंधन विधियों के विकास पर अध्ययन किए गए। इसके अतिरिक्त समेकित प्रबंधन में भूमिका निभाने वाले जैविक नियंत्रण कारकों, नए रासायनिक अणुओं की भी पहचान की गई। प्रतिरोधी स्रोतों की पहचान से प्रजनकों को निश्चित रूप से कीट–पीड़क तथा रोग प्रतिरोधी प्रजातियों को विकसित करने में सहायता मिलेगी।

5.1 पादप रोगविज्ञान

5.1.1 रोगजनक नैदानिकी एवं आनुवंशिक विविधता

उत्तर–पश्चिमी भारत में धान के पौधों में बौनापन रोग के कारण दक्षिणी चावल के काले–धारीदार बौने विषाणु की सम्बद्धता का प्रमाणनः धान के विभिन्न खेतों में किए गए सर्वेक्षण में 1–20 प्रतिशत खेत बौनापन रोग से प्रभावित पाए गए। तीन स्वतंत्र विधियों का उपयोग करके क्रमबद्ध अन्वेषण किए गए। इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी के अंतर्गत ~65-75nm के आइकोसाहाइड्रल विरियॉन पाए गए। विरियॉन कणों की आकृति व आकार तथा रोग के लक्षणों के आधार पर धान के बौने पौधों का रिवर्स ट्रांसक्रिप्शन – पीसीआर तथा मात्रात्मक–आरटी–पीसीआर और विद्यमान श्वेत–पृष्ठित प्लांथोपर (डब्ल्यूबीपीएच) किया गया, जिसमें दक्षिणी धान के काली धारी वाले बौने विषाणु (एसआरबीएसडीवी) के विशिष्ट प्राइमरों को लक्षित करते हुए दो जीनोमी घटकों (एस9 और एस10), वंश *फिजीवायरस* के दोहरी लड़ी वाले आरएनए विषाणु का उपयोग किया गया, परिणामस्वरूप धान के पौधे में बौनापन लाने वाले रोग के साथ इनकी विशिष्ट सम्बद्धता होने का संकेत मिला। आवर्धित एस9 और एस10 जीनोमी घटकों के अनुक्रमण से दक्षिण कोरिया और वियतनाम के साथ एसआरडीएसडीवी विलगकों की क्रमशः 97.90–100.00 प्रतिशत और 98.04–99.48 प्रतिशत सर्वाधिक समानता अंकित की गई। एसआरबीएसडीवी के सभी 10 जीनोमी खंडों का उच्च थ्रुपुट आरएनए अनुक्रमण के द्वारा सम्पूर्ण जीनोम क्रम प्राप्त किया गया। 3158.5–138851.9 के बीच एस1–एस10



(a) हरियाणा के विभिन्न स्थानों पर प्रक्षेत्र दशाओं के अंतर्गत चावल के गहन रूप से बौने पौधे; (b) टीईएम के अंतर्गत इकोशाहेड्रल कण; (c) एसआरबीएसडीवी के अ–संरचनात्मक प्रोटीन जीन का आरटी–पीसीआर आवर्धन

जीनोम की उच्च प्रति संख्या प्राप्त की गई। यह एसआरबीएसडीवी की भारत में धान के पौधे में बौनापन लाने वाले रोग की सम्बद्धता का प्रथम निष्कर्षणीय प्रमाण है।

शिमला मिर्च की '*कैलिफोर्निया वंडर* प्रजाति को संक्रमित करने वाले मिर्च के पर्णकुंचन विषाणु का आण्विक निर्धारण तथा सम्पूर्ण जीनोम का लक्षण–वर्णनः नवम्बर 2021 के दौरान भा.कृ.अ.पं.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली के संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र (सीपीसीटी) में शिमला मिर्च (*केलिफोर्निया वंडर*) में पर्णकुंचन विषाणु के लक्षण पाए गए। इस रोग का संक्रमण 38% अंकित किया गया। ऊपर की दिशा में पत्ती का मुड़ जाना, शिराओं का मोटा हो जाना, अंतरगांठों तथा पर्णवृंत का छोटा रह जाना, पत्ती पर उभार आ जाना तथा पौधों की वृद्धि रुक जाना जैसे विशिष्ट लक्षणों को अंकित किया गया। इलेक्ट्रॉनिक सूक्ष्मदर्शी अध्ययन में संक्रमित पौधों में विशिष्ट जयमिनेट विषाणु कणों की उपस्थिति अंकित की गयी। पीसीआर में प्राप्त किए गए 520 bp एम्प्लीकॉन क्लोन और अनुक्रमित किए गए। क्रम विश्लेषण से इसकी अहमदाबाद और पुणे से क्रमशः मिर्च और टमाटर के पर्णकुंचन विषाणु (प्रविष्टि : जेएन 663846 और एमएच 577035) के साथ 97.63% सर्वोच्च समानता प्रकट की।

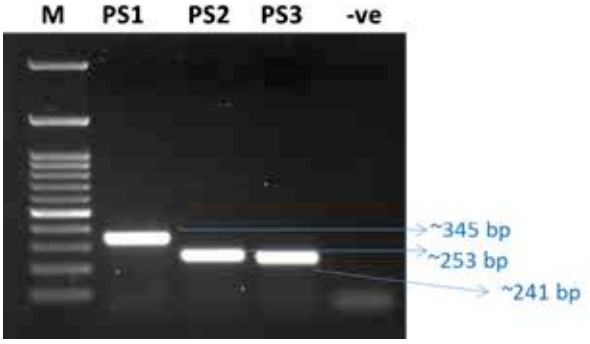
भारत में ब्लू–स्नेक वीड में बैगोमो विषाणु संक्रमण का चिन्हिनः सफेद मक्खी से फैलने वाले बैगोमो विषाणु–मिर्च के पर्णकुंचन भारत विषाणु (सीएचआईएलसीआईएनबी) से संक्रमित ब्लू स्नेकवीड (*स्टेकोटर्फेटा जैमाईसेंसिस*) के पौधों में अकड़ापन, पौधे के पीले पड़ने, चित्तियां पड़ जाने, पत्ती के आकार में कमी आने तथा पत्ती के नीचे की ओर मुड़ जाने के लक्षण देखे गए जिसकी पुष्टि पीसीआर मूल्यांकन तथा अनुक्रम विश्लेषण से हुई। एम्प्लीकॉन के अनुक्रम विश्लेषण से स्पष्ट हुआ कि इसकी सीएचआईएलसीआईएनबी के साथ 95.55 प्रतिशत समानता थी तथा क्रम को विभिन्न पोषकों से रिपोर्ट किए गए सीएचआईएलसीआईएनबी के साथ क्लस्टर भी किया गया। सीएचआईएलसीआईएनबी को अनेक आर्थिक महत्व की फसलों के उत्पादन को उल्लेखनीय रूप से प्रभावित करने के लिए जाना जाता है। आक्रामक *एस. जैमाईसेंसिस* विषाणु के लिए बहुवार्षिक पोषक के रूप में कार्य कर सकता है और इस प्रकार, आस–पास उगने वाली फसलों में इसका संचार हो सकता है। यह भारत से *एस. जैमाईसेंसिस* में बैगोमो विषाणु (सीएचआईएलसीआईएनबी) के प्राकृतिक संक्रमण की प्रथम रिपोर्ट है।

पपीता से सम्बद्ध खीरे के चित्ती विषाणु आईवी का आण्विक चरित्रांकनः पुणे से एकत्र किए गए पपीते के पौधे में हल्के चित्ती तथा धब्बों के लक्षण युक्त नमूनों में खीरे के चित्ती विषाणु (सीएमवी) के संक्रमण की पुष्टि आण्विक तथा जैविक विधियों के द्वारा हुई। इसके अतिरिक्त पपीते के साथ सीएमवी की सम्बद्धता की पुष्टि कवच प्रोटीन जीन के आरटी–पीसीआर आवर्धन के द्वारा भी हुई। सीपी जीन अनुक्रम आंकड़ों से सीएमवी के पपीता विलगक की अनेक सीएमवी प्रभेदों के साथ 97.98% समानता ज्ञात हुई। जातिवृत्तीय विश्लेषण के आधार पर इस विलगक को आईबी उप समूह के अंतर्गत आने वाले सीएमवी प्रभेदों के साथ समूहित (क्लस्टर) किया गया। यह पपीता में सीएमवी उप समूह आईबी के प्राकृतिक संक्रमण के आण्विक चरित्रांकन आधारित प्रथम रिपोर्ट है।

भारत में खरबूजा में खीरे का माहू–वाहित पीले विषाणु संक्रमण का चिन्हिनः खरबूजों के पौधे की शिराओं के बीच हरिमाहीनता, परिपक्व पत्तियों का पीलेपन तथा मोटा हो जाने के लक्षण प्रदर्शित करने वाले खरबूजों के पौधों के नमूने जून 2021 में पुणे (महाराष्ट्र) से संकलन किये गये। खरबूजा के संक्रमित पौधों की खीरा के माहू वाहित पीले विषाणु (सीएबीवाईवी) की सम्बद्धता एलाइज़ा का उपयोग करके स्थापित की गई। इसकी सीएबीवाईवी विशिष्ट प्राइमरों का उपयोग करके आरटी–पीसीआर द्वारा भी हुई। सीएबीवाईवी की उपस्थिति की पुष्टि क्रम, तुलना तथा जाति वृत्तीय विश्लेषण से भी हुई। वर्तमान अध्ययन का महामारी विज्ञान की दृष्टि से उल्लेखनीय महत्व है, क्योंकि ज्ञात है कि सीएबीवाईवी से खरबूजे वर्ग की फसलों की उपज में 40 प्रतिशत तक कमी हो जाती है। यह भारत में खरबूजे की फसल में सीएबीवाईवी संक्रमण की प्रथम रिपोर्ट है।

नींबूवर्गीय पौधों में सिट्रस पीली शिरा क्लीयरिंग विषाणु (सीवाईवीसीवी) के निदान के लिए रिवर्स ट्रांसक्रिप्शन पॉलीमरेज एम्प्लीफिकेशन (आरटी–आरपीए) का विकासः नींबूवर्गीय फलों की फसल विश्वभर में उगाई जाने वाली सर्वाधिक महत्वपूर्ण फल फसलों में से एक है। विषाणु रोगों में से पीली शिरा क्लीयरिंग एक उभरता हुआ और तेजी से फैलने वाला रोग है जो पंजाब और दिल्ली के नींबूवर्गीय फलों की खेती वाले प्रमुख क्षेत्रों में तेजी से फैल रहा है। पीसीआर आधारित मूल्यांकन अक्सर उच्च संवेदनशील और विशिष्टता के लिए ज्ञात हैं, लेकिन इनमें समय अधिक लगता है तथा इनके लिए महंगे उपकरण तथा विशिष्ट तकनीकी विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है। इन कठिनाइयों को दूर करने के लिए सीवाईवीसीवी का पता लगाने के लिए एक सरल व त्वरित आरटी–आरपीए मूल्यांकन विधि विकसित की गई। सीवाईवीसीवी के RdRp क्षेत्र के आवर्धन के लिए आरटी–पीसीआर और आरटी–आरपीए के निष्पादन के लिए प्राइमरों के तीन युग्म डिज़ाइन किए गए। नींबूवर्गीय फल (सिट्रस) के लक्षणहीन और लक्षणयुक्त दोनों नमूने बागवानी फार्म से एकत्र किए गए तथा उनका मूल्यांकन आरटी–पीसीआर मूल्यांकन के

साथ आरटी–आरपीए का उपयोग करके सीवाईवीसीवी संक्रमण के लिए किया गया।



सीवाईवीसीवी के RdRp जीन का आरटी–पीसीआर आवर्धन प्रदर्शित करने वाला एगारोज जैल इलेक्ट्रोफोरेसिस। लेन M: मार्कर, लेन 1,2,3: प्राइमर सैट 1,2,3 के साथ सक्रमित नमूने, लेन 4: स्वस्थ नमूना

धान के मिथ्या कंडुआ रोगजनक *उस्टीलेगिनॉयडिया विरेंस* की विविधता विश्लेषणः आठ विभिन्न राज्यों से एकत्र किए गए *उस्टीलेगिनॉयडिया* के विभिन्न विलगकों का आकृतिविज्ञानी तथा आण्विक चरित्रांकन किया गया। आकृतिविज्ञानी दृष्टि से विलगकों में बीजाणु से आकार, रंग और हाइफा की आकृति में भिन्नता प्रदर्शित हुई। एसएसआर प्राइमरों का उपयोग करके आनुवंशिक विविधता का विश्लेषण किया गया। बहुरूपी आंकड़ों के आधार पर सृजित किए गए डेंडोग्राम से विलगकों के बीच पर्याप्त मात्रा में विविधता प्रकट हुई तथा उन्हें तीन क्लस्टरों में समूहीकृत किया गया। पीआईसी 0.79 से 0.90 के बीच था। सैनन सूचना सूचकांक मान 2.99 से 4.52 के बीच था।

धान के बकायने रोग के कारक *फ्यूजेरियम फ्यूजीकुरोई* की पहचान और चरित्रांकनः रोग अनुक्रिया और छंटाई के आधार पर धान के पांच जीनप्ररुपों का चरित्रांकन करने के लिए चुना गया। देश में चावल की खेती करने वाले विभिन्न क्षेत्रों से वर्ष 2011 से 2020 के दौरान एकत्र किए गए *फ्यूजेरियम फ्यूजीकुरोई* विलगकों के 97 विलगकों का धान के बकायने रोग के लिए चरित्रांकन और मूल्यांकन किया गया। चावल के जीनप्ररुप पीबी 1079 और सी101ए51 क्रमशः उच्च संवेदनशील और उच्च प्रतिरोधी पाए गए। इसके अतिरिक्त रोग अनुक्रिया के आधार पर विलगकों को 15 रोगप्ररुपों में समूहित किया गया। इसी प्रकार, छह रोगप्ररुप समूहों और उग्र–संबंधित जीन अभिव्यक्ति विश्लेषण के बीच सकारात्मक सह–संबंध स्थापित किये गये।

***बायपोलेरिस सोरोकिनियाना* का रोगजनक व आनुवंशिक विविधता विश्लेषणः** *बायपोलेरिस सोरोकिनियाना* के 40 विलगकों के बीच रोगजनक भिन्नता का औसत रोग सूचकांक (एडीआई) बीएस विलगकों के मध्य 6.86–87.97 प्रतिशत के बीच था, जिससे उग्रता के स्तर में भिन्नता प्रदर्शित हुई। पूसा बिहार से संकलित किये गये विलगक बीएस–21, बीएस–22, बीएस–16, बीएस–36, बीएस–37 और बीएस–20 तथा वाराणसी उत्तर प्रदेश से प्राप्त किए गए बीएस–34 और बीएस–35 अत्यधिक रोगजनक पाए गए। पांच हाउसकीपिंग जीनों जैसेः TEF1α, GAPDH, RPB2, BT और ITS के कॉनकेटेनेटिड अनुक्रम का उपयोग करके बहुजीन विश्लेषण किया गया। *बी. सोरोकिनियाना* विलगकों के 40 विलगक 6 क्लेड में समूहीकृत किए गए जिससे भारत में *बी. सोरोकिनियाना* समष्टि के बीच आनुवंशिक विविधता प्रदर्शित हुई। उग्र जीनों के आधार पर उज्जैन, कानपुर और पानीपत जिलों से संकलित किए गए विलगकों में एससीडी1 जीन के न्यूक्लियोटाइड क्रम में विशिष्ट विविधताएं प्रदर्शित हुईं, जो रोगजनकता में उल्लेखनीय कमी लाने से सह–संबंधित थी। 1, 3, 8–नेप्थेलेनेट्रियाल रिडक्टेज (बीआरएन1) जीन *बी. सोरोकिनियाना* के सभी विलगकों में उच्च संरक्षित पाया गया।

विभिन्न रोगों से संबंधित *कोलेटोट्राइकम* उपजातियांः *कोलेटोट्राइकम सियामेंसे* और *सी. डायानेंस* शोभाकारी पौधों जैसे ड्रैकीना और *डाइफेनेबैकिया* के एंथ्रेक्नोज रोग के कारक के रूप में पाए गए। *कोलेटोट्राइकम म्यूसेई* और *सी. सियामेंसे* केले के एंथ्रक्नोज लक्षणों से संबंधित पाए गए जिसकी पुष्टि आकृतिविज्ञान और आण्विक प्राचलों के माध्यम से हुई।

अनुरक्षण, पहचान, संवर्द्धन आपूर्ति तथा प्रविष्टि सेवाएंः लगभग 50,600 कवकीय नमूने एचसीआईओ; 4150 कवकीय संवर्द्धन आईटीसीसी में परिरक्षण की विभिन्न विधियों के अंतर्गत अनुरक्षित किए गए। कुल 448 प्रमाणित कवक के संवर्द्धन और 37 जीवाणु के संवर्द्धन विभिन्न वैज्ञानिकों एवं औद्योगिक संस्थाओं को उनके अनुरोध पर आपूर्त किए गए। *फ्यूजेरियम (एफ. फाल्सीफोर्मे, एफ, सोलेनीसेंससट्रिक्टो, एफ. स्ट्रेटम, एफ. केराटोप्लास्टिकम, एफ. वेनटेनी, एफ. मेटावोरांस, एफ. पेट्रोलिफिलम, एफ. ब्रेवे, एफ. सायनेसेंस, एफ. सोलेनी.* एफ.एसपी. *मोरी* और *एफ. सोलेनी* एफ.एसपी. *रेडिसीकोला*) की 11 क्रिप्टिक प्रजातियां बहुस्थान अनुक्रम विश्लेषण के माध्यम से *फ्यूजेरियम सोलेनी* उपजाति संकुल के अंतर्गत भारत से पहली बार चिह्नित की गई।

सरसों में काला सड़न उत्पन्न करने वाले *जैंथोमोनास कैम्पेस्ट्रिस* पीवी. *कैम्पेस्ट्रिस* के आशावान प्रभेद का चरित्रांकनः काला सड़न रोग भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में उगाई गई *ब्रैसिका जंसिया* सीवी. (प्रजाति) पूसा बोल्ड में पाया गया।

इस विलगक की रोगजनकता का परीक्षण कोच पास्चुलेट वहन करने के लिए पूसा बोल्ड के 30 दिन की अवधि वाले पौधों की सबसे नवीन पत्तियों पर दो बार किया गया। 16SrRNA, *AvrBs1*, *AvrGf1* के न्यूक्लियोटाइड ब्लास्ट विश्लेषण से रिपोर्ट किए गए विभिन्न *Xcc* प्रभेदों के साथ 100 प्रतिशत समानता थी। ये न्यूक्लियोटाइड क्रम जीनबैंक में जमा कराए गए ;16S rRNA: OM839780; *AvrBs1*:OM994397; *AvrGf1*: OM994398; xcc-b100_4389:OM994399)।

***कैशिया फिस्टुला* और *क्लार्किया अंग्वीकुलेटा* से '*कैंडीडेटस* फाइटोप्लाज्मा एस्टेरिस' (16SrI) की प्रथम रिपोर्ट**: *कैशिया फिस्टुला* पौधे पर पाए गए विशिष्ट समतल तना के लक्षणों को R16F2n/R2 प्राइमर संयोग का उपयोग करके नेस्टेड पीसीआर में आवर्धित किया गया तथा लक्षण–युक्त पत्ती के नमूनों में 1.25kb आकार का एम्प्लीकॉन प्राप्त किया गया। फाइटोप्लाज्मा विशिष्ट प्राइमर युग्मों के साथ पीसीआर मूल्यांकन के प्रथम राउंड या नेस्टेड राउंड, किसी ने भी लक्षणहीन पादप नमूनों में कोई आवर्धन नहीं पाया गया। इस अध्ययन के फाइटोप्लाज्मा प्रभेद के 16S rDNA की एस्टर येलोस (एवाई) समूह (16SeI) के अंतर्गत आने वाले प्रभेदों के साथ 100% क्रम समानता प्रदर्शित हुई। पहचाने गए फाइटोप्लाज्मा प्रभेद के शोभाकारी पौधों के 16S rDNA क्रमों के जातिवृत्तीय तथा परोक्ष आरएफएलपी विश्लेषण से उनके 'एस्टर येलोस' उप समूह–बी के सदस्य प्रभेदों के साथ क्लस्टरीकरण तथा समूहीकरण की पुष्टि हुई। यह *कैशिया फिस्टुला* के साथ फाइटोप्लाज्मा '*कैंडीडेटस* फाइटोप्लाज्मा एस्टेरिस' (16SrI) उप समूह से सम्बद्ध होने की विश्व में पहली रिपोर्ट है।

रिपोर्टाधीन अवधि में पादप रोगविज्ञान संभाग, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में रोपी गई शोभाकारी पौधे की एक प्रजाति *क्लार्किया एंग्वीकुलेटा* पर समतल तने, छोटी पत्ती, विचेस ब्रूम और शीर्षस्थ फेसिनेशन के संदेहास्पद फाइटोप्लाज्मा लक्षण पाए गए। R16F2n/R2 प्राइमरों के साथ नेस्टेड पीसीआर का उपयोग करके लक्षणयुक्त पत्ती के नमूनों में एक 1.25 kb आकार का एम्प्लीकॉन प्राप्त किया गया। फाइटोप्लाज्मा की और अधिक पुष्टि के लिए वैश्विक प्राइमरों का उपयोग करके बहुस्थलीय जीन प्रोटीन ट्रांसलोकेज उप इकाई ए, sec A जीन आवर्धित किया गया। जब इस अध्ययन के फाइटोप्लाज्मा प्रभेद के 16S rDNA और Sec A जीन क्रमों की तुलना स्टेर येलो समूह (16SrI) के अंतर्गत आने वाले प्रभेदों के साथ की गई तो 16S rRNA के साथ 99.7% समानता तथा sec A जीन क्रमों के साथ 99.13–100 प्रतिशत क्रम समानता का संकेत मिला। यह *कैंडीडेटस* फाइटोप्लाज्मा एस्टेरिस (16SrI-B) उप समूह के साथ *क्लार्किया उनगुईकलटा* की फाइटोप्लाज्मा सम्बद्धता की विश्व में प्रथम रिपोर्ट है।

भारत में मूंगफली की फसल में फिलोडी के साथ 16SrII-V फाइटोप्लाज्मा की सम्बद्धता: फिलोडी, छोटी पत्ती, प्ररोह के अधिक प्रचुर भेदन, फली निर्माण में कमी तथा घुंडियों का नकारात्मक ज्यूट्रोपिसम युक्त लक्षण वाले मूंगफली के पौधे फरवरी 2021 में पुणे, महाराष्ट्र में चिह्नित किये गये। ये लक्षण फाइटोप्लाज्मा संक्रमण का संकेत देने वाले थे। औसत रोग प्रकोप 4 प्रतिशत दर्ज किया गया। फाइटोप्लाज्मा की सम्बद्धता की पुष्टि फाइटोप्लाज्मा–विशिष्ट प्राइमर युग्मों P1/P7 और R16F2n/R2 का उपयोग करके पीसीआर और नेस्टेड पीसीआर के द्वारा हुई, जिसमें क्रमशः c. 1.8 kb और c. 1.2 kb अपेक्षित आकार के एम्प्लीकॉन प्राप्त हुए। क्रम तुलना, जाति वृत्तीय तथा परोक्ष आरएफएलपी विश्लेषण से पहचान की पुष्टि हुई तथा फाइटोप्लाज्मा प्रभेद को 16SrII-V उप समूह का वर्गीकरण विज्ञानी वर्ग प्रदान किया गया। यह मूंगफली में फिलोडी के साथ 16SrII-V फाइटोप्लाज्मा की सम्बद्ध होने की प्रथम रिपोर्ट है और इसके साथ ही 16SrII-V फाइटोप्लाज्मा के भारत में पाए जाने की भी प्रथम रिपोर्ट है।

5.1.2 पोषक–रोगजनक अंतरक्रिया तथा जीनोमिक्स

***राइजोक्टोनी सोलेनी* फाइटोटोकसिन द्वारा प्रेरित चावल (*ओराइजा सेटाइवा* एल.) के अंगमारी रोग का मेटाबोलोमिक विश्लेषण**: अंगमारी (ShB) रोग के प्रति संवेदनशील चावल की प्रजाति में फाइटोटोकसिन चयापचयज द्वारा प्रेरित मेटाबोलोमिक परिवर्तनों का अध्ययन गैस क्रोमेटोग्राफी–मास स्पेक्ट्रोमीटरी विश्लेषण के द्वारा किया गया तथा इसकी रोगजनक के साथ तुलना की गई, ताकि फाइटोटोकसिन द्वारा लक्षित चावल चयापचयजों की पहचान की जा सके। अध्ययनों से यह निष्कर्ष निकला कि ऊतक क्षय के दौरान संवेदनशील प्रजाति में फाइटोटोकसिन द्वारा प्रेरित कुछ चयापचयज रोगजनक के साथ साझेदारी करते हैं। तथापि, रोगजनक तथा निर्जर्मीकृत आसुत जल की तुलना में फाइटोटोकसिन विशिष्ट चयापचयजों की पहचान से यह संकेत मिलता है कि फाइटोटोकसिन पोषक चयापचजन को विभिन्न प्रकार से मॉड्यूलेट करता है, अतः यह अंगमारी (ShB) रोग का एक सक्षम रोगजनकता कारक हो सकता है।

प्रध्वंस प्रतिरोध के लिए CRISPR/Cas9 प्रौद्योगिकी के माध्यम से चावल के जीन (फास्फोलाइपेज -D β1 (*OsPLDβ1*; LOC_Os10g38060) का संपादन: प्रध्वंस प्रतिरोध के लिए बीपीटी 5204 (सांबा महसुरी) में जीनोम संपादित चावल के पौधों (*OsPLDβ1* जीन) का विकास और संपादन किया गया। CRISPR/ Cas9

संपादित *OsPLDβ1-KO1, OsPLDβ1-KO2* नॉकआउट चावल वंशक्रमों में प्रध्वंस रोग तथा जीवाण्विक अंगमारी रोग के प्रति उच्च स्तर की संवेदनशीलता प्रदर्शित हुई। संपादित वंशक्रमों (*OsCKX2* and *OsSBE1)* और जनक वंशक्रम एमटीयू1010 के अति उग्र 6 बासमती विलगकों (Mo-ni-0123, Mo-ni-00125, Mo-ni-0122, Mo-ni-0124, Mo-ni-0028 and Mo-ni-0025) और गैर बासमती विलगक (गुडालुर 2एनबी) के गुण–प्ररूपण से यह स्पष्ट हुआ कि चावल के वंशक्रमों में कृत्रिम अधिपादपीय दशाओं के अंतर्गत प्रध्वंस संक्रमण के विरुद्ध प्रतिरोधी प्रतिक्रिया प्रदर्शित हुई। पोषक रोगजनक अंतरक्रिया के दौरान Δ*OsCKX2* और Δ*OsSBE1* में संबंधित जीनों की अंतर्निहित प्रतिरक्षा की सापेक्ष अभिव्यक्ति के साथ संक्रमण की प्रक्रिया के विश्लेषण तथा कार्यिकीय एवं जैव–रासायनिक अध्ययन में भी इस तथ्य की पुष्टि हुई कि संपादित वंशक्रमों (*OsCKX2* and *OsSBE1)* तथा जनक वंशक्रम, एमटीयू 1010 में प्रध्वंस रोग के विरुद्ध प्रतिरोधी अनुक्रिया प्रदर्शित होती है।

टोकसिन–विशिष्ट प्राइमरों के साथ *फ्यूजेरियम ग्रेमिनीरम* विलगकों का चरित्रांकनः *फ्यूजेरियम ग्रमिनीरम* द्वारा उत्पन्न होने वाला गेहूं का शीर्ष अंगमारी रोग एक उभरता हुआ रोग है जो भारत सहित पूरे विश्व में इस अन्न के उत्पादन के समक्ष एक प्रमुख संकट उत्पन्न कर रहा है। वेलिंग्टन (तमिल नाडु) से एकत्र की गई गेहूं की 114 रोगग्रस्त शूकियों से रोगजनक के 22 शुद्ध संवर्द्धन एकत्र किए गए। प्रजाति विशिष्ट मार्करों के साथ आण्विक चरित्रांकन से युक्त आकृतिविज्ञान तथा संवर्धनात्मक चरित्रांकन किया गया तथा रोग से सम्बद्ध *फ्यूजेरियम* उपजातियों की पुष्टि के लिए प्रजाति विशिष्ट मार्कर तथा TEF1α जीन का आण्विक चरित्रांकन किया गया। *एफ. ग्रेमिनीरम* की आनुवंशिक/आण्विक कीमोटाइपिंग टोकसिन जैसे डीओएन, एनआईवी, 15–एडोन और 3–एडोन जैसे टोकसिनों के लिए टोकसिन विशिष्ट प्राइमरों के साथ निष्पादित की गई तथा पीसीआर मूल्यांकन किया गया। सभी *एफ. ग्रेमिनीरम* विलगक गेहूं की संवेदनशील किस्म (एचआई 8627) में संरोपित किए गए तथा एयूडीपीसी मान 657.09 से 1068.13 पाए गए। सभी विलगकों में से Fg-W21-22 विलगक सर्वाधिक आक्रामक था जिससे संरोपण के 21 दिन बाद 93% कणिषिका विरंजन गहनता उत्पन्न हुई। सभी 22 विलगकों का डीओएन टोकसिन उत्पन्न करने के लिए उत्तरदायी जीन के संदर्भ में परीक्षण किया गया और नकारात्मक पाया गया, जबकि सभी विलगकों में 15–एडोन, 3–एडोन और एनआईवी विष के लिए उत्तरदायी जीनों हेतु सकारात्मक परिणाम प्रदर्शित हुए। डोन, 15–एडोन, 3–एडोन, एनआईवी, एफयू–एक्स तथा जेडईए को ट्रेस करने के लिए कवकीय संवर्द्धन निस्यंदकों के यूपीएलसी विश्लेषण से डोन को छोड़कर अन्य सभी विषों की उपस्थिति ज्ञात की गई तथा इसमें आनुवंशिक कीमोटाइपिंग परिणामों के साथ अनुरूपता प्रदर्शित हुई।

चने को संक्रमित करने वाले *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* एफ.एसपी. *साइसेरिस* विलगकों के संवर्द्धन निस्यंदक में फ्यूसेरिक अम्ल का मात्रात्मक निर्धारणः चने की फसल को संक्रमित करने वाले *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* एफ.एसपी. *साइसेरिस* 14 विभिन्न विलगकों के कच्चे संवर्द्धन निस्यंदक से एचपीएलसी का उपयोग करके फ्यूसेरिक अम्ल का मात्रात्मक आकलन किया गया। यह स्पष्ट था कि संवर्द्धन निस्यंदक में FoC के विभिन्न विलगकों के द्वारा जैपेक डॉक्स माध्यम में फ्यूसेरिक अम्ल के पात्रे उत्पादनों में भिन्नता (126.88–820.51 मि.ग्रा./लि.) थी। इनमें से न्यू दिल्ली विलगक (आईटीसीसी 7681) में न्यूनतम (126.88±5.56 मि.ग्रा./लि.), जबकि श्री गंगानगर विलगक (आईटीसीसी7682) में सर्वाधिक मात्रा में फ्यूसेरिक अम्ल (820.51 ±13.37 मि.ग्रा./लि.) की मात्रा दर्ज की गयी। अध्ययन में भी ज्ञात हुआ कि जो विलगक संवर्द्धन निस्यंदक में कम मात्रा में फ्यूसेरिक अम्ल उत्पन्न करते थे, उनमें म्लानि आरंभ होने में लंबा समय लगता था। आईटीसी 7682 के संवर्द्धन निस्यंदक से उपचारित डब्ल्यूआर 315 और जेजी 62 में क्रमशः 3.28 और 2.30 गुना अधिक परॉक्सीडेस क्रिया अंकित की गयी। सभी उपचारों में प्रतिरोधी और संवेदनशील, दोनों प्रजातियों में पीआरओ क्रिया अंकित की गयी। एसओडी क्रिया आईटीसीसी 7682, आईटीसी 7681 और शुद्ध फ्यूसेरिक अम्ल मानक के संवर्द्धन निस्यंदक उपचार के एक दिन बाद क्रमशः आरडब्ल्यू 314 में अनुमानतः 32.48, 22.33 और 17.76ः अधिक, जबकि जेजी 62 में 41.02, 35.89 और 24.35ः अधिक थी। आईटीसीसी 7682, आईटीसीसी 7681 के संवर्द्धन निस्यंदक और शुद्ध फ्यूसेरिक अम्ल से उपचारित प्रतिरोधक प्रजाति डब्ल्यूआर 315 में संरोपण के एक दिन पश्चात् पीएएल क्रिया में क्रमशः 1.66, 1.61 और 1.39 गुना वृद्धि हुई।

रोगजनकों के प्रति विशिष्ट चावल के साइटोकिनिन–O–ग्लूकोसाइल ट्रांसफरेज जीनों का जीनोमव्यापी चरित्रांकनः साइटोकाइनिन ग्लूकोसाइल ट्रांसफरेज (सीजीटी) पौधों के साइटोकाइनिन के स्तर तथा कार्य को विनियमित करने वाले मुख्य एंज़ाइम हैं। सीजीटी के जीनोमी पहचान में 44–एमिनो अम्ल कोंसेंसस क्रम विशिष्टता के पादप द्वितीयक उत्पाद ग्लाइकोसाइल ट्रांसफरेज (पीएसपीजी) मोटिफ युक्त 31 जीनों तथा पादप यूरिडिनेडीफास्फेट (यूडीपी)–ग्लाइकोसिल ट्रांसफरेज (यूजीटी) की पहचान की गई। सीजीटी के जातिवृत्तीय विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि उनकी विकासात्मक संबंधशीलता 70–100 प्रतिशत के

बीच थी तथा उन्होंने स्वयं को दो प्रमुख क्लस्टरों में समायोजित किया। वृद्धि की विभिन्न अवस्थाओं का प्रतिनिधित्व करने वाले चावल के नमूनों के उपलब्ध ट्रांसक्रिप्टोमिक आंकड़ों के वृहद विश्लेषण से केवल सीजीटी, Os04g25440.1 वानस्पतिक अवस्था पर उल्लेखनीय रूप से अभिव्यक्त हुआ, जबकि अन्य 16 जीन जननात्मक वृद्धि अवस्था पर उच्च रूप से व्यक्त हुए। इसके विपरीत छह जीन *LOC_Os07g30610.1, LOC_ Os04g25440.1, LOC_ Os07g30620.1, LOC_Os04g25490.1, LOC_Os04g37820.1,* और *LOC_Os04g25800.*1, *राइजोक्टोनिया सोलेनी* (आरएस), एक्सओओ (*जेंथोमोनास ओराइजी* पीवी. *ओराइजी*) और एमओआर (*मेग्नापोर्थे ओराइजी*) से संरोपित चावल के पौधों में उल्लेखनीय रूप से अपरेगुलेट हुए। क्यूआरटी–पीसीआर विश्लेषण में *LOC_ Os07g30610.1, LOC_Os04g25440, LOC_Os04g25490*, और *LOC_Os04g25800* जीनों की अभिव्यक्ति का पता चला जो रोगजनक विशिष्ट पाए गए। इन जीनों की प्रत्याशी–अनुक्रियाशील सीजीटी जीनों के रूप में पहचान की गई है तथा ये रोगजनक के संक्रमण में सुविधा के लिए सक्षम संवेदनशील जीन साबित हो सकते हैं।

***टिलेशिया इंडिका* में उग्र जीनों का जीनोम–व्यापी सम्बद्ध ता मानचित्रण** : भारत के विभिन्न भागों से एकत्र किए गए 39 *टी. इंडिका* विलगकों का अनुक्रमण द्वारा दोहरी पाचन प्रतिबंधित स्थल सम्बद्धता–डीएनए जीनप्ररूपण किया गया। अनुक्रमण द्वारा सृजित लाइब्रेरी में औसतन 3,346,759 रीड उपलब्ध हुए जिनकी न्यूक्लियोटाइड रीड लंबाई 151 x 2 थी। प्राप्त किए गए प्रति रीड आधार Ti 25 में 87 Mb से Ti39 में 1,708 Mb के बीच थे अैर इनका औसत 505Mb प्रति रीड था। विशेषक सम्बद्धता मानचित्रण 41,473 एसएनपी संक्रमण गुण प्ररुपण आंकड़ों, समष्टि संरचना तथा किनशिप आव्यूह का उपयोग करके किया गया, ताकि उग्र जीनों से संबंधित एकल न्यूक्लियोटाइड बहुरूपों (एसएनपी) का पता लगाया जा सके। समष्टि संरचना विश्लेषण से भारत में *टी. इंडिका* को तीन उप समष्टियों में बांटा गया और प्रत्येक उप समष्टि में आनुवंशिक मिश्रण किया गया। विशेषक सम्बद्धता मानचित्रण से उग्रता से संबंधित 13 एसएनपी की उपस्थिति ज्ञात हुई। अनुक्रम विश्लेषण युक्तियों का उपयोग करके उल्लेखनीय एसएनपी के निकट एक जीन (g4132) के इफेक्टर होने का पूर्वानुमान लगाया गया और इसकी सापेक्ष अभिव्यक्ति मूल्यांकित की गई तथा इसे अपरेगुलेट हुए संक्रमण में पाया गया।

गेहूं में करनाल बंट उत्पन्न करने वाले *टिलेशिया इंडिका* में एस. आरएनए की खोज: QIAseq® miRNA लाइब्रेरी किट प्रोटोकॉल (कियाजेन) का उपयोग करके एस. आरएनए अनुक्रमण (smRNA) लाइब्रेरियां निर्मित की गईं। इन लाइब्रेरियों को 75 x 1 रीड लंबाई का उपयोग करके इल्यूमिना नोवासेक 6000 को अनुक्रमित किया गया। औसतन 16.15 रीड मिलियन रीड प्राप्त हुए तथा लेंट फिल्टरिंग (16–40nt) के पश्चात् औसतन 11.5 मिलियन उच्च गुणवत्ता वाले रीड को विश्लेषण के लिए बचाकर रखा गया। इन क्रमों को एनसीबीआई डेटाबेस में प्रस्तुत किया गया। एस. आरएनए अनुक्रमित रीड *टिलेशिया इंडिका* और गेहूं जीनोम के विरुद्ध मानचित्रित किए गए। गेहूं में कुल 127 तथा *टी. इंडिका* में 172 ज्ञात miRNAs की पहचान की गई। गेहूं तथा कवकीय miRN। विश्लेषण दोनों के लिए 69 कुल रिपोर्ट किए गए। कवकों में 193 तथा गेहूं में 2327 नवीन miRNAs पूर्वानुमानित किए गए। जीन आंटोलॉजी तथा लक्ष्य पूर्वानुमान का कार्य प्रगति पर है।

गेहूं में सामान्य बंट उत्पन्न करने वाले *टिलेशिया कैरीज़* का जीनोम अनुक्रमण: *टिलेशिया* कैरीज TC_MSG_1 जीनोम को इल्यूमिनी HiSeq 2500 तथा नैनो प्रो प्रोमेथ ION प्रवाह कोशिका (R9.4.1) प्लेटफार्मों का उपयोग करके अनुक्रमित किया गया। एनईवी नेक्स्ट अल्ट्रा डीएनए लाइब्रेरी प्रेप किट का उपयोग करके औसतन 496 bp इंसर्ट की युग्मित–छोर डीएनए लाइब्रेरियां तैयार की गईं तथा अनुक्रमण के लिए ~ 50 जीबी डेटा सृजित करने के लिए 2x 150 bp कैमिस्ट्री का उपयोग करके उन्हें अनुक्रमित किया गया। अनुक्रमण के लिए ~ 24 जीबी सृजित करने हेतु लिगेशन अनुक्रमण किट एसक्यूके–एलएसके110 का उपयोग करके प्रोमेथ आईओएन प्रवाह कोशिका (R9.4.1 लाइब्रेरी) तैयार की गई। इल्यूमिना Hiseq 2500 तथा ओएनटी, दोनों प्लेटफार्म से रीड प्राप्त किए गए। इल्यूमिना रीड को एडेप्टर रिमूवल वी2 का उपयोग करके निस्यंदित किया गया, जिनका औसत गुणवत्ता स्कोर 30 से कम था। फ्लाय असेम्बलर का उपयोग करके नैनो पोर आंकड़ों के साथ *डी. नोवो* असेम्बली का निष्पादन किया गया। परिणामस्वरूप प्राप्त असेम्बली को पीओएलसीए पॉलिश करने वाली युक्ति का उपयोग करके इल्यूमिना आंकड़ों के साथ पॉलिश किया गया। कुल 56.10% जीसी अंश के साथ 38.18 Mb असेम्बली आकार सृजित किया गया। सम्पूर्ण जीनोम शाटगन परियोजना को प्रविष्टि सं. JALUTQ000000000 के अंतर्गत डीडीबीजे/ईएनए/ *जीनबैंक* में जमा कराया गया। 1,798,756 bp के N50 कोंटिग प्राप्त हुए। बीयूएससीओ विश्लेषण के अनुसार, असेम्बली 86.01% पूर्ण हुई। अगस्टस का उपयोग करके असेम्बल किए गए जीनोम में 10,698 जीनों का पूर्वानुमान लगाया गया। कुल 10,698 जीनों में से बीएलएएसटीएक्स अध्ययन में 10,255 जीन समान थे।

दक्षिणी मक्का पत्ती अंगमारी उत्पन्न करने वाले *बाइपोलेरिस मेडिस* का जीनोम अनुक्रमण: इल्युमिना HiSeq 2500 तथा प्रोमेथ

आईओएन प्रवाह कोशिका (R9.4.1) प्लेटफार्म का उपयोग करके *बाइपोलेरिस मेडिस* का सम्पूर्ण जीनोम अनुक्रमित किया गया। फ्लाए असेम्बलर का उपयोग करके ओएनटी आंकड़ों के साथ *डी. नोवो* असेम्बली निष्पादित की गई। परिणामस्वरूप प्राप्त असेम्बली को पीओएलसीए पॉलिश करने वाली युक्ति का उपयोग करके इल्युमिना आंकड़ों के साथ पॉलिश किया गया। 56 कोटिग्स से युक्त 49.21: जीसी अंश के साथ 36.05 Mb जीनोम आकार प्राप्त हुआ। अधिकांश शीर्ष बीएलएएसटीएक्स हिट *कोचलियोबोलस हेटेरोस्ट्रोफस* (प्रभेद सी4/ एटीसीस 48331/ उपजाति टी) (दक्षिणी मक्का पत्ती अंगमारी कवक) (*बाइपोलेरिस मेडिस*) के अंतर्गत आते हैं। यूनिकोड के साथ उल्लेखनीय बीएलएएसटीएक्स मैच (ई–मान <=1e-3 और समानता स्कोर >=40%) अध्ययन में 8,866 जीन पूर्वानुमानित किए गए। जीनोम में जीन एंटोलॉजी (जियो) पद [आण्विक कार्य (एमएफ), कोशिकीय घटक (सीसी), जैविक प्रक्रिया (बीपी), जीन क्रमशः 338, 865, 1 और 121 थे। यह सम्पूर्ण जीनोम शॉटगन परियोजना प्रविष्टि JAMFQD000000000 (SRA: SRR19262264, SRR19262263) के अंतर्गत डीडीबीजे/ ईएनए/जीनबैंक में जमा करा दी गई।

***राल्सटोनिया सोलेनेसीरम* CaRs_Mep की जीनोम पुनःअसेम्बलीः** *राल्सटोनिया सोलेनेसीरम* CaRs_Mep का जीनोम सीएलसी जीनोमिक्स का उपयोग करके पुनः असेम्बल किया गया तथा उसे MeDuSA (मल्टी–ड्राफ्ट आधारित स्कैफोल्डर) का उपयोग करके सुधारा गया। वर्तमान असेम्बली में बहुत कम अंतरालों के साथ 13 कोंटिंग जबकि पिछली असेम्बली में 253 कोंटिग थे, उल्लेखनीय सुधार है। इस पुनः असेम्बल किए गए जीनोम को पूर्व में ड्राफ्ट किए गए *राल्सटोनिया सोलेनेसीरम* CaRs- Mep/SUB1712951/ PRJNA203439/ SAMN02152298/ MCBM00000000 जीनोम को प्रतिस्थापित करते हुए अद्यतन किया गया।

***पेंटोइया* का जीनोम अनुक्रमणः** चावल की अधिअक्षीय तथा अपअक्षीय पत्तियों से विलगित किए गए दो अधिपादपीय *पेंटोइया* विलगकों में पादप रोगजनकों पर प्रतिसूक्ष्म जैविक क्रिया प्रदर्शित हुई। विलगकों के बहु–प्रावस्थिक वर्गीकरण विज्ञान में इसके *पेंटोइया एग्लोमेरांस* तथा *पेंटोइया डिलेई* के रूप में पहचान होने का पता चला। विलगकों के ड्राफ्ट जीनोम 3 तथा 10 स्केफोल्ड में असेम्बल किए गए, जीनोम 4.44 डइ तथा 4.57 Mb का था। जीनोम एनाटोशन से 4297 और 4389 सीडीएस तथा 133 जैवसंश्लेषी पथ ज्ञात हुए। पॉलीकेटाइड तथा गैर–राइबोसोमल पेप्टाइड तथा द्वितीयक चयापचयज के लिए पथ देखे गए। मेटाबोलोम प्रोफाइलिंग के साथ जीनोम आंकड़ों से भविष्य में चावल के सूक्ष्मजीव सहायी आंकड़ा प्रबंधन के लिए *पेंटोइया* की विरोधी यांत्रिकी स्पष्ट होगी।

5.1.3 रोग महामारीविज्ञान

प्रक्षेत्र में *फ्यूजेरियम फ्यूजीकोरोई* की जीवंतता संबंधी अध्ययनः इस कवक के प्रक्षेत्र दशाओं के अंतर्गत समष्टि संरचना तथा जीवंतता पर भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में अन्वेषण किए गए। ये अन्वेषण *फ्यूजेरियम कोरोई* से संरोपित चावल के खेत में जुलाई से आरंभ होने वाले मृदा नमूने महावार एकत्र किए गए तथा इन्हें समष्टि गणना के लिए और प्रसंस्कृत किया गया। इसके अंतर्गत कुछ नमूनों का विशिष्ट प्राइमरों के साथ क्यू–पीसीआर विश्लेषण तथा मेटाजीनोमिक विश्लेषण किया गया। क्रम अनुकरण विधि से प्राप्त परिणामों से यह परिलक्षित हुआ कि जुलाई माह में कालोनियों की सर्वाधिक संख्या पाई गई, जबकि जून माह में यह संख्या न्यूनतम थी। इसी प्रकार की प्रवृत्ति क्यू–पीसीआर में पाई गई। मेटाजीनोमिक विश्लेषण में जुलाई, सितम्बर, दिसम्बर और मार्च माह में मृदा में *फ्यूजेरियम* प्रजातियों का प्रचुरता प्रतिशत क्रमशः 1.84, 0.22, 0.24 और 0.09 था। इन परिणामों से यह संकेत मिला कि बकाइने रोग के लिए मृदा संरोपण एक सक्षम स्रोत नहीं है।

मिर्च में पोषक–वाहक सम्पर्क दर गतिकी तथा पर्णकुंचन महामारीः पौधे के पोषक घनत्व तथा सरसता स्थिति के आधार पर पूर्वानुमानित पोषक–वाहक सम्पर्क वर्ग गतिकी से यह संकेत मिला कि सम्पर्क संभवतः फसल प्रतिरोपण के 6 सप्ताह की अवधि पर सर्वोच्च अवस्था में पहुंच जाता है। आकलित की गई विषाणु स्थानांतरण की दर फसल प्रतिरोपण के लगभग 8 सप्ताह बाद सर्वोच्च थी, जो उसके बाद कम हो गई। दो प्रक्रियाओं में की गई एकल मॉडल गतिकी से यह संकेत मिला कि विषाणु का संचारण पोषक घनत्व से प्रभावित होता है जो समय के साथ बढ़ता है और उसके पश्चात् कम होता है। चार सप्ताहों तक वाहक हस्तक्षेप पौधों को 9 सप्ताह तक विषाणु के संक्रमण से बचाता है ($P<0.05$) पोषक–वाहक सम्पर्क दर गतिकी पोषक कारक (सरसता के स्तर) को समेकित करने के साथ इसमें एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। महामारी के प्रमुख चालक के रूप में सम्पर्क दर गतिकी महामारी का एक प्रमुख चालक साबित हुई और इसे कार्यनीतियां विकसित करने के लिए नियमावली के रूप में ढाला जा सकता है।

चावल में सड़न के लिए जलवायु परिवर्तन जोखिम मूल्यांकनः रोगजनक की वृद्धि दर पर जलवायु परिवर्तन की अनुक्रिया व अरैखिक तापमान अनुक्रिया में आच्छद सड़न जोखिम के मूल्यांकन हेतु रोगजनक को प्रभाव मॉडल में ग्रहण किया गया है। रोग वृद्धि की बलगतिकी से यह संकेत मिला कि तापमान

परिवर्तन का प्रभाव वृद्धि दर कार्य के संदर्भ में लगभग 22.7^0 से. था। सभी कृषि जलवायु वाले अंचलों में, विशेष रूप से खरीफ मौसम के दौरान (जुलाई–अगस्त–सितम्बर–अक्तूबर) अधिक सड़न का जोखिम अंकित किया गया, जबकि शरद ऋतु की फसलों (जनवरी–फरवरी–मार्च) में यह जोखिम कम था। शरद ऋतु की चावल की फसल की अवधि के दौरान पूरे उत्तर–पश्चिमी कृषि जलवायु वाले अंचलों में रोग में स्पष्ट वार्षिक भिन्नता प्रमुख तापमान प्रोफाइल से सम्बद्ध पाई गई। यह तापमान 22.7^0 से. से कम था। शरद ऋतु के महीनों में उत्तर पश्चिमी कृषि जलवायु वाले अंचलों में संक्रमण के जोखिम अत्यधिक उतार–चढ़ाव चावल में तापमान के बढ़ने का एक प्रभावी संकेतक है। संक्रमण पर तापमान के प्रभाव के सिद्धांत के आधार पर रोग जोखिम में उच्च वार्षिक भिन्नता के समय व स्थान की पहचान करने के लिए जलवायु परिवर्तन प्रभाव आंकलक विकसित किया गया। आंकलक के आधार पर पूर्वानुमानित सड़न संबंधी जोखिम जलवायु के परिदृश्यों में पूर्वानुमानित रोग जोखिम परिदृश्य से सम्बद्ध थे। सड़न जोखिम के पूर्वानुमान से अनुकूलन की कार्यनीतियां अपनाने में सहायता मिलेगी क्योंकि देश के कुछ कृषि जलवायु वाले अंचलों के लिए भावी जलवायु में वृद्धि होने का पूर्वानुमान लगाया गया है।

5.1.4 पोषक प्रतिरोध

चावलः चावल के अंगमारी रोग के विरुद्ध 500 प्रविष्टियों में से 35 प्रविष्टि मध्यम प्रतिरोधी थे। चावल के बकायने रोग के विरुद्ध 500 प्रविष्टियों से 50 प्रविष्टियां प्रतिरोधक थीं। प्रध्वंस प्रतिरोध के लिए मूल्यांकित 500 प्रविष्टियों में से 16 प्रविष्टियां (RL-248, RL-372, RL-1020, RL-1346, RL-1439, RL-1504, RL-1956, RL-2222, RL-2537, RL-2550, RL-2802, RL-3855, RL- 3896, RL-4035, RL-4163, RL-5479) प्रतिरोधी थीं। चावल के प्रध्वंस रोग के विरुद्ध मूल्यांकित की गई 406 प्रविष्टियों [एनएसएन 1–पत्ती प्रध्वंस प्रतिरोध (छंटाई नर्सरी) के लिए छंटाई, *पायरीकुलेरिया ओराइजी* की उग्रता की प्रक्षेत्र निगरानी तथा पत्ती प्रध्वंस प्रतिरोध के विरुद्ध एनएसएन 1 और एनएसएन 2 बासमती प्रविष्टियां] में से जीनप्ररुप रेमिनाड एसटीआर–3, *ओ. मिनुटा,* जेनिथ, तीटेप और रासी के प्रतिरोधक थे।

बाजराः बाजरे की 56 प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया, उनमें से 6 प्रविष्टियों (आईसीपीएमबीएल 56, आईसीपीएमबीएल 2, आईसीपीएमबीएल 7, आईसीपीएमबीएल 33, आईसीपीएमबीएल 37, आईसीपीएमबीएल 55) की प्रगत बाजरा संकर एवं प्रजाति (पीएमपीटी II) परीक्षण की रोग छंटाई के अंतर्गत प्रतिरोधी के रूप में पहचान की गई। मूल्यांकित की गई 34 प्रविष्टियों में से 10 (पीएटी 227, पीएटी 221, पीएटी 206, पीएटी 207, पीएटी 208, पीएटी 209, पीएटी 210, पीएटी 204, पीएटी 205, पीएटी 202) मध्यम प्रतिरोधक अंकित की।

गेहूं: गेहूं के 196 जीनप्ररुपों में से 7 जीनप्ररुप नामतः आईसी321889, आईसी619435, आईसी 619432, आईसी 346060, आईसी 260894, आईसी 589295, और आईसी 145983 को प्रक्षेत्र दशाओं के अंतर्गत स्पॉट ब्लॉच रोग के प्रति मध्यम प्रतिरोधी पाया गया। करनाल बंट रोग के विरुद्ध मूल्यांकित 200 वंशक्रमों में से 5 प्रविष्टियां नामतः आईसी 107915, आईसी398280, आईसी 585652, आईसी 573145, आईसी 347884 वर्ष 2020–21 और 2021–22 के दौरान कृत्रिम रूप से संरोपित दशाओं के अंतर्गत भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में कृत्रिम मूल्यांकन के आधार पर प्रतिरोधी पाई गई। हैड स्कैब रोग के विरुद्ध मूल्यांकित 200 जीनप्ररुपों में से जीनप्ररुपों आईसी 573164, आईसी 356111, आईसी 273946 को प्रतिरोधी (रोग स्कोर 1) के रूप में श्रेणीकृत किया गया। जीनप्ररुप आईसी 079009, आईसी 079025, आईसी 079040, आईसी 252507, आईसी 145983, आईसी 138554, आईसी 310041, आईसी 398284, आईसी 444246, आईसी 40688, आईसी 0112053 और आईसी 0111899 को मध्यम प्रतिरोधी के रूप में श्रेणीकृत किया गया।

मक्काः अगेती और मध्यम परिपक्वता, पछेती परिपक्वता समूह और विशेषज्ञतापूर्ण मक्का जैसे क्यूपीएम, स्वीटकॉर्न और बेबीकॉर्न के चार परीक्षणों में मक्का के 674 जीनप्ररुपों का मूल्यांकन किया गया, ताकि मेडिस पत्ती अंगमारी (एमएलबी *बाइपोलेरिस मेडिस*) तथा पट्टीदार पत्ती और आच्छद अंगमारी (बीएलएसबी, *राइजोक्टोनिया सोलेनी*) रोगों के प्रतिरोध के स्रोतों का पता लगाया जा सके। इनमें से 258 जीनप्ररुप एमएलबी रोग के विरुद्ध प्रतिरोधी थे और 100 जीनप्ररुप बीएलएसबी रोग के विरुद्ध प्रतिरोधी थे। फंदा नर्सरी में मक्का के 10 जीनप्ररुपों का मूल्यांकन किया गया। सभी परीक्षण प्रविष्टियों में एमएलबी रोग दर्ज किया गया जिनमें 2.0–8.0 रोग स्कोर परास देखा गया और इनमें से 2 प्रविष्टियां प्रतिरोधक (स्कोर 2.0) तथा 5 प्रविष्टि मध्यम प्रतिरोधी थीं।

5.1.5 रोग प्रबंधन

चावल की पत्ती अंतःपादपीय *माइक्रोबैक्टीरियमः* प्रध्वंस रोग शमन की क्षमता से युक्त अदोहित जीवाणुः *माइक्रोबैक्टीरियम* के अंतर्गत आने वाली चावल की पत्ती अंतःपादपीय और चित्तीदार जीवाण्विक जातियों में किसानों के खेतों में किए गए प्रक्षेत्र परीक्षणों के दौरान प्रध्वंस रोग के शमन करने का गुण अंकित किया गया। सीडलिंग जीवाणुकरण होने पर ग्रीनहाउस अवस्था के अंतर्गत

माइक्रोबैक्टीरियम टेस्टासियम से न केवल चावल की पौध के वृद्धि पैट्रन परिवर्तित हुए, बल्कि प्रध्वंस रोग का भी शमन हुआ (मोक की तुलना में प्रध्वंस की गहनता में 80.0% की कमी)। क्यूपीसीआर आधारित ट्रांसक्रिप्शनल विश्लेषण में प्रतिरक्षा जीनों जैसे OsCERK, OsPAD4, OsNPR1.3, और OsFMO1 की बढ़ी हुई अभिव्यक्ति प्रदर्शित हुई। *माइक्रोबैक्टीरियम टेस्टेशियम* OsEnb-ALM-D18 मध्यित प्रतिकवकीय क्रिया और पोषक प्रतिरक्षा प्रेरण कवकनाशी आधारित प्रध्वंस प्रबंधन का एक सक्षम विकल्प साबित हो सकते हैं। *माइक्रोबैक्टीरियम* द्वारा उत्सर्जित वाष्पकों की रासायनिक प्रोफाइलिंग से 9–ऑक्टाडेसीनोइक अम्ल, हैक्साडेकानोइक अम्ल, 4–मेथाइल–2–पेंटानॉल, 2, 5–डाइहाइड्रो–थियोफीन तथा एक अन्य प्रति सूक्ष्मजैविक यौगिक की प्रचुरता का संकेत मिला।

***पैंटोनिया* की रासायनिक प्रोफाइलिंगः** UPLC-QToF-ESI-MS माध्यम से *पेंटोनिया* के द्वितीयक चयापचयजों की मेटाबोलोम प्रोफाइलिंग से प्रतिसूक्ष्मजैविक एग्लोमेरिन ए, हर्बीकोलिन ए, पैंटोसिन बी, मेथोक्सीफेनाजीन और डैप्डियामाइड की उपस्थिति का संकेत मिला।

प्रध्वंस प्रबंधन के प्रति माइक्रोबायोम फोर्मूलेशन का मूल्यांकनः प्रध्वंस शमन के लिए माइक्रोबायोम फार्मूलेशनः फाइलोस्फियर जीवाण्विक समुदायों की प्रति कवकीय तथा जैव उद्दीपक क्रियाओं के आधार पर दो फाइलोमाइक्रोबायोम फार्मूलेशन नामतः पीएमएफ–1 और पीएमएफ–2 विकसित किए गए। चार राज्यों (हरियाणा, उत्तर प्रदेश, तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश) में वर्ष 2021–22 के दौरान विभिन्न भौगोलिक स्थानों पर किए गए फाइलोस्फियर माइक्रोबायोम फार्मूलेशन के बहुस्थानिक मूल्यांकन परीक्षण से फार्मूलेशन पीएमएफ2 को रोग नियंत्रण, पादप वृद्धि प्रवर्धन तथा दाना उपज प्राचलों के संदर्भ में तुलनीय फार्मूलेशन, बायोक्योर (टी. स्टैंस कंपनी लिमिटेड, कोयम्बटूर) की तुलना में श्रेष्ठ निष्पादन देने वाला पाया गया।

मक्का से संबंधित जीवाणुओं का कार्यात्मक लक्षण–वर्णनः विविध प्रकार की फसलन प्रणालियों तथा जुताई विधियों का प्रतिनिधित्व करने वाले बिहार और दिल्ली से लिए गए मक्का–सम्बद्ध स्थानिक नमूनों के सूक्ष्मजैविक मेटाजीनोम से मक्का के रोगजनकों *राइजोक्टोनिया सोलेनी, मैक्रोफोमिना, फेसियोलीना* और *बाइपोलेरिस मेडिस* के प्रबंधन क्षमता युक्त 99 जीवाणुओं की पहचान की गई। मक्का के 13 माइक्रोबायोम–सम्बद्ध जीवाणुओं जैसे *स्यूडोमोनास* (3), *सेरेशिया* (2), *क्लेबसिएला* (2), *पेंटोनिया* (2), *एंटेरोबैक्टर* (1), *बुर्खोलडेरिया* (1), *एसिनेटोबैक्टर* (1) और *बेइजेरिंकिया* (1) के सम्पूर्ण जीनोम क्रम सृजित किए गए।

संरक्षणात्मक कृषि प्रणाली के अंतर्गत *राइजोक्टोनी सोलेनी* एफ.एसपी. *ससाकी* द्वारा उत्पन्न होने वाले पट्टीदार पत्ती और आच्छद अंगमारी के प्रबंधन हेतु मक्का का माइक्रोबायोमः माइक्रोबायोम में शामिल किए गए कृष्य कवकों का उपयोग करके मक्का में रोग प्रबंधन पर किए गए एक प्रयोग के आधार पर 84 से अधिक कवकीय विलगक आरंभिक तनुकरण प्लेटों (10^{-4} और 10^{-3}) से शुद्ध संवर्द्धनों तक विलगित किए जा चुके हैं। आईटीएस मार्कर के द्वारा विलगकों के लक्षण–वर्णन से यह प्रदर्शित हुआ कि कवक जैसे : *एस्पर्जिलस* प्रजाति, *पेनिसेलियम क्राइसोगेनम, आल्टर्नेरिया* उपजाति, *पेनिसिलियम केरमिसियम, फ्यूजेरियम प्रोलीफेरेटम, कोलेटोट्राइकम ग्लियोस्पोरियॉडेस, एस्पर्जिलस नाइजर, एस्परजिलस टेरियस, आल्टर्नेरिया आल्टर्नेट, क्लेडोस्पोरियम जेंथोक्रोमेटिकम* और *क्लेडोस्पोरियम क्लेडोस्पोरॉयडे, फ्यूजेरियक नियोकोस्मोस्पोरिलियम* और *कर्वुलेरिया* प्रजातियों के अधिकांश विविध समूहों में मक्का प्रणालियों से सम्बद्धता है। खरीफ और रबी मौसमों के दौरान मक्का के पौधे पर क्रमशः *एस्पर्जिलस* उपजाति और *पेनिसिलियम* उपजाति की भिन्न रूप से प्रमुखता थी। मक्का की किस्मों पर दोहरे संवर्धन मूल्यांकन तथा संक्रमण संदर्भों, दोनों की पृष्ठभूमि पर कुल 29 विलगक पाये गए। इस दौरान दोहरे संवर्धन मूल्यांकन तथा आत्रे पादप मूल्यांकन द्वारा कवकीय विलगकों में 22–53% के बीच रोग शमन की क्षमता अंकित की।

फूलगोभी का काला सड़न रोग से संक्रमित और स्वस्थ पत्तियों के फाइलोस्फेरिक जीवाणुओं का तुलनात्मक विश्लेषणः फूलगोभी के प्रतिरोधी वंशक्रम बीआर 161 तथा संवेदनशील प्रजाति पूसा शरद के फाइलोस्फेरिक माइक्रोबायोटा की पहचान 16S rRNA जीन अनुक्रमण तथा मेटाजीनोमिक्स अगली पीढ़ी के अनुक्रमण द्वारा की गई। 16S rRNA जीन अनुक्रमण में *जैंथोमोनास, बेसिलस, स्यूडोमोनास, स्टेफाइलोकोकस, स्फिंगोमोनास, स्टेनोट्रोफोमोनास, स्यूडोमोनास, माइक्रोबैक्टीरियम, आथ्रोबैक्टर, कुर्टोबैक्टीरियम, ग्लूटामिसिबैक्टर, माइक्रोकोकस, क्राइसोबैक्टीरियम, साइक्रोबैक्टर, ब्रैकीबैक्टीरियम, एंटेरोकोकस, एसिनेटोबैक्टर* और *मोरेक्सेला* के अधिक जल्दी–जल्दी घटित होने को बीआर–161 तथा पूसा शरद, दोनों में दर्ज किया गया। मेटाजीनोमिक्स अगली पीढ़ी के अनुक्रमण में काले सड़न से संक्रमित बीआर 161 की पत्तियों में सर्वाधिक विविधता पाई गई तत्पश्चात् स्वस्थ पत्तियों में थी। बीआर 161 में पूसा शरद की तुलना में अधिक जीवाण्विक विविधता थी। बीआर 161 तथा पूसा शरद, दोनों में *प्रोटियोबैक्टीरिया*, फर्मीक्यूट, एक्टिनोबैक्टीरिया और *बैक्टीरॉयडेस* 37 वर्ग प्रभावी थे। इनमें से 8 वर्ग जैसे *गामा प्रोटियोबैक्टीरिया, एल्फा प्रोटियोबैक्टीरिया, बेसिलाई, बैक्टीरॉयडिया बीटा प्रोटियोबैक्टीयिा, क्लोस्ट्रिडिया,*

एक्टिनोबैक्टीरिया, फ्यूसोबैक्टीरिया का बीआर–161 तथा पूसा शरद, दोनों में प्रतिनिधित्व हुआ। संवर्द्धन आधारित विधि तथा मेटाजीनोमिक्स विधि द्वारा प्राप्त किए गए वंशों के बीच तुलनात्मक विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि नौ वंश जैसे *एसिनेटोबैक्टर, कर्टोबैक्टीरियम, जैंथोमोनास, बेसिलस, स्टेफाइलोकोकस, स्टेनोट्रोपोमोनास, स्फिंगोमोनास, स्यूडोमोनास* और *एंटेरोकोकस* मेटाजीनोमिक्स तथा संवर्धन आधारित विधि, दोनों में उपस्थित थे।

पोटेशियम फास्फाइट (Phi) – चावल के प्रध्वंस रोग के विरुद्ध प्रतिरक्षा एलीसिटर: Phi का मूल्यांकन चावल के जीनप्ररुपों पर बचावात्मक तथा उपचारात्मक, दोनों उपायों के रूप में किया गया, जहां Phi का सुरक्षात्मक छिड़काव Phi के उपचारात्मक उपयोग की तुलना में बेहतर पाया गया, जिसके अंतर्गत चावल के प्रध्वंस की गहनता (35.67–60.49%) तथा प्रकोप (22.27–53.25%), दोनों में उल्लेखनीय कमी अंकित की गयी। इसके अतिरिक्त Phi के उपयोग से पत्तियों के प्रकाशसंश्लेषी रंजकों (पर्णहरीम तथा केरोटेनाइड) के स्तरों में वृद्धि हुई और साथ ही प्रतिरक्षा एंज़ाइमों (पीएएल, एसओडी और एपीएक्स) की क्रिया में भी वृद्धि हुई। इसके साथ ही, Phi के उपयोग से चावल की पत्ती में प्रतिरक्षा–सम्बद्ध जीनों (OsCEBip तथा OsPDF2.2) की अभिव्यक्ति भी प्रेरित हुई। इसके अतिरिक्त Phi के उपयोग से प्रक्रियाशील मेलनडाइएल्डीहाइड (लिपिड परॉक्सीडेशन) में कमी आयी, जिससे चावल में *मैग्नापोर्थे* द्वारा होने वाली कोशिकीय क्षति कम हुई। कुल मिलाकर वर्तमान अध्ययन से यह ज्ञात हुआ कि Phi में चावल के प्रध्वंस रोग को शमन करने की क्षमता है और यह वर्तमान में विषाक्त कवक नाशियों के अधिक उपयोग का एक विकल्प साबित हो सकता है।

***टेट्रानाइकस ट्रंकेटस* के विरुद्ध *बीयूवेरिया बेसियाना* की क्षमता का मूल्यांकन:** इस अन्वेषण में आकृतिविज्ञानी गुणों तथा बहुस्थानिक अनुक्रमण आंकड़ों का उपयोग करके 11 विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों से *बीयूवेरिया बेसियाना* के 30 विलगकों की पहचान की गई। एक वाणिज्यिक फार्मूलेशन (बेवेरोज) के साथ विभिन्न पोषकों से *बी. बेसियाना* विलगकों की रोगजनकता का आकलन पात्रे दशाओं के अंतर्गत *टेट्रानाइकस ट्रंकेटस* के विरुद्ध किया गया तथा यह ज्ञात हुआ कि Bb6, Bb15 और Bb12 विलगकों के द्वारा *टी. ट्रंकेटस* में उल्लेखनीय रूप से अधिक मृत्यु (अर्थात् अन्य विलगकों की तुलना में क्रमशः 97.73, 96.73 और 94.50%) उत्पन्न हुई।

ग्लाइकोसेट द्वारा चावल के प्रध्वंस रोग का प्रबंधन: चावल के *Osm* EPSPS पराजीनी वंशक्रमों पर ग्लाइकोसेट के पत्तियों पर छिड़काव से ब्लास्टीसाइड, ट्राइसाइक्लाजोल के तुलनीय प्रध्वंस रोग का प्रोफाइलेक्टिक और उपचारात्मक, दोनों प्रकार का शमन देखा गया। ग्लाइफोसेट की *मेग्नापोर्थे ओराइजी* पर प्रत्यक्ष प्रतिकवकीय क्रिया देखी गई और साथ ही चावल में प्रतिआक्सीकारक एंज़ाइमों तथा प्रकाशसंष्लेशी रंजकों के स्तर भी बढ़े हुए पाए गए।

मक्का में चारकोल सड़न रोग के प्रबंधन के लिए जैव कारकों, जैविक सामग्री तथा कवकनाशकों का मूल्यांकन: मक्का में चारकोल सड़न प्रबंधन के लिए विभिन्न जैविक उपचारों (*ट्राइकोडार्मा हार्जिएनम* से बीजोपचार या उसका मृदा में उपयोग); जैविक (ह्यूमिक अम्ल तथा काइटोसेन का छिड़काव) और रासायनिक उपचार (कवकनाशियों हैक्साकोनाज़ोल और एज़ोक्सीस्ट्रॉबिन 18.2% भारानुसार + डाइफेनाकोनाजोल 11.4%) जैसे रोग नियंत्रण के उपायों के मूल्यांकन खरीफ 2022 के दौरान प्रक्षेत्र प्रयोग किया गया। विभिन्न उपचारों में से बुवाई के 30 दिन बाद (डीएएस) कवकनाशी एजॉक्सीस्ट्रोबिन 18.2% भारानुसार + डाइफेनोकोनाजोल 11.4% की दर से 0.1% का छिड़काव तथा बुवाई के 35 और 45 दिन बाद फाइटोसेन के 5 मि.लि./लि. की दर से दो छिड़काव करने से चारकोल सड़न के प्रकोप में सर्वोच्च कमी अंकित की गयी (क्रमशः 49.1 और 51.8%) और इसके साथ ही तुलनीय उपचार (केवल जल का छिड़काव) की अपेक्षा उपज में उल्लेखनीय वृद्धि हुई।

एमएलबी रोग प्रबंधन हेतु नए कवकनाशियों का मूल्यांकन: मानक अनुशंसित कवकनाशियों जैसे मैंकोजेब 75% डब्ल्यूपी के 0.20% और जीनेब 75% डब्ल्यूपी के 0.20% की दर से किए गए उपचार की तुलना में 4 नए कवकनाशियों नामतः (1) संरोपण (एरगॉन) के पश्चात तीसरे और 18वें दिन 0.1% की दर से क्रेसोक्सिम मेथाइल का 44.3% एससी का 0.1% से, (2) संरोपण (एमिस्टारटॉप) के पश्चात् तीसरे और 18वें दिन एजोम्क्सीस्ट्रोबिन 18.02% भारानुसार + डाइफेनोकोनाजोल 11.4% भारानुसार एससी का 0.10% की दर से छिड़काव, (3) संरोपण (एमपेक्टएक्स्ट्रा) के तीसरे और 18वें दिन एजॉक्सास्ट्रोबिन 18.2% भारानुसार + साइक्रोकोनाज़ोल 7.3% भारानुसार एससी का 0.20% की दर से छिड़काव; और संरोपण (ओपेरा) के तीसरे और 18वें दिन पाइराक्लोस्ट्रोबिन 133 ग्रा./लि. + एपोक्सीकोनाजोल 50 ग्रा./लि. एसई का 0.15: की दर से छिड़काव प्रभावी पाया गया। इनमें से पांचवा कवकनाशी रोग नियंत्रण के प्रतिशत की दृष्टि से सर्वश्रेष्ठ पाया गया जिसके पश्चात् क्रमशः प्रथम और चतुर्थ कवकनाशियों का स्थान था। दूसरी ओर अनुपचारित तुलनीय की अपेक्षा सर्वाधिक उपज प्रथम कवकनाशी के उपचार से पाई गई, जिसके पश्चात् चौथे और पांचवें कवकनाशियों के उपचार से प्राप्त होने वाली उपज का

स्थान था और ये दोनों ही लगभग बराबर थीं।

इंदौर में बीज पौध अवस्था पर ड्यूरम गेहूं के जननद्रव्य का मूल्यांकनः कुल 200 ड्यूरम जननद्रव्यों जिनमें जारी की गई किस्में, भूजातियां, विदेशी जननद्रव्य तथा प्रगत पीढ़ी के वंशक्रम शामिल थे, का मूल्यांकन पौध अवस्था पर तना रतुआ (40–3 और 117–6) तथा पत्ती रतुआ (104–2) रोग प्ररुपों के संदर्भ में किया गया। कुल 200 जीनप्ररुपों में से 67 जीनप्ररुप तना और पत्ती दोनों रतुआ रोगप्ररुपों के विरुद्ध प्रतिरोधी पाए गए। महत्वपूर्ण रोगप्ररुपों के मिश्रण का उपयोग करके कृत्रिम संरोपण के अंतर्गत तना और पत्ती रतुओं के विरुद्ध प्रक्षेत्र प्रतिरोध के लिए पीपीएसएन (471), आईपीपीएसएन (1362), एमडीएसएन (40) और एलाइट पीपीएसएन (56) सहित कुल 1929 प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया। इनमें से 631 प्रविष्टियों (कुल प्रविष्टियों का ~33%) में तना और पत्ती दोनों रतुओं के विरुद्ध प्रतिरोधक थे (संक्रमण का गुणांक मूल्य 15.0 तक)। इंदौर की प्रविष्टियों एचआई 1636, एचआई 1650, एचआई 1651, एचआई 1655, एचआई 1667, एचआई 8826,, एचआई 8827, एचआई 8828, एचआई8830, एचआई 8832 और एचआई 8833 में दोनों तना रतुआ रोगप्ररुपों के विरुद्ध उच्च स्तर की प्रतिरोधक क्षमता विद्यमान है। एचआई 8802, एचआई 8807, एचआई 8808, एचआई 8881 और एचआई 8812 अनेक स्थानों पर किए गए परीक्षणों में सभी तीनों प्रकार के रतुआ रोगों के विरुद्ध प्रतिरोधक पाए गए। रबी 2022–21 के दौरान प्राथमिक रोग छंटाई नर्सरी (पीडीएसएन) में कुल 767 जीनप्ररुपों का मूल्यांकन कृत्रिम संरोपणों के अंतर्गत तना और पत्ती रतुओं के विरुद्ध प्रक्षेत्र प्रतिरोध हेतु किया गया, जिसमें महत्वपूर्ण रोगप्ररुपों के मिश्रणों का उपयोग करके कृत्रिम संरोपण किए गए थे। इनमें से इंदौर में 374 प्रविष्टियों (कुल प्रविष्टियों के 48.7%) में तना और पत्ती दोनों रतुओं के विरुद्ध प्रतिरोध क्षमता प्रदर्शित हुई।

सेब में पौध अंगमारी का समेकित प्रबंधनः उत्तर–पश्चिमी हिमालय क्षेत्र के कुल्लू, मंडी क्षेत्र में सेब की नर्सरियों का सर्वेक्षण किया गया। पौध अंगमारी से संक्रमित पौध एकत्र की गई तथा कारक कवक का सूक्ष्म संवर्धन विलगित किया गया। कॉच–पास्चुलेट का मूल्यांकन, आकृतिविज्ञान और आण्विक अनुक्रमण के आधार पर कवक की पहचान *स्क्लेरोशियम रॉल्फसी* के रूप में की गई। विषाक्त खाद्य तकनीक के माध्यम से 18 कवकनाशियों का पात्रे परीक्षण किया गया। इस तकनीक में कार्बोक्सिल 37.5% थिरेम 37.5% डीएस, फ्लूपायराम 17.7% + टेबुकोनाजोल 17.7% भारानुसार एससी, फ्लूक्सापायराजेड 250 ग्रा./लि. + पायराक्लोस्ट्रोबिन 250 ग्रा./लि. तथा प्रोपिकोनाज़ोल 25% ईसी से सर्वश्रेष्ठ नियंत्रण हुआ। पौध अंगमारी के पर्यावरण अनुकूल प्रबंधन के लिए 09 वानस्पतिक रसायनों तथा 01 जैव नियंत्रण कारक (*ट्राइकोडर्मा लोंगीब्रेकिएटम*) का भी मूल्यांकन किया गया। *एस. रॉल्फसी* के पात्रे प्रबंधन के लिए प्रयुक्त वानस्पतिक रसायनों में से लहसुन 5% (भार/आयतन) सांद्रता सर्वाधिक प्रभावी पाया। *ट्राइकोडर्मा लोंगीब्रेकिएटम* से कवक की वृद्धि प्रभावी रूप से कम हुई।

5.2 कीटविज्ञान

5.2.1 समेकित कीट प्रबंधन

5.2.1.1 अनाज फसलें

भूरे पादप फुदका (बीपीएच) के विरुद्ध चावल के जननद्रव्यों का मूल्यांकनः भूरे पादप फुदके, *नीलपर्वता ल्यूरोंस* के विरुद्ध छांटे गए चावल के कुल 176 जननद्रव्यों में से केवल 7 वंशक्रम <2.00 माध्य स्कोर के साथ प्रतिरोधी श्रेणी में थे। भूरे पादप फुदके के प्रति चावल के 22 जननद्रव्यों में से *Bph33* जीन युक्त आरपी 2068–18–3–5, *Bph2+Bph3* जीनयुक्त पीटीबी 33 और *Bph7* जीन युक्त टी 12 क्रमशः 2.32, 3.79 और 3.17 माध्य स्कोर मान के साथ आशाजनक पाए गए।

भूरे पादप फुदके की जनसंख्या पर बढ़े तापमान (eTEMP) और कार्बन डाइऑक्साइड (eCO_2) का समेकित प्रभावः सभी उपचारों में 40वें (2021) तथा 41वें (2022) के दौरान भूरे पादप फुदके की प्रति टीला समष्टि सर्वोच्च स्तर पर पहुंच गई। वर्ष 2021 में eCO_2 + eTEMP में भूरे पादप फुदके की समष्टि अन्य सभी उपचारों की तुलना में भिन्न थी (4.245±0.135) जबकि 2022 में यह 4.145 ± 0.152 थी। eCO_2+ TEMP दशा के अंतर्गत मादा जीवन अवधि (6.61±0.88), उर्वरता (97.65±1.46) उल्लेखनीय रूप से भिन्न थी। इसी प्रकार, परिवेशी दशा में शैशव अवधि सबसे लंबी (6.61±0.88) पाई गई।

मक्का में आक्रामक फाल आर्मीवर्म, *स्पोडोप्टेरा फ्रुजीपर्डा* का जैविक प्रबंधनः फाल आर्मीवर्म की विभिन्न अवस्थाओं जैसे अंडा व लार्वा अवस्था पर आक्रमण करने वाली कुल 8 विभिन्न परजीव्याभ जातियां पाई गयी जिनकी 28.37 से 42.44 प्रतिशत की कुल परजीविता दर थी। अंड–लार्वा परजीव्याभ, *कैलोनस फोर्मोसेनस सोनन* सर्वाधिक प्रभावी परजीव्याभ 12.55% पाया गया। अध्ययन के दौरान एकत्र किए गए लगभग 36.58% अंड समूह अंड परजीव्याभों द्वारा परजीव्याभित किए गए जिनमें से *टेलेनोमस्रेमस* (निक्सन, 1937) प्रमुख अंडजीव्याभ पाया गया। भिण्डी की फसल से अंतरफसलित मक्का की फसल में उल्लेखनीय रूप से सबसे कम प्रतिशत पादप और भुट्टे की क्षति हुई जिसके परिणामस्वरूप अन्य अंतरफसलन प्रणालियों व तुलनीय से प्राप्त होने वाली उपज (5.10 क्विं./है.)

की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर दाना उपज (6.17 क्विं./है.) प्राप्त हुई। *एस. फ्रुजीपर्डा* के लार्वों के विरुद्ध जैव कीटनाशियों की सकल जैव प्रभावशीलता 168 एचएटी पर एजाडिरेक्टिन > *मेटारहिजियम एनिसोप्ली* > *बीयूवेरिया बेसियाना* थी।

5.2.1.2 सब्जी फसलें

फूलगोभी में प्राकृतिक शत्रुओं तथा कीट प्रबंधन हेतु पारिस्थितिकीय अभियांत्रिकी: कीटों तथा उनके प्राकृतिक शत्रुओं पर अंतरफसलों नामतः कैंडीटफ्ट, कैलेंडुला, गेंदा, श्वेत डेजी, सिनेरेरिया की मिश्रित पुष्प फसलें तथा फूलगोभी की एक फसल के प्रभाव का अध्ययन प्रक्षेत्र दशाओं के अंतर्गत किया गया। केलेंडुला की अंतरफसलन प्रणाली में *प्लूटेला जाइलोस्टेला* के लार्वों की संख्या सबसे कम तथा कीटों द्वारा होने वाली क्षति को कम करने में सर्वाधिक प्रभावी (6.58±1.84 लार्वे/पौधा) था। इसके पश्चात् गेंदा की अंतरफसलन का स्थान था। केलेंडुला की अंतरफसलन प्रणाली से *कोटेसियावेस्टेलिस* द्वारा परजीवित *पी. ज़ाइलोस्टेला* के सर्वाधिक लार्वे प्राप्त किए गए (4.56±0.19 कोकून/पौधा)। सिनेरेरिया और केलेंडुला अंतरफसलन प्रणालियों में माहुओं का सबसे कम प्रकोप दर्ज किया गया (क्रमशः 103.27±20.91/पौधा तथा 106.05±10.00/पौधा)। औसत आंकड़ों से यह प्रदर्शित हुआ कि केलेंडुला अंतरफसलन से सिरफिड की सर्वाधिक समष्टि आकृष्ट हुई (5.75±0.50) तत्पश्चात् कोकीनेलिड (7.67 ±3.33/पौधा) तथा *डाइरेटिएला रेपेई* समष्टि (205.00±25.51 ममीस/पौधा) था ।

5.2.1.3 तिलहन

सरसों के माहू द्वारा होने वाली उपज हानियों का आकलन तथा उनका प्रबंधनः सभी मौसम और फसलों में कीटनाशी के प्रयोग से माहू की समष्टि में 51.4 से 99.6 प्रतिशत तक की कमी हुई। डाइमेथोएट 30 सक्रिय तत्व (ईसी) का छिड़काव द्वारा उपयोग करना जैव कीटनाशी उपचारों की तुलना में प्रभावी था तथा परीक्षित जैव कीटनाशियों में से *ब्यूवेरिया बेसियाना* का निष्पादन सर्वश्रेष्ठ था। माहू की समष्टि को कम करने, बीज की उपज क्षमता को सुरक्षित रखने तथा लाभ–लागत अनुपात में वृद्धि की दृष्टि से सरसों की प्रजाति पीएम 30 में थियामेथोक्सेम 25 डब्ल्यूजी तथा इमिडोक्लोप्रिड 17.8 एसएल सर्वश्रेष्ठ थे। एफिड की समष्टियों के नियंत्रण से 10.2 से 61.1% तक उपज हानि से बचा जा सका।

सोयाबीनः सोयाबीन में प्रमुख कीटों के विरुद्ध आरंभिक मूल्यांकन परीक्षण (आईवीटी), प्रगत किस्मगत परीक्षण –I (एवीटी–1) और प्रगत किस्मगत परीक्षण–II (एवीटी–II) प्रविष्टियों की प्रक्षेत्र छंटाई की गई। 50 आईवीटी तथा 12 एवीटी प्रविष्टियों में से 3 प्रविष्टियां तना सुरंग बनाने वाले कीट के विरुद्ध प्रतिरोधी पाई गईं, 13 प्रविष्टियां हल्की प्रतिरोधी पाई गईं। सफेद मक्खियों के विरुद्ध तीन और दो प्रविष्टियों को क्रमशः अत्यधिक प्रतिरोधी और प्रतिरोधी का स्थान दिया गया।

5.2.1.4 दलहन

फीरोमोन ट्रेप द्वारा चने में फलीबेधक, *हेलिकोवर्पा आर्मीजेरा* और बीट आर्मीवर्म *स्पोडोप्टेरा एक्सीगुआ* की निगरानीः कीटों की निगरानी कीटनाशियों के विवेकपूर्ण उपयोग के लिए कीट प्रबंधक कार्यक्रमों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। चने के फली बेधक तथा बीट आर्मीवर्म की समष्टि की निगरानी वर्ष 2015–16 से 2021–22 की अवधि के दौरान चने में फीरोमोन ट्रेप का उपयोग करके की गई। आकड़ों से यह स्पष्ट हुआ कि सभी सात वर्षों में फसल के मौसम के दौरान तीसरे मानक मौसमविज्ञानी सप्ताह (एसएमडब्ल्यू) से आरंभ होकर *एच.आर्मीजेरा* की क्रिया 8वें से 15वें एसएमडब्ल्यू के दौरान सर्वोच्च थी। सर्वेक्षण किए गए सभी वर्षों में सर्वोच्च क्रिया 10वें और 14वें एसएमडब्ल्यू के बीच पाई गई। *एस. एक्सीगुआ* के मामले में 50वें एसएमडब्ल्यू से भृंग की क्रिया देखी गई जो 9वें से 15वें एसएमडब्ल्यू के दौरान सर्वोच्च थी। *एस. एक्सीगुआ* की सर्वोच्च क्रिया सभी सर्वेक्षण किए गए वर्षों के दौरान 12वें और 14वें एसएमडब्ल्यू के बीच पाई गई।

अरहरः फीरोमोन ट्रेप के माध्यम से फली बेधक, *हेलिकोवर्पा आर्मीजेरा* का प्रबंधनः *एच. आर्मीजेरा* की निगरानी प्रति एकड़ चार की दर से फीरोमोन फंदों का उपयोग करके की गई। फीरोमोन ट्रेप द्वारा 34वें एसएमडब्ल्यू में आरंभ हुई तथा सर्वोच्च (8.78 और 8.67 वयस्क/फंदा) क्रमशः 42वें और 43वें एसएमडब्ल्यू के दौरान दर्ज की गई। फंदा पकड़ से सर्वाधिक तापमान के प्रति पकड़ का सकारात्मक सह–संबंध स्पष्ट हुआ।

मूंगः वर्ष 2021 के ग्रीष्म और खरीफ मौसम के दौरान कलिका ऊतकक्षय रोग और माहुओं के विरुद्ध मूंग के कुल 277 जननद्रव्यों का मूल्यांकन किया गया। इन जननद्रव्यों में से 96वें जननद्रव्य प्रतिरोधी से मध्यम प्रतिरोधी श्रेणी के पाए गए। इनका 2022 की ग्रीष्म ऋतु के दौरान पुनः मूल्यांकन किया गया और इनमें से 47 प्रतिरोधी, 36 मध्यम प्रतिरोधी और 12 कम संवेदनशील पाए गए। शेष को उच्च संवेदनशील के रूप में श्रेणीकृत किया गया। ग्रीष्म और खरीफ मौसम के दौरान मूंग की फसल में थ्रिप्स, *मारूका* और फली मतकुण की मौसमी गतिकी से ज्ञात हुआ कि कीटों का ग्रीष्म ऋतु में जननात्मक अवस्था पुष्पन से लेकर फली परिपक्वता

तक) के दौरान उच्चतर कीट आक्रमण जबकि थ्रिप्स का आक्रमण फसल परिपक्वता पर कम हो गया था।

5.2.2 भंडारण कीटविज्ञान

***ओराइजी फिलुसूरीनामेंसिस* और *काड्रा काउटेला* के विरुद्ध कीटनाशियों का मूल्यांकनः** फास्फीन की धूम्रक विषाक्तता *ओ. सूरीनामेंसिस* की वयस्क अवस्था में स्पष्ट हुई जो तुलनात्मक सहिष्णु अवस्था में 24, 48 और 72 घंटे में लिए क्रमशः एलसी$_{50}$ = 111.55, 57.90, 36.84 पीपीएम थी, जबकि *सी. काउटेला* की अंड अवस्था (24 और 72 घंटे के लिए क्रमशः एलसी$_{50}$= 172. 80, 151.80 पीपीएम) अधिक सहनशील पाई गई। कीटनाशी सम्पर्क विषाक्तता संबंधी अध्ययनों से स्पष्ट हुआ कि कीटनाशी नामतः क्लोरफेनापायर और लेम्बाडा–साइहेलोथ्रिन कीटनाशकों मेलाथियॉन और डेल्टामेथ्रिन के आषाजनक विकल्प हो सकते हैं।

दलहन ब्रूकिड, *केलेसोब्रूकस चाइनेंसिस* के विरुद्ध लोबिया के जीनप्ररुपों का मूल्यांकनः प्रयोगशाला में एक्रेलिक घ्राणमापी में पसंदगी या नापसंदगी परीक्षण के साथ लोबिया के जीनप्ररुपों का मूल्यांकन किया गया। ब्रूकिड के वृद्धि सूचकांक (जीआई) के आधार पर 13 जीनप्ररुप प्रतिरोधी, 18 मध्यम प्रतिरोधी, 28 कम संवेदनशील और 49 संवेदनशील पाए गए। इसके पश्चात् इन जीनप्ररुपों को फिनॉल, टेनिन और शर्कराओं के जैवरासायनिक विश्लेषण द्वारा श्रेणीकृत किया गया।

5.2.3 जैविक नियंत्रण

***बेमेसिया टेबेकी* के विरुद्ध *काइलो मेनेसेक्समाकुलेटा* (एफ.) की भरण क्षमता तथा मंडराने का व्यवहारः** कपास की सफेद मक्खी, *बी. टेबेकी* की विभिन्न विकासात्मक अवस्थाओं (शिशु, प्यूपा और वयस्क) के विरुद्ध *सी. सेक्समाकुलेटा* की प्रत्येक इंस्टार गिडार और वयस्क अवस्थाओं की परभक्षी क्षमता का अन्वेषण किया गया। चतुर्थ इंस्टार गिडार में सर्वोच्च भरण क्षमता पाई गई (41.74 ±8.13 वयस्क, 33.41±3.95 प्यूपा और 31.33±3.95 शिशु) तथा गिडार के प्रथम इंस्टार में सबसे कम (10.15+1.70 वयस्क, 9.15±1.35 प्यूपा और 7±1.45 शिशु) थी। वयस्कों में *बी. टेबेकी* पर मादा भृंग में सर्वाधिक शिकार का उपभोग किया (1445.29±312.77 वयस्क, 1364.88±294.38 प्यूपा और 1374.35±296.20 शिशु) जिसके पश्चात् नर भृंग (1390.12±229.35 वयस्क, 1308.18±270.51 प्यूपा और 1325.35±275.81 शिशु) का स्थान था। विभिन्न घनत्वों जैसे 05, 10, 15, 20, 25, 30, 35 और 40 पर *सी. सेक्सामेकुलेटा* के मंडराने के व्यवहार से यह संकेत मिला कि सभी गिडार और वयस्क अवस्थाओं में प्रकार–II कार्यात्मक अनुक्रिया प्रदर्शित हुई।

कपास के मीलीमतकुण परजीव्याभ, *एलोट्रोपा फेनाकोका* (हाइमेनोप्टेराः प्लेटीगेस्ट्राइडी) की भारत से प्रथम रिपोर्टः *एलोट्रोपा फेनाकोका* (भा.कृ.अ.प.–एनबीएआईआर, बंगलुरू से पहचाना गया) पहली बार चीन से कपास की फसल में लगने वाले मीलीमत्कुण (*पी. सोलेनोप्सिस*) के रूप में रिपोर्ट किया गया था। अब हम इसे पहली बार भारत से तथा चीन के पश्चात् ओरिएंटल क्षेत्र से दूसरी बार रिपोर्ट कर रहे हैं। यह कपास के अत्यधिक संकटपूर्ण मीली मत्कुण के जैविक नियंत्रण को आगे बढ़ाने की दिशा में एक सशक्त शस्त्र माना गया है। यह मीली मत्कुण की II इंस्टार अवस्था पर आक्रमण करना पसंद करता है तथा इसकी III इंस्टार अवस्था पर एक अन्य प्राथमिक परजीव्याभ *एइनासिसुकरीजोनेंसिस* प्रभावी रूप से आक्रमण करता है।

***मेटाराइजियम रिलेई* के जल में विसरणशील दानों का विकासः** किसानों के खेत से एकत्र किए गए *स्पेडोप्टेरा फ्रुजीपर्डा* के केडावर से *मेटाराइज़ियम रिलेई* प्रभेद पृथक किए गए। जल में विसरणशील दाने तैयार करने के लिए पांच वाहक सामग्रियां नामतः काउलिन, टेल्काइट, टेल्क, बैंटोनाइट और डोलोमाइट चुने गए। इनके भौतिक–रासायनिक गुण निर्धारित किए जा चुके हैं।

5.2.4 कीट कार्यिकी

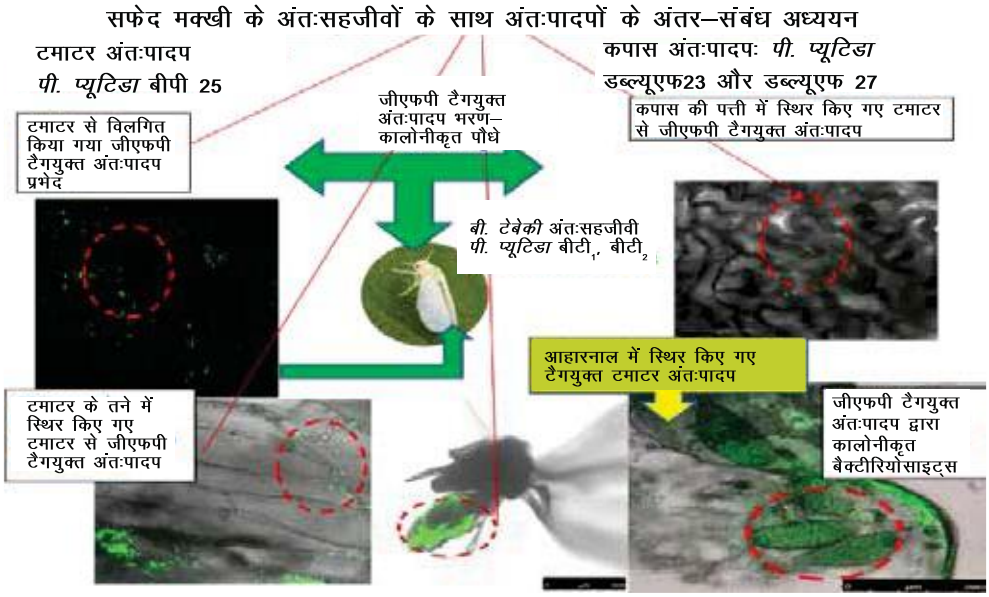
***काइलो पार्टिलस* में प्यूटेटिव कार्यात्मक जीनों के लिए विभिन्न समष्टियों का आण्विक लक्षण–वर्णनः** धब्बेदार तना वेधक, *काइलो पार्टिलस* विभिन्न कीट समष्टियों में कीटनाशियों की विषाक्तता को समाप्त करने की क्षमता युक्त सर्वाधिक महत्वपूर्ण पीड़क है। इसलिए तीन विभिन्न स्रोतों से प्राप्त किए गए *सी. पार्टिलस* के तीन विभिन्न कोहॉर्ट से छह लार्वा नमूने प्राप्त किए गए, जिसके लिए इल्युमिना हाईसीक्वेंस 2500 प्लेटफार्म का उपयोग किया गया जिनकी माध्य रीड लंबाई 150 bp थी तथा जिनके प्राप्त किए गए अनुक्रमण आंकड़े क्रमशः 5.12, 6.65 और 5.99 GB थे। अध्ययन किए गए इन परिणामों से चयापचयजी विषाक्तहीनता को इनकोड करने वाले 64 साइटोक्रोम की 450 जीनों और 36 ग्लूटाथियोन S–ट्रांसफरेज जीनों की पहचान हुई। इसके अतिरिक्त कीटनाशी क्रिया से संबंधित लक्ष्य रिसेप्टरों, 4 एसिटाइल कोलिनेस्टेरेज, 14 γ–एमिनोब्यूट्राइरिक अम्ल और 15 निकोटिनिक एसिटाइलकोलीन रिसेप्टर भी ज्ञात किए गए। ये निष्कर्ष सतत फसलोत्पादन के लिए *सी. पार्टिलस* के विरुद्ध उचित प्रबंधन कार्यनीतियां विकसित करने के लिए लक्ष्य विशिष्ट कीटनाशी अभिकल्पित करने तथा विषाणुहीनता की यांत्रिकियों को समझने में उपयोगी होंगे।

***स्पोडोप्टेरा फ्रजीप्टेरा* में ताप अनुक्रियाशीलता तथा जननात्मक जीनों की अभिव्यक्ति को अवरुद्ध करने वाली एकल उष्ण**

घटनाः *एस. फ्रजीप्टेरा* के नर और मादा वयस्कों को 2, 4, और 6 घंटे के लिए 42° से. तापमान में रखा गया तथा ताप अनुक्रियाशील जननात्मक जीनों की अभिव्यक्ति प्रोफाइलिंग का अध्ययन किया गया। नर तथा मादा वयस्कों में *Sf-hsp70* जीन की लिंग–विशिष्ट अभिव्यक्ति हुई जिसमें से 2 घंटे की अवधि के ताप प्रतिबल के अंतर्गत नर वयस्कों में सर्वोच्च अभिव्यक्ति थी। सम्पर्क की अवधि बढ़ने के साथ *Sf-SOD* की अभिव्यक्ति में भी वृद्धि पाई गई। दोनों लिंगों में *Sf-JHE* की अभिव्यक्ति का पैट्रन समान था जिसकी लंबी अवधि तक सम्पर्क में रहने पर सर्वोच्च अभिव्यक्ति हुई। उष्ण दशाओं के सम्पर्क में आने पर मादा वयस्कों में वाइटेलोजेनिन जीन की अभिव्यक्ति अत्यधिक डाउन रेगुलेट हुई। *एस. फ्रर्जीपर्डा* के वयस्कों में Sf-USP की अभिव्यक्ति का पैट्रन आरंभ में डाउन रेगुलेट हुआ तत्पश्चात् लंबी अवधि में यह अपरेगुलेट हुआ। ताप अनुक्रियाशील जीनों (*Sf-hsp70* और Sf-SOD) का अपरेगुलेशन ताप सहनशीलता में इसकी भूमिका का संकेत देता है, जबकि ताप प्रतिबल की दशा के अंतर्गत *Sf-Vg* और *Sf-USP* डाउन रेगुलेशन का ऊसाइट के विकास पर प्रमुख प्रभाव पड़ता है।

***स्पोडोप्टेरा* फ्रजीपर्डा के विरुद्ध *बेसिलस थुरिंजिएंसिस* प्रभेदों की प्रभावशीलताः** *एस. फ्रजीपर्डा* के विरुद्ध बीजोपचार (एसटी), मृदा में भराव (एसडी), पत्तियों पर उपयोग (एफए) और सभी विधियों (एसटी+एसडी+एफए) का मिला–जुला उपयोग द्वारा मक्का की पांच प्रजातियों में अंतः पादप के रूप में देसी बीटी–प्रभेद (BtVKK5) की कालोनी बढ़ाने की क्षमता का अध्ययन किया गया। मक्का की पांच प्रजातियों पूसा एचक्यूपीएम7 इम्प्रूव्ड (पीएचक्यूपीएम71), पूसा जवाहर हाइब्रिड मेज1 (पीजेएचएम 1), पूसा विवेक हाइब्रिड 27 इम्प्रूव्ड (पीवीएच27आई), पूसा एचक्यूपीएम5 इम्प्रूव्ड (पीएचक्यूएम5आई) और डीएमआरएच 1301 अधिपादपों के रूप में संरोपित BtVKK5 प्रभेद के स्थापित होने की पुष्टि एम्पीसिलीन चुनी हुई अगेर प्लेटों पर पौधे की पत्तियों से पुनरविलगन के द्वारा हुई। जैव–प्रभावशीलता संबंधी अध्ययनों से यह सिद्ध हुआ कि एसटी+एफए+एसडी संरोपण विधि में सर्वोच्च मृत्यु दर (50%) तत्पश्चात् पीवीएच27आई में एसटी के अंतर्गत 40% थी। संरोपित पौधों पर जीवित बचे लार्वों के भार में जो वृद्धि हुई वह अनुपचारित की तुलना में उल्लेखनीय रूप से कम थी। ऐसा सभी प्रजातियों में जैव–मूल्यांकन के सातवें दिन पाया गया। मक्का के पौधों में अधिपादप के रूप में देसी Bt प्रभेद की स्थापना कीटनाशी क्रिया से सम्पूरित हुई, परिणामस्वरूप संभवतः *एस. फ्रजीपर्डा* तथा अन्य वेधकों के प्रबंधन के लिए एक नई युक्ति विकसित की जा सकती है।

मधुमक्खी, *एपिस मेलीफेरा* में आहारनाल जीवाणुओं की विविधता और सफेद मक्खी, *बेमिसिया टेबेकी* के अंतःसहजीवियों के साथ अंतःपादपों का सह–संबंधः *ए. मेलीफेरा* के मंडराने तथा मधुमक्खी के छत्ते के साथ संबंधित 51 और 32 अवायवीय आहारनाल जीवाणुओं का अध्ययन करके उनका लक्षण–वर्णन किया गया। एंज़ाइमी विश्लेषण से यह ज्ञात हुआ कि इन आहारनाल जीवाण्विक विलगकों में मधुमक्खी द्वारा परागकणों को पचाने तथा



एपिस मेलिफेरा तथा सफेद मक्खी, *बेमेसिया टेबेकी* के अंतःसहजीवियों से युक्त अंतःपादपों का अंतर–संबंध

आहारनाल में मधुमक्खी के संश्लेषण के लिए अनिवार्य सेल्यूलेज, हेमीसेल्यूलेज, लाइपेज, इन्वर्टेज और पेक्टीनेज क्रिया होती है। कुछ आहारनाल जीवाण्विक विलगकों जैसे *बैसिलस आल्टीट्यूडिनिस* (HAmf05) और *एंटेरोबैक्टर लुडविगी* (HAmf28) ने प्रोबायोटिक क्षमता प्रदर्शित की है। कपास/टमाटर–*बी. टेबेकी* प्रणाली में सभी पादप और कीट प्रणालियों के अंतर्गत अंतः सहजीवों और अंतःपादपों के रूप में *स्यूडोमोनास प्यूटिडा* के दो प्रभेदों डब्ल्यूएफ 23 और डब्ल्यूएफ 27 का क्षैतिज संचार प्रदर्शित हुआ। संकल्पना के इस प्रमाण का उपयोग सफेद मक्खी के विरुद्ध नई नियंत्रण कार्यनीतियों के विकास के लिए किया जा सकता है।

5.2.5 कीट विषाक्तता विज्ञान

कपास में विषाणु प्रेरित वाष्पकों द्वारा *बेमीसिया टेबेकी* के अभिमुखन तथा अंड निक्षेपण व्यवहार : जीसी–एमएस विश्लेषण से स्वस्थ तथा चुनी हुई CLCuV संक्रमण अवस्थाओं के बीच वाष्पशील जैविक यौगिकों (वीओसी) में पर्याप्त मात्रात्मक/गुणात्मक परिवर्तनों का पता चला। आठ संश्लेषित वीओसी के सत्यापन अध्ययनों से यह संकेत मिला कि γ–टर्पीनीन द्वारा *बी. टेबेकी* के प्रति आकर्षण हुआ (घ्राणमापी प्रश्रय सूचकांक (ओपीआई) = 1.65), जबकि β–ओकीमीन द्वारा सशक्त प्रतिकर्षी (ओपीआई = 0.64) और अंड निक्षेपण न्यूनीकरण (66.01% से 92.55%) प्रदर्शित हुए। अध्ययनों से यह ज्ञात हुआ है कि कपास में CLCuV रोग में होने वाली प्रगति वाष्पक प्रोफाइल में होने वाले गतिज परिवर्तनों से संबंधित थी जो *बी. टेबेकी* की व्यवहारात्मक अनुक्रियाओं को प्रभावित करते हैं। परिणामों से यह ज्ञात हुआ है कि बेगोमो विषाणु संक्रमित पौधों से उत्सर्जित होने वाले बीओसी जैसे (+)– α–पाइनीन, (–)– β–पाइनीन, γ–टर्पीनीन, α–गुआनीन, 4–हाइड्रोक्सी–4 मेथाइल–2–पेंटानोन और β –ओसिमीन विषाणु संक्रमित पौधों पर *बी. टेबेकी* को आरंभ में आकर्षित करने और बाद में प्रतिकर्षित करने, अंडनिक्षेपण का निरोध करने की दृष्टि से चालक बल सिद्ध हो सकते हैं।

इमिडाक्लोप्रिड सहनशील भूरे पादप फुदकों (*नीलपर्वटा ल्यूगेंस*) की समष्टि में ट्राइफ्लूमेजोपायरीन की प्रभावशीलता: प्रयोगशाला में पाली गई तथा खेत से एकत्र की गई ट्राइफ्लूमेजोपायरीन के एलसी$_{50}$ मान क्रमशः 0.103 और 0.192 मि.ग्रा./मि.लि., जबकि इमिडाक्लोप्रिड के एलसी$_{50}$ मान क्रमशः 15.37 और 85.93 मि.ग्रा./मि.लि. थे। इमिडाक्लोप्रिड की तुलना में ट्राइफ्लूमेजोपायरीन की सापेक्ष विशाक्तता 198 पाई गई, जिससे ट्राइफ्लूमेजोपायरीन के प्रति *एन. ल्यूगेंस* की उच्च संवेदनशीलता की पुष्टि हुई। जब ट्राइफ्लूमेजोपायरीन के एलसी$_{50}$ से उपचारित किया गया तो विशाक्तहीनता लाने वाले एंज़ाइमों नामतः साइटोक्रोम पी450 मोनोक्सीजनेज, और जीएसटी में उल्लेखनीय भिन्नता पायी गयी, जबकि यीस्टरेज क्रिया में कोई उल्लेखनीय भिन्नता नहीं पाई गई। इमिडाक्लोप्रिड–उपचारित कीटों में यीस्टरेज तथा साइटोक्रोम पी450 मोनोओक्सीजनेज क्रिया में पर्याप्त भिन्नता थी, जबकि जीएसटी में कोई भिन्नता नहीं पायी गयी।

फाल आर्मीवर्म, (*एस. फ्रजीपर्डा*) के विरुद्ध तदर्थ कीटनाशियों तथा वानस्पतिक सतों की प्रभावशीलता: फाल आर्मीवर्म (*एस. फ्रजीपर्डा*) के विरुद्ध तदर्थ कीटनाशियों की प्रभावशीालता का परीक्षण प्रयोगशाला तथा खेत दशाओं के अंतर्गत किया गया जिससे यह प्रदर्शित हुआ कि तृतीय इंस्टार लार्वों में मध्यम स्तर की सहनशीलता थी तथा ये क्लोरेंट्रेनिलीप्रोल (18.5% एससी), इमेमेक्टिन बेंजोएट 5 प्रतिशत एसजी के प्रति अपेक्षाकृत कम संवेदनशील थे। खेत प्रभावशीलता संबंधी अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ कि सम्मिलित उत्पाद क्लोरेंट्रेनिलीप्रोल (9.3%) + लेम्डा–साइहेलोथ्रिन दर (4.6% जेडसी) और स्पाइनेटोरम (11.7% भारानुसार एससी) पर्ण चक्र में कम क्षति (9.65%) तथा लार्वों की अधिक मृत्यु (94–95%) के संदर्भ में परीक्षित किए गए अन्य कीटनाशियों की तुलना में प्रभावी पाए गए। *एस. फ्रजीपर्डा* के जीवन की विभिन्न अवस्थाओं जैसे अंड तथा लार्वा इंस्टार अवस्थाओं के विरुद्ध वानस्पतिक सतों जैसे नीम, लहसुन, करंज, लोंग के तेल, हल्दी के तेल की प्रभावशीलता का विशाक्तता के संदर्भ में परीक्षण किया गया। इन सभी वानस्पतिक रसायनों से अंड स्फुटन (100%), लार्वा I और II इंस्टार अवस्थाओं के विरुद्ध प्रभावी पाए गए, जबकि तृतीय इंस्टार लार्वों की लहसुन, करंज और नीम के सतों के उपचार में ही अंकित की गयी।

5.3 सूत्रकृमिविज्ञान

5.3.1 संरक्षित खेती में टमाटर को संक्रमित करने वाले *मेलाइडोगायने इंकोग्नीटा* के विरुद्ध पादप वृद्धि–प्रवर्धक राइजोबैक्टीरिया की सूत्रकृमिनाशी क्षमता

प्रयोगशाला, गमलों तथा प्रक्षेत्र प्रयोगों के अंतर्गत *एम. इनकोग्नीटा* के विरुद्ध तीन पीजीपीआर विलगकों (*बेसिलस सब्टीलिस* डीटीबीएस 5, *पेंटोनिया एग्लोमेरांस*, और *बेसिलस एमाइलोलिक्वेफेसियंस* डीएसबीए 11) तथा उनके कंसोर्टियम की सूत्रकृमिनाशी क्षमता का अध्ययन किया गया। पात्रे दशाओं के अंतर्गत 100 प्रतिशत कंसोर्टियम पर 91.67% शिशु मृत्युदर दर्ज की गई जिसके पश्चात् व्यष्टिगत विलगकों द्वारा होने वाली मृत्यु दर 73.33–81.33% थी। इसी प्रकार, 100% पीजीपीआर कंसोर्टियम पर उपचारित 96 घंटे बाद 84.26% कम स्फुटन दर्ज

किया गया जिसके पश्चात् व्यष्टिगत विलगकों में यह 83.21 प्रतिशत था। गमला अध्ययनों में मृदा में पीजीपीआर विलगकों के कंसोर्टियम उपचारित और उसके पश्चात् *बी. सब्टिलिस* डीटीबीएस, *पी. एग्लोमेरांस* और *बी. एमाइलोलिक्वीफेसियंस* डीएसबीएस 11 के उपयोग से सूत्रकृमि प्रकोप में उल्लेखनीय कमी पाई गई, जबकि प्रक्षेत्र अध्ययनों में पीजीपीआर विलगकों का मृदा उपचारण करने से कंसोर्टियम में सूत्रकृमियों के प्रकोप में उल्लेखनीय कमी हुई, जिसके पश्चात् दोनों ही प्रक्षेत्र प्रयोगों में *बी. सब्टिलिस* डीटीबीएस–5 और *बी. एमाइलोलिक्वीफेसियंस* डीएसबीए 11 के मृदा उपचार था। औसतन अनुपचारित अवस्था की तुलना में उपचार के कारण पादप वृद्धि तथा फल उपज में वृद्धि हुई तथा पीजीपीआर विलगकों का मृदा उपचारण करके उपयोग करने पर मात्र जड़ निमज्जन उपचार की तुलना में उल्लेखनीय बेहतर परिणाम प्राप्त हुए।

5.3.2 *मेलाइडोगायने इंकोग्नीटा* के विरुद्ध *आर्थोबोट्राइस* और *टोलीपोक्लेडियम* का लक्षण–वर्णन एवं मूल्यांकन

यौगिक तथा स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी अध्ययनों में चरित्रांकन और मूल्यांकन किया गया। *एम. इंकाग्नीटा* जे2 को *ए. थाउमेसिया* द्वारा 2डी एडेसिव नेटवर्क, 3 डी एडेसिव नेटवर्क तथा गैर–संकुचनशील छल्लों द्वारा ट्रेप किया। कवकीय माइसीलियम सूत्रकृमि की त्वचा में प्रविष्टि होकर विकसित हुए, जिसके पश्चात् उप त्वचा फट गई और अंततः ये काया के बाहर वृद्धि हुई। *टी. सिलेंड्रोस्पोरम* अध्ययन में यह कवक *पैराट्राइकोडोरस* के शिशुओं पर भी प्रभावकारी था।

5.3.3 संरक्षित खेती में सूत्रकृमि से संक्रमित तथा स्वस्थ पौधों में सूक्ष्मजैविक वर्गों का तुलनात्मक अध्ययन

जड़ों के पीएलएफए विश्लेषण से संक्रमित जड़ क्षेत्र (2213.87 µमोल/ग्रा. मृदा) तथा स्वस्थ (1957.22 µमोल/ग्रा. मृदा) पौधों के बीच कुल जीवनक्षम जैव–मात्रा अंश में उल्लेखनीय अंतर स्पष्ट हुआ। सामान्य रूप से जड़ के नमूनों में अन्य सूक्ष्मजैविक समूहों की तुलना में अवायवीय पीएलएफए के जैव मार्कर अधिक प्रमुख थे। संक्रमित पौधों के जड़ क्षेत्र की तुलना में स्वस्थ पौधों के जड़ क्षेत्र में अवायवीय से पीएलएफए की सापेक्ष प्रचुरता (t मानः 3.75; P= 0.019), ग्राम–नेगेटिव जीवणु (t- मानः 23.17;$p < 0.0001$) और एक्टिनोमाइसीटेस (t मानः 12.48; p= 0.0002) उल्लेखनीय रूप से उच्चतर ($p<0.05$) थे। इसके विपरीत संक्रमित पौधों के जड़ क्षेत्र की तुलना में संक्रमित जड़ क्षेत्र में ग्राम पोजिटिव जीवाण्विक पीएलएफए (t मानः 11.88; p= 0.0003), मेथोनोट्रॉफ पीएलएफए (t मानः 10.45; p= 0.0005), और कवकीय पीएलएफए (t मानः 8.60; P= 0.0010) की सापेक्ष प्रचुरता अंततः उच्चतर पाई गई।

5.3.4 कीटनाशक सूत्रकृमि तथा उनके सहजीवी जीवाणु

कीटनाशक सूत्रकृमि *हेटेरोरेहब्डटिस इंडिका* का जीनोमः *एच. इंडिका* Hms1-i20 का ड्राफ्ट जीनोम इल्यूमिना हाईसीक्वेंस प्लेटफार्म द्वारा 300 bp, 600bp और 5 kb आकार की तीन जीनोमी लाइब्रेरियों का उपयोग करके अनुक्रमित किया गया। ड्राफ्ट जीनोम असेम्बली का आकार 91.26 Mb था, जिसमें 3,538 स्केफोल्ड थे। वर्तमान जीनोम में 10,494 प्रोटीन कोड करने वाले जीन पूर्वानुमानित किए गए। चार अन्य सूत्रकृमि जीनोमों की तुलना में *एच. इंडिका* जीनोम के तुलनात्मक विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि *एच. इंडिका* ने 6,574 आर्थोलॉगस समूहों से साझेदारी की थी, *एच. बैक्टीरियोफोरा* के साथ 6,635 *सी. एलेगांस* के साथ 6,228, *एस. कार्पोकैप्सी* और *ओ. टिपुलेई* के साथ 6,669 की साझेदारी थी। जिन पांच सूत्रकृमियों का विश्लेषण किया गया, उनके बीच कुल 4,824 आर्थो समूहों की समानता थी। प्रोटीन क्षेत्र तथा सैक्रेटोम लक्षण–वर्णन से 2,524 पार झिल्ली क्षेत्र प्रोटीनों तथा 370 प्यूटेटिव स्रवित प्रोटीनों की पहचान की गई। अंतिम विश्लेषणों से *एच. इंडिका* प्रोटियोम में 56 जीपीसीआर, 30 पेप्टाइडेस, 31 पेप्टाइडेस निरोधकों तथा 2 वसा अम्ल रेटिनॉल बंधित करने वाले प्रोटीनों की पहचान की गई। इस प्रकार के प्रोटीन कीट पोषकों या जीवाण्विक सहजीवियों के साथ सूत्रकृमि की अंतरक्रियाओं में सुविधा प्रदान कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त 2,549 सूक्ष्मसेटेलाइट स्तरों, 1,548 ट्रांसपोर्सेबल तत्वों, 631 गैर–कोडिंग आरएनए स्थलों, 21 क्षैतिज जीन स्थानांतरण (एचजीटी) संबंधी मामलों की भी पहचान की गई। *एच. इंडिका* का माइटोकोन्ड्रियाई जीनोम अलग से असेम्बल किया गया जिसका आकार 17,393 bp है तथा माइटोकोन्ड्रियाई जीनोम में 46 जीन ज्ञात किए गए।

5.3.5 महत्वपूर्ण कीटों में *फोटोरेहब्डस* टोकसिन का अध्ययन

पी. अखरुष्टि के दो प्रभेदों नामतः आईएआरआई–एसजीएचआर2 और आईएआरआई– एसजीएमएस1, से मुख में सक्रिय विष काम्प्लैक्स (Tc) प्रोटीन, TcaB (63 kDa) की कार्यात्मक उप इकाई विलगित की गई तथा इसका *स्पोडोप्टेरा फ्रजीपर्डा, एस. लिटुरा* और *हेलिकोवर्पा आर्मीजेरा* की जैविक क्रिया के विरुद्ध परीक्षण किया गया। इस विष के इंजेक्शन एलडी$_{50}$ मान मुखमार्ग के एलडी$_{50}$ मानों के तुलनीय थे, जिससे टोकसिन के मुखमार्ग द्वारा दिए जाने की प्रभावशीलता का

पता चला। 500ng TcaB के मुखमार्ग द्वारा दिए जाने पर विभिन्न अवधि के 12 से 48 घंटे के दौरान *एस. फ्रजीपर्डा, एस. लिटुरा* और *एच आर्मीजेरा* के मध्य आहारनाल की संरचना में निरंतर विघलन उत्पन्न हुआ, जिससे रक्त गुहा (हीमोसील) में TcaB का बचाव हुआ। इसके साथ ही रक्त गुहा में सुई द्वारा दिए जाने वाले प्रभाव, TcaB के मुख मार्ग में दिए जाने से सभी परीक्षित कीटों में संरोपण के 12 से 48 घंटे के दौरान उनकी रक्त गुहा में कोशिका विषाक्तता उत्पन्न हुई तथा रोगरोधी उद्दीपन प्रभावी पाया गया। *इन सिलिको* डॉकिंग विश्लेषणों से यह सुझाव मिला कि TcaB अनेक *सी. फ्रजीपर्डा, सी. लिटुरा* और *एच. आर्मीजेरा* रिसेप्टर प्रोटीनों के साथ अंतरक्रिया करता है, ताकि वे आहार नाल सक्रिय टोकसिन साबित हो।

5.3.6 आदर्श कीट में रिसेप्टर प्रोटीनों के साथ TcaB बंधनकारी क्षमता का आंकलन

TcaB विशाक्तकरण प्रक्रिया में कीट आहारनाल रिसेप्टरों की भूमिका स्थापित की गई। TcaB- संक्रमित लार्वों में प्रत्याशी आहारनाल रिसेप्टर के ट्रांसक्रिप्शन का विश्लेषण किया गया तथा *गैलेरिया मेलोनेला* से कैडहैरिन जैसा जीन *GmCAD* क्लोन किया गया। *GmCAD* चतुर्थ इंस्टार लार्वा अवस्था में, विशेष रूप से मध्य आहार नाल के ऊतकों में उच्च स्तर पर सब्सक्राइब था। लीगेंट ब्लॉट और बंधनकारी एलाइजा मूल्यांकनों से यह संकेत मिला कि GmCAD पार झिल्ली प्रॉक्जीमल क्षेत्र से अशाखित पेप्टाइड, पार झिल्ली– सुदूर क्षेत्र से बंधित होने वाले पेप्टाइडों की तुलना में अधिक संलयता प्रदर्शित करते हैं। *जी. मेलोनेला* में जीवाण्विक स्तर पर अभिव्यक्त *GmCAD dsRNA* के मुखमार्ग द्वारा दिए जाने से लक्ष्य mRNA की अभिव्यक्ति अत्यधिक क्षीर्ण हुई, परिणामस्वरूप कीट की जीवनशीलता पर TcaB का नकारात्मक प्रभाव बढ़ गया (CAD dsRNA पूर्व उपचारित लार्वों में TcaB- प्रेरित मृत्यु अनुपचारित की तुलना में 72–83%) कम हुई और इस प्रकार, यह सिद्ध होता है कि TcaB- विशाक्तकरण की प्रक्रिया में *GmCAD* की सम्बद्धता है।

5.4 कृषि रसायन

5.4.1 फसल सुरक्षा के लिए सक्रिय अणुओं का विकास

5.4.1.1 इमिडाजोलाइल तथा पायराजोलाइलकैल्कोने व्युत्पन्नों का संश्लेषण

फिनाइल हेड्राजीन के साथ 4'–(इमिडाजोल–1–वाईएल) एसिटोफिनोन और कैल्कोन से युक्त बेंजेल्डीहाइड की प्रतिक्रिया द्वारा शीर्षक यौगिकों की एक श्रृंखला (संख्या में 40) संश्लेषित की गई। प्रयोगशाला दशाओं के अंतर्गत *राइजोक्टोनिया सोलेनी* और *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* के विरुद्ध इन संश्लेषित यौगिकों की विभिन्न सांद्रताओं (200, 100, 50, 25, 12.5 पीपीएम) पर कवकीय स्वपात्रे जैवमूल्यांकन से यह स्पष्ट हुआ कि आर. सोलेनी के विरुद्ध यौगिक एलसी–8 (ED_{50} =0.69 मि.ग्रा./लि.) सर्वाधिक सक्रिय था, जिसके पश्चात् इमिडाजोलाइल श्रृंखला में आईसी= 10 (2. 28 मि.ग्रा./लि.) तथा आईसी–7 (4.35 मि.ग्रा./लि.) का स्थान था। इस प्रक्रिया में विशाक्त भोजन तकनीक का प्रयोग किया गया था। पायराज़ोलाइल श्रृंखला मूल्यांकन से यह स्पष्ट हुआ कि यौगिक पी–25 ने सर्वोच्च क्रिया प्रदर्शित की (ED_{50}=5.56 कि.ग्रा./लि.) जिसके पश्चात् पी–11 (8.22 मि.ग्रा./लि.) और पी–2 (8.37 मि.ग्रा./लि.) थे। तथापि, *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* जैव मूल्यांकन के मामले में उच्च एलडी$_{50}$ मान >111.22 मि.ग्रा./लि. के साथ मध्यम क्रिया पाई गई। *मेलाइडोगायन इंकाग्नीटा* के विरुद्ध सूत्रकृमिनाशी मूल्यांकन से यह स्पष्ट हुआ कि पायराजोल श्रृंखला में यौगिक पी–21 (ED_{50}= 31.24 मि.ग्रा./लि.) सर्वश्रेष्ठ था और इमिडाज़ोल श्रृंखला में आईसी–6 (33.62 मि.ग्रा./लि.) पर्यवेक्षण के 24 घंटे पश्चात् सर्वाधिक सक्रिय था।

5.4.1.2 हेलोजेन प्रतिस्थापित बेंजेनेमीन से व्युत्पन्न आइमिनस का संश्लेषण और उनकी कवक के प्रति प्रभावशीलता

हेलोजेन प्रतिस्थापित बेंजेनेमीन से व्युत्पन्न 27 स्किफ क्षार तैयार किए गए तथा वर्णक्रमीय विश्लेषण का उपयोग करके उनका लक्षण–वर्णन किया गया। इन यौगिकों का *राइजोक्टोनिया सोलेनी* और *मैक्रोफोमिना फेसियोलीन* के विरुद्ध प्रति कवकीय जैव–प्रभावशीलता के लिए और अधिक अन्वेशण किया गया। अधिकांश यौगिक प्रतिकवकीय अभिकर्मकों के विरुद्ध प्रभावी थे तथा उनके ईडी$_{50}$ मान परीक्षण किए गए सभी कवकों के विरुद्ध 0.99 से 190.51 µग्रा./लि. थे। संरचना क्रिया संबंध से जुड़े अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ कि आइमीन समूह के कार्बन से जुड़े फिनाइल छल्ले पर क्लोरीन के प्रतिस्थापन के परिणामस्वरूप दोनों ही परीक्षित कवकों के विरुद्ध सर्वोच्च प्रतिकवकीय क्रिया उत्पन्न हुई। विभिन्न प्रतिस्थापकों के साथ इम्यून समूह के कार्बन के साथ सम्बद्ध फिनाइल छल्ले के आर्थोस्थिति पर प्रतिस्थापन में यह पाया गया कि कवक और क्लोरो, दोनों ही प्रतिस्थापन होने के पश्चात् ब्रोमो और नाइट्रो प्रतिस्थापन होते हैं। इस अध्ययन से कवकनाशी यौगिकों की नए प्रतिकवकनाशी अभिकर्मक विकसित करने हेतु टेम्पलेट के रूप में उनके उपयोग की क्षमता ज्ञात हुई।

5.4.1.3 प्राकृतिक यौगिकों तथा सगंधीय तेलों की सूत्रकृमिनाशक क्षमता

गमला तथा रोगग्रस्त प्रक्षेत्र (प्लाट) प्रयोगों से सिट्रोनेला तेल तथा सिट्रोनेला की *एम. ग्रेमिनीकोला* के विरुद्ध सूत्रकृमि नियंत्रण

की आशाजनक प्रदर्शित हुई, जो कार्बोफ्यूरॉन 3जी और वेलम प्राइम की क्रिया के बराबर थी। सिट्रोनेला तेल (0.6 गाठें/पौध), कार्बोफ्यूरॉन (0.6 गाठें/पौध) में चावल की पौध की जड़ों में गाठों की संख्या 100 पीपीएम पर वेलम प्राइम (1.0 गाठें/पौध) तथा नकारात्मक अनुपचारित (3.8 गाठें/पौध) की तुलना में चावल की सीधी बीजाई वाली दशा में बुवाई के 30 दिन बाद रोगग्रस्त प्रक्षेत्र की दशाओं के अंतर्गत अपेक्षाकृत कम थी। चावल की पौध की प्ररोह की लम्बाई कार्बोफ्यूरॉन 3जी और वेलम प्राइम उपचारों में समान थी। इसके अतिरिक्त सिट्रोनेला तेल तथा सिट्रोनेला का उपयोग जब गमला संवर्धन में रोपाई के 60 दिन बाद जड़ निमज्जन विधि का उपयोग करते हुए किया गया तो इसे बैंगन में *एम. इनकोग्नीटा* के विरुद्ध प्रभावी पाया गया तथा ये परिणाम सकारात्मक उपचार के बराबर थे, लेकिन नकारात्मक उपचार अवस्था की तुलना में बेहतर थे।

5.4.1.4 कवक के प्रति *नाइजेला सेटाइवा* से जैवसक्रिय यौगिकों का लक्षण–वर्णन

नाइजेला सेटाइवा के बीजों से जैवसक्रिय पादप रसायन निश्कर्शित करने के लिए पराध्वनि (यूएई) तथा सूक्ष्म तरंग (एमएई) प्रौद्योगिकियों को उपयुक्ततम बनाया गया। यूएई और एमएई, दोनों ही तकनीकों का निष्पादन परंपरागत ठोस द्रव्य निष्कर्षण तकनीक की तुलना में बेहतर था। निष्कर्षित नमूनों के सूक्ष्म संरचनात्मक विश्लेषण से आव्यूह भित्ति पर पराध्वनिक कैविटेशन आउकास्टिक तथा सूक्ष्म तरंग ऊर्जाओं के गहन प्रभाव की पुष्टि हुई, परिणामस्वरूप कोशिकाओं के फटने और विघटित होने के कारण अधिक मात्रा में पादप घटकों का विमोचन हुआ। ज्ञात की गई उपयुक्ततम निष्कर्षण दशाएं इस प्रकार हैं: एम्प्लीट्यूड 32.02 कि.हर्टज़, निष्कर्षण समय 13.12 मिनट, विलेयक व विलायक का अनुपात (यूएई के लिए) 35.88 मि.लि./ग्रा., और सूक्ष्म तरंग शक्ति 674.18 वाट, समय 168.21 सैकंड विलेय और विलायक अनुपात (70.09 मि.ग्रा./लि.) (एमएई के लिए)। ईएनएस के यूपीएलसी–क्यूटीओएफ–ईएसआई–एमएस/एमएस विश्लेषण से 57 ऐसे यौगिकों का पता चला जिनमें थाइमोक्वीनॉल–β–ग्लूकोपायरीनोसाइड, केइम्पफेरॉल–3–ओ–पेंटोसाइड, निजेलीमीन, निजेलीमीन–एन–ऑक्साइड, निजेलीमीन $ए_1$, थीमोक्वीनॉल, थीमाक्वीनॉन, डाइथिमोक्वीनॉन और निजेलीडीन–4–ओ–सल्फाइट की प्रमुखता थी। एफटी–आईआर आधारित विश्लेषण से प्रमुख कार्यात्मक समूहों (एल्कोलाइड, क्वीनॉन और फ्लेवोनॉइड) की उपस्थिति की और अधिक पुष्टि हुई। ईएनएस में *ए. फ्लेवस* 2838 के विरुद्ध श्रेष्ठ प्रतिकवकीय क्रिया प्रदर्शित हुई (27.6 µग्रा./लि.), पश्चात् इस मामले में *ए. फ्लेवस* 2547 (34.8 µग्रा./मि.लि.) और *ए. फ्लेवस* 837 (46.3 µग्रा./मि. लि.) का स्थान था। इस प्रतिकवकीय क्रिया की एर्गोस्टेरॉल निरोधन प्रतिशत तथा कवक के लक्षित स्टेरॉल 14–एल्फा–डीमेथाइलेज *इन सिलिको* डॉकिंग अध्ययनों से भी हुई। नाइजेलीमीन के, कीम्पफेराल–3–ओ–पेंटोसाइड, नाइजेलीमीन–4–ओ–सल्फाइट आषाजनक पाए गए तथा H–बॉण्ड, विद्युत स्थिर बॉण्ड (π धनायन प्रकार), जल विरागी बॉण्ड (एल्काइल), Π–एल्काइल, Π–Π स्टैक्ड, Π–Π T- आकार, एमाइड– Π स्टैक्ड टाइप) और वान डेर वाल अंतरक्रियाओं के साथ अनुकूल बंधन साझा करते हुए पाए गए।

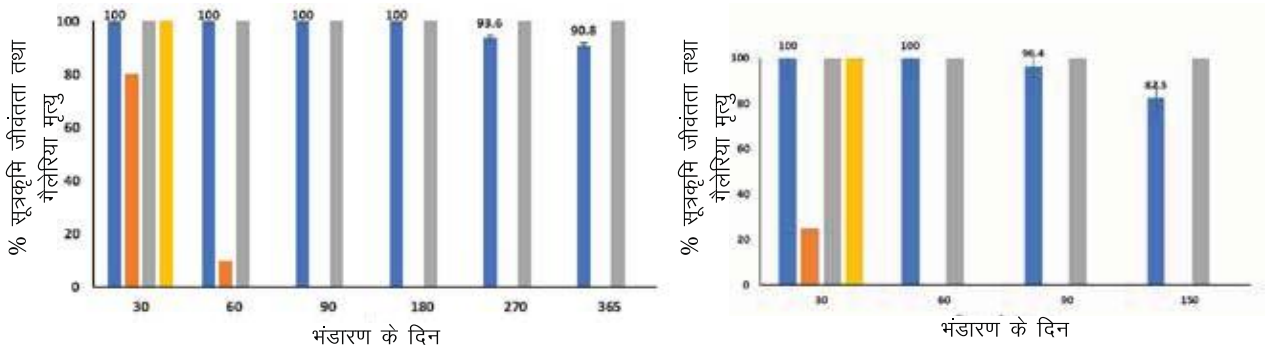
5.4.2 फसल सुरक्षा के लिए संरूपण

5.4.2.1 ट्रोपीनोन के नियंत्रित विमोचित होने वाले संरूपण का अभिकल्प, विकास एवं लक्षण–वर्णन

थ्रिप्सपालमी के विरुद्ध 7 एल्केलॉयडों (एट्रोपीन, सिंकोनीन, नोस्केपीन, पाइपेरीन, रेसरपीन, स्ट्राक्नीन, ट्रोपीनोन) के *इन सिलिको* तथा मूल्यांकन परिणामों के आधार पर ट्रोपीनोन में सर्वाधिक क्रिया प्रदर्शित हुई। इसे हेक्सामेथाइलेनेडी आइसोसाइनेट (एचएमडीआई), टोलीन–2,–4–डाई आइसोसाइनेट (टीडीआई) और आइसोपोरोनेडी आइसोसाइनेट (आईपीडीआई) के विभिन्न स्टोइकियोमेट्रिक अनुपातों का उपयोग करके पार–संबंधित काइटोफेन आव्यूह में कवचीकरण के द्वारा तैयार किया गया था। भौतिक–रासायनिक लक्षणों से यह ज्ञात हुआ कि पार–सम्पर्कों की संरचनात्मक ज्यामिती और सांद्रता का टॉर्फीनॉन के कवचीकरण तथा निर्मोचन गतिकी पर स्पष्ट प्रभाव पड़ता है। ट्रोपीनोन का सर्वोच्च कवचीकरण 80.11 प्रतिशत तथा लोडिंग क्षमता 2.94 से 6.94% के बीच थी। आईपीडीआई तथा टीडीआई पार–संबंधित सूत्रण के विमोचन से एकरस अवस्था में वृद्धि की प्रवृत्ति प्रदर्शित हुई, जबकि एचएमडीआई पार–संबंधित सूत्रणों के विमोचन में आरंभिक लैग प्रावस्था देखी गई। विमोचन विसरण नियंत्रित पाया गया और 50% विमोचन ($t_{1/2}$) में लगने वाला समय सभी सूत्रणों के मामले में 9.23 दिनों पर सर्वोच्च पाया गया। आईपीडीआई पार–संबंधित काइटोसेन कवचीकरण दक्षता तथा विमोचन गतिकी के संदर्भ में ट्रोपीनोन के लिए सर्वश्रेष्ठ कवचीकारक सिद्ध हुआ।

5.4.2.2 क्लोरेंट्रेनिलीप्रोल के कवचीकरण के लिए कार्यात्मक स्तर पर उभयरागी सह–बहुलकों (को–पॉलीमर) का संश्लेषण

सांद्र H_2SO_4 की उपस्थिति में विभिन्न अणुभार नामतः 600, 1000, 1500 और 2000 के पॉली (इथिलीन ग्लाइकॉल) (पीईजी) और डाइमिथाइल 5–हाइड्रोक्सीआइसोफ्थेलेट का उपयोग करके



क्रमशः 25 और 350 पर भंडारित किए गए चूर्ण सूत्रण की निधानी आयु तथा ईपीएन की प्रभावशीलता

उभयरागी बहुलकों का संश्लेषण किया गया, जिसमें ब्रोमोहैक्सेन और ब्रोमो ओक्टाडिकेन के साथ O–क्षारीयकरण भी बाद में किया गया। सभी संश्लेषित बहुलक ^{1}H और ^{13}C-NMR द्वारा लक्षण वर्णित किए गए। जब इन्हें जल में घोला गया तो ये बहुलक 43.1 से 66.7 nm परास के नैनो आकार वाले मिसेल से समुच्चयित हुए। इनकी उक्त माप डाइनिमिक लाइट स्कैटरिंग (डीएलएस) उपकरण के द्वारा की गई। कार्यशील बनाए गए बहुरागी बहुलक में सीएपी कवजीकरण द्वारा क्लोरेंट्रेमिलीप्रोल (सीएपी) नियंत्रित विमोचित होने वाले (सीआर) सूत्रण विकसित किए गए। नियंत्रित विमोचित होने वाले (सीआर) फार्मूलेशन (6a-6d) और (7a-7d) विमोचन गतिकी संबंधी अध्ययनों से यह प्रदर्शित हुआ कि वाणिज्यिक सूत्रण की तुलना में जल में सीएपी धीरे–धीरे विमोचित होते हैं (18.5% एससी)। विकसित किए गए सूत्रणों का जल में $t_{1/2}$ 7.16 से 18.06 था, जबकि व्यावसायिक सूत्रण कोराजेन 18.5% एससी के लिए यह समय 1.87 दिन था। विकसित किए गए सभी सीआरएफ का मूल्यांकन *स्पोडोप्टेरा फ्रजीपर्डा* (फाल आर्मीवर्म) नामक कीट के विरुद्ध उनकी कीटनाशी क्षमता के लिए किया गया और परिणामों से यह सुझाव मिला कि CRF 6b सूत्रण में सर्वोच्च क्रिया (एलसी$_{50}$ = 0.069 पीपीएम) प्रदर्शित हुई तथा इन्होंने वाणिज्यिक फार्मूलेशन 18.5% एससी की तुलना में बेहतर निष्पादन किया (एलसी$_{50}$ = $^{0.072}$ पीपीएम)।

5.4.2.3 मेथाइल यूजेनोल का नियंत्रित विमोचित होने वाला जैल सूत्रण

मेथाइल यूजेनोल को धीमे विमोचित करने के लिए मेथाइल यूजेनोल का एक जैल सूत्रण तैयार किया गया। इस सूत्रण का मुख्य लाभ यह था कि जैल के निर्माण में किसी भी ऊष्मा का उपयोग नहीं हुआ था। इस सूत्रण का उपयोग फल मक्खी को आकर्षित करने की क्षमता मूल्यांकन करने हेतु पूसा पाश (ट्रेप) के साथ फलमक्खी के विरुद्ध मूल्यांकन के लिए किया गया। जैल सूत्रण में 4 सप्ताह के दौरान 6–4 प्रति पाश कीट फंसे, जबकि पूसा पाश में इनकी संख्या 7–1 थी। इन परिणामों से स्पष्ट हुआ कि तैयार किया गया जल सूत्रण तीन सप्ताहों तक पूसा पाश के समान प्रभावी था, लेकिन चौथे सप्ताह में इसमें अधिक सफेद मक्खियों को आकर्षित करने की क्षमता अंकित की गई।

5.4.2.4 कीटनाशक सूत्रकृमि सम्पूरण और निधानी आयु का मूल्यांकन

गन्ना की फसल में सफेद गिडार के विरुद्ध लिपिड चयापचयन को अवरुद्ध करने में सक्षम ईपीएन से समृद्ध सूत्रण के निष्पादन से विकसित उत्पाद की जैवनियंत्रण क्षमता की पुष्टि हुई जो कृत्रिम कीटनाशक (बाइफेंथ्रिन) के बराबर थी। तैयार किए गए सूत्रण की निधानी आयु संबंधी अध्ययनों से परिवेशी दशाओं (25^{0} से.) पर कम से कम एक वर्ष के लिए और बढ़े हुए तापमान (35^{0} से.) पर कम से कम 6 माह के लिए स्थिरता की पुष्टि हुई। भंडारण अवधि चाहे जितनी भी रही *होगैलेरिया मेलोनेला* (पात्रे) के विरुद्ध सूत्रबद्ध IJs की लगभग 100 प्रतिशत निष्क्रियता 72 घंटों में अंकित की गई ।

5.4.3 विश्लेषणात्मक विधियां या सार पृथकीकरण प्रोटोकॉल

5.4.3.1 कीटनाशकों के मात्रात्मक निर्धारण हेतु एलसी–एमएस/एमएस विधि का विकास

फसल समूह 28 (मसालों) के अंतर्गत प्रतिनिधिशील फसल आव्यूहों (जीरा और इलायची) में 100 कीटनाशकों का ट्रेस स्तर पता लगाने और उनका मात्रात्मक निर्धारण करने की विधि विकसित की गई तथा स्वच्छता, वसूली और आव्यूह व्यवधानों पर विशेष बल देते हुए फसलों (मेथी और इमली) पर उनके निष्पादन का मूल्यांकन किया गया। अधिकांश कीटनाशकों के लिए एलसी–एमएस/एमएस का उपयोग करके 0.005 µग्रा./ग्रा. उपकरणीय एलओक्यू प्राप्त किया गया। कीटनाशकों के आकलन हेतु निष्कर्षण तथा सफाई के लिए रूपांतरित QuEChERS विधि

को उपयुक्ततम बनाया गया। उपयुक्ततम बनाई गई इस विधि से 76% (जीरे में) और 73% (इलायची में) कीटनाशक पुनः प्राप्त किए गए जिनका परास 70–120% था और आरएसडी मान <20% था। कुल 94% कीटनाशकों का एलओक्यू 0.01 से 1 µग्रा./ग्रा. जीरा बीज तथा इलायची नमूना आव्यूहों के मामले में था। उपयुक्तम बनाई गई विधियों के लिए एलओक्यू स्तर पर कीटनाशकों को ज्ञात करने की वैश्विक अनिश्चितता जीरे के मामले में 6.81 से 39.86% और इलायची के मामले में 6.77 से 28.88% रही। इलायची के लिए उपयुक्तम बनाई गई विधि का निष्पादन इमली के लिए बनाई गई विधि की तुलना में बेहतर थी और इस प्रकार इसका उपयोग सदस्य फसलों के लिए भी किया जा सकता है, जबकि जीरे के लिए उपयुक्तम बनाई गई विधि का निष्पादन मेथी के मामले में अपेक्षाकृत अच्छा नहीं पाया गया। अतः अवशेष आंकलन की दृष्टि से मेथी के बीजों में अवशेष अंश के बारे में निर्णय लेने के लिए प्रतिनिधि फसल के रूप में जीरे की फसल पर पुनः विचार करने की आवश्यकता है।

5.4.3.2 एंथोसियानिन सार के शुद्धिकरण के लिए अधिशोषक और आयन विनिमय राल का तुलनात्मक अधिशोषण क्षमता

गुलाब की पंखुड़ियों (*रोजा रूबिगिनोसा*), काले चावल (*ओराइजा सेटाइवा*), काली गाजर (*डाउकस कैरोटा*) तथा बैंगनी बंदगोभी (*ब्रैसिका ओलिरेसिया*) सतों में चार एंथोसियानिन (2 एकाइलेटिड और 2 गैर–एकाइलेटिड) के अधिशोषण के लिए छह मैक्रोपोरस रालों (3 अधिशोषक और 3 आयन विनिमयशील) (एक्सएडी–7एचपी, एक्सएडी–16, डीआईएआईओएन एचपी 20, डीओडब्ल्यूईएक्स–50एक्स8, आईआर 20, ओपीटीआईपीओआरई–एल 493) का मूल्यांकन किया गया। आशावान रालों की अधिशोषण क्षमता एकाइलेटिड एंथोसियानिन के लिए 0.38 से 4.31 मि.ग्रा./ग्रा. तथा गैर–एकाइलेटिड एंथोसियानिन के लिए 0.25 से 4.02 मि.ग्रा./ग्रा. के बीच थी। डीओडब्ल्यूईएक्स–50एक्स8 और आईआर 120 को छोड़कर अन्य सभी रालों के लिए प्रतिशत अधिशोषण 95 प्रतिशत से अधिक था, जबकि अधिशोषण प्रतिशत बहुत कम था। अधिशोषण समतापीय आंकड़े न्यूनतम χ और AICc (एकैके सूचना मानदंड) मानों के साथ भली प्रकार समायोजित हुए। डीआईएआईओएन एचपी 20 और ओपीटीआईपीओआरई एल 493 में क्रमशः 98.84% और 95.81% की सर्वोच्च बहुपरती शोषण क्षमताएं प्रदर्शित हुईं। इन आंकड़ों के आधार पर ओपीटीआईपीओआरई–एल 493 आयन विनिमय राल को गैर–एकाइलेटिड की तुलना में एकाइलेटिड एंथोसियानिन से समृद्ध निष्कर्ष के शुद्धिकरण की दृष्टि से सर्वश्रेष्ठ निष्पादन देने वाला पाया गया।

5.4.3.3 गेंदे से जेंथोफिल के सार पृथकीकरण हेतु प्रोटोकॉल

गेंदे (*टेगेटस इरेक्टा* एल.), अफ्रीकन गेंदा संकर डीएमएमएच–39 से जेंथोफिल के पराध्वनि सहायी निकर्षण (यूएई) प्रोटोकॉल को उपयुक्तम बनाया गया। ठोस व विलायक अनुपात, पराध्वनिकरण एम्प्लीट्यूड तथा जेंथोफिल के पृथकीकरण हेतु सर्वाधिक ध्वनिकरण समय जैसे प्राचलों को उपयुक्ततम बनाने के लिए अनुक्रियाशील सतह क्रियाविधि (आरएसएम) के बॉक्स–बेहेनकेन डिज़ाइन (बीबीडी) का उपयोग किया गया। प्रयोग के लिए निष्कर्षण विलायक के रूप में हेक्सेन–एसिटोन (1:1 आयतनानुसार) का उपयोग किया गया। इस उपयुक्तम मॉडल द्वारा 55% एम्प्लीट्यूड पर 29.4 मिनट के पराध्वनिकरण से प्रति ग्राम पुष्पकों से (शुष्क भार के आधार पर) सर्वाधिक 12.92 मि.ग्रा. जेंथोफिल पृथकीकरण हेतु किया जा सकता है। उपयुक्तम बनाई गई दशाओं पर मॉडल के सत्यापन के परिणामस्वरूप कुल 12.88 मि.ग्रा./ग्रा. जेंथोफिल प्राप्त हुआ, जो आदर्श पूर्वानुमानित मान के अत्यंत निकट था। एचपीएलसी द्वारा ल्यूटेइन समतुल्यता के आधार पर कुल जेंथोफिल की मात्रा का मूल्यांकन किया जा चुका है।

5.4.3.4 सेल्यूलोज से नैनो सेल्यूलोज पृथकीकरण की प्रौद्योगिकी

सेल्यूलोज से समृद्ध कृषि अवशेषों के सूक्ष्मजैविक तथा एंज़ाइम सहायी अपघटन के आधार पर एक पृथकीकरण प्रोटोकाल विकसित किया गया है। कृषि के चार अवशेषों जैसे गन्ने की खोई, चावल की

कच्चा कृषि–अवशेष | जैविक विलिग्नीकरण | विलिग्नीकरण पदार्थ | एंजाइमी जलापचयन | नैनोसेल्यूलोज

कृषि अपशिष्ट से नैनोसेल्यूलोज का प्रवाह चित्र

भूसी, केले के आभासी तने तथा मक्का के भुट्टे में दो चरण वाली प्रक्रिया का प्रदर्शन किया गया तथा इसकी डीएलएस, एससीएम, टीईएम, एक्सआरडी, एफटी–आईआर जैसी लक्षण–वर्णन तकनीकों की सहायता से व्यापक तुलना की गई। हाइड्रोजैल आधारित कम्पोजिट के लिए भराव सामग्री के रूप में प्रयुक्त होने के लिए नैनो सेल्यूलोज सूक्ष्म कैलासीय रेशों को उपयुक्तम बनाया गया तथा इनका उपयोग चूर्ण और टिकिया सूत्रण तैयार करने में किया गया।

5.4.4 कृषि जिंसों तथा पर्यावरण में संदूषकों का प्रबंधन और मूल्यांकन

5.4.4.1 मृदा और जल में सल्फामेथोक्सी पायरीडेजीन की निरंतरता

0.01 µग्रा./मि.लि. की विधि एलओक्यू के साथ एचएलबी कार्टेज का उपयोग करके जल तथा 0.05 µग्रा./मि.ग्रा. की एलओक्यू विधि के साथ QuEChERS तकनीक को अपनाते हुए मृदा में सेल्फामेथॉक्सी पायरीडेजिन (एसएमएक्सपी) विश्लेषण के लिए विश्लेषणात्मक विधि मानकीकृत की गई। एंटीसॉल मृदा में उच्च कार्बनिक कार्बन से सूक्ष्मजैविक क्रिया में वृद्धि हुई, अंतः इंसेप्टीसॉल में एसएमएक्सपी अधिक निरंतर था। प्रक्षेत्र क्षमता (एफसी) पर नमी के उपयुक्तम प्रतिशत से सूक्ष्मजैविक अपघटन में सहायता और एफसी [डीटी$_{50}$ 24.15 दिन (इंसेप्टीसॉल) और 8.34 दिन (एंटीसॉल),] जलमग्न दशा की तुलना में अधिक तेजी से हुआ[डीटी$_{50}$ 40.6 दिन (इंसेप्टीसॉल) और 11.12 दिन (ऐंटीसोल)] तथा अर्ध प्रक्षेत्र क्षमता [डीटी$_{50}$ 42.78 दिन (इंसेप्टीसाल) तथा 14.08 दिन (एंटीसाल) की तुलना में तेजी से अपघटन हुआ। जैविक खाद का इंसेप्टीसाल में एसएमएक्सपी के अपघटन पर सकारात्मक प्रभाव हुआ, जबकि एंटीसाल में विसरण की गति धीमी रही (डीटी$_{50}$ 7.09–7.79 दिन)। जल में एसएमएक्सपी अम्ल जलापचयन के प्रति संवेदनशील (डीटी$_{50}$ 10.78 – 34.14 दिन) घुले हुए जैविक कार्बन से जल में एसएमएक्सपी के अपघटन में वृद्धि हुई। पराबैंगनी किरणन [डीटी$_{50}$ 5.56 दिन (पराबैंगनी किरणन) और 17.72 दिन (धूप या सूर्य के प्रकाश] से शीर्ष प्रकाश अपघटन के कारण जल में विसरण में वृद्धि हुई। एसएमएक्सपी की उच्चतर आरंभिक सांद्रता से अपघटन की दर में कमी आई (डीटी$_{50}$ 10.98–40.76 दिन)। इस प्रति जैविक (एंटीबायोटिक) की भूजल की दिशा में गति करने की क्षमता इंसेप्टीसॉल मृदा में मध्यम (जीयूएस–2.29) और एंटिसाल मृदा में निम्न (जीयूएस– 1.64) थी।

5.4.4.2 पेट्रोलियम हाइड्रोकार्बन का जैव–सुधार

संदूषित मृदा से विलगित किए गए सूक्ष्मजीवों का उपयोग करके बहुगंधीय हाइड्रोकार्बन (पीएएच) के अपघटन संबंधी अध्ययन किए गए। कच्चे तेल से संदूषित मृदा से विलगित किए गए 17 जीवाणुओं तथा 3 कवकों में से *के.रोजी* + *ए. साइडोवी* की खनिज लवणों के माध्यम में सर्वश्रेष्ठ पीएएच (नेफ्थालीन, फ्लोरीन, फेनांथ्रीन, एंथ्रासीन और पाइरीन) अपघटक के रूप में पहचान की गई। बलुआ दुमट मिट्टी में अपघटनकारी पीएएच मिश्रण (नेफ्थालीन, फ्लोरीन, फेनानथ्रेन, एंथ्रासीन और पाइरीन, प्रत्येक का 100 µग्रा./मि.ग्रा.) में ये सूक्ष्मजीव जैव संरुपों (3 प्रकार के) के अपघटनकारी थे। अनुपचारित की तुलना में 521–807% (नेफ्थालीन), 337–883% (फ्लोरीन), 387–533% (पेनंनथ्रीन), 315% (एंथ्रासीन) और 220–312% (पायरीन) से कंसोर्टियम के $t_{1/2}$ में कमी आई। पीएएच के अपघटन का पोषक तत्वों (अमोनियम सल्फेट और कम्पोस्ट) पर कोई उल्लेखनीय प्रभाव नहीं पाया गया। ये जैव सूत्रण उतने ही प्रभावी थे, जितने सूक्ष्मजीवों के मुक्त संवर्धन प्रभावी थे।

5.4.4.3 कीटनाशकों की सह–उपस्थिति का मृदा में अधिशोषण पर प्रभाव

मिश्रण के रूप में कीटनाशकों की सह–उपस्थिति मृदाओं में व्यष्टिगत कीटनाशकों के अधिशोषण को प्रभावित कर सकती है। गन्ना की फसल की तीन मृदाओं में फिप्रोनिल तथा इमिडाक्लोप्रिड के व्यष्टिगत तथा मिश्रण के रूप में अधिशोषण का अध्ययन किया गया। व्यष्टिगत स्तर पर गन्ने की फसल की इन तीन मृदाओं में इमिडाक्लोप्रिड के अधिशोषण का क्रम इस प्रकार थाः बलुआ, चिकनी दुमट > लवणीय चिकनी दुमट > 5.02, 3.20 और 2.58 K_f मान थे। इसी प्रकार, फिप्रोनिल के अधिशोषण का क्रमशः तलछटी मृत्तिका दुमट > दुमट > बलुआ मृत्तिका दुमट, क्रमशः 4.35, 3.09 और 2.08 मान अंकित किये गये। दोनों कीटनाशकों की सह–उपस्थिति से मृदाओं में उनका अधिशोषण प्रभावित हुआ। फिप्रोनिल की उपस्थिति में इमिडाक्लोप्रिड का अधिशोषण गुणांक (K_f) 5.21 (बलुआ मृत्तिका दुमट में), 3.55 (तलछटी मृत्तिका दुमट में) तथा 3.05 (दुमट में) थे। इमिडाक्लोप्रिड की उपस्थिति में फिप्रोनिल के शोषण मान (K_f) 1.33 (तलछटी मृत्तिका दुमट में), 2.20 (दुमट में) और 2.67 (बलुआ मृत्तिका दुमट में) थे। इस प्रकार, इमिडाक्लोप्रिड की उपस्थिति से फिप्रोनिल के अधिशोषण में कमी आई, जबकि फिप्रोनिल की उपस्थिति में इमिडाक्लोप्रिड के अधिशोषण में वृद्धि हुई।

5.4.4.4 मैग्नटाइट लकड़ी के कोयले का उपयोग करके जल से कीटनाशकों को हटाना

जल से सर्वाधिक प्रयुक्त होने वाले तीन कीटनाशकों जैसे एजॉक्सीस्ट्रोबिन (एजेडएक्स), निटनपायराम (एनआईटी) और थियामेथॉक्सेम (टीएमएक्स) को जल से हटाने के लिए एक मैग्नेटाइट–सक्रियत लकड़ी कोयला संकुल का संश्लेषण किया गया

तथा एफटी–आईआर, एसईएम, और टीईएम का उपयोग करके चरित्रांकन किया गया। एलसीएमएसएमएस में इन कीटनाशकों का रैखिक परास 0.005–1 µग्रा./मि.लि. था। उपकरण एलओडी 0.005 µग्रा./मि.लि. का था (ध्वनि संकेत>3) तथा एलओक्यू 0.01 µग्रा./मि.लि. (ध्वनि संकेत >10) था। निटनपायराम के लिए सर्वाधिक शोषण पाया गया (K_F= 3706.8), जिसके पश्चात् एजॉक्सीस्ट्रोबिन (K_F= 3288.51) और थियामेथॉक्सेम (K_F=3250.87) का स्थान था। सभी कीटनाशकों ने L आकृति का समताप (आइसोथर्म) अपनाया जिससे यह सुझाव मिला कि षोशण सांद्रता निर्भर है तथा अधिशोषण की अंतरक्रिया जड़ अणुओं की तुलना में कीटनाशकों के अणुओं के लिए अधिक सशक्त होती है। मानकीकृत पुनर्जनन प्रोटोकॉल से अधिक दक्षता प्रदर्शित हुई क्योंकि तीन पुनःउपयोगिता के चक्रों के पश्चात् षोशण में केवल 8–9% की कमी अंकित थी। इसलिए इस प्रकार के मैग्नेटाइड–सक्रियत लकड़ी कोयला संकुल अवशिष्ट जल से कीटनाशकों को हटाने के लिए एक अत्यधिक सस्ते और पर्यावरण अनुकूल विकल्प साबित हो सकते हैं।

5.4.4.5 जल से ट्राइसाइक्लाजोल अवशेषों को हटाने के लिए धातु जैविक ढांचे का मूल्यांकन

ट्राइ साइक्लेजोल हटाने की दक्षता के लिए ग्रैंड कैनोनिकल मोंटे–कार्लो अनुरूपणों का उपयोग करके 26 धातु जैविक ढांचों (एमओएफ) की इन–सिलिको मूल्यांकन किया गया। इसके पश्चात् तीन धातु जैविक ढांचों (एमओएफ) नामतः जेडआईएफ–8, एमआईएल–53 (Al) तथा Fe-बीटीसी को संश्लेषित होने के लिए चुना गया तथा रमन वर्णक्रमदर्शी, एक्सआरजेड, एफटी–आईआर तथा एसईएम का उपयोग करके उनका लक्षण–वर्णन किया गया। फोर्टिफाइड नमूनों से ट्राइसाइक्लाजोल (0.01–3 पीपीएम) हटाने के लिए एमओएफ का उपयोग किया गया तथा षोशण क्षमता 74–98% [एमआईएल–53 (Al)], 9–94% (जेडआईएफ–8) और 49–94% (Fe-बीटीसी) के बीच भिन्न–भिन्न थी। अधिशोषण की यांत्रिकी को समझने के लिए अधिशोषण गतिकी, समताप मॉडलिंग और आण्विक मॉडलिंग अनुरूपण किए गए।

5.4.4.6 जल में कीटनाशकों के अवशेषों के संवेदन तथा प्रकाश उत्प्रेरणशील अपघटन के लिए ग्रेफीन ऑक्साइड–जिंक ऑक्साइड (GO-ZnO) का संश्लेषण एवं लक्षण–वर्णन

विभिन्न तकनीकों का उपयोग करके संकर GO-ZnO नैनो कण संश्लेषित किए गए। इसके अतिरिक्त GO-ZnO नैनो कण Fe_2O_3 (1, 5 और 10%) के साथ डोप किए गए और विभिन्न तकनीकों का उपयोग करके उनका लक्षण–वर्णन किया गया। तैयार किए गए Go-ZnO नैनो–प्रोब (0.1–10 पीपीएम) ग्लाइफोसेट पहचान के साथ–साथ आर्थिक रूप से लाभकारी पाए गए।

5.5 खरपतवार प्रबंधन

5.5.1 उच्च उत्पादकता तथा लाभप्रदता हेतु कपास में खरपतवार प्रबंधन

कपास से उच्च उत्पादकता प्राप्त करने के लिए कीटों और रोगों के अतिरिक्त खरपतवारों का नियंत्रण करना सर्वाधिक महत्वपूर्ण है। इसलिए अंकुरण पूर्व (पीई) के रूप में पेंडिमेथालिन, अंकुरण पश्चात् (पीओई) के रूप में पाइरीथियोबैक–सोडियम के क्रमवार तथा टैंक में मिश्रित अथवा तैयार मिश्रण के रूप में उपयोग करने की विधि की तुलना में कपास में खरपतवार मुक्त तुलनीय (डब्ल्यूएफसी) तथा खरपतवार रहित तुलनीय (यूडब्ल्यूसी) के साथ यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन के साथ तीन प्रतिकृतियों में की गई। अध्ययनों के परिणामों से यह ज्ञात हुआ कि पीई के रूप में 1.0 कि.ग्रा./है. की दर से पेंडीमेथालिन और टैंक मिश्रित पाइरीथियोबैक–सोडियम 62.5 ग्रा./है. + पीओई के रूप में क्वीजेल फॉप 50 ग्रा./है. (डब्ल्यू 4) के रूप में उपयोग करने के अन्य उपचारों की तुलना में घासीय तथा चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों, दोनों को नियंत्रित करने की दृष्टि से बेहतर थे। इसका अपवाद 0.1 कि.ग्रा./है. की दर से पीई एफबी तैयार मिश्रण पाइरीथियोबैक–सोडियम 6% + क्वीजेलोफॉप (4%), 112.5 ग्रा./है. पीओई (डब्ल्यू 7) और टैंक मिश्रित पाइरीथियोबैक–सोडियम 46.8 ग्राम/है.+ क्वीजॉलफाप 37.5 ग्रा./है. (डब्ल्यू 5) उपचार थे। संयोग से कपास की उच्चतर उपज तथा डब्ल्यूएफसी को छोड़कर अन्य सभी में सर्वाधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता अंकित की गई।

5.5.2 संरक्षण कृषि (सीए)–आधारित मक्का–गेहूं प्रणाली के अंतर्गत गेहूं में प्रभावी खरपतवार नियंत्रण

बारह वर्ष पुरानी संरक्षण कृषि (सीए) आधारित मक्का–गेहूं फसलन प्रणाली में शून्य जुताई तथा अवशेष से समृद्ध दशाओं के अंतर्गत गेहूं में खरपतवार प्रबंधन का अध्ययन किया गया। प्रयोग के अंतर्गत आने वाली गेहूं की फसल में मालवा पार्वीफ्लोरा खरपतवारों की प्रमुखता थी। मालवा पार्वीफ्लोरा के प्रबंधन के लिए गेहूं में चार खरपतवार नियंत्रण संबंधी उपचार नियोजित करके अपनाए गए। परिणामस्वरूप बुआई के 30 दिन बाद कारफेंट्राजोन 0.020 कि.ग्रा./है. + मेटसल्फ्यूरॉन–मेथाइल 0.004 कि.ग्रा./है. की दर से टैंक मिश्रण उपयोग *मालवा पार्वीफ्लोरा* खरपतवार का शुष्क भार कम करने की दिशा में सर्वाधिक खरपतवार नियंत्रण करने की क्षमता थी। इस उपचार के परिणामस्वरूप खरपतवारहीन

तुलनीय की अपेक्षा गेहूं की >31% उच्चतर उपज प्राप्त हुई।

5.5.3 संरक्षित फसलन प्रणालियों में खरपतवार एवं प्रबंधन

सीधी बीजाई वाले चावल (डीएसआर) में खरपतवार की *डैक्टीलोक्टेनियम, एइजीप्टियम, डाइनेब्रेरेट्रो फ्लेक्सा, लैप्टोक्लोआ चाइनेंसिस* और *एल्यूसीन इंडिका* प्रजातियों की अधिकता रही जो पीटीआर में नहीं पाए गए थे, जबकि *सी. डिफोर्मिस, सी. इरिया* केवल पीटीआर में पाए गए। पायरोजोसल्फ्यूरॉन का 0.025 कि.ग्रा./है. पीई पर उपयोग और उसके पश्चात् (एफबी) बुआई के 20 दिन बाद 0.100 कि.ग्रा./है. की दर से साइहेलोफॉप–ब्यूटाइल तथा बुआई के 25 दिन बाद 0.025 कि.ग्रा./है. की दर से एफबी बिस्पायरेबिक –Na के उपयोग से घासीय खरपतवारों (72% तक), चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों (60% तक) और सेज खरपवतवारों (43% तक) का नियंत्रण हुआ तथा चावल की उपज में 125% तक की वृद्धि हुई। बहुवार्षिक खरपतवार साइपेरस एस्क्यूलेंटस से बहुवार्षिक खरपतवार साइपेरस रोटेंडस (जो संरक्षण कृषि प्रणाली के आरंभ में उपस्थित थी) का धीरे–धीरे शमन हुआ। यह खरतपवार सीधी बीजाई वाले चावल, कपास, मक्का तथा अरहर की फसलों में विभिन्न गहनताओं में सर्वाधिक प्रमुख था। मक्का–सरसों प्रणाली में एक वार्षिक खरपतवार, *मेडीकागो डेंटीकुलेटा* सरसों की फसल में अत्यधिक उच्च घनत्व में पाया गया तथा एक अन्य वार्षिक खरपतवार, *मालवा पार्वीफ्लोरा* बलुआ दुमट मृदाओं में मक्का–गेहूं–मूंग प्रणाली के अंतर्गत गेहूं की फसल में पहली बार देखा गया। *मेडिकागो डेंटीकुलेटा* का 1.0 कि.ग्रा./है. की दर से पेंडीमेथालिन के उपयोग द्वारा नियंत्रण हुआ और *मालवा पार्वीफ्लोरा* का नियंत्रण पूर्व मिश्रित काफेंट्राजोन + मेटसल्फ्यूरॉन के उपयोग द्वारा हुआ।

5.5.4 सब्जी मटर में समेकित खरपतवार प्रबंधन

परिणामों से यह ज्ञात हुआ कि पूर्व अंकुरण (पीई) के रूप में पेंडिमेथालिन (750 ग्रा./है.) का उपयोग और उसके पश्चात् (एफबी) खरपतवार के उपयोग (एफबी) (मेट्रीब्यूजिन + क्लोडिनाफॉप के पूर्व मिश्रण और अंकुरण के पश्चात् (पीओई) शगुन का 270 ग्रा./है. दर से उपयोग करने पर खरपतवार की वृद्धि (घनत्व व शुष्क पदार्थ) में कमी हुई तथा खरपतवार नियंत्रण की दक्षता उल्लेखनीय रूप से बढ़ी। इस उपचार में नियंत्रण सूचकांक क्रमशः 60.58% और 60.40% थे। जब इसकी तुलना खरपतवारहीन तुलनीय (2.229 टन/है.) से की गई तो यह स्पष्ट हुआ कि इस खरपतवार संयोग से फसल की उत्पादकता में 1.39 गुनी (39%) वृद्धि हुई। इसके अतिरिक्त बुआई के 25 और 50 दिन बाद यांत्रिक विधि से खरपतवार हटाया गया जिसके पश्चात् अंकुरण पूर्व (पीई) के रूप में पेंडिमेथिलीन (750 ग्रा./है.) का क्रमवार उपयोग किया गया। उसके पश्चात् (एफबी) पलवार, और उसके बाद अंकुरण पश्चात (पीओई) उपचार के रूप में क्वीजेलफॉप–च–इथाइल (50 ग्रा./है.) का उपयोग करने से खरपतवारों की समष्टि कम हुई, फसल बढ़वार में वृद्धि हुई तथा फली उपज भी बढ़ी (क्रमशः 4.14 और 4.05 टन/है.)। मटर तथा मृदा में ज्ञात किया गया शाकनाशी अवशेष मृदा और फसल के अवशेष विश्लेषण के अनुसार, सर्वाधिक अवशेष सीमा (एमआरएल) से कम था। परिणामस्वरूप हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि इन खरपतवारनाशियों का सब्जी मटर की फसल में सुरक्षित रूप से उपयोग किया जा सकता है।

5.5.5 खरपतवार तथा गेहूं की उत्पादकता पर नैनो–यूरिया और शाकनाशियों का प्रभाव

गेहूं की वृद्धि और उत्पादकता पर नैनो यूरिया व शाकनाशियों की प्रभावशीलता के मूल्यांकन के लिए एक प्रक्षेत्र प्रयोग किया गया। उप–प्रक्षेत्रों में 16 प्रबंधन संयोगों नामतः 4 नाइट्रोजन प्रबंधन विकल्पों (अनुपचारित), नाइट्रोजन की अनुशंसित खुराक (120 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/है.), नाइट्रोजन की अनुशंसित खुराक का 50% + नैनो यूरिया के दो छिड़काव (बुवाई के 40 और 60 दिन बाद) तथा नाइट्रोजन की अनुशंसित खुराक का 75% + नैनो यूरिया का एक छिड़काव (बुवाई के 60 दिन बाद) और उसके साथ ही बुवाई के 30 दिन बाद खरपतवार प्रबंधन की 4 विधियों (क्लोडेनोफॉप प्रोपेरगाइल) के 60 ग्रा. सक्रिय तत्व/है. + कार्पेन्ट्राजोन–इथाइल का 20 ग्रा. सक्रिय तत्व/है. की दर से टैंक मिश्रण के रूप में उपयोग; 60 ग्रा./है. (उत्पाद के आधार पर) की दर से सल्फ्यूरॉन + मेटासल्फ्यूरॉन मेथाइल (तैयार मिश्रण); खरपतवार मुक्त तुलनीय और खरपतवारहीन तुलनीय उपचारों का परीक्षण विभक्त प्रक्षेत्र (स्पिल्ट प्लॉट) डिजाइन और 3 प्रतिकृतियों में किया गया। परिणामों से यह संकेत मिला कि नैनो यूरिया के उपचारों अर्थात् नाइट्रोजन की अनुशंसित खुराक का 50% + नैनो यूरिया के दो छिड़काव (बुवाई के 40 और 60 दिन बाद) और नाइट्रोजन की अनुशंसित खुराक का 75% + नैनो यूरिया का एक छिड़काव (बुवाई के 7 दिन बाद), इन दोनों उपचारों की तुलना में नाइट्रोजन की अनुशंसित खुराक से गेहूं की उल्लेखनीय रूप से उच्चतर उपज प्राप्त हुई। गेहूं में नाइट्रोजन की अनुशंसित खुराक के 75% + नैनो यूरिया के एक छिड़काव तथा नाइट्रोजन की अनुशंसित खुराक की 50% + नैनो यूरिया के दो छिड़कावों से उपज में क्रमशः 13.3% और 19.4% की कमी अंकित की गयी।

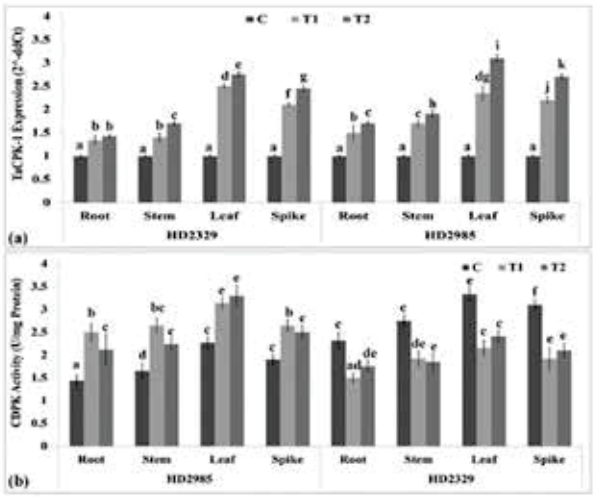
6. मौलिक एवं कार्यनीतिपरक अनुसंधान

भा.कृ.अ.सं. के मौलिक, एवं कार्यनीतिपरक अनुसंधान श्रेष्ठ दाताओं और प्रजनन वंशक्रमों की पहचान के लिए उच्च थ्रूपुट के गुणप्ररूपण के साथ फिनोमिक्स; बाजरा, चावल, गेहूं, सोयाबीन एवं मसूर के पोषणिक गुण, चावल में सीआरआईएसपीआर–सीएएस–9 जीनोम संपादक प्लेटफार्म समाहित करने हेतु युक्तियों के विकास; जैविक और अजैविक प्रतिबल सहिष्णुता के लिए जीनों के कार्यात्मक सत्यापन और क्यूटीएल के मानचित्रण; फसल उपज के कार्यिकीय आधार, जलवायु परिवर्तन के अल्पीकरण से संबंधित अध्ययनों; फसलों और प्राकृतिक संसाधनों के मूल्यांकन व प्रबंधन हेतु सुदूर संवेदन तथा जीआईएस तकनीकों के विकास पर केन्द्रित हैं। रिपोर्ट के इस भाग में अनुसंधान के इन क्षेत्रों में प्राप्त की गई कुछ उल्लेखनीय उपलब्धियों का वर्णन किया गया है।

6.1 पादप आण्विक जीवविज्ञान

6.1.1 गेहूं में ताप प्रतिबल संकेत में TaCPK-1:हब की जीनोमवार पहचान

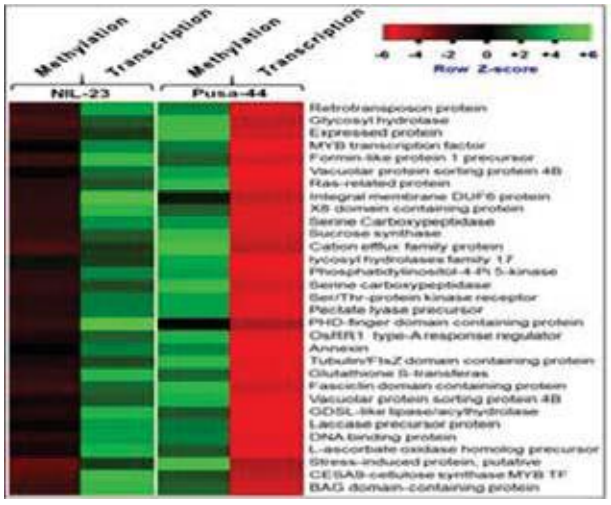
कैल्सियम निर्भर प्रोटीन काइनेज पादप प्रणाली में कार्यरत कैसेड के संकेत हेतु सर्वाधिक महत्वपूर्ण है, जिसके कारण ताप संवेदन के रूप में इनकी विशेष भूमिका है। हमने उच्च तापमान सहनशीलता में TaCDK (1–28) इनकी भूमिका के लिए ट्रांसक्रिप्टोम आंकड़ा खनन तथा पूर्वानुमानित 28 पूर्ण लंबाई के प्यूटेटिव CDPK के साथ समरूपता प्रदर्शित करते हुए 493 ट्रांसक्रिप्टों की पहचान की है।



विभेदनशील एचएस के अंतर्गत गेहूं की विपरीत किस्मों मे देशी CDPK के TaC PK-1 की ऊतक विशिष्ट अभिव्यक्ति का विश्लेषण और क्रिया का मूल्यांकन, (a) RT-qPCR का उपयोग करके ट्रांसक्रिप्ट स्तर पर विभिन्न ऊतकों में TaCPK-1 की अभिव्यक्ति का विश्लेषण, b) गेहूं के विभिन्न ऊतकों में देसी CDPK की क्रिया का मूल्यांकन; सी–22±3° से. तथा एचएस उपचारित (टी1–30±3°से., 2 घंटे; टी2 – 38±3° से., 2 घंटे;) β–एक्टिन जीन प्रविष्टि संख्या जेक्यू004803 का उपयोग ब्ज मान के सामान्यीकरण के लिए किया गया

6.1.2 चावल में फास्फोरस की कमी के अंतर्गत Pup1 QTL द्वारा अधिआनुवंशिक रूप से जीन अभिव्यक्ति का नियमन

चावल के एक युग्म [पूसा–44 और Pup1 QTL आवासित करने वाला निकट समरूपी वंशक्रम (एनआईएल)–23] जीनप्ररुपों का अनुक्रमण सम्पूर्ण जीनोम बाइसल्फाइड का उपयोग करके किया गया। डीएनए (de) मेथाइलीकरण–मध्यित विनियमन, फास्फोरस की अत्यधिक कमी प्रतिबल के अंतर्गत जीन अभिव्यक्ति के विश्लेषण के लिए इसके आण्विक कार्यों का विश्लेषण किया गया। फास्फोरस प्रतिबल के अंतर्गत (एनआईएल 23) की जड़ों में फास्फोरस–अनुक्रियाशील जीनों (ट्रांसपोर्टर, टीएफ, फास्फाटेज, कार्बोहाइड्रेट चयापचयन, हार्मोन संकेतन तथा क्रोमेटिन वास्तु संरचना) को निम्न मेथाइलीकृत/उच्च विनियमित किया गया।



सीजी के संदर्भ में विभेदनशील मेथाइलीकरण प्रदर्शित करने वाला ताप मानचित्र तथा विपरीत स्वभाव के चावल (एनआईएल 23, फास्फोरस की कमी–सहनशील तथा पूसा–44, फास्फोरस की कमी के प्रति संवेदनशील) की जड़ में जीन अभिव्यक्ति का प्रभाव। ये जीनप्ररुप फास्फोरस की अनुपलब्धता वाले प्रतिबल के अंतर्गत उगाए गए थे

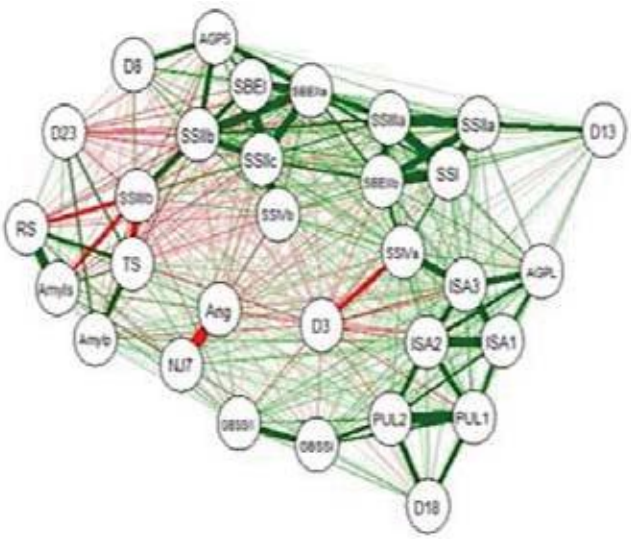
6.2 जैवरसायनविज्ञान

6.2.1 बढ़े हुए कार्बन डाईऑक्साइड (eCO_2) तथा ताप प्रतिबल (एचएस) के सम्पर्क के साथ विभेदनशील नाइट्रोजन उपचारों के अंतर्गत उगाए गए गेहूं का फास्फोप्रोटियोम विश्लेषण

eCO_2 तथा ताप प्रतिबल के सम्पर्क में रखने के साथ–साथ (व्यष्टिगत अर्थात अलग–अलग और मिला–जुलाकर) नाइट्रोजन की कमी, पर्याप्तता और सामान्यता के अंतर्गत उगाए गए गेहूं के जीनप्ररुप एचडी 2967 में विभिन्न प्रोटीनों (नाइट्रेट रिडक्टेज, sHSP, CDPK आदि) की विभेदनशील अभिव्यक्ति प्रदर्शित हुई और साथ ही उनके फास्फोराइलेशन स्तरों में भी उल्लेखनीय परिवर्तन हुए। दो स्थलों पर फास्फोराइलेशन के स्तर के संदर्भ में नाइट्रेट रिडक्टेज (एनआर) हेपोएंज़ाइम में उल्लेखनीय परिवर्तन प्रदर्शित हुए।

6.2.2 प्रतिरोधी मंड (स्टार्च) के विपरीत स्तरों से युक्त चावल की किस्मों में भ्रूणपोष विकसित करने में चयापचयज (मेटाबोलाइट) सह–संबंध के संदर्भ में मंड जैवसंश्लेषण जीन

कुल 20 मंड जैव–संश्लेषण जीनों (उनके समरूपों सहित) तथा चार चयापचयजों (कुल मंड अंश, टीएससी; एमाइलोज अंश, एसी, एमाइलोपेक्टिन अंश, एपीसी और प्रतिरोधी मंड, आरएस) के बीच सह–संबंध नेटवर्क विकसित किया गया, जिसके लिए फसल की दाना विकास की पांच अवस्थाओं अर्थात् परागोद्भव के 3, 8, 13, 18 और 23 दिन बाद चावल के जीनप्ररुपों, एनजे72 (निम्न एसी/आरएस) तथा अनंग (उच्च एसी/आरएस) का उपयोग किया गया। आरएस और एसी सकारात्मक रूप से सह–संबंधित थे तथा उनमें विकास की सभी अवस्थाओं में दाना बंधित मंड संश्लेषक (जीबीएसएस) के साथ सशक्त सह–संबंध था।



चावल भ्रूणपोष (परागोद्भव के 3, 8,,13,18 और 23 दिन बाद) विकसित करने के लिए R साफ्टवेयर के 'qgraph' पैकेज का उपयोग करके तैयार किया गया जीनों तथा चयापचयजों के बीच का सह–संबंध नेटवर्क धनात्मक और ऋणात्मक सह–संबंधों को हरी तथा लाल रंग की कोरों द्वारा स्पष्ट रूप से चित्रित किया गया है। रंग की गहनता सह–संबंध गुणांक मूल्यों की समानुपाती है

6.2.3 बाजरे के आटे की निधानी आयु, पोषक तत्व पाचनशीलता तथा इसकी जैव–पहुंच पर विभिन्न तापीय उपचारों का प्रभाव

विभिन्न तापीय उपचारों जैसे माइक्रोवेव (एमडब्ल्यू), अवरक्त प्रकाश, आईआर और जल तापीय (एचटी) उपचारों में से एचटी को

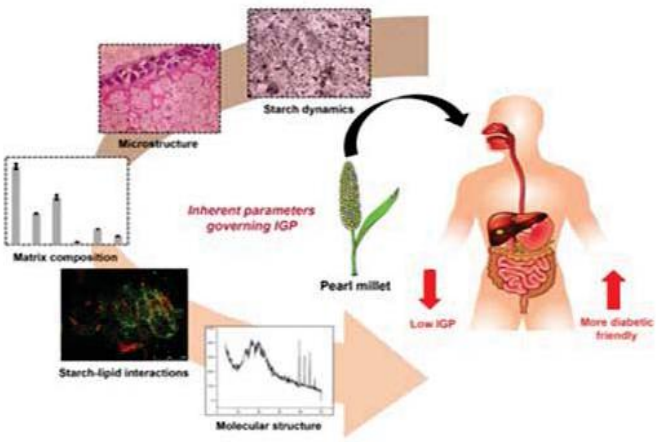
नाइट्रोजन के विभिन्न उपचारों के अंतर्गत eCO2 तथा ताप प्रतिबल (एचएस) की अनुक्रिया में गेहूं में भिन्न रूप से व्यक्त प्रोटीन

प्रोटीन समूह	नाम	क्रम	फास्फोराइलेशन स्तर में परिवर्तन		
			eCO_2	HS	eCO_2+HS
के7यूटीपी6	नाइट्रेट रिडक्टेज एपोएंज़ाइम	aQIAtVR sLscAER	0.61 0.57	0.24 0.98	0.19 0.78
के7वी112	आर्जीनीन सेरीन–समृद्ध प्रोटीन 45–जैसी	gsPSPR gRsPsPPPk	2.72 2.44	1.32 1.96	1.21 0.98
पी12810	एचएसपी 16.9	sIQIsG tSsETAAFAGAR	2.12 1.52	3.14 4.45	12.25 8.92
बी4एफजेजी1	पर्णहरीम a-b बंधनकारी प्रोटीन क्लोरोप्लास्टिक–जैसी	AGGIIGtRFESSDVk nEAGGIIGtR	2.7 1.2	4.5 2.5	3.2 1.9
बी4एफयूवी7	अलक्षणवर्णित प्रोटीन	sLscAER sGsVTNWTSANR	0.61 0.85	0.99 0.56	0.85 0.91
सी0पीई12	परिकल्पनात्मक प्रोटीन	aQAEEEtLASER	0.55	0.96	0.45
सी4जे038	कैल्सियम–निर्भर प्रोटीन काइनेज	gRsPsPPPk	2.45	4.68	5.15

विकृत गंधिता उत्पन्न करने वाले एंज़ाइमों (लाइपेज, लाइपोज़ाइनेज, परॉक्सीडेज और पॉलीफिनाइल ऑक्सीडेज) की क्रिया को रोकने तथा बाजरे के आटे की निधानी आयु को सुधारने की दृष्टि से सर्वाधिक प्रभावी पाया गया। इससे मंड पाचनशीलता में कमी आई, त्वरित पाचनशील मंड की मात्रा कम हुई तथा धीमे पाचित होने वाले मंड और प्रतिरोधी मंड अंशों में वृद्धि हुई। इसके विपरीत एचटी उपचार से फिनोलिक्स और सूक्ष्म उपचारों (लौह और जस्ता) की जैव पहुंच में थोड़ी कमी आई।

6.2.4 बाजरे के आटे में गृहीत निम्न ग्लाइसेमिक क्षमता (आईजीपी)

पात्रे मुख–जठर आंतरीय अनुरूपण से यह प्रदर्शित हुआ कि बाजरे में चावल की तुलना में 65.9% की तुलना में कम आईजीपी 63.71% था। मंड के लघु व दीर्घ परास के आण्विक पैटर्न (आर1047/1022:0.80 तथा सीडी% : 21.73%) के संकर्मी प्रभाव को एफटीआईआर तथा एक्सआरडी का उपयोग करके उजागर किया गया, जिससे यह स्पष्ट हुआ कि निम्न आईजीपी के लिए श्रेष्ठ केलासीय ठोसपन महत्वपूर्ण था।



बाजरे (*पेनिसेटम ग्लाउकम*) के आईजीपी को प्रभावित करने वाले खाद्य आव्यूह प्रसरणों का तुलनात्मक लक्षण–वर्णन

6.2.5 नारंगी गाजर से तैयार प्रसंस्कृत उत्पादों की कैरेटोनॉयड रुपरेखा

विभिन्न प्रकार से प्रसंस्कृत गाजर के उत्पादों में केरेटेनॉयड के बने रहने संबंधी अध्ययनों से यह प्रदर्शित हुआ कि साइट्रेट बफर–प्रोबायोटिक किण्वित गाजर में बीटा–केरोटीन के स्तर सर्वोच्च (10.18 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार) तथा 1.5% सॉर्बीटॉल में डुबोये गए नमूनों का स्थान था (8.28 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार), जबकि साइट्रेट बफर–प्रोबायोटिक किण्वित नमूनों (0.85 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार) की तुलना में सॉर्बिटॉल में डुबोए गए गाजर में एल्फा केरोटीन की मात्रा उच्चतर (1.28 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार) पाई गई। ल्यूटिन की सर्वोच्च मात्रा 2 प्रतिशत सोडियम क्लोराइड लवण में किण्वित गाजर में थी (0.34 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार), तथा 2 x 108 प्रोबायोटिक में डुबोये गए नमूनों का स्थान था (0.29 मि. ग्रा./ग्रा. शुष्क भार)।

6.2.6 वृद्धि की विभिन्न अवस्थाओं पर सूक्ष्म हरितों (माइक्रोग्रींस) की पौष्टिक तथा पादप रासायनिक रूपरेखा का निर्धारण

वृद्धि की विभिन्न अवस्थाओं पर छह सूक्ष्म हरितों (मूंग, मसूर, बाजरा, सरसों, लाल मूली और लाल बंदगोभी) के तुलनात्मक पौष्टिक (लौह तथा जस्ता अंश) और पादप रासायनिक (प्रति ऑक्सीकारक क्षमता, कुल फेनोलिक, एस्कॉर्बिक और टेकोफेराल अंश, कुल आहारीय रेशा अंश और फाइटिक अम्ल अंश) गुणों की रूपरेखा निर्धारित की गई जिससे यह संकेत मिला कि मूंग और मसूर का सर्वोच्च पोषक तत्व घनत्व रोपाई के 7वें दिन, बाजरा में 11वें दिन तथा मसूर, लाल मूली और लाल बंदगोभी में 5वें दिन होता है।

6.2.7 फ्क्टो–ओलिगोसेक्राइड (एफओएस), रेकिनोस कुल के ओलिगोसेक्राइड (आरएफओ) तथा प्रोबायोटिक्स के रूप में एंथोसियानिन का उपयोग करके सोया दूध आधारित सहजीवियों (सिम्बायोटिक्स) का विकास

लैक्टोबेसिलस रेमनोसस और *वेइसेला कांफ्यूसा* 30082बी के साथ 24 घंटे से उपचारित करके प्रोबायोटिक किण्वन के अंतर्गत सोया दूध आव्यूह का अध्ययन दो सांद्रताओं (2 और 3%) पर आरएफओ तथा एफओएस की तुलनात्मक प्रीबायोटिक क्षमता ज्ञात करने के लिए किया गया। परिणामों से यह स्पष्ट हुआ कि सर्वाधिक कार्यशील प्रोबायोटिक कोशिका गणना प्रीबायोटिक स्रोत के रूप में 3% आरएफओ के साथ पूरित सहजीवी सोया दूध में थी जिसमें ब्यूटाइरेट का उच्च उत्पादन हुआ। 2% आरएफओएस + 2% एफओएस + 2% सुक्रोज + 1% वेनिलिन के साथ किण्वित सोया दूध के प्रति उपभोक्ताओं की सर्वाधिक सकल स्वीकार्यता थी।

6.2.8 लाइपेज और लाइपोक्सीजनेज के विनियमन द्वारा चावल के चोकर की विकृति गंधिता को समाप्त करना

चावल का चोकर यद्यपि जैव सक्रिय यौगिकों का समृद्ध स्रोत है लेकिन इसकी जलरागी और ऑक्सीकारक विकृत गंधिता

के प्रति संवेदनशीलता के कारण इसका कम उपयोग होता है। विभिन्न पूर्वोपचारों जैसे ऑटोक्लेव, अवरक्त प्रकाश, निम्न तापमान और उच्च ताप द्वारा भंडारण के दौरान विकृत गंधिता के कारण होने वाले विकार को रोकने की इनकी क्षमता का मूल्यांकन किया गया। ऑटोक्लेव उपचार लाइपेज तथा लाइपोक्सीजनेज क्रियाओं को कम करने में सर्वश्रेष्ठ पाया गया जिससे जैव सक्रिय यौगिकों को बनाए रखने में सहायता मिली।

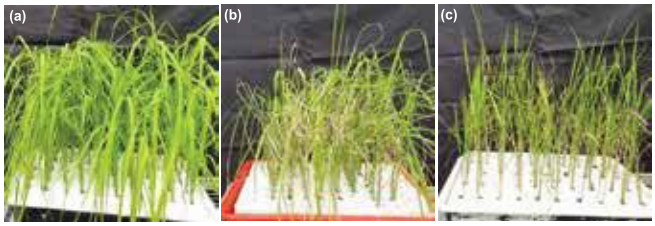
6.3 पादप कार्यिकी

6.3.1 ताप तथा सूखा, दोनों प्रतिबलों के अंतर्गत गेहूं में उपज स्थिरता के लिए हरित बने रहने (स्टेग्रीन) का गुण

विश्व के गेहूं की खेती वाले क्षेत्रों में गेहूं की फसल परागोद्भव तथा दाना भरने की अवस्थाओं पर अक्सर सूखा तथा गर्मी, दोनों ही प्रतिकूल स्थितियों का सामना करना पड़ता है, जिससे उपज में अत्यधिक हानि होती है। सिंचाई उपचार के साथ समय पर बुवाई (तुलनीय) तथा बिना सिंचाई के (सूखा प्रतिबल) तथा सिंचाई के साथ पछेती बुवाई (ताप प्रतिबल) तथा सिंचाई के बिना (ताप तथा सूखा प्रतिबल दोनों) के अंतर्गत गेहूं के 10 पुनर्संयोगी अंतःप्रजात वंशक्रमों (आरआईएल) का मूल्यांकन किया गया। जीनप्ररुपों को विभिन्न कार्यिकीय गुणों जैसे सापेक्ष जल अंश, झिल्ली स्थिरता सूचकांक, कुल पर्णहरिम प्रकाश संश्लेषण की निवल दर, पत्ती क्षेत्र की अवधि, उपज तथा परागोद्भव पर व परागोद्भव के पश्चात् 1000 दानों के भार के आधार पर इन जीनप्ररुपों को तीन समूहों में समूहीकृत किया गया। उपरोक्त सभी प्रतिबलों के अंतर्गत आरआईएल, जीसीपी–6 और जीसीपी–33 की उच्च रूप से हरित बने रहने (स्टेग्रीन) के रूप में पहचान की गई, जबकि जीसीपी–23 और जीसीपी–30 निम्न स्टेग्रीन वाले आरआईएल थे। स्टेग्रीन आरआईएल में पर्णहरिम जैवसंश्लेषण में शामिल जीनों (*TaCHLD*) का उच्च विनियमन तथा पर्णहरिम अपघटनकारी जीनों (*TaPaO*, *TaPPH* और *TaSGR1*) का निम्न विनियमन हुआ।

6.3.2 उत्तर–पूर्वी भारत में उगाए गए चावल के लौह विषाक्तता तथा निम्न फास्फोरस प्रतिबल के प्रति सहनशील जननद्रव्य की पहचान

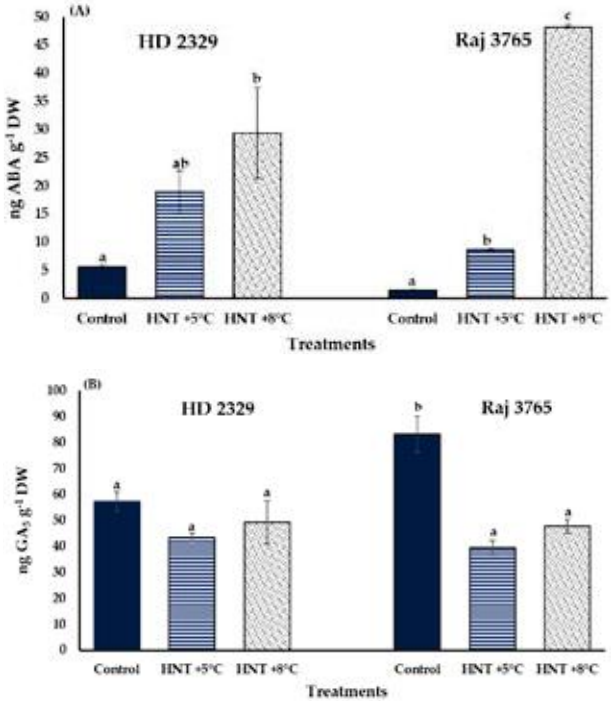
लौह (Fe) की विषाक्तता उत्तर–पूर्वी भारत में चावल की कम उत्पादकता में योगदान देने वाले प्रमुख कारकों में से एक है जिसका कारण मृदा का निम्न पीएच (4.0 से 5.5) है, जिससे पोषक तत्वों, विशेष रूप से फास्फोरस (P) की कमी होती है। कुल 85 वंशक्रमों के देसी चावल जननद्रव्य का जड़ संबंधी गुणों अम्ल फास्फेट, जड़ निष्कर्ष में कार्बनिक अम्ल, लौह विषाक्त + निम्न फास्फोरस के अंतर्गत लौह विषाक्तता के लक्षण, लौह विषाक्त + तुलनीय फास्फोरस व तुलनीय उपचार जैसे गुणों के लिए नियंत्रित दशा के अंतर्गत गुण–प्ररूपण किया गया। 1–4 के पैमाने पर जीनप्ररुपों के स्कोर के लिए दृष्टव्य रूप से पत्ती में भूरापन दिखाई देने के लक्षण का उपयोग किया गया। लौह T + निम्न फास्फोरस में प्ररोह जैवमात्रा >60% तक कम हुई जिसके पश्चात् अनुपचारित की तुलना में लौह T उपचार में कमी हुई जो 35% तक थी। लौह T + निम्न फास्फोरस तथा लौह T, दोनों उपचारों में अनुपचारित की तुलना में अम्ल फास्फेट क्रिया में क्रमशः 65 और 70 प्रतिशत की वृद्धि प्रदर्शित हुई।



(a) अनुपचारित, (b) लौह विषाक्त, और (c) लौह विषाक्त + निम्न फास्फोरस दशाओं के अंतर्गत चावल की (25 दिन पुरानी पौध) की वृद्धि

6.3.3 गेहूं जीनप्ररुपों के पुष्प–योनि में रात्रि में उच्च तापमान के प्रति सहनशीलता का प्रतिऑक्सीकारक और हार्मोनी नियंत्रण

रात्रि के उच्च तापमान (एचएनटी) के कारण युग्मजों (पराग और पुष्प–योनि) की जनन असफलता के कारण फसल की उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। गेहूं के विपरीत जीनप्ररुपों की गेहूं पुष्प–योनि में रात्रि के उच्च तापमान (एचएनटी) प्रतिबल सुरक्षा में शामिल मुक्त मूलकों और एस्कार्बिक अम्ल (एबीए) तथा जिब्रेलिक अम्ल (GA_3) के समस्थिति नियंत्रण के लिए प्रतिऑक्सीकारक यांत्रिकी ज्ञात करने हेतु एक अध्ययन किया गया। गेहूं के दो विपरीत जीनप्ररूपों–एचडी 2329 (संवेदनशील) तथा राज 3765 (सहनशील) की बालियों को परिवेशी दशाओं में रात्रि के दो उच्च तापमानों (+50 से. और $+8^0$ से.) पर रखा गया। एचडी 2329 की पुष्प–योनि में आरओएस की रात्रि के उच्च तापमान के अंतर्गत उल्लेखनीय रूप से वृद्धि हुई, जो काफी हद तक राज 3765 की तुलना में अपेक्षाकृत अधिक थी। सहनशील जीनप्ररुप में रात्रि के उच्च तापमान के अंतर्गत परॉक्सीडेज की क्रिया बढ़ाकर आरओएस के स्तरों को संतुलित किया गया। हार्मोन की स्थिति से तापमान के बढ़ने के साथ–साथ एबीए अंश में वृद्धि तथा GA_3 अंशों में कमी प्रदर्शित हुई, जिससे सहनशीलता की यांत्रिकी में इनकी भूमिका का संज्ञान होता है।



अनुपचारित, एचएनटी (+5⁰ से.) और एचएनटी (+8⁰ से.) दशाओं के अंतर्गत गेहूं के जीनप्ररुपों एचडी 2329 (संवेदनशील) तथा राज 3765 (सहनशील) की पुष्प–योनि में (A) एबीए तथा (B) जीए$_3$ की सांद्रता पर रात्रि के उच्च तापमान का प्रभाव

6.3.4 गेहूं में बाली तथा पताका पत्ती (फ्लेग लीफ) प्रकाश संश्लेषण की तुलना

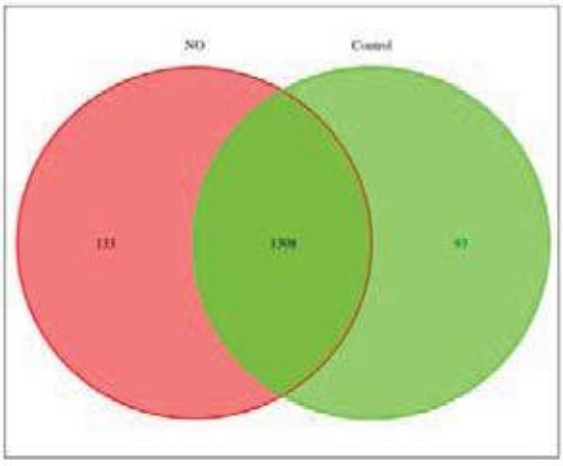
गेहूं की बाली में प्रकाश संश्लेषण को मापने के लिए कोष्ठों की अनुपलब्धता के परिणामस्वरूप कोष्ठ के आदिप्रारुप (प्रोटोटाइप)

गेहूं की बाली के प्रकाश संश्लेषण की माप के लिए प्रकाश संश्लेषण कोष्ठ

का अभिकल्प तैयार करके उसका निर्माण किया गया। इस कोष्ठ में बक्से में प्रकाश तथा शीतलन व्यवस्था के लिए प्रावधान से युक्त पारदर्शी एक्रेलिक नलिका की एक असेम्बली होती है। कक्ष की नलिका प्रणाली को एक वहनीय प्रकाश संश्लेषण प्रणाली (एलआई 6400) से जोड़ा गया। लोहे के लम्बवत स्टेंड के साथ सरकाते हुए कोष्ठ की ऊंचाई को समायोजित करने का प्रावधान भी किया गया। फसल की दाना भरने की अवस्था पर पताका पत्ती तथा गेहूं की बाली की प्रकाश संष्लेषी माप एक छोर की पत्ती तथा दो छोर वाली पत्ती के उभरे हुए क्षेत्र पर आधारित थी।

6.3.5 चावल में नाइट्रोजन की पुनः चलशीलता से सम्बद्ध (miRNAs) की पहचान

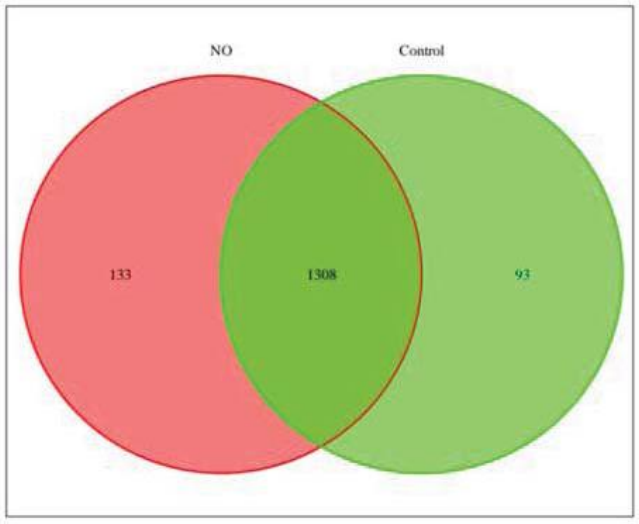
नाइट्रोजन की कमी (एन0) और पर्याप्तता (एन120) की दशाओं के अंतर्गत उगाए गए उच्च नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता (एनयूई) चावल के जीनप्ररुपों के पुष्पगुच्छ, पताका पत्ती तथा द्वितीय पत्ती से लघु आरएनए निष्कर्षित किया गया। miRNAsaq विश्लेषण के आधार पर 26 विभिन्न रूप से व्यक्त होने वाले miRNAs की पहचान की गई। भिन्न रूप से व्यक्त होने वाले नवीन miRNAs में से 11 निम्न विनियमित हुए तथा 14 उच्च विनियमित हुए। भिन्न रूप से व्यक्त ज्ञात तथा नए miRNAs के क्रमों के आधार पर दोश प्राचलों के साथ टूल psRNA लक्ष्य द्वारा प्यूटेटिव लक्ष्य जीनों का पूर्वानुमान लगाया गया। नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता से संबंधित भिन्न रूप से व्यक्त नए तथा ज्ञात miRNA के अभिव्यक्ति पैटर्न से यह प्रदर्शित हुआ कि miR397 पुष्पगुच्छ तथा पताका पत्ती में m120 द्वारा उल्लेखनीय रूप से उच्च विनियमित हुआ, जबकि miR5384, miR9776 और miR159 नाइट्रोजन की कमी द्वारा उच्च विनियमित हुए।



एन0 बनाम तुलनीय (एन120) उपचारों में ज्ञात तथा नए miRNAs के वितरण को दर्शाने वाला चित्र

6.3.6 मक्का (*जी. मेज* एल.) में परागकोष विकास से संबंधित bHLH ट्रांसक्रिप्शन कारक कुल जीनों की जीनोमव्यापी पहचान तथा लक्षण–वर्णन

bLHL ट्रांसक्रिप्शन कारक जैसे MS23] MS32, bHLJ122 और bHLH51 परागकोष पालि के कायिक विकास में भाग लेते हैं। मक्का में टेपीटल कोशिका वितरण में bHLH की भूमिका का विश्लेषण *जी. मेज़* के आंकड़ा आधारों से किया गया। जीनोमव्यापी विश्लेषण से मक्का में 67 प्यूटेटिव bHLH कुल के प्रोटीनों (xmbHLH प्रोटीनों) की पहचान की गई, जो *एरेबिडोप्सिस* bHLH प्रोटीनों के साथ तुलनात्मक जातिवृत्तीय विश्लेषण के द्वारा 22 उप कुलों में वर्गीकृत किए गए। उप कोशिकीय स्थानीकरण तथा जीनोम वितरण विश्लेषण से यह प्रदर्शित हुआ कि ये स्थल मक्का के दस गुणसूत्रों पर अ–यादृच्छिक स्थित थे। प्रमोटर क्षेत्रों, प्रोटीन अंतरक्रिया नेटवर्कों में संरक्षित cis-तत्वों के विश्लेषण से यह सुझाव मिला कि bHLH प्रोटीन संभवतः मक्का के पौधे की वृद्धि और विकास के लिए उत्तरदायी अनेक कार्यिकीय प्रक्रियाओं में शामिल थे।



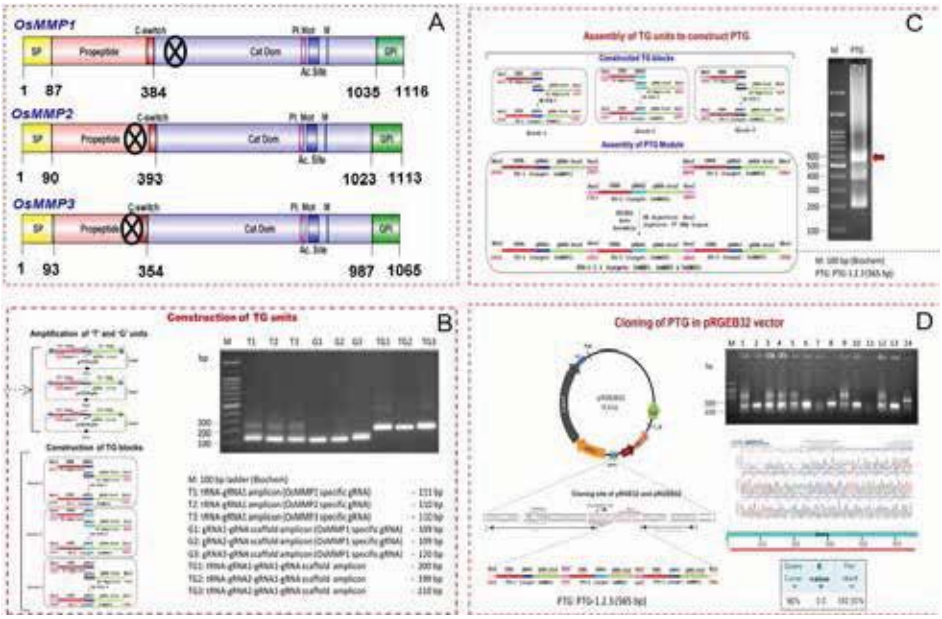
मक्का के परागकोषों में दो अवस्थाओं पर तीन विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं (अर्थात् एमई, मियोसाइट्स; टीएपी, टेपेटम; ओएससी, अन्य कार्यिक कोशिकाएं) व स्थिर परागकोषों (एफए) के आरएनए रुपरेखा को दर्शाने वाला ताप मानचित्र। आंकड़े ZmbHLH से जीन कुलों से पहचाने गए 67 जीनों की पहचान के लिए आंकड़े जीएसई182588 से लिए गए हैं

6.3.7 चावल में अजैविक प्रतिबल सहनशीलता में सुधार के लिए सीआरआइएसपीआर/ सीएएस जीनोम संपादन

क्लेड A PP2Cs कुल के जीन चावल के एबीए संकेतन पथ तथा अजैविक प्रतिबल सहनशीलता को नकारात्मक रूप से विनियमित करते हैं। अजैविक प्रतिबल सहनशीलता में सुधार के लिए *OsPP2C* क्लेड । कुल में उत्परिवर्तन उत्पन्न करने के लिए सीआरआईएसपीआर/सीएएस9 मध्यित जीनोम संपादन का उपयोग किया गया। चावल की वृहत किस्मों अर्थात् दिए गए जीनों के लिए एमटीयू 1010 में *OsP2C10* (5 नए युग्मविकल्पी), *OsP2C12* (2 नए युग्मविकल्पी), OsPP2C48 (12 नए युग्मविकल्पी) और *OsPP2C81* (1 नए युग्मविकल्पी) के लिए जीन संपादित उत्परिवर्तक वंशक्रम सृजित किए गए। इसके साथ ही जीनों के लिए समयुग्मज उत्परिवर्तक वंशक्रमों जैसे *OsPP2C10*, *OsPP2C12* और OsPP2C48 की पहचान की गई है। प्रयोगों के प्रारंभिक परिणामों से कर्तित पत्ती में जल की कम हानि तथा समयुग्मज *OsPP2C10* उत्परिवर्तक पौधों में अगेती अवस्था में पत्ती का मुड़ जाना प्रदर्शित हुआ। भविष्य में उत्परिवर्तक का इसकी अजैविक प्रतिबल के प्रति सहनशीलता की क्षमता के लिए लक्षण–वर्णन किया जाएगा। इन सभी उत्परिवर्तक वंशक्रमों का उपयोग दोहरे उत्परिवर्तक सृजित करने के लिए किया जाएगा।

6.3.8 चावल में आव्यूह मेटेलोप्रोटिनेज जीनों के मल्टीप्लेक्स संपादन के लिए अभिव्यक्ति कैसेट का निर्माण

आव्यूह मेटेलोप्रोटिनेज (एमएमपी) कैल्सियम तथा जस्ता–निर्भर एंडोपेप्टाइडेस हैं, जो प्राणि प्रणाली में बाह्य कोशिकीय आव्यूह (ईसीएम) सुधारक के रूप में उनकी भूमिका के लिए सुविख्यात हैं। पौधों में एमएमपी, असंख्य एल्बेइट हीन तथा अपनी विषिष्ट संरचनात्मक समांगता से युक्त कशेरूकी एमएमपी परिकल्पनाएं होती हैं जिनके कोशिकीय स्थानीकरण तथा आण्विक कार्य समान होते हैं। हमने तीन स्तरीय प्रत्याशी OsMMP जीनों (नामतः *OsMMP1*, *OsMMP2* और *OsMMP3*) को बाहर करने को लक्षित किया है जिनकी पहचान चावल जीनोम से की गई थी। हमने सीआरआईएसपीआर/सीएएस9 मध्यित जीन–निष्कासन युक्ति के माध्यम से OsMMP जीनों को हटाने के लिए प्रत्येक में एक मार्गदर्शक आरएनए की पहचान की है। हमने सभी तीन *OsMMP* जीनो को एक साथ हटाने की सुविधा की दृष्टि से पॉलिसिस्ट्रोनिक tRNA-gRNA (पीटीजी) मध्यित sgRNA मल्टीप्लेक्सिंग (3X-PTG) को अपनाया है। सीएएस9 युक्त चावल रूपांतरण वाहक pRGEB32 में 3X-PTG को क्लोन किया गया। पुनर्संयोगी pRGEB32 का उपयोग करते हुए *जैपोनिका* चावल का *एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमेफेसियंस* मध्यित रूपांतरण किया गया, ताकि ऐसे जीनोम संपादित पौधे प्राप्त किए जा सकें जो T_0 अवस्था में हैं।



3X-PTG का निर्माण एवं pRGEB32 का क्लोनीकरण (A) *OsMMP0* **के विभिन्न क्षेत्र (X के चिह्न gRNA लक्ष्य स्थलों को दर्शाते हैं), (B) ओवरलैप प्रसार पीसीआर के माध्यम से TG असेम्बली, (C) गोल्डन गेट मूल्यांकन के माध्यम से PTG असेम्बली, (D) pRGEB32 वैक्टर में PTG का क्लोनीकरण और सेंगर के अनुक्रमण के माध्यम से वैध क्लोनीकरण की पुष्टि**

6.4 आनुवंशिकी

6.4.1 गेहूं

गेहूं में पौध तथा वयस्क अवस्था में रतुआ प्रतिरोध के लिए जीनों का मार्कर–सहायी स्थानांतरण: गेहूं की एचडी 2967, एचडी 2733 और एचडी 2932 में एनआईएल वहन करने वाले पौध प्रतिरोधी जीन *Lr19, Lr24, LrTrk, Sr26, Yr5, Yr10* और *Yr15* विकसित किए गए। वयस्क पादप रतुआ प्रतिरोध के लिए जीन *Lr34/Yr18, Lr46/Yr32, Lr67/Lr46* और *Lr67* गेहूं की एचडी 2733 तथा एचडी 3059 किस्मों में विकसित किए गए तथा रतुआ प्रतिरोध के लिए उनका लक्षण–वर्णन किया गया। तीन एपीआर जीनों (*Lr34/Yr18+Lr46/Yr29+Lr67/Yr46* और *Lr34/Yr18+Lr46/Yr29+Lr68*) से युक्त एनआईएल ने वयस्क पादप अवस्थाओं पर पत्ती और धारी, दोनों रतुओं के विरुद्ध निकट की रोधरोधिता प्रदर्शित की।

भा.कृ.अ.सं.–क्षेत्रीय केन्द्र, वेलिंग्टन में गेहूं में रतुआ प्रतिरोधी जीनों का पिरामिडीकरण: उत्तर–पश्चिमी मैदानी क्षेत्र और उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र को लक्षित करते हुए तना और पीले रतुआ प्रतिरोधी जीनों *Sr26, Sr27, Yr10* और *Yr15* का *Lr24/Sr24, Lr24/Sr24, Lr19/Sr25, Lr45, Lr47* वहन करने वाले छह श्रेष्ठ किस्मों में पिरामिडीकरण किया गया। दाता जनकों नामतः डार्फकाइट (*Sr24/Lr24* और Sr26) तथा गेहूं की बाली (*Sr25/Lr19*) का उपयोग करके पाता जनकों नामतः लोक 1 के साथ तना और पत्ती रतुआ प्रतिजीनों, Lr24, Sr25/Lr19 और *Sr26* की चरणवार व एक साथ पिरामिडीकरण का प्रयास किया गया। प्रतीप संकर व्युत्पन्नों तथा दाता जनकों में भी आण्विक मार्करों Gb(Sr25/Lr19), *Sr24#12 (Sr24/Lr24)* तथा Sr26#4 (*Sr26*) का उपयोग करके प्रत्येक पीढ़ी में रतुआ प्रतिरोधी जीनों की उपस्थिति सम्पन्न की गई।

चपाती गेहूं में रतुआ प्रतिरोधी जीन के एसआरटी और एपीआर पर जीडब्ल्यूएएस: 35के एसएनपी जीनप्ररुपण मूल्यांकन तथा पत्ती रतुआ प्रतिरोधी गुण संबंधी आंकड़ों का उपयोग करके गेहूं के 400 विभिन्न जीनप्ररुपों के पैनल पर बहुस्थलीय जीनोमव्यापी सम्बद्ध अध्ययन (एमएल–जीडब्ल्यूएएस) किए गए। छह एमएल–जीडब्ल्यूएएस मॉडलों से वयस्क पादप प्रतिरोध (एपीआर) के लिए पौध व 65 क्यूटीएन के लिए उल्लेखनीय रूप से सम्बद्ध 201 क्यूटीएन के एक सैट के होने का पता चला जिससे पत्ती रतुआ प्रतिरोध के लिए 1.98–31.72% गुणप्ररुपी विविधता की व्याख्या होती है।

गेहूं में पत्ती के मुड़ जाने को नियंत्रित करने वाले प्रत्याशी जीनों TaZHD1 और *TaZHD10* की पहचान व उनका लक्षण–वर्णन: प्रमुख क्यूटीएल में आवासित लक्ष्य क्षेत्र के तुलनात्मक जीनोमी विश्लेषण का उपयोग करके गेहूं में दो नए

पत्ती मोड़क टीएफ जीनों की खोज की गई। चरम आरआईएल तथा जनक वंशक्रमों में फसल की बूट तथा शीर्षन अवस्थाओं के दौरान पत्ती के मुड़ने में उल्लेखनीय भिन्नता प्रदर्शित हुई। इन जीनों की सापेक्ष अभिव्यक्ति का सत्यापन qRT-PCR द्वारा किया गया जिससे फसल की बूट तथा परागोद्भव अवस्थाओं पर परीक्षित सभी जीनों में निरंतर परिणाम प्राप्त होते हुए प्रदर्शित हुए।

गेहूं में ग्लाउकोसमयता के लिए उत्परिवर्तक वंशक्रमों का लक्षण–वर्णनः ग्लाउकोसमयता, शूकहीनता तथा नमी प्रतिबल के प्रति अनुकूलन के लिए जीनों की उपस्थिति के लिए एचडी 3086 पृष्ठभूमि में उत्परिवर्तक वंशक्रमों (एम–5) की छंटाई की गई। ग्लाउकोअसहीन वंशक्रमों में *डब्ल्यू1* क्लस्टर पर तीन प्रमुख जीनों (Ta-DMH, Ta-DMP, Ta-DMC) के लिए शून्य युग्मविकल्पी की उपस्थिति प्रदर्शित हुई।

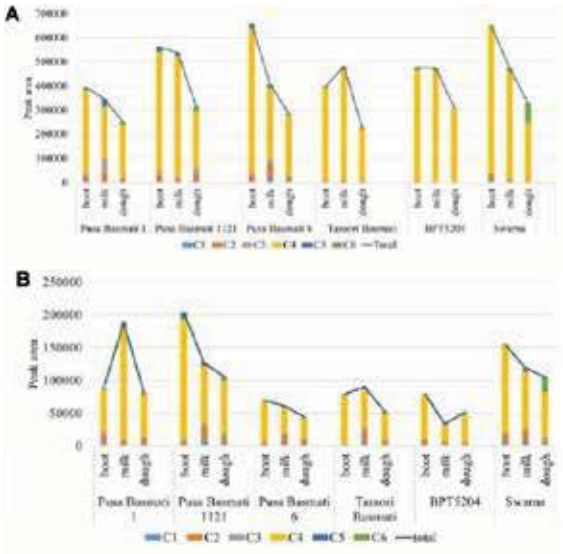
गेहूं की दाना उपज (जीवाई) में आनुवंशिक प्राप्तिः भारत के उत्तर–पश्चिमी मैदानी क्षेत्र (एनडब्ल्यूपीजेड) में समय पर बुवाई करके, जुताई के अंतर्गत तथा अगेती बुवाई वाली संरक्षण कृषि (सीए) की दशाओं में सिंचित स्थितियों के अंतर्गत चार लगातार वर्षों के दौरान 1900 से 2016 के बीच गेहूं की जारी की गई वृहत किस्मों में दाना उपज का आकलन किया गया। समय पर बुवाई वाली सिंचित दशाओं के अंतर्गत वर्ष 1905 से दाना उपज में औसत वार्षिक आनुवंशिक प्राप्ति सभी किस्मों के औसत की तुलना में 0.544% तथा सर्वप्रथम जारी की गई किस्म, एनपी4 की तुलना में 24.27 कि.ग्रा./है./वर्ष अर्थात् 0.822% अधिक थी। वर्ष 1905 में जारी की गई किस्म एनपी 4 की प्राप्त की गई माध्य उपज 2,950 कि.ग्रा./है. से बढ़ गई तथा 2014 में जारी की गई किस्म एचडी 3086 की 5,649 कि.ग्रा./है. उपज प्राप्त हुई। समाश्रयण विश्लेषण से जैवमात्रा में 43.9 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर प्रति वर्ष या सापेक्ष रूप से 0.368% प्रतिवर्ष की दर से जैवमात्रा में रैखिक वृद्धि दर्ज की गई। इसका मुख्य कारण शीर्षन का फसल में विलंबित होना तथा फसल की अवधि का बढ़ जाना था। ध्यान देने योग्य है कि 8 वर्षों के दौरान अगेती बुवाई की संरक्षण कृषि की दशाओं के अंतर्गत आनुवंशिक प्राप्ति मूल्यांकन से समान सापेक्ष प्राप्ति (आरजी) (0.544%/वर्ष) हुई तथा इसका परम मान भी उच्चतर (29.28 कि.ग्रा./है./वर्ष) था।

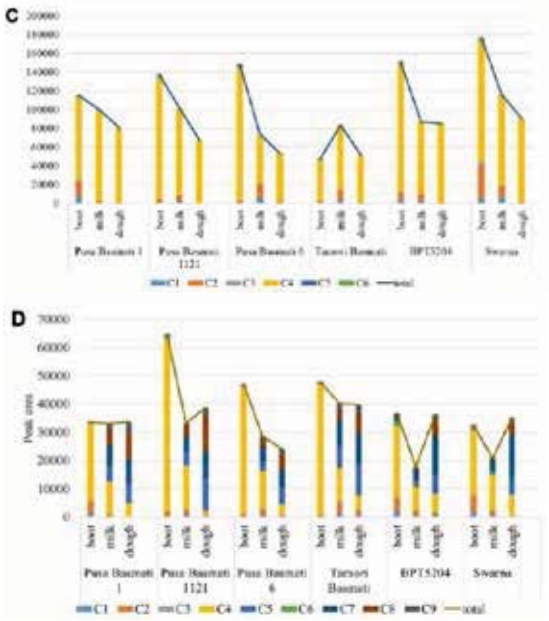
भारतीय बौने गेहूं में जीडब्ल्यूएएस तथा संरचना का विश्लेषणः दाने की उपज, दाने में लौह तत्व व जस्ता तत्व तथा वितान तापमान, एनडीवीआई जैसे कार्यिकीय गुणों से सम्बद्ध जीनोमी क्षेत्रों की भारतीय बौने गेहूं की 117 किस्मों से युक्त पैनल के सम्बद्ध मानचित्रण के माध्यम से पहचान की गई जिसके लिए 35k जीनप्ररुपी आंकड़ा सूचना का उपयोग किया गया। सम्बद्ध मानचित्रण से महत्वपूर्ण गुणों के लिए उल्लेखनीय क्यूटीएन ज्ञात हुए समष्टि संरचना से 7 उप–समष्टियों की उपस्थिति ज्ञात हुई।

गेहूं में दानों में सूक्ष्म पोषक तत्वों तथा गुणवत्ता संबंधी विशेषताओं के लिए स्थलों तथा प्रत्याशी जीनों की पहचान हेतु जीडब्ल्यूएएसः जीडब्ल्यूएएस के माध्यम से चपाती गेहूं के 184 विविध जीनप्ररुपों के एक सैट में दाने में जस्ते की सांद्रता (GZnC) **दाने में लौह की सांद्रता** (GFeC), दाने में प्रोटीन अंश (जीपीसी), परीक्षण भार (टीडब्ल्यू) तथा 1000 दानों के भार (टीकेडब्ल्यू) को नियंत्रित करने वाले जीनोमी क्षेत्रों का अन्वेषण किया गया। जीपीसी के लिए एमटीए की सर्वाधिक संख्या पहचानी गई जिसके पश्चात यह टीकेडब्ल्यू में 15, टीडब्ल्यू में 11, दाना लौह सांद्रता के मामले में 4, और दाने में जस्ते की सांद्रता के मामले में 2 थी। इन सिलिको विश्लेषण से एफ–बॉक्स–जैसे क्षेत्र के श्रेष्ठ कुल, जस्ता फिंगर सीसीसीएच–प्रकार के प्रोटीनों, सेरीन–थ्रियोनीन/टायरोसीन–प्रोटीन काइनेज, हिस्टोन डिएसिटाइलेज क्षेत्र श्रेष्ठ कुल तथा SANT/MYb क्षेत्र के श्रेष्ठ कुल प्रोटीनों के समान महत्वपूर्ण प्यूटेटिव प्रत्याशी जीनों की उपस्थिति स्पष्ट हुई।

6.4.2 चावल

चावल के विकासशील दानों में γ–ओराइजानॉल का स्थानिक–कालिक लक्षण–वर्णनः चावल के दानों में पाया जाने वाला एक उल्लेखनीय प्रतिऑक्सीकारक, γ–ओराइजानॉल स्टेराइलफेरुलेट्स तथा कैफिएट की श्रेणी में आता है। γ–ओराइजानॉल तथा इसके घटकों की कालिक और स्थानिक पैमानों में वितरण व गतिकी का पता लगाने के लिए चावल की





(A) पत्र दल, (B) पत्राच्छद, (C) पुष्पवृंत और (D) कणिशिका में कुल γ–ओराइजानॉल और इसके घटकों में किस्म–विशिष्ट भिन्नता; C1: 24–मेथाइलीनसाइक्लोएरेटाइल–च–काउमेरेट; C2: Δ–सिग्मास्टेराइल फेरुलेट; C3: सिग्मास्टेराइल फेरुलेट; C4: साइक्लोएरेंटाइल कैफिएट;C5: साइक्लोएरेंटाइल फेरूलेट; C6: कम्पेस्ट्रिल कैफिएट; C7: 24–मेथाइलीनसाइक्लोएरेंटाइल फेरुलेट; C8: कम्पेस्ट्रिल फेरूलेट; C9: बीटा–सिटोस्टेराइल फेरूलेट

छह किस्मों (4 बासमती व 2 गैर–बासमती) का मूल्यांकन किया गया। विकास की तीन अवस्थाओं तथा निम्न परिपक्वता की अवधि के दौरान सभी बीजहीन ऊतकों में साइक्लोएरेंटाइन और कैफीएट की प्रमुखता थी, जबकि 24–मेथाइलिन साइक्लोएरेंटाइल फेरूलेट, कैम्पेस्ट्रील फेरुलेट तथा बीटा–साइटोस्टेराइल फेरूलेट की मात्रा फसल की परिपक्वता अवस्था के दौरान उल्लेखनीय रूप से बढ़ गई। मिलीकरण से γ–ओराइजानॉल की मात्रा उल्लेखनीय रूप से कम हुई।

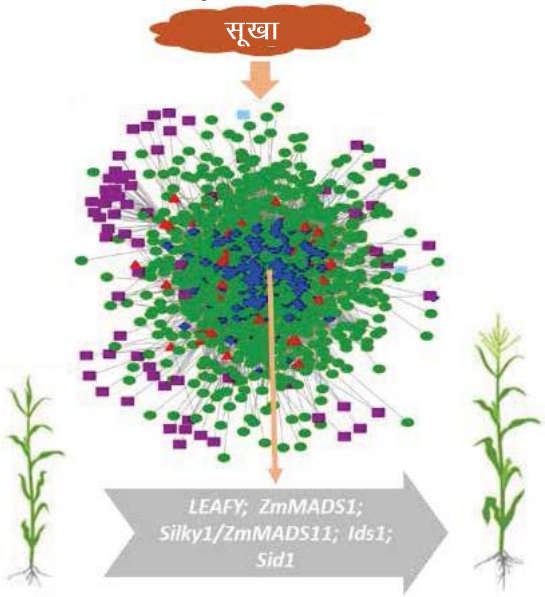
6.4.3 मक्का

मक्का में *सी1–निरोधक* (*सी1–आई*) स्थल के लिए मार्करों का विकास एवं सत्यापनः मक्का जननद्रव्य में *सी1–आई* जीन की उपस्थिति के कारण अगुणित बीजों की एंथ्रोसियानिन पर आधारित पहचान करना कठिन हो जाता है। (i) 8 bpInDel और (ii) A से G SNP से युक्त दो *सी1–आई* विशिष्ट प्रजनकों के लिए अनुकूल मार्कर (MGU-CI-InDel8 और MGU-C1-SNP1) विकसित किए गए जिनसे *सी1–आई* युग्मविकल्प की उपस्थिति का क्रमशः 92.9 और 84.7 प्रतिशत सटीकता से पूर्वानुमान लगाया गया।

एमजीयू–सीआई–InDel8 मार्करों का अंतप्रजनित डीएनए प्रोफाइल ज्ञात करना

दाना तथा संख्या (केआरएन) में *fea4* प्रदानीकरण की भिन्नता में न्यूक्लियोटाइड की भिन्नताः *fea4* जीन (जीन आईडीः जीआरएमजेडएम2. जी133331) के लिए प्रत्येक दो जीनप्ररुपों हेतु 10, 12, 14 तथा >14 केआरएन अनुक्रमित किए गए। 1188 bp, 1214 bp और 2442 bp पर न्यूक्लियोटाइड की स्थितियों में उच्च और निम्न केआरएन जीनप्ररुपों नामतः A>T, G>T तथा T>C के बीच क्रमशः उच्च और निम्न स्थिति देखी गई। 1188 पर ट्रांसवर्जन के कारण एमिनो अम्ल (सेरीन से थ्रियोनीन तक) तथा पर्याय परिवर्तनों से युक्त दो स्थितियों में परिवर्तन उत्पन्न हुए।

मक्का में सूखा प्रतिबल–विनियमनकारी नेटवर्क की विवेचनाः नेटवर्क सैद्धांतिक दृष्टिकोण से सूखा प्रतिबल–अनुक्रियाशील नेटवर्क के लिए, 1129 ग्रंथियों (जीनः766;miRNAs:56; TF:307½] 9247 कोरों (TF-TF:2105; TF-जीनः 6148; TF-miRNA:431; लक्ष्य अनुहरण–miRNA:151 और एमआईआरएनए–जीनः 412) के साथ सूखा प्रतिबल अनुक्रिया के संदर्भ में जटिल अनुकूलनशील व्यवहार के विद्यमान होने का पता चला। सूखा अनुक्रियाशील विनियमनकारी नेटवर्क लघु विश्व तथा अंतरक्रियाओं के हायरारिकल



वानस्पतिक से जनन प्रावस्था तक परिवर्तन के दौरान सूखा–अनुक्रियाशील विनियमनकारी नेटवर्क

रीढ़ से युक्त सघन तथा पैमाना मुक्त है। सेंट्रेलिटी माप गणना से ट्रांसक्रिप्शन कारक कुल (ERF, C2H2, MIKC_MADS और GRAS) सदस्यों के बीच भिन्नता प्रदर्शित हुई तथा उन्हें सूखा प्रतिबल–अनुक्रियाशील नेटवर्क और प्रत्याशियों जैसे LEAFY, ZmMADS1,Silky1/ZmMADS11, *Ids1* और *sid1* में श्रेणीकृत किया गया जो मक्का की जनन अवस्था के वानस्पतिक परिवर्तन में प्रमुख भूमिका निभाते हैं।

मक्का में अपरिपक्व भ्रूणों का उपयोग करके *एग्रोबैक्टीरियम*–मध्यित रूपांतरणः मक्का के तीन अंतःप्रजात वंशक्रमों नामतः वी390, एचके193–2 और एचके1–163 के अपरिपक्व भ्रूणों का उपयोग पात्रे पुनर्जनन तथा रूपांतरण संबंधी अध्ययनों में किया गया। रूपांतरण के लिए *एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमेफेसियंस* (एलबी4404) तथा द्विपदीय वाहक (pCAMBIA3301) का उपयोग किया गया। संक्रमण के पश्चात् भ्रूणों को अंधकार में 16–18 घंटों के लिए सह–कृष्य किया गया तथा अंततः एमएस माध्यमों में 5µm डाइकेम्बा और 3µm 2,4–डाइक्लोरोफिनॉक्सी एसिटिक अम्ल (2,4–डी) से युक्त पुनर्जनन माध्यमों में उप–संवर्धित किया गया। कैलस को प्ररोहण माध्यम, 2µm काइनेटिन और 4 µm थिडियाजुरॉन युक्त एमएस माध्यम में स्थानांतरित किया गया तथा प्ररोहों के पुनर्जनन के लिए दो सप्ताह तक अंधेरे में रखा गया। जड़ों के विकास के लिए प्ररोहों को प्रकाश के अंतर्गत 2 सप्ताह के लिए 2 µm एनएए से युक्त एमएस माध्यम में रखा गया।

विकास माध्यम पर अनेक प्ररोह

6.4.4 बाजरा

निम्न विकृत गंधिता वाले जीनप्ररुपों की पहचानः प्रासंगिक जैवरासायनिक कारकों का उपयोग करके बाजरा के आटे में विकृत गंधिता का आकलन करने के लिए 257 जननद्रव्यों से युक्त बाजरा के अंतःप्रजात जननद्रव्य सम्बद्ध पैनल का उपयोग किया गया। ताजे तथा भंडारित (10 दिनों तक) आटे का विकृत गंधिता संबंधी प्राचलों जैसे व्यापक अम्ल मान, परॉक्साइड मान तथा विकृत गंधिता उत्पन्न करने वाले एंज़ाइमों यथा लाइपेज और लाइपोक्सीजनेज की क्रिया का मूल्यांकन करते हुए विश्लेषण किया गया। पांच निम्न विकृत गंध वाले (आईपी 19334, आईपी 13520, आईपी 18168, आईपी 10379, आईपी 18246), पांच मध्यम गंध विकृति वाले (आईपी 9406, आईपी 6869, आईपी 7762, आईपी 11311, 81बी–पी6) और पांच उच्च विकृत गंधिता वाले (आईपी 7470, आईपी 10085, आईपी 17690, आईपी 10811 और आईपी 8949) की पहचान की गई।

बाजरा के दाने में क्रीम जैसे रंग की वंशानुगततााः छह एफ$_1$ तथा उनके व्युत्क्रमी संकर उत्पन्न करने के लिए क्रीम जैसे रंग के दानों के दो तथा धूसर रंग के दानों के तीन अंतःप्रजातों का उपयोग किया गया। एफ$_2$ विसंयोजन पैटर्न तथा प्रतीप संकर पीढ़ियों से यह स्पष्ट हुआ कि क्रीम रंग के दानों की वंशानुगतता मातृ वंशानुगतता की हीनता के साथ एकल प्रभावी जीन द्वारा प्रभावित होती है।

धूसर (पी1) क्रीम (पी) एफ$_2$

बाजरा के जीनप्ररुपों में दाने के रंग में भिन्नता

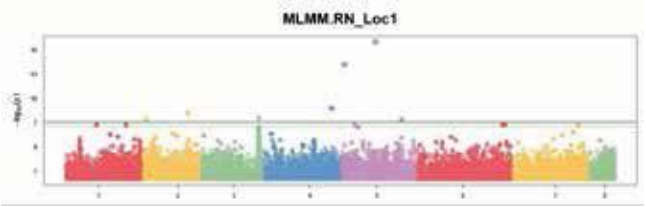
बाजरा में लौह, जस्ता, फाइटिक अम्ल, प्रोटीन तथा कुल फिनॉल का आकलनः पौष्टिक प्राचलों के लिए सभी संकरों की छह पीढ़ियों से लिए गए 3000 पौधों का मूल्यांकन किया गया। लौह तथा जस्ते के अंश का मूल्यांकन एक्सआरएफ–वर्णक्रममापी का उपयोग करके किया गया, जबकि कुल प्रोटीन, कुल फिनॉल और फाइटिक अम्ल का आकलन निकट–अवरक्त प्रकाश आवर्तनांक वर्णक्रमदर्शी (एनआईआरएस) के द्वारा किया गया। बाजरा के

सम्पूर्ण दाने पर आधारित पौष्टिक प्रोफाइलिंग के लिए एक पूर्वानुमान मॉडल विकसित किया गया। लौह तत्व की मात्रा 17.6 से 151.4 पीपीएम तथा जस्ते की मात्रा 10.7 से 135.1 पीपीएम के बीच थी। इसी प्रकार, प्रोटीन अंश 5.94 से 15.57%, फाइटिक अम्ल 0.87 से 1.15% और कुल फिनॉल 0.052 से 0.205% के बीच थे।

6.4.5 चना

चने में लवणता की स्थिति के दौरान जीनोमव्यापी ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण तथा कार्यिकीय भिन्नताएं: लवण प्रतिबल रहित तथा लवण प्रतिबल युक्त वातावरणों में चने के सहनशील (आईसीसीवी 10, जेजी 11) और संवेदी (डीसीपी 92–3, पूसा 256) जीनप्ररुपों का तुलनात्मक ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण किया गया, जिससे इल्यूमिना हाईसीक्वेंस – 2500 का उपयोग करके जड़ के नमूने से 530 मिलियन रीड कुल 21,698 भिन्न रूप से व्यक्त जीनों (डीईजी) की पहचान की गई जिनमें से 11,456 और 10,442 क्रमशः उच्च नियमित तथा निम्न नियमित थे। ये डीईजी हार्मोन संकेतन, प्रकाश संश्लेषण, लिपिड तथा कार्बोहाइड्रेट चयापचयन और कोशिका भित्ति जैव जनन से संबंधित थे। कुल 4257 भिन्न रूप से व्यक्त जीओ पदों को 64 कार्यात्मक समूहों में श्रेणीकृत किया गया, जिनमें से जीओ पद जैसे झिल्ली का अभिन्न घटक, उपांग और कोशिका का शरीररचना विज्ञान लवण प्रतिबल दशा के अंतर्गत सहनशील जीनप्ररुपों में उच्च रूप से व्यक्त हुए। लवण प्रतिबल के अंतर्गत ट्रांसक्रिप्ट कोड करने वाली पोटेशियम ट्रांसपोर्टर कुल एचएके/केयूपी प्रोटीनों, एमआईपी/एक्वापोरिन प्रोटीन कुल, एनएडीएच डिहाइड्रोजनेज, पैक्टिन इस्टरेज और पीपी2सी कुल के प्रोटीन उपस्थित पाए गए। सहनशील वंशक्रम (आईसीसीवी 10 और जेजी 11) बढ़े हुए लवण प्रतिबल, विशेष रूप से संकेत ट्रांसडक्शन, ट्रांसपोर्ट तथा K^+ आयनों के अंतःप्रवाह और परासरणीय समस्थिरता जैसी दशाओं की अनुक्रिया में अत्यधिक दक्ष यांत्रिकी में शामिल पाए गए।

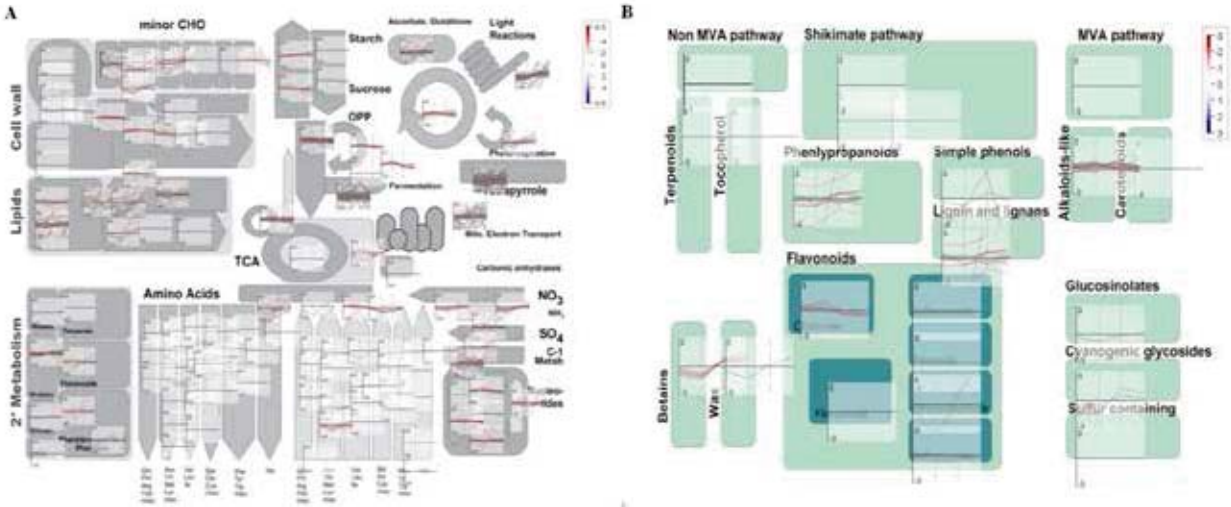
चने में जड़ ग्रंथिकरण संबंधी गुणों के लिए जीनोम–व्यापी सम्बद्धता अध्ययनः चार विभिन्न पर्यावरणों में चने के 300 जीनप्ररुपों के मूल्यांकन से उच्च ग्रंथि संख्या, ग्रंथि मे ताजे भार, प्ररोह के ताजे भार और प्रति पौधा बीजों की संख्या जैसी विशेषताओं में भिन्नता का सर्वाधिक जीनप्ररुपी व गुणप्ररुपी गुणांक प्रदर्शित हुआ। आईसीसी 6995, आईसीसी 111 और आईसीसी 506 को ग्रंथियों की उच्च संख्या तथा सभी स्थलों पर उच्च माध्य उपज से युक्त पहचाना गया। जीडब्ल्यूएएस से 7 एसएनपी की पहचान हुई। यह ग्रंथियों की उल्लेखनीय संख्या है जिससे सभी पर्यावरणों में 5 में 15% से अधिक गुणप्ररुपी भिन्नता की व्याख्या होती है।



चने में ग्रंथिकरण से सम्बद्ध उल्लेखनीय एसएनपी

6.4.6 मसूर

पौध अवस्था पर मसूर के सहनशील (पीडीएल–1) तथा संवेदी (एल–4076) किस्मों के ट्रांसक्रिप्टोमी विश्लेषण से एस्कॉर्बिक अम्ल (एबीए) संकेतन तथा द्वितीयक चयापचयजों के संश्लेषण के उच्च विनियमित होना प्रदर्शित हुआ। एबीए–अनुक्रियाशील जीनों नामतः



लवणता प्रतिबल के अंतर्गत चयापचयजी पथ की अंतरक्रियाएं

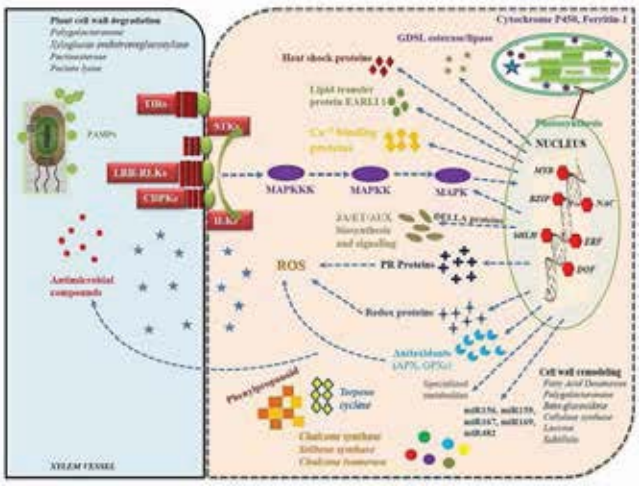
डीहाइड्रिन, 9–सिस–एपॉक्सीकेरोटेनॉयड डाइऑक्सीजनेज, एबीए अनुक्रियाशील प्रोटीन 18 और बीईएल1–जैसे होमियोडोमेने प्रोटीन 1 के संदर्भ में सहनशील जीनप्ररुपों में 4.0 लॉग 2 गुने परिवर्तन पाए गए। इसके अतिरिक्त 12,836 साधारण क्रम रिपीट और 4,438 एकल न्यूक्लियोटाइड बहुरूपण भी पहचाने गए, जिनका उपयोग उच्च लवणता प्रतिबल के अंतर्गत बेहतर निष्पादन देने वाले पीडीएल 1 के आण्विक अध्ययनों में किया जा सकता है। इसका श्रेय उच्चतर माइटोटिक सूचकांक, जड़ों तथा प्ररोह में K^+ के अधिक मात्रा में संचयन तथा विभाजित होती हुई कोशिकाओं में कम विपथगामी विभाजित होती हुई कोशिकाओं को दिया जा सकता है। इसके साथ ही सहनशील किस्मों में प्रति ऑक्सीकारक एंज़ाइम क्रियाएं, परासरणों का संचयन, सापेक्ष जल अंश, झिल्ली स्थिरता सूचकांक और एस्कॉर्बिक अम्ल उच्चतर थे।

बीज कवच के रंग की असामान्यताओं से युक्त मसूर (*लैंस क्यूलीनेरिस* मेडिक) के अनोखे जीनप्ररुप का लक्षण–वर्णनः मसूर के एक अनोखे जीनप्ररुप, एल 4717–एनएम की किस्म एल4717 से व्युत्पन्न प्राकृतिक उत्परिवर्तक (एनएम) के रूप में पहचान की गई जिसके एकल पौधे में भूरे, काले और चित्तीदार बीज कवच वाले बीज उत्पन्न हुए थे। एल4717 की आनुवंशिक समानता एनएम के साथ 54 एसएसआर मार्करों का उपयोग करके स्थापित की गई। काले रंग के बीज कवच वाले बीजों में अध्ययन किए गए अधिकांश गुणों के लिए बेहतर पौष्टिक मान प्रदर्शित हुए। 2,2–डाइफिनाइल–1–पिक्राइलहाइड्राजाइल (डीपीपीएच) क्रिया, और कुल फिनॉलिक अंश (टीपीसी), कुल एस्कॉर्बिक अम्ल (टीएए), कुल फ्लेवोनॉयड अंश (टीएफसी) द्वारा मापी गई प्रतिऑक्सीकारक क्षमता के बीच उच्च उल्लेखनीय ($p \leq 0.01$) और सकारात्मक सह–संबंध पाया गया।

भूमध्यम सागरीय तथा भारतीय मूल के मसूर के जीनप्ररुपों में फास्फोरस के विपरीत स्तरों के अंतर्गत जड़ वास्तु संरचना संबंधी गुणों में जीनप्ररुपी भिन्नताः भारतीय तथा भूमध्य सागरीय मूल के मसूर के 110 विविध जीनप्ररुपों की जड़ों के वास्तुशास्त्र संबंधी गुणों का मूल्यांकन दो दशाओं के अंतर्गत पौध अवस्था पर हाइड्रोपोनिक्स सेटअप के अंतर्गत किया गया। ये दो अवस्थाएं थीं: फास्फोरस की आपूर्ति तथा फास्फोरस की कम आपूर्ति। दोनों उपचारों में जड़ के औसत व्यास (आरएडी) को छोड़कर अन्य सभी गुणों जैसे जड़ की कुल लंबाई (टीआरएल) तथा प्राथमिक जड़ की लंबाई (पीआरएल) के बीच सशक्त सकारात्मक सह–संबंध प्रदर्शित हुआ। दोनों फास्फोरस उपचारों में आरएडी के मामले में जड़ की कुल नोकों (टीआरटी) और इसके साथ ही जड़ के कुल आयतन (टीआरबी) तथा जड़ के कुल फुटावों (टीआरएफ) के संदर्भ में फास्फोरस की कमी वाली दशाओं में उल्लेखनीय नकारात्मक सह–सम्बद्धता प्रदर्शित हुई। वृहद फास्फोरस दक्षता माप (सीपीईएम) के अनुसार पीएलएल 18–09, पीएलएस 18–01, पीएलएल 18–25, पीएलएस 18–23 और पीएलएल 1807 की दक्ष के रूप में पहचान की गई, जबकि आईजी11231, पी 560206, आईजी 334, एल11–231 और पीएलएस18–67 अपर्याप्त जीनप्ररुप थे।

कृष्य मसूर (*लैंस क्यूलीनेरिस* मेडिक) में बीज के आकार संबंधी गुण का ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषणः 375 मिलियन उच्च क्वालिटी के रीड द्वारा सृजित बड़े बीज (एल 4602) और छोटे बीज (एल–830) वाले जीनप्ररुपों का ट्रांसक्रिप्टोमी विश्लेषण किया गया जिनमें से 98.70 प्रतिशत संदर्भ जिनोम से उचित रूप से समायोजित थे। विशेष रूप से हार्मोन संकेतन तथा कोशिका विभाजन पथों, ट्रांसक्रिप्शन कारकों, काईनेज से सम्बद्ध भिन्न रूप से व्यक्त विभिन्न जीनों की पहचान की गई जिनकी कोशिका विस्तार तथा बीज की वृद्धि में भूमिका थी। स्ट्रिंग विश्लेषण से कुल प्रमुख प्रोटीन जैसे SerThr प्रोटीन काइनेज, बीज भंडारण प्रोटीन, डीएनए–बंधनकारी प्रोटीन, एक सूक्ष्म उपनलिका संबंधी प्रोटीन आदि से युक्त विभिन्न मॉड्यूलों की पहचान की गई। इसके अतिरिक्त कुछ वृद्धि तथा कोशिका विभाजन से संबंधित सूक्ष्म आरएनए जैसे miR3457 (कोशिका भित्ति निर्माण करने वाले), mir1440 (कोशिका प्रचुर भेदन) तथा कोशिका चक्र वाले (और mir1533) पादप हार्मोनों का जैव–संश्लेषण करन वाले का उपयोग बीज का आकार निर्धारित करने में उनकी भूमिका के लिए किया गया। आरएनए–आधारित क्रम आंकड़ों का उपयोग करके संबंधित मार्करों की पहचान के लिए भावी अध्ययनों हेतु 5254 ईएसटी–एसएसआर प्राइमर सृजित किए गए।

***लैंस क्यूलीनेरिस* मेडिक में *राइजोक्टोनिया बटाटीकोला* संक्रमण की अनुक्रिया में पोषक–रोगजनक अंतरक्रिया पथः** *आर–बटाटीकोला* के साथ संरोपण (संक्रमण) के पश्चात् मसूर में आरएनए आधारित क्रम विश्लेषण से सम्बद्ध जीनोम से 96.97 प्रतिशत समायोजित >450 मिलियन उच्च गुणवत्ता वाले रीड सृजित किए गए। भिन्न रूप से व्यक्त जीन फिनॉली यौगिकों, ट्रांसक्रिप्शन कारकों (टीएफ), प्रतिऑक्सीकारकों, रिसेप्टर काइनेज, हार्मोन संकेतों में होने वाले परिवर्तनों के साथ सम्बद्ध थे जो कोशिका भित्ति रूपांतरित करने वाले एंज़ाइमों, प्रतिरक्षा से संबंधित चयापचयजों और जैस्मोनिक अम्ल (जेए/इथिलीन इटी) पथों से संबंधित थे। स्ट्रिंग विश्लेषण से विभिन्न रोग–अनुक्रियाशील प्रोटीनों नामतः एलआरआर कुल के प्रोटीन, एलआरआर–आरएलके, प्रोटीन काइनेज आदि की भूमिका उजागर हुई। कुछ प्रमुख miRNA लक्ष्य नामतः miR156, miR159, miR169 और miR482 पहचाने गए जिनकी मसूर में *राइजोक्टोनिया*–आधारित अनुक्रिया में प्रमुख भूमिका हो सकती है।



राइजोक्टोनिया बटाटीकोला के प्रतिरोध में शामिल चयापचयज पथ

6.4.7 मूंग

फास्फोरस प्रतिबल पर्यावरण के अंतर्गत फास्फोरस उपयोग की दक्षता के संबंध में मूंग (*विग्ना रेडिएटा* एल.) की किस्मों का मूल्यांकनः हाइड्रोपोनिक प्रणाली के अंतर्गत मूंग की 24 विभिन्न किस्मों की फास्फोरस उपयोग की दक्षता का मूल्यांकन किया गया। एमएच 521, एमएच 805 और पीएम 5 किस्में निम्न फास्फोरस की दशाओं के अंतर्गत दक्ष व अनुक्रियाशील किस्मों के रूप में पहचानी गई।

6.4.8 भारतीय सरसों

***ब्रैसिका जंसिया* में आनुवंशिक आधार को व्यापक बनाने के लिए विस्तीर्ण संकरण** : आनुवंशिक भिन्नता सृजित करने के लिए *बी. जंसिया* के चार जीनप्ररुपों नामतः एनपीके 253, एनपीजे 176 और एसईजे 8 और पूसा तारक का उपयोग करके *बी. ऑक्सीराइना/बी. रापा/बी. जंसिया* के बीच संकरण के चार प्रयास किए गए। सूखा सहनशीलता समाहित करने के लिए *बी. टाउर्नीफोर्टी* और *बी. जंसिया* (एसईजे 8, एनपीजे 176 और एनपीजे 253) के बीच तीन संकरण आजमाए गए। *आल्टर्नेरिया* के विरुद्ध प्रतिरोध समाहित करने के लिए *बी. एल्बा* + *बी. जंसिया* (आरएलएम 198) साइब्रिड और *बी. जंसिया* प्रविष्टि एनपीजे 176, एसईजे 8 और एनपीजे 253 का संकरण कराया गया।

भारतीय सरसों में सफेद रतुआ और चूर्णिल आसिता के विरुद्ध प्रतिरोध का समाहन

सफेद रतुआ प्रतिरोधी सरसों की पांच प्रविष्टियों (डब्ल्यूआरडब्ल्यू 28, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 29, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 41, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 206 और ऊटी संकलन) का ज्ञात दाताओं (हीरा, डोंसकाजा और पूसा मस्टर्ड 31) के साथ संकरण के द्वारा 37 एफ$_2$ का एक सैट प्राप्त हुआ। युग्मजता का परीक्षण करने के लिए एफ$_2$ में सफेद रतुआ प्रतिरोध का विसंयोजन देखा गया। इसके अतिरिक्त सफेद रतुआ प्रतिरोधी 10 प्रविष्टियों (डब्ल्यूआरडब्ल्यू 28, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 34, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 38, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 41, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 71, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 142, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 151, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 206, ऊटी संकलन 1 और पीएमडब्ल्यू 18) तथा ज्ञात दाताओं (हीरा, डोंसकाजा, पूसा मस्टर्ड 31, आरएलसी 3 तथा लीफी 56) के बीच 33 ताजे संकरण का प्रयास किया गया, ताकि नए जीनों की पहचान हो सके।

कुल 19 एफ$_3$ संततियों (पीएमडब्ल्यू 18, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 4, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 28, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 29, डब्ल्यूआरडब्ल्यू 41 और पीएम 31 शामिल करके 6 संकर) को रबी 2021–22 के दौरान एफ$_4$ (15 एसपीएस) में आगे बढ़ाया गया जिनका वेलिंग्टन में हॉट–स्पॉट दशाओं के अंतर्गत सफेद रतुआ तथा चूर्णी आसिता प्रतिरोध, दोनों के लिए चयन किया जाएगा।

सफेद रतुआ और/अथवा गुणवत्ता संबंधी विशेषताओं के लिए लोकप्रिय किस्मों का मार्कर–सहायी सुधार

पीएम 22 की पृष्ठभूमि में सफेद रतुआ प्रतिरोध तथा निम्न एरुसिक अम्ल व सफेद रतुआ प्रतिरोध से युक्त 6 वंशक्रमों और पूसा जगन्नाथ पृष्ठभूमि में एक दोहरे निम्न वंशक्रम की पहचान 82 प्रतीप संकर समष्टियों की छंटाई के माध्यम से की गई।

उच्च ओलेइक अम्ल अंश का समाहनः छांटे गए *ब्रैसिका जंसिया* जननद्रव्य में 49% तक ओलेइक अम्ल पाया गया,जबकि इसकी तुलना में *बी. नैपस* जीनप्ररुपों में इसकी मात्रा 65 प्रतिशत थी। इसके अतिरिक्त *बी. जंसिया* में उच्च ओलेइक अंश के समाहन के लिए एफ$_2$ समष्टि सृजित की गई।

6.4.9 सोयाबीन

सोयाबीन में बीज के आकार की वंशागतता और उसका मानचित्रणः सोयाबीन के बड़े बीज (100 बीजों का औसत भार 30 ग्रा.) वाले जीनप्ररूप एजीएस457 और छोटे बीजों (100 बीजों का औसत भार 7 ग्रा.) वाले जीनप्ररुप एसकेएएफ148 के बीच संकरण से प्राप्त एफ$_2$ समष्टि में बीज के आकार को नियंत्रित करने में बहुजीन (पॉली जीन) का शामिल होना प्रदर्शित हुआ। मानचित्रण अध्ययनों से यह प्रदर्शित हुआ कि 13 में ज्ञात स्थलों पर 42 क्यूटीएल थे जिनमें से 5 प्रमुख क्यूटीएल थे, जो हैं: *qSL-10-1*, *qSW-4-1*, *qSV-4-1*, *qSLW-10-1* और qSLH-10-1-

6.5 मृदा भौतिकी

6.5.1 इंसेप्टीसॉल मृदाओं में गेहूं में मृदा के भौतिक गुणों और जड़ वृद्धि की गतिकी पर जुताई अवशेष, सिंचाई और नाइट्रोजन प्रबंधन का प्रभाव

वर्ष 2014 से शुरू किए गए दीर्घावधि जुताई संबंधी परीक्षण गेहूं में मृदा के भौतिक गुणों तथा जड़ वृद्धि की गतिकी पर विभिन्न जुताइयों, अवशेष, सिंचाई और नाइट्रोजन प्रबंधन के प्रभाव का अध्ययन भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. फार्म पर बलुआ दुमट मिट्टी में गेहूं (किस्म एचडी 2967) के साथ वर्ष 2021–22 के रबी मौसम में भी जारी रहा। जुताई के दो स्तरों परंपरागत जुताई (सीटी) और कोई जुताई नहीं (एनटी), पलवार बिछाने के दो स्तरों (5 टन/है. की दर से मक्का फसल के अवशेष की पलवार आर+) और अवशेषहीन (आर0) को मुख्य प्रक्षेत्र कारक और नाइट्रोजन की तीन खुराकों (नाइट्रोजन की अनुशंसित खुराक का 50, 100 और 150%) तथा सिंचाई के दो स्तरों [पूर्ण सिंचाई (आई$_{एफ}$) तथा कम सिचाई (आई$_{डी}$)] तथा उप प्रक्षेत्र कारक के रूप में उपचारों का विभक्त–कार्यिकीय प्रक्षेत्र अभिकल्प में मूल्यांकन किया गया। परिणामों से परंपरागत जुताई (सीटी) और पलवारहीन दशा की तुलना में जुताईहीन और फसल अवशेष की पलवार के अंतर्गत मृदा की 0–5, 5–15 और 15–30 सें.मी. की गहराइयों पर माध्य भार व्यास (एमडब्ल्यूडी) में वृद्धि प्रदर्शित हुई। जुताईहीन तथा फसल अवशेष की पलवार के अंतर्गत मृदा की जल चालकता (एसएचसी) में वृद्धि तथा विपुल घनत्व (बीडी) में कमी थी। जुताईहीन दशा के अंतर्गत परंपरागत जुताई की तुलना में गेहूं की जड़ों के लंबाई घनत्व (आरएलडी), जड़ जैवमात्रा घनत्व (आरएमडी) तथा जड़ के व्यास (आरडी) में वृद्धि हुई। सह–संबंध अध्ययनों से यह प्रदर्शित हुआ कि गेहूं का जड़ घनत्व एमडब्ल्यूडी तथा जल स्थिर समुच्च्यों (डब्ल्यूएसए) से उल्लेखनीय रूप से सकारात्मक रूप से सह–संबंधित था, लेकिन 0–15 सें.मी. मृदा गहराई पर यह बीडी के साथ नकारात्मक रूप से सह–संबंधित था। इस प्रकार, किसान बेहतर जड़ आकृतिविज्ञानी विकास के लिए दीर्घावधि में मृदा का भौतिक स्वास्थ्य सुधारने के लिए मक्का अवशेष की पलवार के साथ सिंचित गेहूं में जुताईहीन प्रणाली को सफलतापूर्वक अपना सकते हैं।

6.5.2 यंत्र अधिगम तकनीक के माध्यम से मृदा माध्य भार व्यास का पूर्वानुमान

मापन योग्य सरल प्राचलों का उपयोग करके समुच्चय माध्य भार व्यास (एमडब्ल्यूडी) के मृदा समुच्चय स्थिरता प्राचल के पूर्वानुमान हेतु हरियाणा के करनाल जिले के नीलोखेड़ी, निशांध और अशांध ब्लॉक के 18 गांवों से मृदा में 0–15 और 15–30 सें.मी. की गहराई से कुल 121 नमूने एकत्र किए गए। एएनएन, एसवीएम और आरएफ यंत्र अधिगम युक्तियों द्वारा एमडब्ल्यूडी का सफलतापूर्वक पूर्वानुमान लगाया गया। इसमें विपुल घनत्व को निकाल देने से मॉडलों की पूर्वानुमान क्षमता में सुधार हुआ। एमएलआर तथा सीएआरटी में अन्य तीन युक्तियों की तुलना में निम्न पूर्वानुमान क्षमता प्रदर्शित हुई। एसवीएम मॉडल द्वारा अन्य मॉडलों की तुलना में एमडब्ल्यूडी के अधिक संतोषजनक निष्पादन का पूर्वानुमान लगाया गया, जिसका कारण मॉडल अरैखिक संबंधों में उच्च लचीलापन और क्षमता थे।

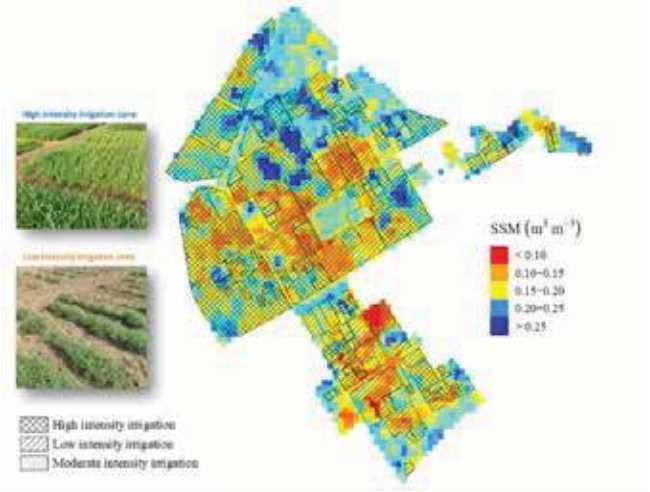
6.5.3 निकट सतह के मापनों द्वारा क्षेत्रीय जड़ अंचल की मृदा में नमी का मानचित्रण

एनसेंबल यंत्र अधिगम विधि का उपयोग करके रबी मौसम में भा.कृ.अ.सं. के फार्म क्षेत्र में 30 मी. के स्थानिक रेजुल्यूशन पर सतह मृदा नमी (एसएसएम) मानचित्र सृजित किए गए। 0.056 मी^{3} मी$^{-3}$ पर निम्न माध्य अवनत त्रुटि (–2.3e–03 मी^{3} मी$^{-3}$) पर आरएमएसई युक्त व्यष्टिगत मामलों की तुलना में ऐंसेम्बल मॉडलिंग बेहतर सटीक थी। प्रक्षेत्र सिंचाई अंचल मानचित्र के माध्यम से एसएसएम मानचित्रों का सफलतापूर्वक सत्यापन किया

मृदा में 0–15 सें.मी. की गहराई पर गेहूं की जड़ लंबाई घनत्व और मृदा के भौतिक गुणों के बीच सह–सम्बद्ध आव्यूह

	एमडब्ल्यूडी	डब्ल्यूएसए	बीडी	एसएचसी	सीआरआई आरएलडी	जोड़ पड़ना आरएलडी	पुष्पन आरएलडी	दूधिया आरएलडी
एमडब्ल्यूडी	1.00							
डब्ल्यूएसए	0.93**	1.00						
बीडी	-0.61*	-0.51	1.00					
एसएचसी	0.67*	0.55	-0.36	1.00				
सीआरआई आरएलडी	0.60*	0.70*	-0.32	-0.01	1.00			
जोड़ पड़ना आरएलडी	0.75**	0.72**	-0.70*	0.60*	0.29	1.00		
पुष्पन आरएलडी	0.60*	0.43	-0.85**	0.55	0.22	0.78**	1.00	
दूधिया आरएलडी	0.79**	0.77**	-0.60*	0.70*	0.45	0.74**	0.69*	1.00

गया। इन क्षेत्रों में फसलों के उच्च तथा निम्न गहन सिंचाई क्षेत्र स्पष्ट रूप से रेखांकित किए गए थे। इस युक्ति का उद्देश्य व्यष्टिगत मॉडलों के साथ सम्बद्ध अनिश्चितताओं को कम करना तथा एसएसएम की प्राप्ति के लिए सूक्ष्म तरंग (माइक्रोवेब), तापीय तथा प्रकाशीय तकनीकों का क्रमबद्ध समेकन करना है।



उपग्रह आंकड़ों तथा ऐंसेंबल युक्ति के माध्यम से मानचित्रित किए गए मृदा नमी परासों में उच्च–तथा निम्न गहन सिंचित फसलों के अंतर्गत आने वाला क्षेत्र

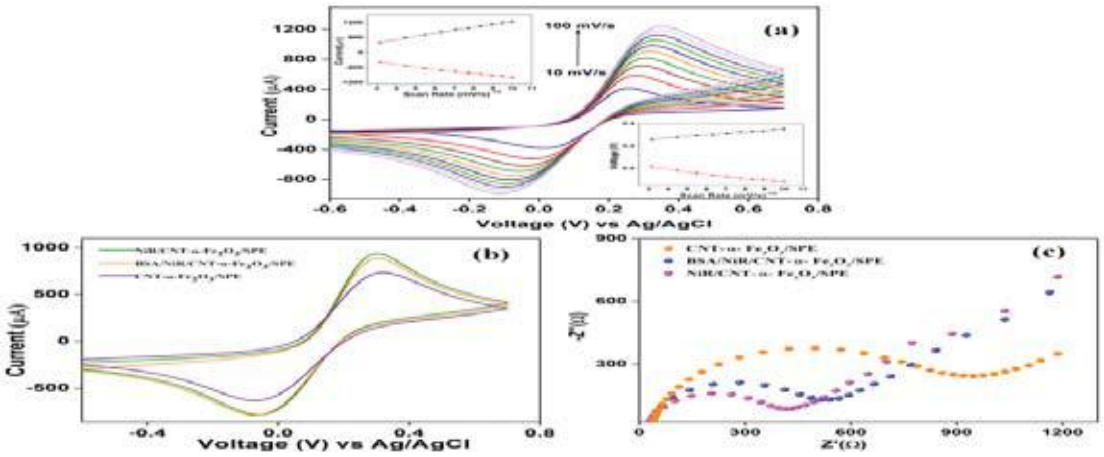
6.5.4 जैव–भौतिकी

6.5.4.1 मृदा नाइट्रेट नैनो सैंटर के निर्माण तथा सत्यापन संबंधी अध्ययन

द्वितीयक नाइट्रेट उत्पाद जैसे नाइट्राइट, नाइट्रिक अम्ल तथा नाइट्रोफैमीन यौगिक प्रतिकूल स्वास्थ्य प्रभाव डालने के लिए उत्तरदायी हैं। इस प्रकार मृदा, जल, खाद्य पदार्थों और चारे में नाइट्रेट का बढ़ता हुआ स्तर पौधों, मनुष्यों तथा पशुओं के स्वास्थ्य के लिए संकटकारी सिद्ध हो सकता है। मृदा निष्कर्ष में नाइट्रेट का विशिष्ट रूप से पता लगाने के लिए तैयार किए गए नैनो कम्पोजिट (CNT-α-Fe_2O_3) और नाइट्रेट अपचयज का उपयोग करके नैनो सेंसर का निर्माण किया गया। नैनो सेंसर का उपयोग करके प्राप्त की गई संवेदनशीलता और ज्ञात करने की सीमा में क्रमशः 63. 87 μA/log (मि.ग्रा./लि.)/सें.मी^{2} तथा 0.09 मि.ग्रा./लि. थी। कलरीमेट्रिक मापी विधि की उच्च सम्बद्धता (r^2=0.998)से फसलों की खेती के दौरान मृदाओं में नाइट्रेट की मात्रा की खेत में त्वरित व सटीक पहचान के लिए निर्मित किए गए सैंसर की व्यावहारिक उपयोगिता की भावी संभावना का पता चलता है।

निर्मित नैनो सैंसर के निष्पादन सूचकांक

क्र.सं.	नैनोसैंसर	सतह आयनिक सांद्रता (I8) (मोल/सें.मी.2)	विसरण गुणांक (D)(सें.मी.^{2}/से.)	प्रभार हस्तांतरण गुणांक (R_{CT})(Ω)	विषमजनित इलेक्ट्रॉन हस्तांतरण दर स्थिरांक (K_e)(सें.मी./से.)
1.	CNT-α-Fe2O3/SPE	15.50×10^{-9}	5.90×10^{-8}	948.20	0.6×10^{-5}
2.	NiR/CNT-α-Fe2O3/SPE	20.10×10^{-9}	9.80×10^{-8}	413.05	1.31×10^{-5}
3.	BSA/NiR/CNT-α-Fe2O3/SPE	18.90×10^{-9}	8.76×10^{-8}	515.08	1.01×10^{-5}



निर्मित किए गए सैंसरों की विद्युत धारा अनुक्रिया और प्रभार हस्तांतरण प्रतिरोध

कलरीमापी विधि से नाइट्रेट नैनोसेंसर की तुलना

क्र.सं.	निष्पादन संकेतक प्राचल	तकनीक	योजित नाइट्रेट (पीपीएम)		
			0.05	0.2	0.4
1.	मापे गए मान (पीपीएम)	विद्युत रासायनिक	0.048	0.197	0.391
		कलरीमापी	0.042	0.176	0.348
2.	प्राप्ति (%)	विद्युत रासायनिक	96	98.5	97.8
		कलरीमापी	84.4	88	87
3.	आरएसडी (%)	विद्युत रासायनिक	0.54	0.66	1.33
		कलरीमापी	1.67	2.49	3.54

6.5.5 सुदूर संवेदन तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस)

6.5.5.1 उपग्रहों द्वारा भारत में फसल अवशेष (पराली) जलाने की परिचालनीय निगरानी

उत्तर–पूर्व भारत में फसल अवशिष्ट जलाने की निगरानी से संबंधित कार्य वर्ष 2021–22 के दौरान तापीय उपग्रह सुदूर संवेदन का उपयोग करके दैनिक आधार पर किया गया था। चावल और गेहूं के अवशेष जलाने की घटनाओं के दैनिक बुलेटिन केन्द्र व राज्य सरकार के हितधारकों के बीच प्रचारित/प्रसारित किए गए। बुलेटिन तथा पराली जलाने की घटनाओं के मानचित्र सीआरईएएमएस जियोपोर्टल (http://cream.iari.res.in) पर होस्ट किए गए। 15 सितम्बर 2021 और 30 नवम्बर 2021 के बीच छह राज्यों में चावल की पराली जलाने की 92047 घटनाएं ज्ञात की

जुताई वर्गीकरण के भ्रम आव्यूह तथा सटीकता माप। प्रत्येक भ्रम आव्यूह में गणनाएं तथा सकल प्रतिशत मध्य में, कॉलम प्रतिशत सबसे नीचे तथा कतार प्रतिशत शीर्षक के दायीं ओर दर्शाए गए हैं। नारंगी रंग की गहनता गणनाओं पर आधारित है

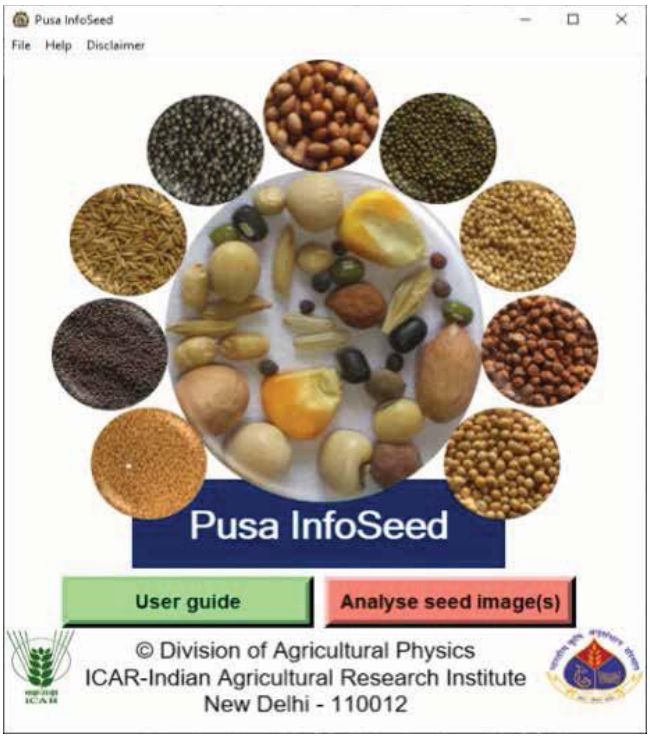
गईं, जो पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, दिल्ली, राजस्थान और मध्य प्रदेश में क्रमशः 71304, 6987, 4242, 4, 1350 और 8160 थी। 1 अप्रैल 2022 से 31 मई 2022 के बीच पांच राज्यों में गेहूं की पराली जलाने की कुल 56157 घटनाएं ज्ञात की गईं। पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, दिल्ली और मध्य प्रदेश में इनका वितरण क्रमशः 14,511, 2878, 10981, 28 और 27759 था। जुताई वर्गीकरण के भ्रम आव्यूह तथा सटीकता माप। प्रत्येक भ्रम आव्यूह में गणनाएं तथा सकल प्रतिशत मध्य में, कॉलम प्रतिशत सबसे नीचे तथा कतार प्रतिशत शीर्षक के दायीं ओर दर्शाए गए हैं। नारंगी रंग की गहनता गणनाओं पर आधारित है

6.5.5.2 सेंटिनल–2 उपग्रह का उपयोग करके गेहूं में संरक्षण जुताई की विधियों की विभेदनशीलता

हमने सेंटिनल–2 उपग्रह आंकड़ों का उपयोग करके अगेती मौसम के दौरान हैप्पी सीडर और सुपर सीडर (एचएस–एसएस) से परंपरागत जुताई (सीटी) के अंतर्गत बोए गए गेहूं में भेद करने की एक सशक्त क्रियाविधि विकसित की है। बुवाई मौसम के दौरान विभिन्न वर्णक्रमीय सूचकांकों जैसे सीएआरआई, एनडीटीआई, एनपीवी–एनएसएसआई, एनडीवीआई, बीआई, एसटीआई और एनडीएसवीआई के स्थानिक प्रोफाइल की गणना की गई। सीएआरआई से एनडीटीआई तक के संयोग की दो विधियों के बीच भेद करने की दृष्टि से उपयुक्त सूचकांक के रूप में पहचान की गई। इस क्रियाविधि का पंजाब और हरियाणा के विभिन्न जिलों में एकत्र किए गए सतही आंकड़ों का उपयोग करके सत्यापन किया गया। सीटी बनाम एचएस–एसएस के वर्गीकरण के लिए प्रयुक्त एल्गोरिद्म में पंजाब और हरियाणा के विभिन्न जिलों में 92 प्रतिशत सकल परिशुद्धता के साथ अच्छा निष्पादन दिया। कुल कप्पा गुणांक 0.81 था जिससे वर्ग के अनुकूल एल्गोरिद्म उपलब्ध कराई जाने वाली एल्गोरिद्म की पुष्टता का संकेत मिलता है जो घटना विशेष की तुलना में अधिक पाई गई।

6.5.5.3 पूसा इंफोसीड संस्करण 1 का विकास

बीज के प्राचलों (प्रति बाली बीज की संख्या, बीज का आकार और आकृति) का मानवीय विधि से मूल्यांकन श्रमसाध्य तथा अधिक समय लेने वाला है और इसमें मानवीय त्रुटि तथा पूर्वाग्रहों की बहुत संभावना रहती है। यंत्र अधिगम एल्गोरिद्म का उपयोग करके बीज के आकृति विज्ञान का मूल्यांकन करने तथा गुणप्ररूपण के लिए एक छाया आधारित पूसा इंफोसीड' नामक छाया आधारित सॉफ्टवेयर विकसित किया गया है। 'पूसा इंफोसीड' सॉफ्टवेयर एक विंडो आधारित डेस्कटॉप एप्लीकेशन है जो विभिन्न फसलों के बीजों की छाया या चित्रों के साथ कार्य करता है। इस सॉफ्टवेयर के द्वारा विभिन्न प्राचलों जैसे बीज गणना, बीज की औसत लंबाई, परीक्षण भार, विशिष्ट बीज भार, बीज की औसत चौड़ाई, एक छोर पर बीज सतह के क्षेत्र, गोलाई, छिलके वाले क्षेत्र, ठोसपन, समतुल्य व्यास अपकेन्द्रीयता और बीज सतह के क्षेत्र के आवर्तता वितरण की गणना आरजीबी छायाओं से की जा सकती है जिन्हें फोन या डिजिटल कैमरे से चित्रित किए जा सकते हैं।



'पूसा इंफोसीड' सॉफ्टवेयर का अग्र छोर

6.5.5.4 वर्णक्रमीय आंकड़ों का उपयोग करके पत्ती में नाइट्रोजन की मात्रा का मूल्यांकन

वृद्धि की विभिन्न अवस्थाओं पर नाइट्रोजन के भिन्न स्तरों के उपयोग के अंतर्गत गेहूं की फसल के स्पैक्ट्रल सिग्नेचर का संकलन एएसडी स्पेक्ट्रोरेडियोमीट्री आंकड़ों तथा यूएवी गृहीत अतिवर्णक्रमी आंकड़ों का उपयोग करके किया गया। पत्ती पर्णहरीम और पत्ती नाइट्रोजन अंश (एलएनसी) का स्पैक्ट्रल सिग्नेचर के साथ समकालीकरण किया गया। पत्ती में नाइट्रोजन अंश के पूर्वानुमान तथा आंकलन के लिए यंत्र अधिगम के चार मॉडलों (एएनएन, ईएलएम, एलएएसएसओ, एसवीआर) का मूल्यांकन किया गया। एएनएन का परिशोधन तथा सत्यापन प्रावस्थाओं के लिए R^2 के मान क्रमशः 0.99 तथा 0.97 थे। यह निष्पादन अच्छा माना गया। R^2 मान 0.967 के साथ निम्न संवेदी तरंगदैर्ध्यों 399, 520, 668, 691, 767, 774, 803, 827, 830, 848, 904 और 922 एनएम पर आधारित चरणवार एमएलआर मॉडल विकसित किया गया।

6.5.6 कृषि मौसमविज्ञान

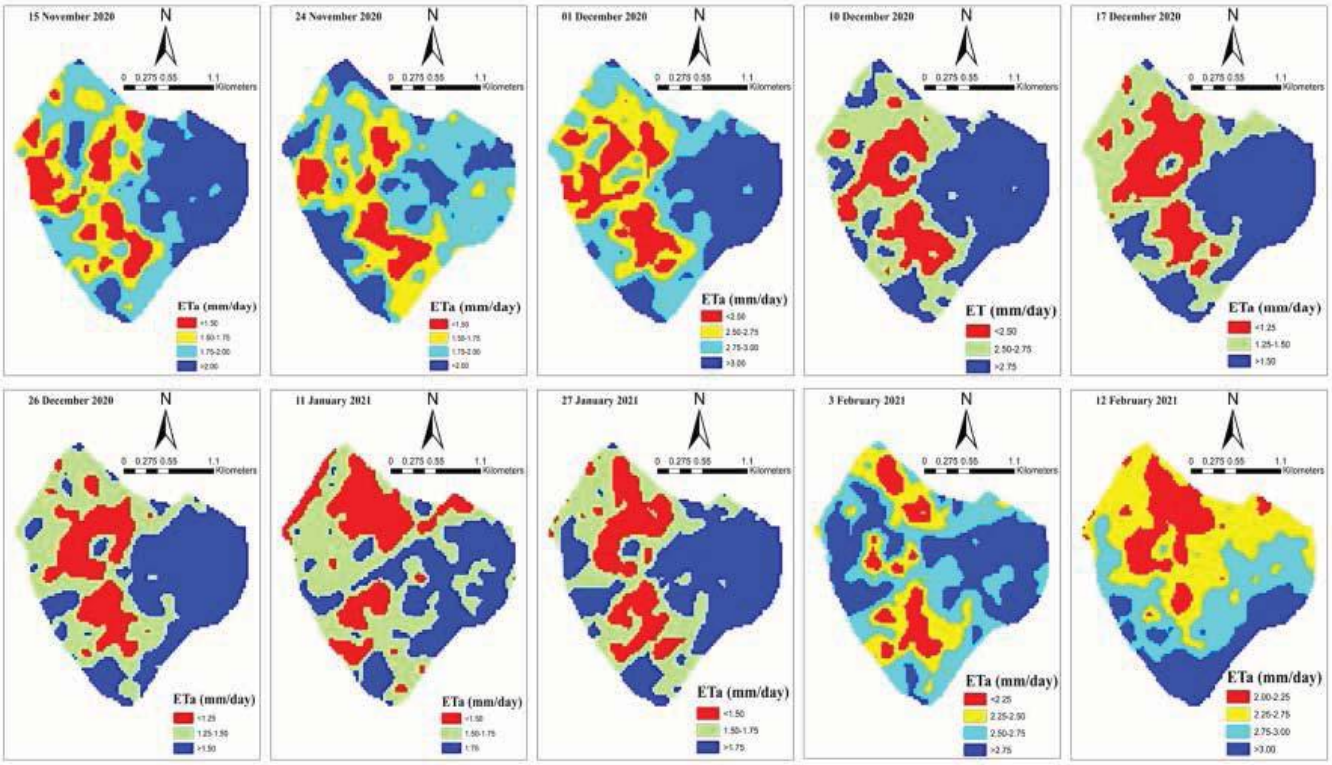
6.5.6.1 सतह ऊर्जा संतुलन युक्ति के माध्यम से सुदूर संवेदन का उपयोग करके गेहूं की फसल में वाष्पोत्सर्जन का स्थानिक आकलन

भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. फार्म के वाष्पन वाष्पोत्सर्जन के आकलन के लिए लैंडसैट–8 (ओएलआई) आंकड़ों का उपयोग करते हुए परिचालनीय सरलीकृत सतह ऊर्जा संतुलन (SSEBop) को उपयोग में लाया गया। रबी 2019–20 और 2020–21 के दौरान भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. के प्रायोगिक प्रक्षेत्र में गेहूं (किस्मःएचडी 2967) पर एक प्रक्षेत्र प्रयोग किया गया। दोनों ही मौसमों में समांगी फसल उगाई गई तथा सूक्ष्म मौसम विज्ञानी आंकड़े एकत्र किए गए जिनमें पांच विभिन्न ऊंचाइयों (0.5, 1, 2, 4 और 8 मी.) पर तापमान, आर्द्रता और पवन गति संवेदक लगाए गए तथा 2 मी. की ऊंचाई पर निवल किरणन और पीएआर सैंसर लगाए गए।

सक्रिय वृद्धि मौसमों के दौरान फसल की ऊंचाई में त्वरित वृद्धि होने पर वायु गतिकी की कठोरता में वृद्धि हुई। आरंभिक अवस्था पर मृदा वाष्पन का बुआई के समय कम वनस्पति होने के कारण गुप्त ऊष्मा अपवाह में पर्याप्त योगदान था। मध्याह्न में समय के दो घंटे पीछे रहने तथा दिन के समय सर्वोच्च Rn के होने और अपराह्न में सर्वोच्च संवेदनशील और सतही ताप अपवाह के परिणामस्वरूप Rn और LE अपने सर्वोच्च मान पर पहुंच गए। SSEBop मॉडल का उपयोग करके वास्तव में अनुमानित ET के, BREB विधि द्वारा की गई ET गणना के माध्यम से क्रमशः 82 और 83% की भिन्नता पाई गई।

6.5.6.2 मौसमविज्ञानी आंकड़ों का उपयोग करके संदर्भ वाष्पन–वाष्पोत्सर्जन के आकलन के लिए यंत्र अधिगम

संदर्भ वाष्पन–वाष्पोत्सर्जन (ETo) वातावरण की वाष्पनशील मांग की माप है तथा यह जलविज्ञानी और जल संसाधन नियोजन तथा उत्पादकता को सर्वोच्च करने के लिए फसल की क्रांतिक अवस्थाओं पर सिंचाई की अनुसूची तैयार करने में सहायक है। वर्ष 1984 से 2022 की अवधि के लिए भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली से, वर्ष 1985 से 2018 की अवधि के लिए हिसार से, तथा 1971–2017 की अवधि के लिए अमृतसर, पटियाला और लुधियाना से गेहूं की बुवाई की अवधि (46वें से 15वें एसएमडब्ल्यू) के दौरान प्रतिदिन के मौसम संबंधी आंकड़े एकत्र किए गए। मौसम संबंधी विभिन्न प्राचल संयोगों का उपयोग करके यादृच्छिक वन (आरएफ), सहायक सदिश यंत्र (एसवीआर) और कृत्रिम न्यूरल नेटवर्क (एएनएन) के द्वारा गेहूं की फसल की वृद्धि के दौरान ETo आकलन के लिए एक



रबी गेहूं के फसल मौसम की विभिन्न तिथियों पर SSEBop मॉडल द्वारा वाष्पन–वाष्पोत्सर्जन हानि का आकलन

मॉडल विकसित किया गया। परिशोधन तथा सत्यापन के दौरान मानक सांख्यिकीय मानदंडों का उपयोग करके मॉडल के निष्पादन के मूल्यांकन के आधार पर यह स्पष्ट हुआ कि सभी पांचों केन्द्रों में आरएफ का निष्पादन सर्वश्रेष्ठ था, जबकि इसके बाद एसवीएम और एएनएन का स्थान था। विभिन्न मानक सांख्यिकीय मानदंडों का उपयोग करके श्रेणीकरण के आधार पर विकसित किए गए मॉडल (Tmax, Tmin, RHM, RHE, Ws,Rs) के अंतर्गत मौसम संबंधी संयोजन को भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली के लिए प्रथम श्रेणी में रखा गया, जबकि मौसम निवेश संयोजन द्वारा विकसित मॉडल (Tmax, Tmin, RHM, RHE, Rs) को हिसार, पटियाला, लुधियाना और अमृतसर के लिए प्रथम श्रेणी में रखा गया। सभी तीन यंत्र अधिगम तकनीकों द्वारा ETo आकलन के लिए (RHM, RHE) तथा (Tmin, RHM) मौसम निवेश संयोग को विकसित किए गए मॉडल के निष्पादन के संदर्भ में सभी पांच केन्द्रों के लिए अन्य संयोजनों की तुलना में सबसे घटिया पाया गया। मौसम संबंधी दो निवेश संयोजनों (Tmax, Rs) और (Tmax, RS) का उपयोग करके यंत्र अधिगम तकनीकों द्वारा आकलित ETo का सभी पांच केन्द्रों में एएनएन द्वारा आरएफ और एसवीएम तथा (Tmax, Tmin) के माध्यम से श्रेष्ठ निष्पादन पाया गया।

6.5.6.3 मौसम आधारित कृषिमौसम परामर्श सेवा

आने वाले पांच दिनों के लिए पिछले मौसम, वास्तविक समय मौसम तथा मौसम के पूर्वानुमान के आधार पर मौसम आधारित द्वि भाषी कृषि मौसम परामर्श बुलेटिन सप्ताह में दो दिन (मंगलवार और षुक्रवार) तैयार किए जाते हैं। ये बुलेटिन दैनिक मौसम आंकड़ों तथा मध्यम श्रेणी के मौसम पूर्वानुमान के साथ संस्थान की वेबसाइट (www.iari.res.in) पर अपलोड किए जाते हैं तथा किसानों व अन्य हितधारकों के बीच व्यापक प्रचार–प्रसार के लिए इलेक्ट्रॉनिक मीडिया के माध्यम से भेजे जाते हैं। बुलेटिन में सामान्य मौसम आंकड़ों के साथ पिछले सप्ताह के मौसम का सारांश, मूल्यवर्धित मध्यम श्रेणी की मौसम पूर्वानुमान संबंधी सूचना (अगले पांच दिनों के लिए) तथा ऐसे फसल प्रबंधन की जानकारी होती है जो निर्णय युक्तियों व मौसम पूर्वानुमान पर आधारित होते हैं। इसके द्वारा किसानों को वर्षा की भिन्नता, उसकी मात्रा तथा पीड़क/रोग संबंधी समस्याओं सहित मौसम के अन्य चरों के बारे में सूचना उपलब्ध कराई जाती है, ताकि किसान फसल प्रबंधन, पोषक तत्वों के उपयोग, सिंचाई अनुसूचीकरण, बुवाई, फसल की कटाई आदि के बारे में निर्णय ले सकें। वर्ष 2022 के दौरान 105 द्विभाषी कृषि मौसम परामर्श बुलेटिन तैयार किए गए तथा एम.किसान पोर्टल के माध्यम से कृषि मौसम परामर्श संबंधी एसएमएस भेजे गए।

6.5.6.4 भारत में मरुस्थली टिड्डी (*सिस्टोसर्का ग्रीगेरिया*) के आक्रमण के लिए जलवायु संबंधी दशाओं का विश्लेषण

मरुस्थली टिड्डी, *सिस्टोसर्का ग्रीगेरिया* यत्र–तत्र पाया जाने वाला, बहुभोजी तथा सीमा पार से प्रवास करने वाला पीड़क है। पिछले 50 वर्षों के आंकड़े एकत्र करके मरुस्थली टिड्डी के प्रकोप के संदर्भ में अरब सागर में अत्यधिक प्रतिकूल मौसम तथा चक्रवाती तूफान की भूमिका का अध्ययन किया गया। वर्ष 2018 और 2019 में भूमध्य सागर में निरंतर निम्न दबाव प्रणाली के विकसित होने से ईरानी मरुस्थल में टिड्डियों के प्रजनन में सुविधा हुई, जिसके पश्चात् उनका नवम्बर से अप्रैल के दौरान उत्तर–पश्चिम भारत में प्रवासन हुआ। रबी मौसम में होने वाली वर्षा (वर्ष 2019–20 में 306.5 मि.मी.) तथा वर्षा के दिनों की संख्या (18 दिन) टिड्डियों के आक्रमण के लिए एक अनुकूल कारक सिद्ध हुई।

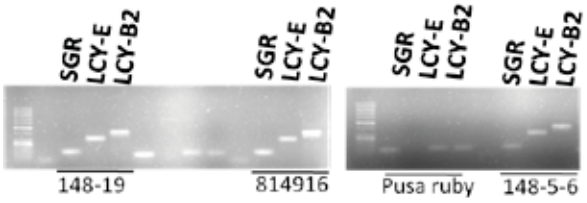
6.6 राष्ट्रीय फाइटोट्रॉन सुविधा (एनपीएफ)

राष्ट्रीय फाइटोट्रॉन सुविधा (एनपीएफ) भा.कृ.अ.प. के विभिन्न संस्थानों तथा विश्वविद्यालयों के वैज्ञानिकों तथा अन्य विद्वानों के लिए नियंत्रित पर्यावरण सुविधाओं के अंतर्गत प्रयोगों की सुविधा प्रदान करती है। वर्ष 2022 के दौरान कुछ चल रहे प्रयोगों के साथ 180 नए प्रयोग समायोजित किए गए। राष्ट्रीय फाइटोट्रॉन सुविधा में राष्ट्रीय अनुसूचित आदिमजाति आयोग, भारत सरकार तथा नेपाल और इथोपिया से आए प्रतिनिधि मंडल के अलावा देश के अनेक आगंतुकों ने राष्ट्रीय फाइटोट्रॉन सुविधा का दौरा किया।

फाइटोट्रॉन के कांचघर में बीसी$_1$एफ$_1$ पीढ़ी में शाकनाशी के प्रति सहनशील सोयाबीन के पौधे

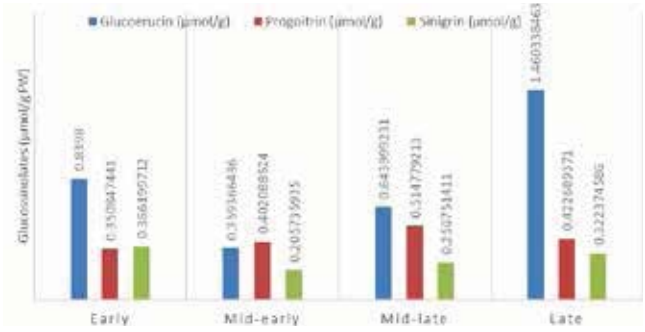
6.7 सब्जी विज्ञान

टमाटर और गाजर के जीनप्ररुपों में केरोटेनॉयड जैव संश्लेषण पथ जीनों का लक्षण–वर्णनः एचआरएम विश्लेषण से जड़ में रंग की विभिन्नता के साथ गाजर के जीनप्ररुपों में LCYE, CCS, CRISTO और GGPS2 के क्रमों में भिन्नता का पता चला। दोनों फसलों में विभिन्न जीनप्ररुपों में परिवर्तन के साथ कैरोटेनॉयड जैव–संश्लेषण जीनों जैसे *लाइकोपीन ε –साइक्लेज (LCY-E)* और लाइकोपीन β–साइक्लेज 2(LCY-B2) जैसे कैरोटेनॉयड जैव संश्लेषण जीनों के अभिव्यक्ति पैटर्न में भी परिवर्तन हुआ।



टमाटर के जीनप्ररुपों में *स्टे ग्रीन (SGR) लाइकोपीन ε –साइक्लेज (LCY-E)* और *लाइकोपीन β–साइक्लेज 2(LCY-B2)* जैसे जीनों के एम्प्लीकॉन प्रदर्शित करने वाला जैल चित्र (L:1 kb)

फूलगोभी में ग्लूकोसाइनोलेट का निर्धारणः फूलगोभी के चार परिपक्वता समूहों की दस किस्मों में ग्लूकोसाइनोलेट का UPLC-QToF-ESI-MS विश्लेषण किया गया। ग्लूकोएरुसिन को प्रमुख ग्लूकोसाइनोलेट पाया गया जो सिनिग्रिन और प्रोग्रोइट्रिन की तुलना में अधिक था तथा पूसा दीपाली किस्म में सर्वोच्च (2.214 µमोल/ग्रा./ताजा भार) था।



एलसी–एमएस का उपयोग करके विश्लेषित किए गए फूलगोभी के विभिन्न परिपक्वता समूहों में ग्लूकोसाइनोलेट की मात्रा

बंदगोभी तथा ब्रोकली का उष्णकटिबंधीकरणः पूसा अगेती (अति शीतल प्रकार की नहीं) x गोल्डन एकरे (अति शीतल प्रकार की) से प्राप्त पांच एफ$_{2:3}$ संततियों के मूल्यांकन से गोभी के गंठे फट जाने वाला जीनप्ररुप प्रदर्शित हुआ। एफ$_2$ पौधों से ऐसे दो संयोजन (पी10/पी22; पी4/पी3) संयोजन दर्ज किए गए जिनमें उचित प्रकार की ठोस गोभियां बनीं।

Can सीएमएस वंशक्रमों का लक्षण–वर्णन : सीएमएस वंशक्रमों से युक्त नवविकसित *Can* वंध्य कोशिका द्रव्य का भारतीय फूलगोभी के अगेती समूह में संकर ओज तथा संयोजन क्षमता के लिए अध्ययन किया गया। इसके लिए वंशक्रम x परीक्षक अभिकल्प (6 सीएमएस वंशक्रमों), 8 परीक्षकों और 48 एफ$_1$ संकरों का उपयोग किया गया। सीएमएस वंशक्रम *Can* (डीसी–121), *Can* (डीसी–67) और *Can* (डीसी–63) गोभी उपज की दृष्टि से श्रेष्ठ संयोजक थे तथा *Can* (डीसी–94–2), *Can* (डीसी–23) और *Can* (डीसी–8) अगेतीपन की दृष्टि से श्रेष्ठ संयोजक थे।

फूलगोभी तथा *ब्रैसिका* सब्जियों में *आल्टर्नेरिया* पत्ती धब्बा प्रतिरोध (एलएलएस) की आनुवंशिकीः दो समष्टियां (एफ14/डीसी–309, एफ14/सी10) और [(फूलगोभी–डीसी 351x *डिप्लोटैक्सिसगोमेज– कैम्पोई*–डब्ल्यूएस–14) x फूलगोभी डीसी–351] विकसित की गई तथा इनका उपयोग आल्टर्नेरिया पत्ती धब्बा (एएलएस) के लिए छंटाई हेतु किया गया। रोग प्रतिरोध से युक्त तथा फूलगोभी से मेल खाने वाले आकृति प्ररुपों को बीसी$_2$ में प्रोन्नत किया गया।

नारंगी रंग की फूलगोभी में पादप आनुवंशिक संसाधनों (पीजीआर) और आकृतिमिती में *Or* जीन से संबंधित परिवर्तनः जिब्रेलिन अंश सफेद गोभी वाले पौधों में सर्वोच्च पाया गया, जबकि विषम युग्मज प्रकार में एस्कॉर्बिक अम्ल की मात्रा सर्वोच्च थी। *Or* जीन से पर्णवृंत की लंबाई में वृद्धि हुई, पत्ती के आकार (44.7%), क्षत के आकार (25.5%) और गोभी के आकार (89%) में कमी आई। गोभी घुंडियों के ठोसपन में वृद्धि हुई, घुंडियों की लंबाई में कमी आई और पौधे के सकल ढांचे में भी कमी हुई।

फूलगोभी में काला गलन रोग के लिए विभिन्न *ब्रैसिका* जातियों तथा *ब्रैसिका नेपस* से व्युत्पन्न पुनर्संयोगी अंतःप्रजात वंशक्रमों का आण्विक लक्षण–वर्णन और 'ए' जीनोम विशिष्ट काला गलन रोग प्रतिरोध का समाहन

ब्रैसिका प्रजातियों तथा *ब्रैसिका नैपस* से उत्पन्न पुनर्संयोगी अंतःप्रजात के मूल्यांकन से यह प्रदर्शित हुआ कि 32 वंशक्रमों में काला सड़न रोग के विरुद्ध प्रतिरोध विद्यमान था। *Xcc* प्रतिरोध से संबंधित डीएनए मार्करों के उपयोग द्वारा किए गए लक्षण–वर्णन से यह स्पष्ट हुआ कि बी–7 जीनोम में उपस्थित एसएसआर Na14-G02 से आरआईएल (जीएसएल–1 (एस) और बीएन–2–1 (आर) *ब्रैसिका नैपस*) के जनकों के बीच सत्यापन किया जा सकता है। एफ$_4$ समष्टि में *Xcc* प्रतिरोध के लिए एकल प्रभावी जीन

विद्यमान था। 'ए' जीनोम विशिष्ट एसएसआर मार्करों का उपयोग करके संवेदनशील तथा प्रतिरोधी वंशक्रमों के बीच बहुरूपी सर्वेक्षण किया गया। फूलगोभी के संकरों (संवेदनशील) किस्म (पूसा मेघना, पूसा शरद) x *ब्रैसिका नैपस* (प्रतिरोधी–बीएन–2–1, बीआरएस04, बीआरएस08, बीआरएस09) के बीच के अंतरप्रजातीय बीसी$_1$ संकर उगाए गए तथा उन्हें *Xcc* जाति 1, 4 और 6 के साथ कृत्रिम रूप से संरोपित किया गया। प्रतिरोधी बीसी$_1$ अंतःप्रजात संकरों का फूलगोभी (पुनःप्राप्ति जनक, पूसा मेघना, पूसा शरद, ब्रोकोली) के साथ संकरीकरण कराया गया तथा फसल कटाई करके बीसी$_2$ बीज प्राप्त किए गए और उन्हें खेत में उगाया गया। बाह्य समाहन वंशक्रमों में उप–जीनोमी खंडों (ए, बीसी) का पता लगाने के लिए डीबी और डीसी उप–जीनोम विशिष्ट प्राइमरों का उपयोग किया गया।

बैंगन में एंथोसियानिन के लिए जीनों का मानचित्रणः बैंगन में एंथोसियानिन के उत्पादन के लिए तीन प्यूटेटिव जीन नामतः *SMEL_003g186740.1*, *SMEL_009g333280.1* और *SMEL_010g353630.1* को चुनने के लिए QTL-seq का उपयोग किया गया। पूसा क्रांति और बीआर 40–7 के बीच संकरण से व्युत्पन्न एफ$_2$ संतति में फोमॉप्सिस फल सड़न के विरुद्ध प्रतिरोध का वंशागतता पैटर्न 2 निर्भर अप्रभावी जीनों द्वारा नियंत्रित होता है। इसके साथ ही फोमॉप्सिस अंगमारी से संबंधित एक प्रमुख क्यूटीएल के साथ–साथ पूरक प्रतिबल से युक्त जीन की भी पहचान की गई।

खीरा में मृदुरोमिल आसिता प्रतिरोध का मानचित्रण तथा प्रतिरोध से संबंधित जीनोमी क्षेत्रों की पहचान

मृदुरोमिल आसिता के लिए प्रतिरोधी (डीसी–70) और संवेदनशील (डीसी–773) जीनप्ररुप की एफ$_2$ तथा बीसी संततियों के विसंयोजन से एक ऐसा प्रमुख एकल अप्रभावी जीन ज्ञात किया गया जो मृदुरोमिल आसिता के विरुद्ध क्यूटीएल द्वारा नियंत्रित प्रतिरोध को रूपांतरित करता है। क्यूटीएल–क्रम विश्लेषण से Chr.3 और Chr.6 प्रत्येक में दो प्रमुख क्यूटीएल का विद्यमान होना स्थापित हुआ।

खीरा में अनिषेकजनन का आण्विक मानचित्रणः जनक वंशक्रमों के साथ खीरा के अगेती अनिषेकजनन और अनिषेकजनन विपुलों से युक्त क्यूटीएल–क्रमों से दो प्रमुख जीनोमी क्षेत्रों की पहचान की गई। इनमें से प्रत्येक एक 2.7 और 7.8 Mb क्षेत्र में क्रमशः गुणसूत्र 3 और गुणसूत्र 6 पर व्याप्त था। एफ$_{2:3}$ समष्टि का उपयोग करके किए गए परंपरागत मानचित्रण से भी गुणसूत्र 6 में 2 क्यूटीएल, Parth6.1 और Parth6.2 की पहचान की गई, जिससे पूसा पार्थेनोकॉर्पिक कुकम्बर–6 (पीपीसी–6) में गुणसूत्र 6 ज्ञात करने में अनिषेकजनन के प्रमुख प्रभाव वाले क्यूटीएल की उपस्थिति का संकेत मिला। Parth6.1 स्थल के लिए फ्लैंकिंग मार्कर एसएसआर 01148 और एसएसआर 01012 तथा पीआरटीएच6.2 स्थल के लिए एसएसआर 1046 तथा एसएसआर 19174 की पहचान की गई और इनका मार्कर–सहायी प्रतीप–संकरण कार्यक्रम के माध्यम से अनिषेकजननशीलता के समाहन के लिए किया जा सकता है। क्यूटीएल क्षेत्र के कार्यात्मक एनोटेशन से संभावित एंडोल–3–पाइरुवेट मोनोऑक्सीजनेज वाईयूसीसीए11 और ऑक्सिन अनुक्रियाशील कारक 16 के रूप में दो प्रमुख जीनों क्रमशः Csa_6G396640 और Csa_6G405890 की पहचान की गई, जो सक्षम प्रत्याशी जीनों के रूप में ऑक्सिन जैवसंश्लेषण से संबंधित थे।

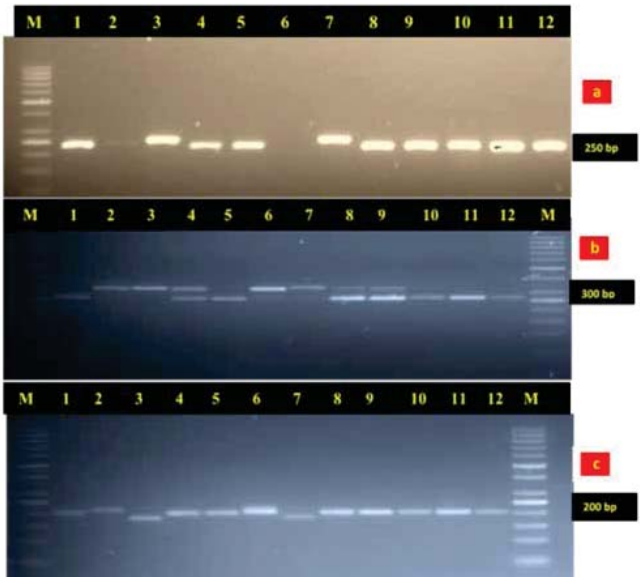
खीरा के श्रेष्ठ वंशक्रमों में स्त्रीलिंगी तथा अनिषेकजनित गुणों का मार्कर सहायी प्रतीप संकर समाहनः खीरा के श्रेष्ठ जीनप्ररुपों डीसी–48, डीसी–43 और पूसा लोंग ग्रीन में स्त्रीलिंगी गुणों के समाहन के लिए अग्रभूमि तथा पृष्ठभूमि चयन के माध्यम से बीसी$_2$एफ$_1$ और बीसी$_3$एफ$_1$ समष्टियां विकसित की गईं। अनिषेकजनन के समाहन के लिए पूसा पीपीसी–7 को दाता के रूप में और पूसा उदय व पूसा लोंग ग्रीन को पाता के रूप में प्रयुक्त किया गया।

सब्जियों में आण्विक विविधता व समष्टि संरचना का विश्लेषणः विविधता व समष्टि संरचना के लिए लौकी, करेला, सब्जी मटर के विविध जीनप्ररुपों का अध्ययन किया गया। विभिन्न एसएसआर मार्करों में से 16, 33 और 38 को क्रमशः तीनों फसलों में बहुरूपी पाया गया। समष्टि संरचना विश्लेषण से लौकी व करेले में छह समष्टियों तथा सब्जी मटर में 4 समष्टियों का पता चला।

सब्जी मटर में जननात्मक ताप प्रतिबल सहिष्णुता के लिए कार्यिकी तथा जैव–रासायनिक लक्षण–वर्णनः सब्जी मटर में तुलनीय की अपेक्षा ताप प्रतिबल के अंतर्गत औसत सापेक्ष जल अंश और हरेपन का सूचकांक क्रमशः 27.6 और 26.0 निम्न पाए गए। झिल्ली की स्थिरता (एमएसआई) का उपज संबंधी प्राचलों जैसे एनपीपी (0.52), पीएल (0.48), एनएसपी (0.38), एपीडब्ल्यू (0.38) और वाईपीपी (0.42) के साथ सकारात्मक सह–संबंध था। पौधों की उच्च तापमान के प्रति अनुक्रिया देखी गई जिसके अंतर्गत तुलनीय की अपेक्षा H_2O_2 और मैलनडाइएल्डीहाइड (एमडीए) में वृद्धि देखी गई।

ट्रांसक्रिप्टोम आंकड़ों का उपयोग करते हुए भिण्डी में ईएसटी–एसएसआर मार्करों का विकास व सत्यापनः भिण्डी के ट्रांसक्रिप्टोम असेम्बली आंकड़ों से कुल 1,06,224 एसएसआर स्थलों की पहचान की गई। मोनो न्यूक्लियोटाइड रिपीट की

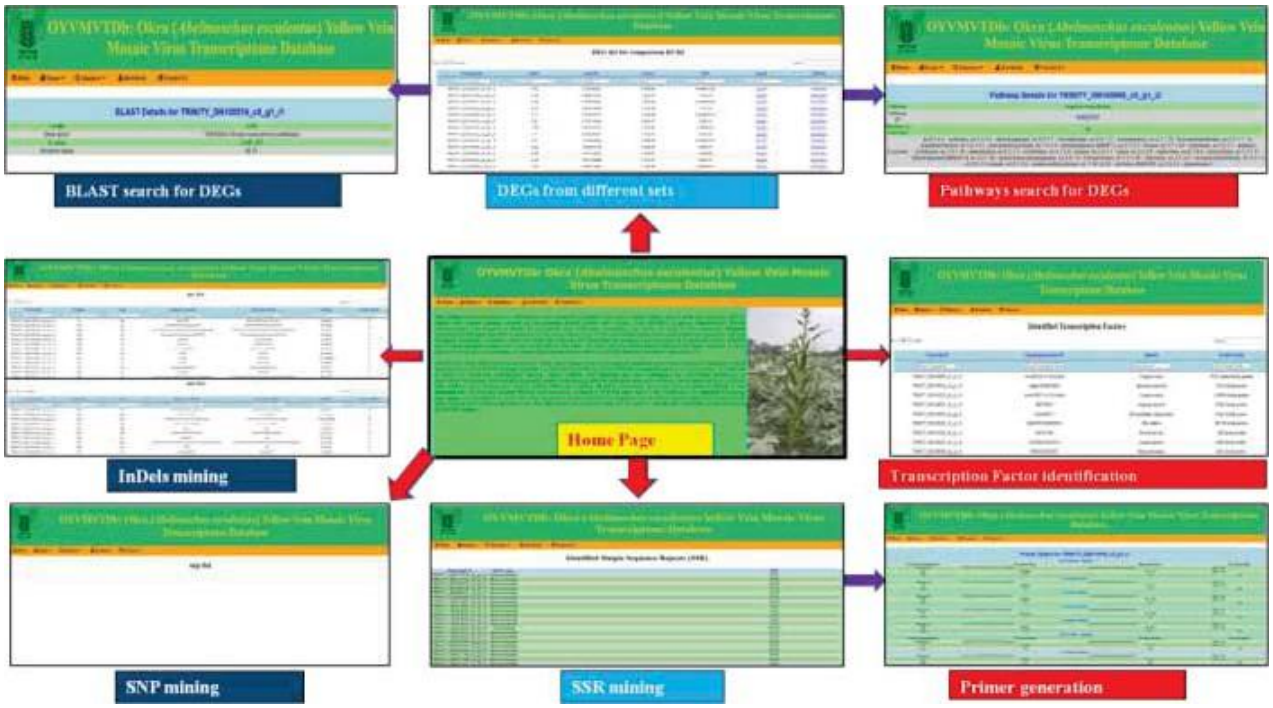
प्रमुखता थी जिनकी आवर्तता 72.20% थी, जिसके पश्चात् ट्राइन्यूक्लियोटाइड की आवर्तता 15% तथा डाइन्यूक्लियोटाइड की आवर्तता 10.68% थी। कुल मिलाकर 183 प्राइमर युग्म (156 डाई और 27 ट्राइन्यूक्लियोटाइड) पीसीआर सत्यापन के लिए यादृच्छिक रूप से चुने गए। बारह ऐलमॉस्कस नमूनों के बीच कुल 23 युग्मों में बहुरूपता प्रदर्शित हुई जो बहुरूपता प्रतिशत का 14.1 प्रतिशत है। तेइस ईएसटी एसएसआर प्राइमरों का उपयोग करके आण्विक विविधता के मूल्यांकन के लिए भिण्डी की 12 प्रविष्टियों का उपयोग किया गया। तेईस एसएसआर मार्करों के पीआईसी मान 23 0.077 और (एसएसआर 60 के लिए) 0.649 (ओएसएसआर138 के लिए) के बीच थे।



भिण्डी के तीन एसएसआर प्राइमरों से प्राप्त किए गए एम्प्लीकॉन को दर्शाने वाला प्रतिनिधिशील जैल चित्र; भिण्डी की 12 प्रविष्टियों में (a) ओएसएसआर 23 b) ओएसएसआर150 c) ओएसएसआर 121

गोट वेब–जीनोमिक संसाधन का विकासः संदर्भ गुणसूत्र, BLAST विवरण और पथ से संबंधित लंबाई, उनके प्यूटेटिव कार्य, स्थलों के साथ असेम्बल किए गए ट्रांसक्रिप्ट से युक्त सूचना सहित एक ट्रांसक्रिप्टोम आधारित गोट का प्रजाति–विशिष्ट वेब संसाधन, CsE x SLDb (http://backlin.cabgrid.res.in/oyvmvtdb/index.php/) ट्रांसक्रिप्टोम विकसित किया गया। इसके अतिरिक्त डीईजी के लिए $\log_2$FC (Log_2 गुना परिवर्तन) और एफडीआर (मिथ्या खोज दर) भी उपलब्ध कराए गए। इस डेटाबेस में 1,86,184 ट्रांसक्रिप्ट, 1988 डीईजी (4 तुलनाओं में वितरित), 1278 ट्रांसक्रिप्शन कारक, 21,524 एसएसआर और 1,58,301 वैविध्य थे। इन डेटाबेस द्वारा ~102 Mb स्थान ग्रहण किया गया।

प्याज और लहसुन में जीनोमी संसाधनों का विकासः प्याज में सम्पूर्ण जीनोम क्रम से खनिजीकृत 137 नए जीनोमी एसएसआर मार्कर संश्लेषित किए गए तथा उनका उपयोग विविधता के मूल्यांकन में किया गया। आवर्धित किए गए इन एसएसआर मार्करों में से 34 एकरूपी और 11 बहुरूपी थे। लहसुन में 228 एसएसआर में से 9 एसएसआर की पहचान की गई तथा उनका उपयोग विविधता मूल्यांकन के लिए किया गया।



7. समाज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी हस्तांतरण

सरकारी कार्यक्रमों और योजनाओं की सहायता, प्रौद्योगिकी हस्तक्षेप तथा क्षमता निर्माण ग्रामीण निर्धनों के सामाजिक–आर्थिक उत्थान की दृष्टि से अत्यधिक महत्वपूर्ण रहे हैं। समाज विज्ञान स्कूल में ई–नाम के मूल्यांकन, केसीसी व पारिस्थितिक प्रणाली सेवाओं संबंधी सहायता पर अध्ययन किए गए। यहां प्रौद्योगिकी के प्रचार–प्रसार की एक नई पहल के रूप में पूसा समाचार का प्रारंभ एवं इसका मूल्यांकन किया गया; जलवायु समुत्थानशील तथा पोषणिक सुरक्षा के लिए प्रौद्योगिकी उपाय किए गए; कृषि उद्यमशीलता के लिए समूहों को प्रेरित किया गया। ओएफटी और एफएलडी में उन्नत किस्मों व प्रौद्योगिकियों के निष्पादन का भी मूल्यांकन किया गया।

7.1 कृषि अर्थशास्त्र

7.1.1 भारत में किसानों की आय में वृद्धि के लिए कृषि विपणन तथा संस्थागत व्यवस्थाओं में नवोन्मेष

- कृषि विपणन के एक नवोन्मेषी दृष्टिकोण, ई–नाम पर किए गए अध्ययन से यह प्रदर्शित हुआ कि लगभग 15 प्रतिशत कृषि उत्पाद विपणन केन्द्र (एपीएमसी) बाजार इस मंच से जुड़े थे और किसानों की भागेदारी की दर 13 प्रतिशत थी। वर्ष 2021–22 में जिन प्रमुख जिंसों का व्यापार किया गया उनमें से कुल आयतन में लगभग 40 प्रतिशत भाग अनाजों का था तथा व्यापार का आयतन 25 प्रतिशत था। व्यापार केन्द्रित विश्लेषण से संकेत मिला कि केवल कुछ चुने हुए राज्य ही ई–नाम में भागेदारी कर रहे थे। यह पाया गया कि ई–नाम मूल्य अधिकांश राज्यों में अधिकांशतः जिंसों के मामले में एग्मार्ग के निवल मूल्यों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से कम थे। केवल कुछ राज्यों में कुछ जिंसों के मामले में उच्चतर मूल्य दर्ज किए गए। कुल उत्पादन की बहुत थोड़ी मात्रा का व्यापार ई–नाम के माध्यम से हुआ (कुल खाद्यान्न उत्पादन का 1.6% और धान उत्पादन का 2.3%)। अंतर बाजारी व्यापार लगभग नगण्य है जो प्रतिस्पर्धा न बढ़ने और ई–नाम के अंतर्गत बेहतर मूल्य न प्राप्त करने के कारणों में से एक कारण हो सकता है।
- बाजार के लिए किसानों की पसंद निर्धारित करने वाले कारकों का विश्लेषण बहुपदीय लॉजिट मॉडल के द्वारा किया गया। गन्ने को छोड़कर अन्य सभी चुनी हुई फसलों में स्थानीय बाजार का सर्वोच्च हिस्सा रहा। धान की खेती करने वाले किसानों की बाजार पसंदगी पर किए गए विस्तृत विश्लेषण से यह प्रदर्शित हुआ कि धान का उत्पादन करने वाले कुल 24355 किसानों (जिन्होंने रिपोर्ट किया था) में से 46 प्रतिशत किसानों ने स्थानीय व्यापारियों को अपना माल बेचने को प्राथमिकता दी। विडंबना यह है कि स्थानीय बाजार में जो मूल्य उन्हें मिला वह न्यूनतम समर्थन मूल्य (एमएसपी) की तुलना में कम था। इसके अतिरिक्त यह भी पाया गया कि छोटे और सीमांत किसानों तथा समाज के गैर–लाभ प्राप्तकर्ता श्रेणी के अंतर्गत आने वाले अनुसूचित जाति/अनुसूचित आदिमजाति के किसानों ने भी एपीएमसी की तुलना में स्थानीय व्यापारियों को प्रश्रय दिया। न्यूनतम समर्थन मूल्य (एमएसपी) के प्रति जागरूकता वह प्रमुख कारक है जो किसानों को एपीएमसी में अपना माल बेचने के लिए प्रोत्साहित करता है। बहु–सामान्य उपचार प्रभाव के प्राचल संबंधी आकलन प्राप्त किए गए मूल्य पर मूल्य श्रृंखला को चुनने के प्रभाव को दर्शाते हैं। विश्लेषण से यह संकेत मिला कि जिन किसानों ने एपीएमसी को अपना माल बेचा, उन्हें स्थानीय व्यापारियों को माल बेचने वाले किसानों की तुलना में 27 प्रतिशत अधिक बिक्री मूल्य प्राप्त हुआ।
- भारत को विकासशील अर्थव्यवस्थाओं में से विदेश प्रत्यक्ष निवेश (एफडीआई) का एक महत्वपूर्ण स्थल माना जाता है। भारतीय खाद्य प्रसंस्करण उद्योग पर एफडीआई के अतिरिक्त प्रभाव का अध्ययन यादृच्छिक प्रभाव पैनल समाश्रयण मॉडल का उपयोग करके किया गया जिससे भारतीय खाद्य प्रसंस्करण उद्योग (एफपीआई) में उत्पादकता और एफडीआई स्पिलओवर के बीच सकारात्मक संबंध होने का संकेत मिला। उद्योगों में यह प्रभाव उल्लेखनीय था जिसे क्षैतिज स्पिलओवर प्रभाव भी कहा जाता है। इसके साथ ही पश्चगामी संबंधों के माध्यम से सकारात्मक लम्बवत् स्पिलओवर प्रभाव का भी संकेत मिला, लेकिन अग्रगामी लम्बवत् स्पिलओवर में इस प्रकार के प्रभाव नहीं पाए गए। खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में हाल के वर्षों में एफडीआई अंतःप्रवाह के पैटर्न से मुख्यतः विकासशील देशों

से स्वचालित मार्ग के माध्यम से योगदान के बढ़ने का संकेत मिला।

- ताजे और प्रसंस्कृत फलों का वर्ष 2019–20 के दौरान भारत के कुल कृषि निर्यात में लगभग 4 प्रतिशत का योगदान है। वर्ष 2009–10 से 2020–21 की अवधि के दौरान ताजे और प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों के निर्यात में क्रमशः 9 प्रतिशत और 5 प्रतिशत की वृद्धि दर दर्ज की गई। चीन की तुलना में आस्ट्रेलिया में भारत के फलों की सापेक्ष अस्वीकार्यता दर (आरआरआर) उच्चतर है, जबकि चीन की यूरोपियन यूनियन तथा संयुक्त राज्य अमेरिका में फलों की आरआरआर भारत की तुलना में उच्चतर है।

7.1.2 टिकाऊपन के लिए कृषि उत्पादन प्रणालियों तथा पारिस्थितिक सेवाओं के दोहन हेतु सम्पर्क

हैप्पी सीडर का उपयोग करके फसल अवशेष का प्रबंधनः करनाल, हरियाणा में किए गए प्राथमिक सर्वेक्षण से यह संकेत मिला कि नमूना लिए गए किसानों में से 49 प्रतिशत ने हैप्पी सीडर को अपनाया था। जिन किसानों ने हैप्पी सीडर को अपनाया था, उन्हें गेहूं के मामले में हैप्पी सीडर को न अपनाने वाले किसानों की तुलना में कम निवेश लागत और खेती में कुल लागत (लागत सी3) लगानी पड़ी तथा उपज भी लगभग 4 क्विं./है. अधिक मिली। हैप्पी सीडर को न अपनाने वाले किसानों की तुलना में हैप्पी सीडर को अपनाने वाले सभी श्रेणी के किसानों की लागत ए2 + पारिवारिक श्रम के संदर्भ में अधिक आय प्राप्त होती हुई पाई गई। आंशिक बजटीकरण विश्लेषण से भी यह प्रदर्शित हुआ कि हैप्पी सीडर को अपनाने वाले किसानों को 12,210/–रु. का अतिरिक्त औसत निवल राजस्व प्राप्त हुआ, जिसका कारण उपज में वृद्धि तथा व्यय में आई कमी हो सकता है। गेहूं की खेती में तकनीकी दक्षता भी डबल बूट स्ट्रेप की गई डीईए का उपयोग करके प्राप्त की गई और यह पाया गया कि हैप्पी सीडर को अपनाने वाले किसानों की औसत तकनीकी दक्षता का स्कोर (0.987) हैप्पी सीडर को न अपनाने वाले किसानों की तुलना में उच्चतर था।

प्रमुख राज्यों में कदन्नों की खेती में जोखिम का मूल्यांकनः भारत में कदन्नों की खेती वाले क्षेत्रों में कमी आ रही है और इस कमी की क्षतिपूर्ति बाजरा को छोड़कर अन्य किसी की उत्पादकता में वृद्धि के द्वारा नहीं हो रही है। इस संदर्भ में उपज संबंधी अखिल भारतीय स्तर के आंकड़ों का उपयोग करके कदन्न उत्पादन में जोखिम की जांच करने के लिए एक अध्ययन किया गया। इस अध्ययन में सभी कदन्नों जैसे बाजरा, ज्वार, रागी और गौण कदन्नों पर विचार किया गया। भौतिक तथा आर्थिक संदर्भ में जोखिम को दर्शाने के लिए उपज में होने वाली अपेक्षित हानि के संदर्भ में अपेक्षित उपज हानि तथा आर्थिक मूल्य का आकलन किया गया। कदन्न उत्पन्न करने वाले राज्यों को उच्च, मध्यम और निम्न स्तर के जोखिम वाली श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया, ताकि उपज में स्थिरता लाने के लिए राज्य–विशिष्ट कार्यक्रम तैयार किए जा सकें।

आंध्र प्रदेश में किसानों की तकनीकी दक्षता में जल उपयोग मूल्यांकन (डब्ल्यूयूए) का योगदानः इस अध्ययन में निवेश अभिमुख के साथ बूटस्ट्रेपिंग डीईए मॉडल का उपयोग 216 पर्यवेक्षणों में किया गया। चावल उत्पादन संबंधी गतिविधियों में तकनीकी दक्षता के स्तर में अध्ययन वाले क्षेत्र में वृद्धि की प्रवृत्ति देखी गई, जबकि उपयुक्ततम पैमाना दक्षता प्रक्षेत्रों की छोटी संख्या में ही प्राप्त की गई। पैमाना दक्षता स्कोर में लगभग 90 प्रतिशत तक परिवर्तन आया तथा पैमाने पर वापसी में वृद्धि प्राप्त करने का अनुपात भी अपेक्षाकृत उच्च था। विभाजित समाश्रयण (ट्रंककेटिड रिग्रेशन) का उपयोग करके मुख्य अदक्षता कारकों को परिवारों के जन–सांख्यिकीय गुणों से जोड़ा गया और साथ ही कुल परिवारों की आय के अनुपात के रूप में चावल की खेती से हुई आय के अनुपात के साथ ही जोड़ा गया।

विद्युत की खपत तथा कृषि वृद्धि के बीच परस्पर संबंधः कृषि तथा इससे सम्बद्ध क्षेत्रों से बिजली की खपत तथा वास्तविक सकल अवस्था घरेलू उत्पाद (जीएसडीपी) के बीच दीर्घावधि सह–आंदोलन तथा आकस्मिक संबंध की पूर्व अनुभव के आधार पर जांच की गई। जब विषम अवस्थाओं के प्रभाव को भी ध्यान में रखा गया तो अनुभवात्मक परिणामों से भी जीएसडीपी तथा बिजली की खपत के बीच दीर्घावधि के सह–समेकित संबंध की पुष्टि हुई। इस विधि से बिजली की खपत से लेकर कृषि वृद्धि तक चल रही दीर्घावधि व अल्पावधि एक दिशात्मक आकस्मिकता को ज्ञात किया जा सकता है। इसके साथ ही कृषि में प्रौद्योगिकी के उपयोग के बढ़ने पर विद्युत की खपत में भी वृद्धि पाई गई। इससे कृषि में बिजली का उच्चतर उपयोग प्राप्त करने और इसके साथ ही इसके उपयोग की दक्षता में सुधार करने के लिए नीतियों व कार्यनीतियों को लागू किए जाने की आवश्यकता है।

रासायनिक उर्वरक उपयोग के प्रमुख संचालन कारकः 'परिवारों के भूमि तथा पशुधन और कृषि परिवारों की स्थिति के मूल्यांकन' पर राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण (एनएसएस) आंकड़ों के 70वें राउंड का उपयोग करके भारत में चावल व गेहूं की फसलों में रासायनिक उर्वरकों के व्यय की निर्धारक के रूप में पहचान की गई। सैंसर किए गए मॉडल, टॉबिट का उपयोग कारकों के आकलन हेतु किया गया क्योंकि सभी किसानों ने रासायनिक उर्वरकों का उपयोग नहीं किया। जनवरी–अगस्त 2019 के दौरान 14291 धान की खेती करने वाले किसानों तथा सितम्बर–दिसम्बर

2019 के दौरान गेहूं की खेती करने वाले 7294 किसानों से एकत्र किए गए आंकड़ों का उपयोग इस विश्लेषण में किया गया। धान की फसल के लिए उर्वरकों पर होने वाला व्यय सामाजिक–आर्थिक चरों द्वारा निर्धारित होता है तथा गेहूं के मामले में यह निवेश और सेवाओं के लिए किए गए भुगतान के आधार पर निर्धारित होता है। सामाजिक–आर्थिक चर इसको उल्लेखनीय रूप से प्रभावित नहीं करते हैं। इसके अतिरिक्त जलवायु संबंधी परिवर्तनशील कारक जैसे वर्षा तथा अधिकतम व न्यूनतम तापमान गेहूं की खेती में अति महत्वपूर्ण निर्धारक हैं।

केरल के वायनाड जिले में धान की पारिस्थितिक प्रणालियों के संरक्षण हेतु किए गए सार्वजनिक हस्तक्षेप प्रयासों का प्रभावः भारत के केरल राज्य में फसलन पद्धति के परिवर्तित होने की गतिकी तथा राज्य में धान पारिस्थितिक प्रणालियों के संरक्षण में सार्वजनिक हस्तक्षेपों की भूमिका की जांच के लिए एक अध्ययन किया गया। केरल में फसलन पद्धति के संदर्भ में परिवर्तन आया है तथा किसानों ने धान के स्थान पर नकदी फसलों को अपनाया है। राज्य में धान की खेती से प्राप्त होने वाले कम लाभ के कारण धान पारिस्थितिक प्रणालियों को बड़े पैमाने पर परिवर्तित किया गया है। कृषि वृद्धि में गिरावट तथा पारिस्थितिक प्रणाली में व्यवधान, इन दोनों ही मुद्दों के परिणामस्वरूप केरल सरकार को वर्ष 2008 में 'केरल धान भूमि तथा नम भूमि संरक्षण अधिनियम' लागू करने के लिए मजबूर होना पड़ा। संरचनात्मक विखंड विश्लेषण से स्पष्ट हुआ कि केरल में इस अधिनियम के कारण धान की खेती वाले क्षेत्र में होने वाली कमी उल्लेखनीय रूप से रुक गई जिसकी सीमा प्रति वर्ष 11,253 हैक्टर थी। इस प्रकार, निश्कर्शों से महत्वपूर्ण कृषि पारिस्थितिक प्रणालियों के संरक्षण में सार्वजनिक हस्तक्षेपों की संभावना परिलक्षित होती है।

पश्चिमी उत्तर प्रदेश में पूर्वी यमुना नहर द्वारा प्रदान की गई पारिस्थितिक प्रणाली सेवाएंः पूर्वी यमुना नहर के होने से किसानों ने इस नहर के न होने की स्थिति की तुलना में लगभग 85 मिलियन क्यूबिक मी. (एमसीएम) कम भूजल का उपभोग किया। बिजली तथा डीजल से पम्प द्वारा पानी निकालने के कम घंटों (औसतन) के कारण कम हुए सिंचाई घंटों के कुल मूल्य में कमी हुई जो नहर के होने के कारण अनुमानतः 158 मिलियन रुपये थी। नहर के जल से 598 एमसीएम जल जलभरों को अधिक मिला जिसका मूल्य 108–299 मिलियन रुपये है। पूर्वी यमुना नहर से इसके सिंचित क्षेत्र में पारिस्थितिक प्रणाली को प्राप्त हुए सभी लाभों की व्यापक गणना से यह प्रदर्शित हुआ कि इस नहर से कार्यशील व्ययों की तुलना में न्यूनतम आर्थिक मूल्य सृजित होता है। औसत सांख्यिकी पर निर्भर करते हुए यह कहा जा सकता है कि पूर्वी यमुना नहर से 1122.86 मिलियन रुपये मौद्रिक मूल्य की पारिस्थितिक सेवाएं प्राप्त होती हैं, जो इसके कार्यशील व्ययों की तुलना में 48.27 प्रतिशत अधिक है।

बाल तथा वयस्क कुपोषण परिदृश्य और कुपोषण व कृषि के बीच परस्पर संबंधः राष्ट्रीय परिवार स्वास्थ्य सर्वेक्षण के जिला स्तर के (एनएफएचएस, 2015–16 व 2019–20) आंकड़ों के आधार पर ग्रामीण भारत में बच्चों और वयस्कों के बीच कुपोषण संबंधी अन्वेशण किया गया। बाल कुपोषण सूचकांक बच्चे की वृद्धि रुक जाने, 5 वर्ष से कम आयु के बच्चों के निर्बल व कम भार वाले बच्चे होने को ध्यान में रखकर निर्मित किया गया, जबकि दो संकेतकों अर्थात् दुबले–पतले पुरुषों और दुबली–पतली महिलाओं का उपयोग वयस्क कुपोषण सूचकांक तैयार करने के लिए किया गया। कुपोषण संबंधी निर्धारकों से ज्ञात हुआ कि हमारी खाद्य उपभोग की टोकरी में विविधता के साथ खाद्यान्नों की उत्पादकता में सुधार को आहार में दलहनों की वृद्धि के द्वारा मापा जा सकता है और इसमें बच्चों के मामले में कुपोषण (वृद्धि के रुक जाने और दुबले–पतले रहने) के संदर्भ में कमी प्रदर्शित हुई।

स्वास्थ्य एवं पौष्टिकता परिणामों पर जैव–समृद्धिकरण के प्रभाव का वृहत्–विश्लेषणः स्वास्थ्य तथा पौष्टिकता परिणामों पर जैव–समृद्धिकरण के प्रभाव के विश्लेषण हेतु एक क्रमबद्ध समीक्षा तथा वृहत विश्लेषण किया गया। वेब ऑफ साइंस, गूगल स्कॉलर, AgEcon सर्च और CeRA-J गेट जैसे डेटाबेस में 2000–2021 की अवधि के लिए एक संरचित साहित्य की खोज की गई। पहचाने गए 1404 अध्ययनों में से 28 अध्ययनों को क्रमबद्ध समीक्षा के लिए चुना गया, जिनमें से 12 अध्ययनों को वृहत् विश्लेषण के लिए वांछित पाया गया। वृहत् विश्लेषण से यह सुझाव मिला कि लौह से जैव–समृद्ध फसलों के उपभोग से महिलाओं और बच्चों में औसतन 0.09 g/dl की दर से लौह अंश में वृद्धि होगी। विटामिन–ए तथा जस्ते से जैव–समृद्ध फसलों के उपभोग से महिलाओं और बच्चों में औसतन 0.66 µg/dl के स्तरों पर सीरम रेटिनॉल और प्लाज्मा जस्ते के स्तर में वृद्धि होगी। इन परिणामों से जैव–समृद्धिकरण कार्यक्रमों के महत्व की पुष्टि होती है तथा भावी कार्रवाई निर्धारित करने में सहायता मिलती है।

7.2 कृषि प्रसार

7.2.1 कृषि प्रसार नीति की वकालत के लिए कृषक–केन्द्रित सरकारी योजनाओं तथा कार्यक्रमों का मूल्यांकन

पूसा समाचारः मल्टीमीडिया आधारित नवोन्मेषी प्रसार मॉडलः 'पूसा समाचार' के रूप में वीडियो आधारित प्रसार संबंधी पहल का शुभारंभ 15 अगस्त 2020 को हुआ था, ताकि किसानों तथा

अन्य हितधारकों को नवीनतम प्रौद्योगिकियों और मौसम के अनुसार की जाने वाली कृषि की क्रियाओं का प्रचार–प्रसार हो सके और किसानों को उनके बारे में शिक्षित किया जा सके। प्रत्येक शनिवार को सायं 7.00 बजे एक नए एपिसोड भा.कृ.अ.सं. के शासकीय यू–ट्यूब चैनल पर अपलोड किया जाता है। यू–ट्यूब चैनल और इसके साथ ही वाट्सअप समूहों के माध्यम से किसानों के बीच अब तक पूसा समाचार के 230 एपिसोड हिंदी, तेलुगू, कन्नड़, तमिल, बंगला और उड़िया में प्रसारित किए जा चुके हैं। किसानों के प्रति समर्पित पूसा वाट्सअप नम्बर (9560297502) की भी शुरूआत की गई है जिससे किसान अपनी खेती संबंधी समस्याओं को चित्र के साथ भेजते हैं तथा वैज्ञानिक उनका तत्काल उत्तर देते हैं। भा.कृ.अ.सं. यू–ट्यूब चैनल से 29,300 सब्सक्राइबर हैं तथा संदेशों को देखने वालों की संख्या 9 लाख से अधिक है। प्रत्येक एपिसोड में फसल प्रबंधन की समय विशिष्ट विधियों, सफल किसानों की गाथाओं, पूसा वाट्सअप सलाह और मौसम के बारे में सूचना दी जाती है। पूसा समाचार (हिन्दी) के 93 एपिसोड के विषय–वस्तु का विश्लेषण हुआ है। किसानों की सफलता की गाथाओं सहित 17 विभिन्न विषयों/क्षेत्रों में 274 शीर्षकों (विशिष्ट विषयों) को लिया गया है। विषय–वस्तुवार जो प्रमुख शीर्षक लिए गए हैं, उनमें शामिल हैं: सस्यविज्ञान (21.15%), आनुवंशिकी (16.60%), पादप रोगविज्ञान (10.90%), सब्जी विज्ञान (25.34%), उद्यानिकी (7.15%), कीटविज्ञान (4.16%), संरक्षित खेती (2.33%), कृषि अभियांत्रिकी (3.12%), सूक्ष्मजीवविज्ञान (2.77%), मृदा विज्ञान (1.06%), अर्थशास्त्र (1.15%), पुष्पविज्ञान (1.01%), छात्रों पर आधारित विषय/कैरियर (0.28%), जैवरसायनविज्ञान (2.07%), कृषि रसायन (0.16%) और किसानों की सफलता की गाथाएं (0.75%)।

7.2.1.1 जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन के लिए प्रसार युक्तियां विकसित करना

सामाजिक अधिगम दृष्टिकोण से किसानों को जलवायु समुत्थानशील प्रौद्योगिकियों जैसे चावल की सीधी बीजाई, शून्य जुताई के अंतर्गत गेहूं की खेती, ग्रीष्मकालीन मूंग तथा मेवात और हरियाणा में कपास में समेकित पीड़क प्रबंधन (आईपीएम) आदि को अपनाने में सहायता मिली है। बिहार (गया) तथा हरियाणा (मेवात और गुरुग्राम) में चावल की सीधी बीजाई के लगभग 32 और शून्य जुताई के अंतर्गत गेहूं की खेती के 108 प्रदर्शन लगाए गए। यद्यपि किसानों को धान की खेती की प्रतिरोपित प्रणाली के अंतर्गत 2.64 प्रतिशत उच्च उपज मिली, लेकिन चावल की सीधी बीजाई वाली प्रणाली में लाभःलागत अनुपात 18.6 प्रतिशत था क्योंकि इस प्रणाली में खेती की लागत में 22.24 प्रतिशत की बचत हुई थी। भा.कृ.अ.सं. की गेहूं की एचडी–2967 किस्म का शून्य जुताई वाली प्रणाली में बेहतर निष्पादन प्राप्त हुआ तथा किसानों को गेहूं की खेती की परंपरागत प्रणाली (1.25) की तुलना में शून्य जुताई के अंतर्गत गेहूं की खेती में उच्चतर लाभःलागत अनुपात (2.71) प्राप्त हुआ। समेकन पर आधारित प्रसार दृष्टिकोण से गया (बिहार) में संस्थान द्वारा गोद लिए गए गांव में अतिरिक्त चैक बांध निर्मित करने में सहायता मिली। इसमें लोगों के सामूहिक योगदान के कारण श्रम के संदर्भ में बांध की लागत में 10 प्रतिशत कमी आई। इससे 15 एकड़ अतिरिक्त भूमि में एक सिंचाई उपलब्ध हुई। हस्तक्षेपों के प्रबंधन के लिए 35 किसानों की एक पूसा किसान विकास समिति गठित की गई है। जलपाईगुड़ी, पश्चिम बंगाल में जलवायु सम्राट ग्राम के प्रभाव का आकलन किया गया। दलहन पर आधारित फसलन प्रणाली जैसी जलवायु समुत्थानशील विभिन्न फसलन प्रणालियों को अपनाने की गति वर्ष 2015 में 11.25% थी, जो वर्ष 2020 में बढ़कर 52.50% हो गई। जिन किसानों ने परिवर्तित होती जलवायु के अनुकूल फसलों की रोपाई या बुवाई के समय में परिवर्तन किया था उनकी संख्या भी उक्त अवधि में 24.50 से बढ़कर 53.75 प्रतिशत हो गई। इससे पहले केवल 19.7% किसान अनुकूलन उपाय के रूप में जलवायु स्मार्ट फसलों की खेती किया करते थे, लेकिन अब लगभग आधे कृषक समुदाय (46.50%) ने परिवर्तित होती हुई जलवायु से निपटने के लिए विभिन्न जलवायु स्मार्ट फसलों को अपनाया है। तालाब से खोदकर निकाली गई मिट्टी के उपयोग द्वारा निम्न भूमि को मध्यम भूमि में परिवर्तित करने जैसे भूमि आकृतिकरण संबंधी हस्तक्षेप (20%) से पश्चिम बंगाल के सुंदरबन क्षेत्र के कैखाली और बोनघेरी गांवों में धान की खेती में किसानों द्वारा अपनाई जाने वाली विधि से प्राप्त होने वाली उपज की तुलना में 4.3 क्विं./है. अधिक उपज प्राप्त की गई। तालाब में भंडारित जल का उपयोग करके सब्जियां तथा दलहनी फसलें उगाने के अवसर का लाभ उठाकर किसानों को निम्न भूमि के अंतर्गत परंपरागत चावल–परती प्रणाली अपनाकर की जाने वाली खेती से होने वाले लाभ (4884 रु./है.) की तुलना में अधिक निवल आय (49449रु./है.) हुई।

माजेल त्याला शेत ताले – महाराष्ट्र में राज्य कृषि विभाग द्वारा प्रत्येक किसान को जल के स्थायी स्रोत के बारे में आश्वस्त करने के उद्देश्य से फरवरी 2016 में महाराष्ट्र की एक योजनाः *माजेल त्याला शेत ताले* 'मांग पर खेत तालाब' आरंभ की गई। महाराष्ट्र के विदर्भ और मराठवाड़ा क्षेत्र में 320 किसानों के नमूना आकार के साथ इस योजना का सामाजिक–आर्थिक मूल्यांकन किया गया। यह पाया गया कि खेत तालाबों को अपनाने के पश्चात् प्रमुख फसलों की कृष्य भूमि का उपयोग 0.22 से बढ़कर 0.67 हो गया। लाभःलागत प्रभावशीलता भी 17.27 से बढ़कर 48.83% हो गई।

खेत तालाबों का उपयोग छोड़ देने के पहचाने गए मुख्य कारण थेः खेत तालाब में जल भंडारित करने के लिए नलकूपों/कुंओं का सूख जाना; निर्माण तथा रखरखाव में प्रयुक्त घटिया गुणवत्ता की सामग्री के कारण फार्म तालाबों का जीवनकाल कम होना तथा अनुदान लेना अनिवार्य न होना।

7.2.2 कृषि उद्यमशीलता, कृषक नवोन्मेषों तथा आधुनिक प्रौद्योगिकियों का एकीकरण

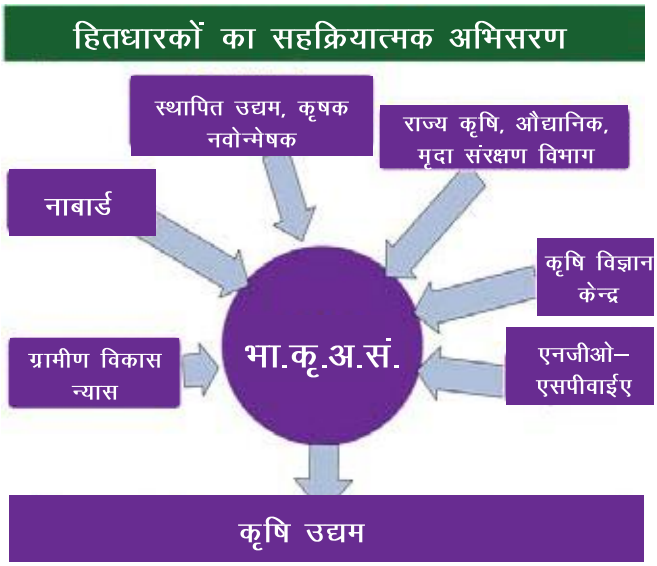
किसानों के नवोन्मेषों, उनकी व्यावहारिक बुद्धि के साथ–साथ आधुनिक प्रौद्योगिकियों व प्रभावी विपणन का उपयोग करके किसानों द्वारा अधिक लाभ लिया गया। ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि–उद्यमशीलता को बढ़ावा देने से किसानों द्वारा अपनी उपज के कुशल विपणन के लिए कुशलता का संचार हुआ। ये कारण कृषि क्षेत्र के रूपांतरण तथा किसानों का लाभ बढ़ाने में प्रमुख भूमिका निभाने वाले पाए गए। इसे ध्यान में रखते हुए खेती को और अधिक लाभदायक बनाने के लिए छोटी जोत वाले किसानों हेतु एक व्यापार मॉडल विकसित करने के लिए अध्ययन किया गया।

कृषक नेतृत्व में हुए नवोन्मेष : सीखे जाने वाले पार्टः उद्यमशीलता के विकास हेतु सबक सीखने की दृष्टि से किसानों के नेतृत्व में किए गए नवोन्मेषों (एफएलआई) पर एक मामला अध्ययन किया गया। नवोन्मेषी किसानों के मामला अध्ययन से सीखे गए सबकों से कृषि उद्यमशीलता प्रक्रिया के परीक्षण का मॉडल विकसित किया गया और उसकी जांच राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के परियोजना गांवों में की गई। कृषि उद्यमशीलता प्रक्रिया सफलता प्राप्त करने और उसे बनाए रखने के मामले में व्यष्टिगत तथा उद्यमशीलता संबंधी जलवायु की व्यक्तिगत उद्यमशीलता संबंधी सक्षमताओं (पीईसी) के गतिज कार्य के रूप में पाई गई। पीईसी जैसे नवोन्मेषपन, व्यापार अभिमुखन, हल्का जोखिम उठाना, अवसर को पहचानना, श्रेष्ठता की ओर बढ़ना तथा प्रभावी नेटवर्किंग गतिशील भूमिका निभाते हुए पाए गए, जिसके कारण सरकारी योजनाओं, तकनीकी मार्गदर्शन की उपलब्धता, ऋण की उपलब्धता और सफल कृषि उद्यमशील विकास के लिए अवसंरचनात्मक सरलता जैसे पहलुओं पर बल दिया गया।

कृषि उद्यमशीलता पर कार्य अनुसंधानः भागेदारी मोड में स्थान और किसानों के आधार पर कृषि उद्यम आरंभ करने के लिए भा.कृ.अ.सं. की प्रौद्योगिकियों का प्राथमिकीकरण और कार्यान्वयन किया गया। भा.कृ.अ.सं. तथा भा.कृ.अ.प. के कुछ अन्य संस्थानों के प्रौद्योगिकी नवोन्मेषों को परियोजना गांवों में प्रोन्नत किया गया, ताकि सूक्ष्म छंटाई और प्रशिक्षण की आवश्यकता के मूल्यांकन के आधार पर उद्यम आरंभ किए जा सकें। परियोजना गांवों में संभावित उद्यमों की निगरानी की गई और परस्पर सबको साथ लेकर आगे बढ़ने का कार्य किया गया। प्रशिक्षित किसानों तथा खेतिहर महिलाओं को विपणन एजेंसियों के साथ जोड़ा गया। क्षेत्रीय केन्द्र इंदौर में ड्यूरम गेहूं के प्रसंस्करण तथा उद्यमशीलता के विकास पर 10 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए, गेहूं बीजोत्पादन पर 18 अल्पकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम चलाए गए तथा 6 गांवों को गेहूं बीज ग्रामों में विकसित किया गया। वर्ष 2021–22 के दौरान देवास, इंदौर और धार जिलों के 6 गांवों में 25 गेहूं किसान तथा गेहूं बीज उद्यमियों के रूप में विकसित किए गए।

किसानों को सामूहिक रूप से कार्य करने के लिए प्रेरित करनाः नाबार्ड के सहयोग से परियोजना ग्रामों में दो कृषक उत्पादक कंपनियां (एफपीसी) स्थापित की गई जिनमें प्रत्येक में 100 सदस्य हैं। इसके अतिरिक्त चार महिला स्वयं सहायता समूह गठित किए गए। भागीदारीपूर्ण बीजोत्पादन कार्यक्रम के माध्यम से वाणिज्यिक स्तर पर बीजोत्पादन के लिए एक किसान को भा.कृ.अ.सं. से पहले ही जोड़ा जा चुका है। उसे यह कार्यक्रम जारी रखने के लिए सुविधाएं प्रदान की गईं। कृषक उत्पादक कंपनियां स्थापित करने में सुविधा देने संबंधी कारकों को प्रलेखित भी किया गया है।

अभिसरण मॉडल : प्रत्येक हितधारक की सहक्रियात्मक सहयोग करने की शक्ति से परियोजना गांवों में कृषि उद्यम को आरंभ करना संभव हुआ।



परियोजना ग्राम में आरंभ किए गए नवजात कृषि उद्यम के सुचारू रूप से कार्य करने के लिए सम्पर्क विकास पर पर्याप्त प्रभाव डालने हेतु बुनियादी ढांचा तथा कृषि उद्यम का स्थल

महत्वपूर्ण पाए गए। ऋण उपलब्धता से संबंधित सीमाएं अग्रगामी सम्पर्कों में बाधा डालने वाली पाई गई, जबकि घटिया बुनियादी ढांचे से परस्पर सम्पर्क स्थापित करने के अवसर सीमित हो गए। कस्बों के निकट ग्रामीण क्षेत्रों में अधिक फार्म–फार्म इतर सम्पर्क स्थापित होते हुए पाए गए। अधिकांश कृषि उद्यमों में व्यापार नेटवर्क स्थापित करने के लिए उनके अनौपचारिक या सामाजिक सम्पर्कों का उपयोग होते हुए पाया गया। सामान्यतः औपचारिक नेटवर्कों का उपयोग नहीं हुआ।

7.2.3 पोषण तथा स्वास्थ्य के लिए कृषि प्रसार (एई4एनएच)–कार्यनीतियां एवं मॉडल

आहार में विविधता तथा पौष्टिकता के परिणामों के बीच आनुभविक संबंध की जांच के लिए उत्तर प्रदेश राज्य के 71 जिलों के एनएफएचएस 2019–20 के आंकड़ों से एनएसएस के 68वें राउंड के सर्वेक्षण तथा प्रमुख पौष्टिक संकेतकों से घरेलू स्तर पर खाद्य उपभोग के आंकड़े एकत्र किए गए। सामान्य से कम भार वाले बच्चों के संदर्भ में संत रविदास नगर, जौनपुर तथा बिजनौर जिलों का निष्पादन बेहतर था, जबकि देवरिया, बांदा और बलिया जिलों का निष्पादन सबसे निकृष्टतम था। महिला अपेक्षा से कम भार वाले पोषण के मामले में महाराजगंज, सोनभद्र और बरेली बेहतर निष्पादन करने वाले जिले थे, जबकि सहारनपुर, चंदौली और महोबा जिले निकृष्टतम थे। आहारीय विविधता तथा पौष्टिकता परिणामों के बीच संबंध का अनुभवात्मक अध्ययन पैनल समाश्रयण विश्लेषण यादृच्छिक प्रभाव मॉडल का उपयोग करके किया गया। उपभुक्त खाद्य पदार्थों की किस्मों के अंश तथा अल्प पोषण के बीच नकारात्मक सह–संबंध पाया गया। अल्प पोषण की घटनाओं, महिला साक्षरता तथा स्वास्थ्य बीमा के बीच भी नकारात्मक और उल्लेखनीय संबंध देखा गया। इसके अतिरिक्त परिणामों से यह भी स्पष्ट हुआ कि पेयजल, सफाई संबंधी सुविधाओं के कारण परिवारों की पौष्टिकता संबंधी सुरक्षा में उल्लेखनीय सुधार हुआ। बागपत और सोनीपत जिलों के यादृच्छिक चुने गए 350 परिवारों के नमूना आकार के माध्यम से घरेलू पौष्टिकता सुरक्षा पर पोषण संबंधी कृषि (एनएसए) हस्तक्षेपों पर किए गए प्रभाव संबंधी अध्ययन के परिणामों से स्पष्ट हुआ कि पोषण संवेदी कृषि में भागेदारी लेने वाले परिवारों में (उपचारित) भाग न लेने वाले परिवारों (तुलनीय) की अपेक्षा उच्चतर घरेलू खाद्य उपभोग स्कोर (एचएफसीएस) था। उपचारित और तुलनीय परिवारों के बीच एचएफसीएस क्रमशः 70. 77 और 56.96 था, जो निकटस्थ पड़ोसी से मेल खाती विधियों पर आधारित था तथा यह सांख्यिकी रूप से उल्लेखनीय 5% के स्तर पर था।

7.2.4 क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा बिहार

7.2.4.1 प्रक्षेत्र प्रदर्शन

संरक्षण कृषि प्रौद्योगिकियों तथा अनाज आधारित फसलन प्रणालियों में दलहनों को शामिल किए जाने की प्रणाली को लोकप्रिय बनाने के लिए बिहार के समस्तीपुर जिले में चने पर प्रक्षेत्र प्रदर्शन आयोजित किए गए। बिहार के विभिन्न जिलों के किसानों को गेहूं और धान की विभिन्न किस्मों के बीज वितरित किए गए हैं।

7.2.4.2 भा.कृ.अ.सं. के आउटरीच कार्यक्रम के अंतर्गत रबी 2021–22 में गेहूं के प्रदर्शन की उपलब्धियां

2021–22 में 'पूर्वी भारत में गेहूं कार्यक्रम के सबलीकरण' पर भा.कृ.अ.सं. के आउटरीच कार्यक्रम के अंतर्गत किसानों के बीच भा.कृ.अ.सं. की गेहूं की किस्मों को लोकप्रिय बनाने के लक्ष्य के अंतर्गत कार्यक्रम आयोजित किया गया। गेहूं की समय पर बोई जाने वाली पांच किस्मों (एचडी 2967, एचडी 3226, एचडी 2733, एचडी 3249, सीएसडब्ल्यू–18) और पछेती बोई जाने वाली पांच किस्मों (एचडी 2985, एचडी 3118, एचआई 1563, एचडी 3171 और एचडी 1621) पर 520 मिनी किट प्रदर्शन कृषि विज्ञान केन्द्रों के माध्यम से बिहार और झारखंड के 13 जिलों में लगाए गए। प्रदर्शनों के परिणाम अत्यंत उत्साहवर्धक थे तथा किसान गेहूं की नई किस्में उगाने में बहुत अधिक रूचि लेते हुए पाए गए। दो राज्यों के सभी जिलों में गेहूं की किस्मों का निष्पादन बहुत अच्छा रहा। परीक्षित सभी किस्मों में से एचडी 2967 का निष्पादन अन्य किस्मों की तुलना में बहुत अच्छा रहा तथा उपज भी अच्छी प्राप्त हुई। गेहूं की पछेती बोई जाने वाली किस्मों में से एचडी 1621 का निष्पादन श्रेष्ठ था। कुछ गांवों तथा झारखंड और पश्चिम बंगाल के कुछ भागों में एचआई 1563 और एचडी 2985 का निष्पादन अच्छा रहा और ये लोकप्रिय हो रही हैं। यद्यपि एचडी 2733 बीस वर्ष पुरानी किस्म है, लेकिन यह लोकप्रिय है तथा उच्च उपज, चपाती बनाने की अच्छी गुणवत्ता तथा जल की कम आवश्यकता के कारण किसानों ने इसे अधिक पसंद किया है।

यद्यपि आज भी पूर्वी भारत के सुदूर क्षेत्रों में कुछ ऐसे गांव हैं जहां कृषि की उन्नत प्रौद्योगिकियां नहीं पहुंची हैं। तथापि, यह बिल्कुल सत्य है कि गेहूं की समय पर बोई जाने वाली किस्मों नामतः एचडी 2967, एचडी 3226, एचडी 2733, एचडी 3249, सीएसडब्ल्यू–18 और पछेती बोई जाने वाली किस्में नामतः एचडी 2985, एचडी 3118, एचआई 1563, एचडी 3171 और एचडी 1621 विशिष्ट जलवायु वाले दशाओं के लिए बहुत उपयुक्त हैं तथा इनसे अन्य परंपरागत किस्मों की तुलना में उच्चतर उपज प्राप्त होती है।

7.2.4.3 किसान मेले में प्रदर्शन एवं भागेदारी

भा.कृ.अ.सं. में डॉ. राजेन्द्र प्रसाद कृषि विश्वविद्यालय, पूसा, बिहार ने 12–14 मार्च 2022 के दौरान आयोजित तीन दिवसीय किसान मेले में सक्रिय रूप से भाग लिया। भा.कृ.अ.सं. के स्टॉल पर गेहूं, धान, मूंग और पपीते की किस्में प्रदर्शित की गईं। एक हजार से अधिक किसान और आगंतुक स्टॉलों में आए तथा कृषि संबंधी परामर्श सेवाएं प्राप्त करके हमारी प्रौद्योगिकियों से लाभान्वित हुए।

- बिहार के समस्तीपुर जिले के हरपुर पूसा गांव के नए क्षेत्र फार्म पर 5 मार्च 2022 के दौरान 'दक्षिण एशिया के लिए बोरलॉग संस्थान' में एक प्रक्षेत्र दिवस आयोजित किया गया।
- औद्यानिकी विभाग, बिहार सरकार, पटना द्वारा 25–27 फरवरी 2022 के दौरान तीन दिवसीय किसान मेले के अवसर पर आयोजित बागवानी महोत्सव में सक्रिय रूप से भाग लिया।
- बिहार के शिवान जिले के जीरादेई के परिवर्तन नामक गैर सरकारी संगठन द्वारा 15 मार्च 2022 को आयोजित एक दिवसीय किसान मेले में सक्रिय रूप से भाग लिया।
- हमारे केन्द्र तथा किसी भी अन्य घटना से संबंधित किसानों के बीच वैज्ञानिक–कृषक परिचर्चा के दौरान किसानों को कृषि के बारे में विस्तृत सूचना प्रदान की गई।
- विभिन्न सस्यविज्ञानी फसलों की खेती के पैकेज के बारे में मोबाइल फोन के माध्यम से किसानों को दिन–प्रतिदिन खेती संबंधी परामर्श सेवाएं उपलब्ध कराई गईं।

7.2.5 क्षेत्रीय केन्द्र, इंदौर

7.2.5.1 रबी 2021–22 की संस्थान की गेहूं की नवीनतम किस्मों का प्रदर्शन

मध्य प्रदेश के देवास जिले के मक्सी ब्लॉक के 4 गांवों नामतः दोंता जागीर, साकरी, भटोनी और नारू खेड़ी में 7.7 हैक्टर क्षेत्र (0.48 है. औसत प्रदर्शन) में खेती की अनुशंसित विधियों के साथ गेहूं की नई सात किस्मों (एचआई 8802, एचआई 8805, एचआई 8823, एचआई 1605, एचआई 8759, एचआई 1634 और एचआई 1636) पर 16 प्रदर्शन आयोजित किए गए। इन प्रदर्शनों में तुलनीय किस्म से प्राप्त होने वाली 37.81 क्विं./है. उपज की तुलना में 49.13 क्विं./है. औसत उपज प्राप्त की गई। किसानों की अपनी विधियों से उगाई गई चार तुलनीय किस्मों की अपेक्षा इन प्रदर्शनों से उपज में 11.3 क्विं. या 30.04 प्रतिशत की वृद्धि हुई।

7.2.5.2 आदिवासी क्षेत्र में गेहूं, सोयाबीन और मक्का पर प्रदर्शन

मध्य प्रदेश के धार जिले के नालचा ब्लॉक के कागदीपुरा गांव और इंदौर के मानपुर ब्लॉक के शेरकुंड, शेजगढ़ और गोकल्यकुंड के चार आदिवासी गांवों में गेहूं की नौ नई किस्मों (एचआई 8802, एचआई 8805, एचआई 8823, एचआई 1605, एचआई 1544, एचआई 8663, एचआई 8737, एचआई 8759 और एचआई 1634) के कुल 31 प्रदर्शन खेती की अनुशंसित सस्यविज्ञानी विधियों के साथ आयोजित किए गए। ये प्रदर्शन 11.95 हैक्टर क्षेत्र (0.38 है. औसत प्रदर्शन) में लगाए गए थे। परीक्षणाधीन किस्मों की औसत उपज 39.94 क्विं./है. थी, जबकि तुलनीय किस्मों की उपज 21.81 क्विं./है. थी।

खरीफ 2021 के दौरान सोयाबीन की नवीनतम किस्मों (जेएस 2034 और जेएस 2069) के 21 प्रदर्शन 5.25 हैक्टर क्षेत्र (0.25 हैक्टर औसत प्रदर्शन) तथा मक्का की दो संकर किस्मों (सुपर 82 और कनक) के 25 प्रदर्शन 6.25 हैक्टर क्षेत्र (0.25 हैक्टर औसत प्रदर्शन) उपरोक्त गांवों में आयोजित किए गए। इन प्रदर्शनों में सोयाबीन की 10.40 क्विं./है. की उपज ली गई, जबकि तुलनीय किस्म की उपज 7.50 क्विं./है. थी। किसानों द्वारा उनकी अपनी विधियों से उगाई गई तीन तुलनीय किस्मों नामतः जेएस 335, जेएस 9305, जेएस 9560 की तुलना में इन प्रदर्शनों में उपज में 2.87 क्विं./है. या 41.6 प्रतिशत की वृद्धि हुई। मक्का के मामले में तुलनीय किस्म से प्राप्त होने वाली 12.20 क्विं./है. की तुलना में इन किस्मों से 26.20 क्विं./है. औसत उपज ली गईं। किसानों द्वारा अपनी विधियों से उगाई गई स्थानीय तुलनीय किस्मों की उपज की अपेक्षा प्रदर्शनों में प्राप्त उपज में 14 क्विं./है. या 117 प्रतिशत की वृद्धि हुई।

7.2.5.3 टीएसपी के अंतर्गत सब्जी मिनी किट (भिण्डी, बैंगन, चिकनी तोरी, टमाटर, पालक, लौकी, करेला) प्रदर्शन

मध्य प्रदेश के पांच आदिवासी गांवों यथाः धार जिले के नालचा ब्लॉक के जीरापुरा व कागदीपुरा तथा इंदौर जिले के मानपुर ब्लॉक के शेरकुंड, सेजगढ़ और गोकलियाकुंड गांवों में 7.2 हैक्टर क्षेत्र (0.12 हैक्टर औसत प्रदर्शन) में सब्जियों के कुल 60 मिनी किट प्रदर्शन (40 महिलाएं और 20 पुरुष) किए गए। प्रति परिवार सब्जियों की औसत तुड़ाई संख्या 12.5 दर्ज की गई जिससे मौसम के दौरान 376/–रु. के स्थानीय बाजार समतुल्य मूल्य का औसत आर्थिक लाभ हुआ।

7.2.6 क्षेत्रीय केन्द्र, कलिम्पोंग

7.2.6.1 नवोन्मेषी कृषि प्रसार मॉडल परियोजना का विकास

भा.कृ.अ.सं.–डाक घर सम्पर्क प्रसार मॉडल का संस्थानीकरण और अनुकूलन

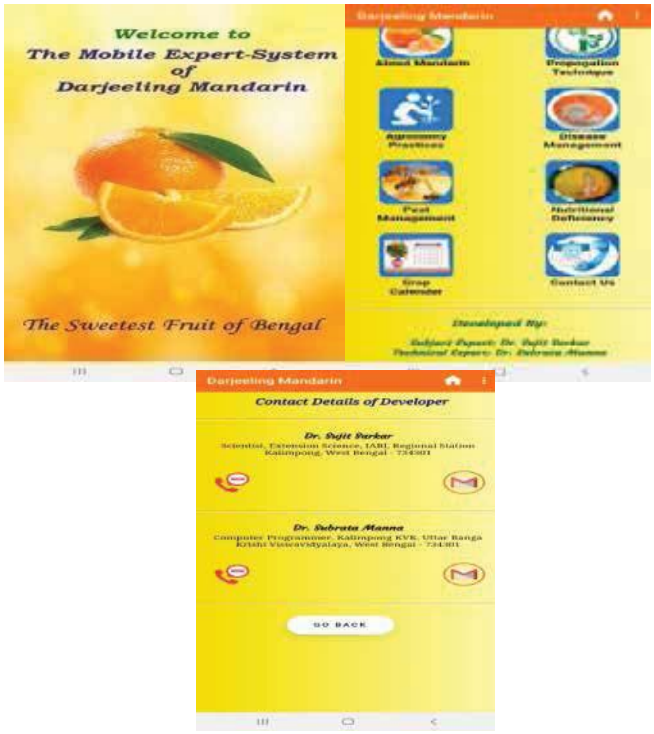
- चावल (पीएस–5, धीरेन, एमटीयू 7029), सरसों (पीएम–26, पीएम–30 और पूसा विजय) की उन्नत भा.कृ.अ.सं. प्रौद्योगिकियों को पश्चिम बंगाल के दार्जिलिंग, कलिम्पोंग और जलपाईगुड़ी जिलों में प्रोन्नत किया गया। धान की पीएस–5 किस्म की औसत उपज 42–48 क्विं./है. के बीच थी।
- कुल 1000 किसानों (500 योजना के अंतर्गत और 500 योजना के बाहर) के नमूने की विधि का उपयोग करके तीन जिलों में भा.कृ.अ.सं.–डाकघर सम्पर्क प्रसार मॉडल (पीएसएम) के प्रभाव का अध्ययन किया गया। परिणामों से यह स्पष्ट हुआ कि जिन लोगों ने भा.कृ.अ.सं. डाकघर मॉडल में भाग लिया था, उन पर इसका उल्लेखनीय प्रभाव पड़ा ($P< 0.1$) और इससे इस क्षेत्र में चावल तथा सरसों की फसल की उपज में वृद्धि हुई।

जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन और आजीविकाओं की सुरक्षा के लिए प्रसार युक्तियों का विकास

- जलवायु स्मार्ट ग्राम के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। जलवायु समुत्थानशील विभिन्न फसलन प्रणालियों जैसे दलहन आधारित फसलन प्रणाली के अपनाने से वर्ष 2021 में उपज में 38% की वृद्धि हुई, जबकि वर्ष 2015 में यह वृद्धि 13% थी। परिवर्तित होती हुई जलवायु के अनुकूलन हेतु जिन किसानों ने अपनी फसल की रोपाई या वृद्धि के समय में परिवर्तन किया था, उनकी उपज में 24.50% से 53.75% की वृद्धि हुई। इसके पूर्व 23.50 प्रतिशत किसान ही अनुकूलन उपाय के तौर पर किसी भी जलवायु समुत्थानशील फसल की खेती कर रहे थे। तथापि, वर्तमान में आधे से अधिक किसान समुदाय (56.50%) ने परिवर्तित होती हुई जलवायु से निपटने के लिए विभिन्न जलवायु स्मार्ट फसलों को अपनाया है। इसी प्रकार, जलवायु स्मार्ट अन्य प्रौद्योगिकियों जैसे जलवायु स्मार्ट किस्मों (धान की पीएस–5, स्वर्णा, सब–I), दलहनों की (अरहर, मूंग), जिसमें से मूंग की पूसा विशाल और सरसों की पीएम 26, पीएम 28 व पीएम 30 किस्मों की खेती; कतारों में बुवाई (62.50 प्रतिशत), शुन्य जुताई (52.50 प्रतिशत), चावल की सीधी बीजाई या डीएसआर (45 प्रतिशत), अंतरफसलन (67.50 प्रतिशत), पलवार का उपयोग (56.25 प्रतिशत), समेकित पीड़क प्रबंधन (आईपीएम) (58.75), समेकित पोषकतत्व प्रबंधन (50 प्रतिशत) को अपनाने से स्थिति में सुधार हुआ।

सूचना संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) आधारित प्रसार युक्तियों का विश्लेषण

- डिजिटल कृषि–परामर्श सेवाएं उपलब्ध कराने के लिए स्थानीय भाषा का प्रयोग करके एक एंड्रॉयड आधारित मोबाइल ऐप नामतः दार्जिलिंग मेंडारिन विकसित किया गया। गूगल फायर डेटाबेस का बैक एंड में उपयोग किया गया।



दार्जिलिंग मेंडारिन पर मोबाइल ऐप

7.2.6.2 पौष्टिकता सुरक्षा तथा लिंग सशक्तिकरण बढ़ाने हेतु पौष्टिकता संबंधी शिक्षा

परियोजना की उपलब्धियां

- पश्चिम बंगाल के दार्जिलिंग और जलपाईगुड़ी जिलों में पोषण से भरपूर सब्जी की किस्मों जैसे लाल बंदगोभी (रेड ज्वेल), गाजर (साइबा साची), खीरा (एडीवी, 268, नलिनी–एफ$_1$), लौकी (मेघदूत, विनायक एफ1), करेला (पाली एफ1, हरिथवा, एनएचबीआई–2009 एफ$_1$), मेथी (मेथी, पीईबी), लोबिया (पूसा सुकोमल), पत्तीदार सब्जियां, केल (पूसा केल 64), सलाद (ग्रेट लेक्स), पालक (ओपी) को प्रोन्नत किया गया।

पोषण से भरपूर बेमौसमी लाल बंदगोभी की खेती कलिम्पोंग की लावा पहाड़ियों में अत्यधिक लोकप्रिय हो गई है। ज्ञानेन्द्र राय नामक किसान ने बताया कि उन्होंने 0.5 एकड़ भूमि से 1.80 लाख रुपये अर्जित किए हैं, जबकि सामान्य हरी बंदगोभी की खेती से उन्हें 0.70 लाख रुपये की आय ही होती थी।

7.3 प्रौद्योगिकी मूल्यांकन तथा हस्तांतरण

7.3.1 खेती से होने वाली आय और रोजगार को बढ़ाने के लिए कृषि नवोन्मेषों का अनुकूलन

रबी 2021–22: रबी 2021–22 के दौरान 119.37 हैक्टर से अधिक क्षेत्र में 349 परीक्षणों के माध्यम से गेहूं, सरसों, चना, मसूर, गाजर और पालक की स्थान विशिष्ट उन्नत किस्मों का मूल्यांकन किया गया। विभिन्न स्थानों से भा.कृ.अ.सं. की किस्मों से प्राप्त फीडबैक इस प्रकार है:

- निदाना (रोहतक, हरियाणा) में गेहूं की समय पर बुवाई की दशा के अंतर्गत ली गई फसल की उपज एचडी 2967 (4.65 टन/है.), एचडी 3086 (4.53 टन/है.) और एचडी 3226 (4.46 टन/है.) थी, जो स्थानीय किस्म से प्राप्त होने वाली उपज (डब्ल्यूएच 711, 4.0 टन/है.) की तुलना में उच्चतर थी।
- माहोली, पलवल (हरियाणा) में पछेती बोए गए गेहूं की किस्मों एचडी 3298 और एचडी 3271 की औसत उपज क्रमशः 4.70 टन/है. और 4.75 टन/है. थी।
- भगवानपुर चित्तावन (उ.प्र.) में समय पर बोई गई चार किस्मों में से सर्वोच्च औसत उपज एचडी 3237 में रिकॉर्ड की गई (5.1 टन/है.) जिसके पश्चात् एचडी 3086 (4.88 टन/है.), एचडी 3226 (4.65 टन/है.) और एचडी 2967 (4.47 टन/है.) का स्थान था, जबकि स्थानीय किस्म डीबीडब्ल्यू 303 से 3.8 टन/है. उपज प्राप्त हुई थी।
- बसोली, बड़ौत (उ.प्र.) में समय पर बोई गई गेहूं की चार किस्मों में से सर्वोच्च औसत उपज एचडी 3226 में रिकॉर्ड की गई (4.86 टन/है.), जिसके पश्चात् एचडी 2967 (4.84 टन/है.), एचडी 3237 (4.65 टन/है.) और एचडी 3086 (4.5 टन/है.) था, जबकि स्थानीय किस्म डीबीडब्ल्यू 303 से 4.0 टन/है. उपज प्राप्त हुई थी।

खरीफ 2021: खरीफ 2021 के दौरान निदाना (रोहतक), माहोली (हरियाणा), भगवानपुर (मेरठ, उत्तर प्रदेश) गांवों में कुल 330 मूल्यांकन परीक्षण किए गए। मूंग की एक पूसा विशाल और अरहर की 03 किस्मों (पूसा 991, पी 992, पूसा 16) और सब्जियों की किस्मों सहित धान की 11 किस्में कुल 104.48 हैक्टर क्षेत्र में उगाई गई। इनके परिणाम निम्नानुसार है:

- निदाना, रोहतक में पीबी–1692 की सर्वोच्च औसत उपज (6.0 टन/है.) ली गई, जिसके पश्चात् पीबी–1718 (5.11 टन/है.) का स्थान था। इसके बाद महोली में पूसा 2511 की 4.96 टन/है. और नीदाना रोहतक में पीबी–1509 की 4.96 टन/है. व पूसा–1121 की 4.86 टन/है. उपज रिकॉर्ड की गई।
- पूसा 1431 की निदाना, रोहतक में 0.65 टन/है. उपज रिकॉर्ड की गई, जबकि माहोली में पूसा विशाल, पी–1431 और पूसा 9531 की क्रमशः 1,35, 1.57 और 1.47 टन प्रति है. उपज ली गई जो स्थानीय तुलनीय किस्म की अपेक्षा क्रमशः 8,26 और 17.52 प्रतिशत अधिक देखी गई।
- पीबी–1509 से माहोली और भगवानपुर चित्तावन में क्रमशः 17912/–रु. व 36482/–रु. का अधिक निवल लाभ प्राप्त हुआ, जबकि पीबी–1692 के मामले में निवल लाभ में 35,905/–रु. की वृद्धि हुई और माहोली में 39,150 रु. की वृद्धि देखी गई।
- निदाना, रोहतक में पूसा 1431 की 0.65 टन/है. जबकि माहोली में पूसा विशाल, पी–1413 और पूसा 9531 की क्रमशः 1.35, 1.57 और 1.47 टन/है. उपज ली गई, जो स्थानीय तुलनीय किस्मों की उपज की अपेक्षा क्रमशः 8, 26 और 17.52 प्रतिशत अधिक थी।
- पीबी–1509 के मामले में माहोली और भगवानपुर चित्तावन में निवल लाभ में क्रमशः 17912 रु. और 36428 रु. की वृद्धि हुई, जबकि पीबी–1692 के मामले में निदाना में निवल लाभ में 35905 रु. और माहोली में 39150 रु. की वृद्धि हुई।
- धान की किस्मों पूसा 2521 और पीबी–1401 से माहोली (पलवल, हरियाणा) में स्थानीय तुलनीय किस्म की अपेक्षा क्रमशः 4350 रु. और 11200रु. का अतिरिक्त निवल लाभ प्राप्त किया गया। मूंग की पूसा विशाल और पूसा 1431 किस्मों से माहोली, पलवल और भगवानपुर चित्तावनपुर, मेरठ में क्रमशः 7000रु., 9576रु., 22750 रु. और 6120 रु. का अतिरिक्त निवल लाभ दर्ज किया गया, जबकि महोली में पूसा 9531 के लिए 15330 रु. रिकॉर्ड किया गया।
- पूसा भिण्डी 5 से भगवानपुर में 13.25 टन/है., निदाना में 11.8 टन/है. और माहोली में 12.5 टन/है. की सर्वोच्च उपज ली गई। लौकी के मामले में पूसा नवीन किस्म की भगवानपुर, निदाना और माहोली में क्रमशः 24.2 टन/है., 22.5 टन/

है. और 22.0 टन/है. उपज प्राप्त हुई। चिकनी तोरी की पूसा स्नेहा से भगवानपुर और माहोली में क्रमशः 17.2 टन/है. व 15.5 टन/है. उपज प्राप्त हुई। इसी प्रकार, बैंगन की पूसा उत्तम किस्म से हरियाणा के माहोली और निदाना में 31.5 टन/है. और 26.5 टन/है. उपज मिली।

7.3.2 साझेदारी मोड में फार्मिंग प्रणाली के सबलीकरण के लिए प्रौद्योगिकी समेकन व हस्तांतरण

देश के विभिन्न भागों में भा.कृ.अ.प. के चुने गए संस्थानों/राज्य कृषि विश्वविद्यालयों/स्वयंसेवी संगठनों के सहयोग से साझेदारी परियोजना कार्यान्वित की जा रही है। भा.कृ.अ.सं. की किस्मों पर फसल परीक्षणों के परिणाम व फीडबैक की साझेदारी के लिए साझेदार संस्थानों के साथ एक संयुक्त कार्यशाला आयोजित की गई। संस्थान में आयोजित इस कार्यशाला के दौरान लाभदायक खेती प्रणाली के लिए भागेदारीपूर्ण विश्लेषण और संयुक्त परामर्श के आधार पर उपयुक्त फार्म उत्पादन, पादप सुरक्षा तथा सस्योत्तर प्रौद्योगिकी और फार्म उद्यमों पर चर्चा की गई। साझेदार संगठनों ने प्रदर्शनों, प्रशिक्षण, प्रक्षेत्र दिवसों आदि के माध्यम से प्रौद्योगिकियों का मूल्यांकन व प्रवर्धन किया।

रबी 2021–22: भा.कृ.अ.सं. के संस्थानों और राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के साथ सहयोगात्मक कार्यक्रम (एनईपी) राष्ट्रीय नवोन्मेष परियोजना के अंतर्गत रबी 2021–22 के दौरान देश के कुल 12 स्थानों पर 42.18 हैक्टर क्षेत्र में जो 9 राज्यों के अंतर्गत आता था, 10 फसलों की 26 किस्मों को शामिल करते हुए 248 प्रदर्शन आयोजित किए गए। इसी प्रकार, रबी 2021–22 के दौरान स्वयं सेवी संगठनों के सहयोग से 105.96 हैक्टर क्षेत्र में 10 फसलों की 23 किस्मों के 452 प्रदर्शन लगाए गए। विभिन्न संस्थानों से भा.कृ.अ.सं. की किस्मों पर प्राप्त फीडबैक इस प्रकार हैः

- भा.कृ.अ.सं. की हाल ही जारी की गई नवीन किस्म एचआई–1633 से पछेती बुवाई की अवस्था में श्रेष्ठ उत्पादन प्राप्त हुआ है और इसकी 4.15 टन/है. औसत उपज ली गई है जो स्थानीय तुलनीय किस्म जीडी–496 से प्राप्त होने वाली उपज (3.51 टन/है.) की तुलना में उच्चतर है। इसे अगेती पुष्पन तथा गेहूं के विभिन्न कीट पीड़कों के प्रतिरोध की दृष्टि से दक्षिण गुजरात की धान–गेहूं फसलन प्रणाली की दशा के अंतर्गत सिंचित पछेती बुवाई की अवस्थाओं के लिए उपयुक्त पाया गया है (एनएयू, नवसारी)।
- गेहूं की भा.कृ.अ.सं. की सभी किस्मों नामतः एचडी 3086, एचडी 2967, एचडी 3226 और एचडी 3271 व सरसों की पूसा विजय किस्म से स्थानीय तुलनीय की अपेक्षा बेहतर निष्पादन प्राप्त हुआ (कृषक, गाजियाबाद, उत्तर प्रदेश, सीआरडी, गोरखपुर और एमजीकेवीके, गोरखपुर)।
- एचडी 3298 से 1.85 क्विं./एकड़ तथा एचआई 1620 से 22 क्विं./एकड़ उपज रिकॉर्ड की गई (वाईएफए, राखड़ा, पटियाला, पंजाब)
- किसानों ने फसलों के छोटे पौधों, उच्च उपज तथा पीड़क तथा रोग की समस्याओं से मुक्त गुण वाली फसलों को पसंद किया (शमायिता मठ, बांकुरा, पश्चिम बंगाल)
- गेहूं की किस्मों एचडी 3249 और एचडी 2967 से स्थानीय तुलनीय किस्म की अपेक्षा क्रमशः 10.04 और 9.29% उपज वृद्धि प्रदर्शित हुई (इशारा, देवरिया)।
- पालक की पूसा आल ग्रीन किस्म की केन्द्रीय द्वीप कृषि अनुसंधान संस्थान (कारी), पोर्ट ब्लेयर (अंडमान और निकोबार द्वीप समूह) में उच्च स्वीकार्यता के कारण बहुत मांग है।
- किसानों ने स्थानीय किरण ओपी किस्म (9.6 टन/है.) की तुलना में पालक (आल ग्रीन किस्म) को इसकी उच्च उपज अर्थात् 13.0 टन/है. (उपज में 35.4%) की वृद्धि तथा पूसा भारती किस्म, 11.07 टन/है. (उपज में 21.8 प्रतिशत की वृद्धि और लाभःलागत अनुपात 3.66) को अधिक पसंद किया है (भा.कृ.अ.सं.–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक)।
- सरसों की पूसा तारक किस्म को इसकी कम शाखाओं और उपज के कारण पसंद किया गया। इसमें तेल का प्रतिशत बहुत अच्छा था तथा यह पछेती बुवाई के लिए उपयुक्त पाई गई। पीएम–30 को बेहतर उपज के कारण अधिक पसंद किया गया। यह पछेती बुवाई की दशाओं के लिए भी उपयुक्त थी (भा.कृ.अ.प.–भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी)।
- एसएचडीए, गोरखपुर में लॉर्ड बुद्धा वेजिटेबल प्रोड्यूसर कंपनी लिमिटेड है जो 1350 किसानों का एक कृषि उत्पादक संगठन है जो एचडी 2967 सहित और कई बीज उत्पन्न करने में सक्रिय है। इसके अलावा स्वयं सेवी साझेदार फार्मर, गाजियाबाद द्वारा छोटे पैमाने पर मूल्यवर्धन उद्यमों के लिए शिरोरा, सलेमपुर, गाजियाबाद गांवों में 'महिला सहभागिता जैविक उत्पादक समूह' नामक एक महिला कृषक संगठन भी गठित किया गया है। राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान,कटक द्वारा गठित किए गए 5 कृषक उत्पादक संगठनों में भी धान के बीजोत्पादन का कार्य आरंभ कर दिया है।

खरीफ 2021: खरीफ 2021 के दौरान स्वयं सेवी संगठनों के सहयोग से भा.कृ.अ.सं. के संस्थानों/राज्य कृषि विश्वविद्यालयों (12) में 43.30 हैक्टर क्षेत्र में 9 फसलों की 18 किस्मों के 281 प्रदर्शन राष्ट्रीय नवोन्मेष परियोजना (एनईपी) के अंतर्गत लगाए गए। स्वयं सेवी संगठनों के 19 स्थानों पर 81.55 हैक्टर क्षेत्र में 12 फसलों की 23 किस्मों के 528 प्रदर्शन आयोजित किए गए। विभिन्न संस्थानों से भा.कृ.अ.सं. की किस्मों के परिणामों व फीडबैक का सारांश निम्नानुसार है:

- भा.कृ.अ.सं. की नवीन जारी की गई धान की किस्मों नामतः पूसा सांभा–1850 और पूसा सुगंधा–5 की उपज में स्थानीय तुलनीय किस्म (इंद्रायाणी) की उपज की तुलना में क्रमशः 22.83 प्रतिशत और 20.25% उपज वृद्धि पाई गई (नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी)।
- धान की पूसा सुगंधा–5 और पूसा सांभा (सी–1850) पर किए गए प्रदर्शनों से स्थानीय तुलनीय किस्म की अपेक्षा क्रमशः 14.00 से 21.5% तथा 10 से 13.5% तक उच्च उपज प्राप्त हुई (भा.कृ.अ.प.–भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी; शमायिता मठ, बांकुरा, पश्चिम बंगाल; महायोगी गोरखनाथ कृषि विज्ञान केन्द्र, गोरखपुर)।
- पीबी 1718, पीबी 1509, पीबी 1121, पीबी 1637 और पीबी 1404 से स्थानीय तुलनीय किस्म (पीबी 1509), उपज 4.20 टन/है. की अपेक्षा उपज में 12 से 24.23% वृद्धि पाई गई (कृषि विज्ञान केन्द्र, सहारनपुर; एचईएससीओ, देहरादून)।
- धान की पी–2511 (5.80 टन/है.) और पी–1850 (5.20 टन/है.) उपज के साथ इन किस्मों का श्रेष्ठ निष्पादन पाया गया। स्थानीय तुलनीय (5.10 ट/है., बीपीटी 5204, सांभा मनसूरी) की अपेक्षा उपज में क्रमशः 13.72 और 1.96 प्रतिशत वृद्धि दर्ज की गई (एसएचडीए, गोरखपुर)।
- चिकनी तोरी, पूसा स्नेहा से स्थानीय तुलनीय किस्म की अपेक्षा 40 प्रतिशत अधिक उपज ली गई। किसानों ने इसे ताजे कटे फलों के आकर्षक रंग और गंध के कारण पसंद किया है और इसकी खेती को मध्यम तथा उपराऊं दशाओं के अंतर्गत अनुकूल रूप से अपनाया जा सकता है (भा.कृ.अ.प.–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक)।
- मूंग की पूसा विशाल (18.81%), पूसा 9531 (29.09%) और पूसा 1431 (21.82%) से स्थानीय तुलनीय आईपीएम 2–3, एसएमएल–668 और किसानों द्वारा तैयार किए गए बीज से ली गई उपज की तुलना में उच्चतर उपज प्राप्त की गई (कृषि विज्ञान केन्द्र, कांगड़ा, हिमाचल प्रदेश)।
- चिकनी तोरी की पूसा स्नेहा तथा अन्य फसलों की कुछ किस्मों जैसे भिण्डी, पूसा–5, चौलाई (पूसा किरण और पूसा लाल चौलाई) का निष्पादन स्थानीय किस्मों क्रमशः सुस्थिरा, Co_2 और अरुण की तुलना में अच्छी निष्पादन देने वाली पाई गई (केरल कृषि विश्वविद्यालय, त्रिशुर, केरल)।
- चिकनी तोरी (पूसा स्नेहा) और लौकी (पूसा संतुष्टि) को पोषणिक उद्यान के लिए आदिवासी क्षेत्र में प्रोन्नत किया गया और इन्हें उपभोक्ताओं ने पसंद किया (महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर, राजस्थान)।
- भिण्डी की पूसा भिंडी 5 की फसल जनवरी में ली गई और इसका निष्पादन बहुत अच्छा रहा। इसकी स्थानीय तुलनीय किस्म की अपेक्षा 50 प्रतिशत अधिक उपज मिली तथा लाभःलागत अनुपात भी उच्च था (भा.कृ..अप.–केन्द्रीय द्वीप कृषि अनुसंधान संस्थान, पोर्टब्लेयर, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह)।
- किस्म को किसानों द्वारा पसंद किया गया क्योंकि यह पीले चित्ते विषाणु की प्रतिरोधी है और इसमें लगने वाले फलों का आकार समरूप होता है (सीआरडी, गोरखपुर)।
- किसानों ने उर्वरकों पर लगने वाली लागत को बचाने और खेती की लागत को कम करने की दृष्टि से नील हरित शैवाल (बीजीए) की सराहना की (पीआरडीएफ, गोरखपुर)।
- किसानों ने फलों की अंडाकार आकृति, कंटक न होने, 200–250 ग्राम के मझोले आकार, प्ररोह और फलबेधक का कम संक्रमण होने तथा छोटी पत्ती व अंगमारी रोग के विरुद्ध प्रतिरोध की दृष्टि से बैंगन को पसंद किया (विद्या भवन, कृषि विज्ञान केन्द्र, उदयपुर, राजस्थान)।

7.3.3 बीज–हब पर भा.कृ.अ.सं. की उन्नत किस्मों का भागेदारीपूर्ण बीजोत्पादन

भागेदारीपूर्ण बीजोत्पादन के अंतर्गत राखड़ा में खरीफ 2021 के दौरान उन्नत किस्मों, पीबी–1509 का 12.2 टन, पूसा 44 का 32.2 टन, पीबी–1121 का 3.4 टन, पीबी 1401 का 9.4 टन और पीबी–1718 का 5.0 टन बीज उत्पन्न किया गया।

7.3.4 पूसा कृषि विज्ञान मेला 2022

'तकनीकी ज्ञान से आत्मनिर्भर किसान' मुख्य विषय पर पूसा कृषि विज्ञान मेला 2022 संस्थान के मेला ग्राउंड में 9–11 मार्च 2022 को आयोजित किया गया। भा.कृ.अ.सं. अध्येता और भा.कृ.अ.सं. नवोन्मेषी किसान पुरस्कार क्रमशः 5 और 36 किसानों को प्रदान

किए गए। सतत् कृषि विकास के लिए संस्थान द्वारा विकसित की गई फार्म प्रौद्योगिकियां विशाल मुख्य विषय पंडाल में प्रदर्शित की गईं। भा.कृ.अ.प. के संस्थानों/राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, कृषि विज्ञान केन्द्रों, सरकारी/निजी क्षेत्र के उपक्रमों, कृषि स्टार्टअप्स, स्वयं सेवी संगठनों, स्वयं सहायता समूहों, कृषक उत्पादक संगठनों, नवोन्मेषी किसानों तथा अन्य निजी उद्यमियों के 220 स्टाल इस मेले में लगाए गए। किसानों, खेतिहर महिलाओं, प्रसार कार्यकर्ताओं, उद्यमियों, छात्रों तथा अन्य आगंतुकों सहित 70,000 से अधिक आगंतुकों ने मेले में भाग लिया। ये सभी देश के विभिन्न भागों से आए थे। इसके अतिरिक्त देश के अनेक भागों में हितधारकों ने मेले की सजीव वेबकास्टिंग का लाभ उठाया। यह पहली बार हुआ था। कृषि महत्व के विभिन्न विषयों पर 5 तकनीकी सत्र आयोजित किए गए।

7.3.5 परिसर इतर प्रदर्शनियां

कृषि प्रौद्योगिकी आकलन एवं हस्तांतरण केन्द्र (कटेट) ने संस्थान की प्रौद्योगिकियों और उत्पादों के प्रदर्शन के लिए निम्न प्रदर्शनियों में भाग लिया:

- केन्द्रीय भेड़ और ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर, राजस्थान में 4 जनवरी 2022 को आयोजित हीरक जयंती वर्ष समारोह तथा किसान मेला आयोजित किया गया।
- मुरैना, मध्य प्रदेश में 11–13 नवम्बर 2022 तक आयोजित किसान मेला एवं कृषि प्रदर्शनी।

7.3.6 किसानों तक पहुंच कार्यक्रम

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के विभिन्न गांवों के किसानों को निम्नलिखित कार्यक्रमों तथा माननीय प्रधानमंत्री के सम्बोधन में परोक्ष रूप से (वर्चुअली) भाग लेने के लिए प्रेरित किया।

- बी.पी. पाल सभागार, नई दिल्ली में 1 जनवरी 2022 को कृषक उत्पादक संगठनों को अंशधारी अनुदान जारी करने तथा पीएम–किसान के अंतर्गत 10वीं किस्त जारी।
- भारत के माननीय प्रधानमंत्री की किसानों के साथ 31 मई 2022 को एनएएससी परिसर में राष्ट्रव्यापी परोक्ष चर्चा।

7.3.7 परिसर से इतर प्रशिक्षण/प्रक्षेत्र दिवस

- अनुसूचित जाति उप परियोजना (एससीएसपी) योजना के अंतर्गत 11 नवम्बर 2022 को कान्वी गांव, हापुड़, उत्तर प्रदेश के 30 किसानों के लिए 'पोषणिक उद्यानों' पर एक दिवसीय प्रशिक्षण।
- दिनांक 23 दिसम्बर 2022 को सुजानपुर अखाड़ा गांव, गाजियाबाद, उत्तर प्रदेश में किसान दिवस और स्वच्छता अभियान आयोजित किए गए।

7.3.8 किसानों को कृषि–परामर्श सेवाएं

- ग्रीष्मकालीन सब्जियों, खरीफ फसलों की बुवाई व रबी फसलों की कटाई व गहाई तथा कोविड–19 के दौरान कृषि क्रियाओं के प्रबंधन पर आकाशवाणी, दूरदर्शन, समाचार–पत्रों तथा मोबाइल फोन के जरिये किसानों को कृषि संबंधी परामर्श दिए गए।

7.4 कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र (एटिक)

भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. में कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र (एटिक) की स्थापना किसानों/उद्यमियों आदि को संस्थान के उत्पादों, सेवाओं तथा प्रौद्योगिकियों को एक ही स्थान पर उपलब्ध कराने के लिए 'एकल खिड़की प्रदानीकरण प्रणाली' के रूप में वर्ष 1999 में की गई थी। भा.कृ.अ.सं. जो कृषि क्षेत्र का प्रमुख संस्थान है और देश की राजधानी में स्थित है, वहां प्रतिवर्ष देश के विभिन्न भागों से बड़ी संख्या में किसान, प्रसार कार्यकर्ता, उद्यमी आदि निवेश, सेवाएं तथा परामर्श प्राप्त करने के लिए अक्सर आते रहते हैं। सब्जियों की किट सहित विभिन्न मौसम की फसलों की किस्मों के पूसा बीज की कृषक समुदाय तथा शहरी आगंतुकों में बहुत मांग है। यह बहुत महत्वपूर्ण है कि ये उत्पाद, प्रौद्योगिकियां एवं सेवाएं अंतिम उपभोक्ताओं को संस्थान की एकल खिड़की के माध्यम से प्रत्यक्ष प्रदान की जाए, ताकि तोड़–मरोड़ की कोई सूचना न हो। एटिक पूसा हैल्पलाइन के माध्यम से प्रौद्योगिकी, सूचना और परामर्श सेवाएं एकल खिड़की प्रदानीकरण के माध्यम से अपने हितधारकों तक पहुंचाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। इसके साथ ही कृषक समुदाय के लाभ के लिए यहां पूसा बीज, जैव उर्वरकों, फार्म साहित्य आदि की भी बिक्री की जाती है।

पूसा हैल्पलाइन: एटिक 'एकल खिड़की प्रदानीकरण प्रणाली' के माध्यम से विभिन्न हितधारकों को उत्पाद, प्रौद्योगिकियां और सूचना सेवाएं प्रभावी ढंग से उपलब्ध करा रहा है। फार्म परामर्श सेवाओं के अतिरिक्त किसानों को पूसा हेल्पलाइन (011–25841670, 25846233, 25841039 और 25803600–पीआरआई लाइन), पूसा एग्रीकॉम 1800–11–8989, प्रदर्शनियों, फार्म साहित्य और पत्रों के माध्यम से किसानों को खेती संबंधी परामर्श दिए जाते हैं। दिल्ली तथा राजस्थान के किसानों की समस्याओं को हल करने, उनकी षंकाओं का समाधान करने के लिए एटिक में द्वितीय स्तर का किसान कॉल सैंटर स्थापित किया गया है। कृषि के विभिन्न पहलुओं पर पूसा एग्रीकॉम (निःशुल्क हेल्पलाइन संख्या –

1800–11–8989), (011–25841670, 25846233, 25841039 और 25803600) और कॉल सैंटर (1800–180–1551) (द्वितीय स्तर) के माध्यम से कृषि के विभिन्न पहलुओं पर 17 राज्यों से कुल 11,650 किसानों ने सम्पर्क किया।

परामर्श सेवाएं: वर्ष के दौरान एटिक में 14665 किसानों तथा अन्य हितधारकों को फार्म परामर्श सेवाएं उपलब्ध कराई गईं। आगंतुकों (किसानों/खेतिहर महिलाओं/उद्यमियों/अधिकारियों) ने परामर्श सेवाएं प्राप्त करने, पूसा बीज, खेती संबंधी प्रकाशन व जैव–उर्वरक खरीदने तथा प्रशिक्षण कार्यक्रमों में जानकारी प्राप्त करने के लिए एटिक का दौरा किया तथा पूसा हेल्पलाइन से भी सम्पर्क किया। आगंतुकों की सूचना एवं परामर्श संबंधी आवश्यकताओं को एलईडी डिस्प्ले बोर्ड, फार्म साहित्य, सूचना संग्रहालय, पादप क्लिनिक, फार्म पुस्तकालय तथा कृषि औजारों, बीज नमूनों, जैव–उर्वरकों से संबंधित प्रदर्शों के माध्यम से पूरा किया जा रहा है जिनका इस केन्द्र में निरंतर प्रदर्शन होता रहता है।

पूसा बीज एवं प्रकाशनों की बिक्री: वर्ष के दौरान किसानों को 26,84,388रु. मूल्य के पूसा बीज और 24,030रु. के फार्म प्रकाशन बेचे गए।

प्रसार दूत का प्रकाशन: रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान केन्द्र द्वारा खेती से संबंधित हिंदी पत्रिका 'प्रसार दूत' के 4 अंक प्रकाशित हुए। इस अवधि के दौरान लगभग 500 किसानों और अन्य व्यक्तियों ने ई–मेल के माध्यम से परामर्श सेवाएं प्राप्त कीं। एटिक प्रौद्योगिकी सृजकों को प्रौद्योगिकी के उपयोगकर्ताओं से सीधा फीडबैक प्राप्त करने की एक क्रियाविधि भी उपलब्ध कराता है।

फीडबैक तथा सम्पर्क: एटिक में एकत्र की गई उन विभिन्न प्रौद्योगिकियों पर किसानों का फीडबैक लिया गया जो प्रौद्योगिकी पर आधारित आवश्यकता के लिए पृष्ठभूमि उपलब्ध कराती हैं। एटिक द्वारा विभिन्न हितधारकों की सूचना संबंधी आवश्यकताओं को प्रभावी ढंग से पूरा करने के लिए कृषक समुदाय का कृषि क्षेत्र से जुड़ी विभिन्न एजेंसियों से कार्यात्मक सम्पर्क भी विकसित किए गए हैं। ये सम्पर्क कृषि विज्ञान केन्द्रों, राज्य के संबंधित विभागों, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, भा.कृ.अ.प. के संस्थानों, कृषक उत्पादक संगठनों आदि के साथ स्थापित किए गए हैं।

7.5 कृषि विज्ञान केन्द्र

7.5.1 फार्म परीक्षण (ओएफटी)

कपास में गुलाबी गुला कृमि का प्रबंधन: गुलाबी गुला कृमि विशेष रूप से हरियाणा के गुरुग्राम जिले के पटौदी ब्लॉक में कपास की फसल में एक गंभीर समस्या है। कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम में क्षेत्रों का सर्वेक्षण किया, किसानों के साथ चर्चा की तथा ग्राम मौजाबाद के कपास के खेती करने वाले किसानों को चुना। इस पीड़क के प्रबंधन के लिए किसानों के खेत में दस फार्म परीक्षण किए गए। फसल बुवाई के 45 दिन बाद फीरोमोन फंदों, स्पेनोसेड 45: एससी का 1 मि.लि./लि. की दर से और प्रोफेनफॉस 40% + साइपरमेथ्रिन 4% का 1 मि.लि./लि. की दर से उपयोग किया गया तथा फिर दूसरा छिड़काव पहले छिड़काव के 15 दिन बाद किया गया। परिणामों से यह प्रदर्शित हुआ कि इस विधि का उपयोग करने से किसानों की विधि (पुष्पन के समय 25% की दर से साइपरमेथ्रिन का एक छिड़काव) की तुलना में कपास की उपज में 24.1 प्रतिशत की वृद्धि हुई तथा 1,26,520 रु./है. का निवल लाभ प्राप्त हुआ।

बाजरा में खरपतवार प्रबंधन: कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम ने बाजरा में खरपतवार प्रबंधन पर एक प्रक्षेत्र परीक्षण किया। परीक्षणों से यह संकेत मिला कि 0.75 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व की दर से एट्राजीन + 0.5 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व/है. की दर से 2, 4–डी इथाइल यीस्टर का बुवाई के 25–30 दिन बाद उपयोग करने से किसानों द्वारा कोई खरपतवारनाशी न प्रयुक्त किए जाने की तुलना में दाना उपज में 17.56% की वृद्धि हुई। इस तकनीकी हस्तक्षेप से खरपतवार समश्टी 66.25% कम हुई तथा दाना उपज 29.5 क्विं./है. दर्ज की गई, जबकि किसानों की सामान्य विधियों के अंतर्गत यह 24.6 क्विं./है. थी तथा भूसा उपज 57.7 क्विं./है. प्राप्त हुई थी।

सरसों में समेकित पोषक तत्व प्रबंधन: कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम में यह पाया कि किसानों द्वारा पोषकतत्वों का असंतुलित उपयोग करने के साथ–साथ जैविक कार्बन का कम मात्रा में उपयोग किया जाता है। इसलिए सरसों की उत्पादकता व लाभप्रदता कम है (19.5–22.50 क्विं./है.)। इसलिए सरसों में समेकित पोषक तत्व प्रबंधन पर एक फार्म परीक्षण आयोजित किया गया। किसान 60:46:0 कि.ग्रा./है. नाइट्रोजन फास्फोरस पोटाश का उपयोग कर रहे हैं, जबकि अनुशंसा यह है कि 5 टन/है. गोबर की खाद + 10 मि.लि./कि.ग्रा. बीजोपचार की दर से नाइट्रोजन फास्फोरस व पोटाश तरल जैव–उर्वरक + 20 कि.ग्रा./है. की दर से गंधक बैंटोनाइट + उर्वरक की अनुशंसित खुराक का 75% नाइट्रोजन फास्फोरस पोटाश (नाइट्रोजन–60, फास्फोरस–40 और पोटाश–40 कि.ग्रा./है.) का उपयोग मृदा परीक्षणों के आधार पर किया जाए और बुवाई के 60वें दिन 0.5% पोटेशियम सल्फेट का एक छिड़काव किया जाए। इस तकनीकी हस्तक्षेप से सरसों की 25.92 क्विं./है. दाना उपज रिकॉर्ड की गई, जबकि किसानों द्वारा अपनाई जाने वाली विधि में यह 22.51 क्विं./है. थी। परिणामों से यह प्रदर्शित

हुआ कि किसानों द्वारा अपनाई जाने वाली विधि की तुलना में दाना उपज में 15.14% और निवल लाभ में 17.36% की वृद्धि हुई।

सरसों में समेकित पोषक तत्व प्रबंधन पर फार्म परीक्षण

7.5.2 प्रशिक्षण एवं अन्य गतिविधियां

मोटर रिवाइंडिंग पर प्रशिक्षण कार्यक्रमः कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर द्वारा अपने परिसर में 22 फरवरी से 4 मार्च 2022 तक मोटर रिवाइंडिंग पर एक व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में गुरुग्राम जिले के 9 ग्रामीण युवाओं ने भाग लिया। प्रशिक्षणार्थियों ने पूरी प्रक्रिया के बारे में सीखा तथा इस प्रशिक्षण के बाद वे स्वयं दोषयुक्त मोटरों को खोलकर उन्हें बाइंड कर सकते थे। अपना व्यवसाय आरंभ करने के लिए प्रशिक्षणार्थियों के सुचारू रूप से कार्य करने हेतु उन्हें औजारों का एक सैट भी उपलब्ध कराया गया।

ड्रेस डिजाइनिंग तथा दर्जीगिरी पर व्यावसायिक प्रशिक्षणः कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम द्वारा ऊंचा माजरा गांव में 14 दिसम्बर 2022 से 27 जनवरी 2023 तक ड्रेस डिजाइनिंग और दर्जीगिरी पर ग्रामीण युवाओं के लिए 45 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। खेतिहर महिलाओं सहित कुल 25 ग्रामीण बालिकाओं ने इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

'आर्या' परियोजना के अंतर्गत प्रशिक्षणः कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर द्वारा 8–12 दिसम्बर 2022 को एक तथा प्रावस्था II के अंतर्गत 23 दिसम्बर 2022 से 5 जनवरी 2023 तक, दो प्रावस्थाओं में संरक्षित खेती पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया, जिसमें गुरुग्राम जिले से आए 10 ग्रामीण युवाओं ने भाग लिया। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों के अंतर्गत प्रशिक्षणार्थियों को अपने कौशलों में कुशल बनाने तथा संरक्षित खेती को उद्यमीशील क्रिया के रूप में लेने से संबंधित प्रयोगात्मक ज्ञान के साथ–साथ सैद्धांतिक प्रशिक्षण भी युवाओं को प्रदान किया गया।

निर्यात के लिए कृषक उत्पादक संगठन/कृषक उत्पादक कंपनियों व किसानों के लिए प्रसंस्करित खाद्य पदार्थों पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रमः कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम द्वारा एपिडा, नई दिल्ली की निधि सहायता से कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम में 3 मार्च 2022 को निर्यात के लिए एफपीओ /एफपीसी एवं किसानों हेतु प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों पर एक दिवसीय क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें 104 किसानों और खेतिहर महिलाओं ने स्वयं उपस्थित होकर भाग लिया। श्रीमती रेखा मेहता, सहायक महा प्रबंधक, एपीडा, नई दिल्ली ने किसानों को सलाह दी कि वे अपनी उपज का निर्यात करने की दृष्टि से पीड़कनाशियों तथा रसायनों का कम से कम उपयोग करें।

वैज्ञानिक मधुमक्खी पालन पर प्रशिक्षण कार्यक्रमः कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर द्वारा 24 जनवरी से 01 फरवरी 2022; 7–15 फरवरी 2022; 18–25 फरवरी 2022 और 2–9 मार्च 2022 को वैज्ञानिक मधुमक्खी पालन पर 4 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिसमें नूह और गुरुग्राम जिले के 106 किसानों ने भाग लिया जिनमें ग्रामीण युवा भी शामिल थे। प्रशिक्षण के दौरान प्रशिक्षणार्थियों को वैज्ञानिक मधुमक्खी पालन और छत्तों के प्रबंधन, विभिन्न मौसमों के दौरान मधुमक्खी के बक्सों के प्रबंधन, शहद निकालने व उसे प्रसंस्कृत करने, पैकबंद करने, लेबल लगाने और शहद का विपणन करने पर प्रशिक्षण दिया गया।

वैज्ञानिक मधुमक्खी पालन पर प्रशिक्षण

वर्षा जल के संग्रहण पर किसान गोष्ठीः जल शक्ति अभियान के अंतर्गत किसानों को 'वर्षा जल के संग्रहण' पर प्रेरित करने के लिए एक गोष्ठी का आयोजन बिस्सर गांव में किया गया जिसमें 20 किसानों ने भाग लिया। 'वर्षा जल के संग्रहण तथा जल उपयोग की दक्षता विषयों पर सधराना गांव में 25–26 अप्रैल 2022 को किसानों हेतु दो प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनमें से एक में 58 किसानों ने भाग लिया, जबकि दूसरा प्रशिक्षण बार गुज्जर गांव में 26–27 अगस्त 2022 को आयोजित किया गया

जिसमें 51 किसानों ने भाग लिया। जल शक्ति अभियान 2022 के अंतर्गत 27 जुलाई 2022 को कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम में एक दिवसीय किसान मेले व प्रदर्शनी का आयोजन हुआ। डॉ. बी.एस. तोमर, संयुक्त निदेशक (प्रसार), भा.कृ.अ.सं.,नई दिल्ली इस अवसर पर मुख्य अतिथि थे। उन्होंने किसानों से जल के व्यर्थ न होने का अनुरोध किया। इस मेले में कुल 265 किसानों, खेतिहर महिलाओं, छात्रों तथा प्रसार कार्यकर्ताओं ने भाग लिया।

जल शक्ति अभियान के अंतर्गत प्रशिक्षण

नैनो–यूरिया सहित उर्वरकों के दक्ष तथा संतुलित उपयोग पर जागरुकता अभियानः नैनो उर्वरकों सहित उर्वरकों के दक्ष तथा संतुलित उपयोग पर जागरुकता अभियान पर 21 जून 2022 को कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम में एक दिवसीय कृषक जागरुकता अभियान चलाया गया। किसानों को मृदा परीक्षण के परिणामों के आधार पर उर्वरकों की उपयुक्ततम खुराकों का उपयोग करने का परामर्श दिया गया तथा गांव में पंचायत की भूमि पर कृषि वानिकी पौधे जैसे नीम, शीशम, सहजन, बबूल, कचनार आदि उगाने का अनुरोध किया गया।

प्राकृतिक फार्मिंग पर जागरुकताः कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम द्वारा प्राकृतिक खेती पर जागरुकता कार्यक्रम आयोजित किया गया। कार्यक्रम के दौरान प्राकृतिक खेती सहित विभिन्न विधियों पर चर्चा हुई। कुल 1232 किसानों व खेतिहर महिलाओं ने इस कार्यक्रम में भाग लिया। कृषि विज्ञान केन्द्र के विशेषज्ञों द्वारा केंचुए की खाद (वर्मीकम्पोस्ट तैयार करने), वर्मीवाष, जीवामृत, घनजीवामृत, पंचगव्य, भमस्ता, बीजामृत आदि तैयार करने के बारे में बताया गया।

प्राकृतिक खेती पर जागरुकता कार्यक्रम

प्रक्षेत्र परीक्षण तथा प्रक्षेत्र प्रदर्शन के अंतर्गत प्रक्षेत्र दिवसः विभिन्न पहलुओं पर चार प्रक्षेत्र दिवस आयोजित किए गएः एनएफएसएम के अंतर्गत सीएफएलडी के लिए फरुखनगर ब्लॉक के ताजनगर गांव में 9 फरवरी 2022 को सरसों में पोषक तत्व प्रबंधन; त्रिपदी गांव में 29 सितम्बर 2022 को बाजरे की खेती; 7 जुलाई 2022 को मौजाबाद गांव में ग्रीष्मकालीन मूंग की सस्यविज्ञानी विधियों के पैकेज तथा गुरुग्राम जिले के रायसीना गांव में 23 नवम्बर 2022 को अरहर की खेती की सस्यविज्ञानी विधियों के पैकेज पर थे। इस कार्यक्रम में कुल 109 किसानों तथा खेतिहर महिलाओं ने भाग लिया।

स्वच्छता अभियान 2.0: कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम में 2–31 अक्तूबर 2022 के दौरान स्वच्छता अभियान 2.0 आयोजित किया। कार्यक्रम के दौरान विभिन्न गतिविधियां संचालित की गईं जैसे स्वच्छता शपथ, पुराने रिकॉर्डों की छंटाई, कृषि विज्ञान परिसर तथा गोद लिए गए व गोद न लिए गए गांवों में स्वच्छता अभियान, विद्यालय के छात्रों के बीच स्वच्छता के प्रति जागरूकता आदि। इस स्वच्छता माह के अंतर्गत 700 से अधिक किसानों, खेतिहर महिलाओं, छात्रों तथा अन्य हितधारकों ने कार्यक्रम में भाग लिया।

7.5.3 महत्वपूर्ण दिवसों का आयोजन

क्र.सं.	महत्वपूर्ण दिवस –आयोजन	तिथि	प्रतिभागी	स्थान
1.	राष्ट्रीय बालिका दिवस	24 जनवरी 2022	44 बालिका छात्र	कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम
2.	विश्व दलहन दिवस	10 फरवरी 2022	74 किसान एवं खेतिहर महिलाएं	त्रिपदी गांव
3.	अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस	8 मार्च 2022	79 खेतिहर महिलाएं	ऊंचा माजरा
4.	विश्व पर्यावरण दिवस	6 जून 2022	21 स्टाफ	कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम
5.	विश्व मृदा दिवस	5 दिसम्बर 2022	53 किसान एवं खेतिहर महिलाएं	मौजाबाद
6.	राष्ट्रीय किसान दिवस	23 दिसम्बर 2022	92 किसान और खेतिहर महिलाएं	फरुकनगर

8. कृषि में महिलाओं का सशक्तिकरण एवं लैंगिक मुद्दों को मुख्यधारा में लाना

यद्यपि महिलाएं कृषि विकास तथा पारिवारिक आजीविका सुरक्षा में उल्लेखनीय योगदान देती हैं लेकिन क्षमता निर्माण के लिए अवसरों और इसके साथ–साथ संसाधनों तक उनकी पहुंच न होने के कारण मुख्यतः सामाजिक प्रणाली में वे अभी भी संवेदनशील स्थिति में बनी हुई हैं। समग्र विकास के प्रवर्धन हेतु महिलाओं के सशक्तिकरण की आवश्यकता को अनुभव करते हुए विशेष रूप से मूल्यवर्धन, पोषणिक सुरक्षा और सामूहिक कार्य के क्षेत्रों में महिलाओं की क्षमता के निर्माण की दिशा में अनेक पहलें की गई हैं।

8.1 ग्रामीण महिलाओं के सशक्तिकरण के लिए पोषण के प्रति संवेदनशील कृषि (एनएसए) में कौशल निर्माण

'ग्रामीण महिलाओं के सशक्तिकरण के लिए पोषण के प्रति संवेदनशील कृषि में कौशल निर्माण' शीर्षक की जैवप्रौद्योगिकी विभाग की निधि सहायता प्राप्त परियोजना के अंतर्गत हरियाणा के सोनीपत जिले के हरसानाकला और जगदीशपुर गांवों तथा उत्तर प्रदेश के बागपत जिले के सुनहरा और बस्सी गांवों में स्थापित पोषण के प्रति संवेदनशील कृषि केन्द्रों (एनएसएसी) के माध्यम से ज्वार, बाजरा, कंगनी के मूल्यवर्धित उत्पाद तैयार करने में कौशल विकसित करने हेतु 4 प्रशिक्षण कार्यक्रम (3 दिनों की अवधि के) आयोजित किए गए। इस केन्द्र को स्थापित करने का उद्देश्य पोषण से समृद्ध अनाजों के पोषणिक लाभों, पोषण समृद्ध फसलों व किस्मों, गृह वाटिका लगाने के बारे में जागरुकता सृजित करना और महिलाओं को इस तथ्य से अवगत कराना था कि कैसे बहुत कम सृजनशीलता और प्रयासों से स्वस्थ जीवन आसानी से जिया जा सकता है और कैसे इन प्रयासों से महिलाएं अपनी आजीविका तैयार करने के लिए वाणिज्यीकरण के माध्यम से आगे बढ़ सकती हैं। ग्रामीण महिलाओं को पोषणिक अनाज के विभिन्न मूल्यवर्धित उत्पाद तैयार करने के लिए प्रशिक्षित किया गया। प्रशिक्षणार्थियों को भा.कृ.अ.सं. के पूसा समाचार यू–ट्यूब चैनल से भी अवगत कराया गया। पोषणिक महत्व के और पूसा समाचार के सफल उद्यमियों के वीडियो भी ग्रामीण महिलाओं को शिक्षित करने के लिए चैनल पर प्रसारित किए गए।

8.2 पोषणिक सुरक्षा को बढ़ाना तथा लिंग सशक्तिकरण

कृषि विज्ञान केन्द्र, गुरुग्राम द्वारा 1–30 सितम्बर 2022 के दौरान पोषण माह आयोजित किया गया जिसमें मुख्य विषय 'स्वास्थ्य एवं पोषण' पर विद्यालय के विद्यार्थियों के लिए एक पोस्टर प्रतियोगिता के अलावा छह जागरुकता कार्यक्रम और तीन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इनसे 390 खेतिहर महिलाओं, आंगनवाड़ी कर्मियों तथा विद्यालय के विद्यार्थियों को लाभ हुआ। पोषण माह के दौरान आयोजित विभिन्न गतिविधियों का विवरण नीचे दिया गया है:

पोषण के प्रति संवेदनशील कृषि (एनएसए) केन्द्र के अंतर्गत क्षमता निर्माण संबंधी गतिविधियों की एक झलक

तिथि	गतिविधि	स्थान	लाभार्थियों की संख्या
01.09.2022	'मौसमी फलों व सब्जियों के परिरक्षण' पर प्रशिक्षण	दादुपुर गांव	16
02.09.2022	आंगनवाड़ी केन्द्रों में 'हमारे दैनिक आहार में फलों व सब्जियों का महत्व तथा पोषण उद्यान की स्थापना' पर सेवाकालीन प्रशिक्षण	आंगनवाड़ी केन्द्र, ऊंचामाजरा	30
03.09.2022	मानव शरीर तथा खाद्य स्रोतों में पोषक तत्वों की भूमिका' पर जागरुकता शिविर	शंकर की धानी गांव	42
05.09.2022	''पोषणिक–अनाजों के स्वास्थ्य लाभ व उनका प्रसंस्करण' पर जागरुकता शिविर	पुखारपुर गांव	24
07.09.2022	'संतुलित आहार, पोषण–थाली और पोषण–उद्यान' पर जागरुकता शिविर	ख्वासपुर गांव	18
15.09.2022	विद्यालय के छात्रों के लिए 'स्वास्थ्य एवं पोषण' पर पोस्टर प्रतियोगिता	कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर	24
17.09.2022	'पोषण अभियान एवं वृक्षारोपण' पर राष्ट्रीय शिविर	कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर	152
20.09.2022	'संतुलित आहार, पोषण–थाली और पोषण–उद्यान' पर जागरुकता शिविर	इकबालपुर गांव	28
22.09.2022	मानव शरीर तथा खाद्य स्रोतों में पोषक तत्वों की भूमिका' पर जागरुकता शिविर	पटोदी	30
26.09.2022–30.09.2022	'घरेलू स्तर पर पोषणिक सुरक्षा प्राप्त करने के लिए पोषण उद्यान की स्थापना' पर प्रशिक्षण	ताजनगर गांव	26

कार्यक्रम के दौरान प्रतिभागियों को पोषक तत्वों, मानव शरीर में उनकी भूमिका की आवश्यकता के बारे में ज्ञान प्रदान किया गया। उन्हें पोषण–अनाजों के स्वास्थ्य लाभों के बारे में अवगत कराया गया तथा ज्वार, बाजरा, रागी आदि जैसे पोषण अनाजों को अपने दैनिक आहार का अंग बनाने के लिए प्रेरित किया गया। 26–30 सितम्बर 2022 के दौरान 'घरेलू स्तर पर पोषणिक सुरक्षा प्राप्त करने के लिए पोषण वाटिका की स्थापना' पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें 26 महिलाओं ने भाग लिया।

कृषि विज्ञान केन्द्र परिसर में 17 सितम्बर 2022 को 'पोषण अभियान एवं वृक्षारोपण' पर राष्ट्रीय शिविर लगाया गया जिसमें 152 लाभार्थियों ने भाग लिया। कृषि विज्ञान केन्द्र द्वारा अमरूद, सहजन, नींबू, आंवला, इमली व नीम के कुल 550 पौधे वितरित किए गए तथा टमाटर, मिर्च और बैंगन की 150 पौध उपलब्ध कराई गई, ताकि प्रतिभागियों को अपने घर के पिछवाड़े पोषणिक वाटिका स्थापित करने के लिए प्रेरित किया जा सके और वे उपरोक्त सब्जियों की पौध अपनी वाटिका में रोपित कर सकें। इस अवसर पर इफको ने भी प्रतिभागियों के बीच 100 सब्जी बीज किट वितरित किए।

8.3 लिंग सशक्तिकरण में स्वयं सहायता समूहों की प्रभावशीलता

'खाद्य प्रसंस्करण, परिरक्षण व मूल्यवर्धन' पर एक व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। यह प्रशिक्षण दो प्रावस्थाओं (प्रावस्था I: 26.11.2021 से 11.12.2021 और प्रावस्था II: 13.12.2021 से 20.12.2021) में था जिसमें ऊंचा माजरा और मुशेदपुर नामक दो गांवों से आई 9 महिलाओं ने भाग लिया। वर्ष 2022 में दो स्वयं सहायता समितियों नामतः ऊंचा माजरा गांव के सहेली स्वयं सहायता समूह और मुशेदपुर गांव के सखी स्वयं सहायता समूह ने आंवला उत्पादों के साथ अपने उद्यम आरंभ किए। इन स्वयं सहायता समूहों को बर्तन, प्रसंस्करण तथा पैकेजिंग यंत्र उपलब्ध कराते हुए सहायता प्रदान की गई। उन्होंने आंवले का अचार, कैंडी, रस, मुरब्बा और चूर्ण आदि जैसे विभिन्न उत्पाद तैयार किए। दोनों ही स्वयं सहायता समूहों ने आंवला उत्पादन के साथ अपने मूल्यवर्धित उत्पाद तैयार करना शुरू किया तथा उन्हें इससे जो आय हुई उसका विवरण इस प्रकार है:

संकेतक	सहेली स्वयं सहायता समूह, ऊंचा माजरा	सखी स्वयं सहायता समूह, मुशेदपुर
उद्यमशील इकाई का आकार	05 महिलाएं	04 महिलाएं
प्रति वर्ष कुल उत्पाद (कि.ग्रा.)	आंवला उत्पाद एवं अन्य अचार	आंवला उत्पाद एवं अन्य अचार
बाजार में उत्पाद का बिक्री मूल्य (रु./कि.ग्रा.)	200–400 रु./कि.ग्रा.	100–250 रु./कि.ग्रा.
प्रति वर्ष उत्पादन की लागत (रु.)	95,000/–	62,000/–
प्रति वर्ष सकल आय (रुपये)	2,40,000/–	1,10,000/–
प्रति वर्ष निवल आय (रुपये)	1,45,000/–	48,000/–
लागतःलाभ अनुपात	1:2.53	1:1.77

'आर्या' परियोजना के अंतर्गत प्रशिक्षित कुल 10 महिला स्वयं सहायता समूह सतत रूप से अपना मूल्यवर्धन का उद्यम चला रहे हैं और समाज में अपनी पहचान बना रहे हैं। इन 10 महिला स्वयं सहायता समूह के क्षेत्र में उनके कार्य के लिए सम्मानित किया गयाः

- श्रीमती पूजा शर्मा, क्षितिज स्वयं सहायता समूह के अध्यक्ष को अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस के अवसर पर 8 मार्च 2022 को भारत की माननीय राष्ट्रपति द्वारा नारी शक्ति पुरस्कार–2021 प्राप्त हुआ।
- 'प्रजापत' स्वयं सहायता समूह को अप्रैल 2022 में 'सरस' मेला के दौरान हरियाणा के माननीय मुख्यमंत्री श्री मनोहर लाल खट्टर द्वारा 1,00,000/–रु. का नकद प्रथम पुरस्कार प्रदान किया गया।
- 'प्रगति' स्वयं सहायता समूह को अप्रैल 2022 में 'सरस' मेला के दौरान हरियाणा के माननीय मुख्यमंत्री श्री मनोहर लाल खट्टर द्वारा 50,000/–रु. का नकद द्वितीय पुरस्कार प्रदान किया गया।

'देव' स्वयं सहायता समूह को अप्रैल 2022 में 'सरस' मेला के दौरान हरियाणा के माननीय मुख्यमंत्री श्री मनोहर लाल खट्टर द्वारा 25,000/–रु. का नकद तृतीय पुरस्कार प्रदान किया गया।

9. स्नातकोत्तर शिक्षा एवं सूचना प्रबंधन

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान का अनुसंधान, शिक्षा एवं प्रसार क्षेत्र में विगत 115 वर्षों से अधिक समय से उत्कृष्टता का इतिहास रहा है। भा.कृ.अ.सं. का स्नातकोत्तर विद्यालय 26 विषयों में स्नातकोत्तर उपाधियां प्रदान करके मानव संसाधन विकास में राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय नेतृत्व प्रदान करता आ रहा है। अब तक, 4617 एम.एससी., 84 एम.टेक. तथा 5179 पीएच.डी. छात्रों को उपाधियां प्रदान की गई हैं जिनमें 495 अंतरराष्ट्रीय छात्र हैं। संस्थान को भा.कृ.अ.प. के राष्ट्रीय कृषि शिक्षा प्रत्यायन बोर्ड (ए ग्रेड के साथ 2020–2025) से मान्यता प्राप्त है। संस्थान ने 30 नवम्बर 2022 को एनएएसी प्रत्यायन (द्वितीय सत्र) के लिए भा.कृ.अ.सं. की स्व–अध्ययन रिपोर्ट (एसएसआर) भी प्रस्तुत की है। एनएएसी–एसएसआर जमा करने की प्रक्रिया की आवश्यकतानुसार भा.कृ.अ.सं. ने निर्वाचक रजिस्ट्रीकरण अधिकारी कार्यालय, विधान सभा क्षेत्र–39 (राजेन्द्र नगर) नई दिल्ली में चयन साक्षरता क्लब (ईएलसी) के लिए भी पंजीकरण कराया है।

9.1 स्नातकोत्तर शिक्षा

9.1.1 शैक्षणिक सत्र 2022–23 के दौरान प्रवेश

स्नातकोत्तर विद्यालय प्रवेश से संबंधित सभी पांचों श्रेणियों नामतः खुली प्रतियोगिता, संकाय उन्नयन, भा.कृ.अ.प. सेवारत नामिति, विभागीय प्रत्याशियों तथा विदेशी छात्रों में प्रवेश के लिए छब्बीस (26) स्नातकोत्तर पाठ्यक्रमों में प्रवेश लेने वाले छात्रों के लिए सबसे अधिक प्राथमिकता वाला संस्थान है। एम.एससी./एम.टेक./पीएच.डी. कार्यक्रमों के लिए प्रवेश 'अखिल भारतीय प्रवेश परीक्षा के माध्यम से किए जाते हैं जिन्हें एनटीए/भा.कृ.अ.प. द्वारा संचालित किया जाता है। विदेशी छात्रों को 'डेयर' के माध्यम से प्रवेश दिया जाता है और उन्हें लिखित परीक्षा से छूट दी जाती है। वर्ष 2022–23 के शैक्षणिक वर्ष के दौरान, 257 छात्रों (11 दिव्यांग सहित) को एम.एससी./एम.टेक में और 285 छात्रों (10 दिव्यांगों, 3 भा.कृ.अ.प. में सेवारत नामिति, 7 संकाय उन्नयन स्कीम के अंतर्गत, 2 विभागीय तकनीकी स्कीम के अंतर्गत, 1 विभागीय वैज्ञानिक योजना के अंतर्गत तथा 2 सीडब्ल्यूएसएफ के अंतर्गत आने वाले छात्रों) को पीएच.डी. पाठ्यक्रमों में प्रवेश दिया गया। इसके अतिरिक्त संस्थान से जुड़े अन्य संस्थानों के स्नातकोत्तर आउटरीच कार्यक्रम के लिए 76 छात्रों (सीआईएई, भोपाल के 10 छात्रों; आईआईएचआर, बंगलुरू के 15 छात्रों; एनआईबीएसएम, रायपुर के 16 छात्रों; एनआईएएसएम, बारामति के 7 छात्रों; आईआईएचआर, बंगलुरू के 15 छात्रों, एनआईएएसएम, बारामती के 10 छात्रों, आईआईएबी, रांची के 09 छात्रों) को प्रवेश दिया गया। इसके अतिरिक्त, नेपाल, सीरिया, म्यांमार और कन्या के 5 अंतरराष्ट्रीय छात्रों (02 एम.एससी. एवं 03 पीएच.डी.) को भी प्रवेश दिया गया। वर्तमान में कुल 1435 छात्र (297 एम.एससी., 25 एम.टेक. और 1113 पीएच.डी.) शिक्षा प्राप्त कर रहे हैं जिनमें 19 अंतरराष्ट्रीय छात्र (4 एम.एससी. एवं 15 पीएच.डी.) भी हैं।

9.1.2 दीक्षांत समारोह

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के स्नातकोत्तर विद्यालय का 60वां दीक्षांत समारोह 11 फरवरी, 2022 (आभासी और सजीव दोनों प्रकार से) को आयोजित किया गया। माननीय केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण मंत्री, भारत सरकार श्री नरेंद्र सिंह तोमर मुख्य अतिथि थे और उन्होंने दीक्षांत भाषण दिया। श्री कैलाश चौधरी, माननीय केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण राज्य मंत्री, भारत सरकार इस अवसर पर सम्मानित अतिथि थे। डॉ. टी. महापात्रा, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप ने समारोह की अध्यक्षता की। मुख्य अतिथि और विशिष्ट अतिथि ने छात्रों और शिक्षकों को पदक, पुरस्कार और डिग्री प्रदान की।

मुख्य अतिथि ने फल, सब्जियां और फूल की छह किस्में यथा आम की दो किस्में पूसा लालिमा और पूसा श्रेष्ठ; बैंगन की एक किस्म पूसा वैभव, पालक की एक किस्म पूसा विलायती पालक, ककड़ी की एक किस्म पूसा गाइनोशियस कुकम्बर हाइब्रिड–18 और गुलाब की एक किस्म पूसा अल्पना राष्ट्र को समर्पित कीं। अपने दीक्षांत भाषण में मुख्य अतिथि ने छात्रों को उद्यमिता विकास के लिए प्रेरित किया और खेती को व्यवसाय के रूप में अपनाने की

अपील की। उन्होंने कृषि के क्षेत्र में नई किस्मों और प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए संस्थान के प्रयासों की भी सराहना की। उन्होंने कृषि अनुसंधान और किसान कल्याण के क्षेत्र में सरकार की प्राथमिकताओं पर प्रकाश डाला। डॉ. ए.के. सिंह, निदेशक, भाकृअनुप–भा.कृ.अ.सं. ने 2021 के दौरान संस्थान की महत्वपूर्ण उपलब्धियों पर निदेशक की रिपोर्ट प्रस्तुत की और बताया कि इस संस्थान द्वारा विकसित गेहूं की किस्में देश के अन्न भंडार में लगभग 60 मिलियन टन से 80,000 करोड़ रुपये का योगदान करती हैं। इसी तरह, भारत में संस्थान द्वारा विकसित बासमती की किस्में बासमती की खेती से बासमती चावल के निर्यात के माध्यम से 32,804 करोड़ रुपये अर्जित किए जाते हैं, जो कुल विदेशी मुद्रा (29524 करोड़ रुपये) का 90% है। देश में लगभग 48% सरसों की खेती भा.कृ.अ.सं. किस्मों से की जाती है। पिछले नौ वर्षों के दौरान पूसा सरसों 25 से उत्पन्न कुल आर्थिक अधिशेष 14323 करोड़ रुपये (2018 की कीमतों पर) होने का अनुमान है। डॉ. रश्मि अग्रवाल, डीन और संयुक्त निदेशक (शिक्षा), भा.कृ.अ.सं. ने अधिष्ठाता की रिपोर्ट प्रस्तुत की।

इस दीक्षांत समारोह के दौरान 8 अंतरराष्ट्रीय छात्रों (4 एम.एससी और 4 पी.एचडी) सहित 285 प्रत्याशियों (173 एम.एससी., 12 एम.टेक और 100 पीएच.डी.) को डिग्री प्रदान की गई। प्रो. आर.बी. सिंह, पूर्व निदेशक, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली को डी.एससी. ओनोरिस काउसा से सम्मानित किया गया। नाबार्ड–प्रोफेसर वीएल चोपड़ा स्वर्ण पदक और वर्ष का सर्वश्रेष्ठ छात्र पुरस्कार एम.एससी. व पीएच.डी. के लिए क्रमशः जैवरसायनविज्ञान संभाग की सुश्री देबरती मंडल तथा सब्जी विज्ञान संभाग के डॉ. सिद्धा रूद मरगल को दिया गया। एम.एससी. और पीएच.डी. के 5–5 छात्रों को भा.कृ.अ.सं. प्रतिभा पदक प्रदान किए गए।

दीक्षांत समारोह के दौरान मुख्य अतिथि द्वारा उपाधि वितरण

डॉ. डी.के. यादव, सहायक महानिदेशक (बीज), भाकृअनुप, नई दिल्ली को छठा ए.बी. जोशी स्मृति पुरस्कार द्विवार्षिक 2020–21 दिया गया। द्विवार्षिक 2021–22 के लिए दूसरा सर्वश्रेष्ठ कृषि प्रसार वैज्ञानिक पुरस्कार डॉ. आर.एन. पडारिया, अध्यक्ष और प्राध्यापक, कृषि प्रसार संभाग, भा.कृ.अ.सं. नई दिल्ली को दिया गया। 22वां श्री हरि कृष्ण शास्त्री स्मृति पुरस्कार–2021 डॉ. ए.डी. मुंशी, प्रधान वैज्ञानिक, सब्जी विज्ञान संभाग, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली को प्रदान किया गया। द्विवार्षिक 2019–20 के लिए 22वां सुकुमार बसु स्मृति पुरस्कार डॉ. राजन शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक, डेयरी रसायनविज्ञान प्रभाग, भाकृअनुप–एनडीआरआई, करनाल को प्रदान किया गया। वर्ष 2021 के लिए 28वां डॉ. बी.पी. पाल पदक डॉ. फिरोज हुसैन, प्रधान वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली को प्रदान किया गया। डॉ. सी.एम. परिहार, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली को कृषि उच्च शिक्षा–2021 में सर्वश्रेष्ठ शिक्षक का पुरस्कार मिला।

मुख्य अतिथि द्वारा दीक्षांत भाषण

9.1.3 विशेष व्याख्यान

लाल बहादुर शास्त्री स्मारक व्याख्यान : दीक्षांत समारोह सप्ताह के एक अंग के रूप में डॉ. के.वी. प्रभु ने 10 फरवरी 2022 को 'कृषकों एवं पादप प्रजनकों के अधिकारों के साथ सौहार्दपूर्ण जीवन' विषय पर 52वां लाल बहादुर शास्त्री व्याख्यान दिया (वर्चुअल मोड में)। डॉ. प्रभु ने किस्मों के पंजीकरण, अनुरक्षण व लक्षण–वर्णन में पौधा किस्म व कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण (पीपीवी एवं एफआरए) की भूमिका पर प्रकाश डाला। डॉ. त्रिलोचन महापात्र, सचिव, डेयर तथा महानिदेशक, भा.कृ.अ.प., नई दिल्ली ने सत्र की अध्यक्षता की। डॉ. रश्मि अग्रवाल, अधिष्ठाता एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा), भा.कृ.अ.सं. ने औपचारिक धन्यवाद ज्ञापित किया।

राष्ट्रीय बालिका दिवस 2022 समारोहः भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने 24 जनवरी 2022 को वर्चुअल मोड में राष्ट्रीय बालिका दिवस 2022 का आयोजन किया। यह कार्यक्रम लिंग प्रगतिशीलता के लिए संस्थाओं का हस्तांतरण (गति), वाइज–किरन–विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित किया गया था। डॉ. सूर्या राठौर, प्रधान वैज्ञानिक, प्रसार प्रबंधन प्रणाली, भा.कृ.अ.प.–नार्म ने 'एसटीईएमएम (विज्ञान, प्रौद्योगिकी, अभियांत्रिकी, गणित

एवं भेषजविज्ञान) में उच्च स्तर की भागीदारी के लिए बालिकाओं को प्रेरित करने' विषय पर व्याख्यान दिया। अपने प्रस्तुतीकरण में उन्होंने बालिकाओं के लिए समानता, हिस्सेदारी एवं अवसरों जैसे महत्वपूर्ण मुद्दों का वर्णन किया। कार्यक्रम की अध्यक्षता संस्थान के निदेशक, डॉ. ए.के. सिंह ने की।

इस अवसर पर अनेक गतिविधियां चलाई गईं जिनमें डॉ. रश्मि अग्रवाल, अधिष्ठता एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा), भा.कृ.अ.सं. का 'भा.कृ.अ.सं. की स्नातकोत्तर छात्राओं की स्थिति एवं उपलब्धियों' पर दिया गया व्याख्यान; स्नातकोत्तर छात्राओं के लिए 'बेटियां हैं दुआएं' शीर्षक पर कविता पाठ प्रतियोगिता का आयोजन उल्लेखनीय थे। पीएच.डी. जैवरसायनविज्ञान की छात्रा सुश्री सिमर दीप कौर ने प्रथम पुरस्कार; सुश्री आरती कुमारी ने द्वितीय पुरस्कार प्राप्त किए जबकि तृतीय पुरस्कार सुश्री दीप्ति तिवारी और बालाजी बी. ने संयुक्त रूप से प्राप्त किया। लंदन से आई पीएच.डी. छात्रा सुश्री शिवानी सिंह ने वैश्विक स्तर पर और विशेष रूप से भारतीय संदर्भ में बालिकाओं के मुद्दे पर अपने विचार व्यक्त किए। स्टाफ की सभी श्रेणियों के सदस्यों के पिता/अभिभावक के साथ उनकी पुत्री की शैल्फी गूगल लिंक पर आमंत्रित की गईं जिसका पीपीटी में संकलन एवं प्रस्तुतीकरण डॉ. आर.आर. बर्मन तथा प्रधान वैज्ञानिक, कृषि प्रसार संभाग, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली ने किया।

इस समारोह के मुख्य अतिथि डॉ. ए.के. सिंह, निदेशक, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. ने अपनी अदृश्य प्रतिभा के लिए स्नातकोत्तर छात्रों के प्रयासों की सराहना की। जिनके प्रयासों से डॉ. सूर्या राठौर का प्रेरणादायक व्याख्यान सुनने का अवसर मिला। कार्यक्रम का समापन डॉ. रश्मि अग्रवाल द्वारा समारोह के अध्यक्ष एवं कार्यक्रम के अन्य प्रतिभागियों को धन्यवाद ज्ञापित करने के साथ समाप्त हुआ।

अंतरराष्ट्रीय महिला दिवसः भा.कृ.अ.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में 8 मार्च 2022 को अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस वर्चुअल मोड में मनाया गया। इस अवसर पर मुख्य विषय 'सतत भावी कल के लिए लिंग गुणवत्ता' था। डॉ. रश्मि अग्रवाल, अधिष्ठाता एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा), भा.कृ.अ.सं. इस समारोह की मुख्य अतिथि थीं। डॉ. अलका सिंह, अध्यक्ष एवं प्राध्यापक, कृषि अर्थशास्त्र संभाग, भा.कृ.अ.सं. एवं नोडल अधिकारी संस्थाओं के स्थानांतरण के लिए लिंग प्रगत केन्द्र (गति), वाइज़–किरन–विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार ने सभी श्रोताओं का स्वागत किया। इस अवसर पर डॉ. रेणुका क्रांदिकर, मुख्य कार्यपालक अधिकारी (सीईओ), बायोप्राइम एग्रीसोल्यूशंस प्रा.लि. ने 'भारतीय कृषि को रूपांतरित करती महिलाएं' विषय पर अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस व्याख्यान दिया।

अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस व्याख्यान

भा.कृ.अ.सं. स्थापना दिवसः भा.कृ.अ.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने 1 अप्रैल 2022 को अपना 117वां स्थापना दिवस मनाया। डॉ. त्रिलोचन महापात्र, सचिव (डेयर) एवं महानिदेशक (भा.कृ.अ.प.) ने स्थापना दिवस व्याख्यान दिया। कार्यक्रम की अध्यक्षता पद्मभूषण प्रो. आर.बी. सिंह ने की। डॉ. टी.आर. शर्मा, उप महानिदेशक (फसल विज्ञान), भा.कृ.अ.प. समारोह में सम्माननीय अतिथि थे।

डॉ. बी.पी. पाल स्मारक व्याख्यानः डॉ. रवि पी. सिंह, विशिष्ट वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष–गेहूं सुधार, वैश्विक गेहूं कार्यक्रम, सिमिट, मैक्सिको ने 26 मई 2022 को 'परिवर्तित होती हुई जलवायु के अंतर्गत वैश्विक खाद्य एवं पोषणिक सुरक्षा के लिए गेहूं प्रजनन' विषय पर 29वां डॉ. बी.पी.पाल स्मारक व्याख्यान दिया। कार्यक्रम की अध्यक्षता भा.कृ.अ.प. के सचिव (डेयर) और भा.कृ.अ.प. के महानिदेशक डॉ. त्रिलोचन महापात्र ने की।

रूपांतरित होते संस्थानों के लिए लिंग प्रगत (गति): डॉ. रंजिता पुष्कर, लिंग अनुसंधान कार्यक्रम अग्रणी, आईआरआरआई ने 'कृषि अनुसंधान के प्रभाव को बढ़ानाः प्रभावी लिंग एकीकरण के लिए अनिवार्यता' विषय पर 'गति' व्याख्यान दिया। इसके साथ ही डॉ. निशा मेहंदीरत्ता, परामर्शक एवं अध्यक्ष, वाइज़–किरन–संभाग एवं सीसीपी, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली ने 'संस्थाओं के रूपांतरण के लिए लिंग प्रगत (गति) – एक नई पहल' विषय पर व्याख्यान दिया।

शिक्षक दिवस व्याख्यान : भा.कृ.अ.सं. के पी.जी. स्कूल तथा आनुवंशिकी क्लब द्वारा 5 सितम्बर 2022 को संयुक्त रूप से शिक्षक दिवस व्याख्यान आयोजित किया गया। महान दार्शनिक, परोपकारी और पूर्व राष्ट्रपति डॉ. एस. राधाकृष्णन को गणमान्य व्यक्तियों ने श्रद्धांजलि दी। इस अवसर पर प्रो. आर.बी. सिंह, पूर्व निदेशक, भा.कृ.अ.सं. तथा पूर्व अध्यक्ष, राष्ट्रीय कृषि विज्ञान

अकादमी (नास), नई दिल्ली ने एक प्रेरणादायी व्याख्यान दिया। डॉ. हिमांशु पाठक, सचिव (डेयर) और महानिदेशक (भा.कृ.अ.प.), नई दिल्ली ने कार्यक्रम की अध्यक्षता की।

9.1.4 अंतरराष्ट्रीय सम्पर्क

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान की उत्कृष्टता अंतरराष्ट्रीय स्तर पर पहचानी जाती है। भा.कृ.अ.सं ने (i) अफगानिस्तान राष्ट्रीय कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (अनास्तु), अफगानिस्तान तथा (ii) कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा प्रगत केन्द्र (एकेयर), येज़िन कृषि विश्वविद्यालय, म्यांमार कीं स्थापना में प्रमुख भूमिका निभाई है।

अनास्तु कार्यक्रम : भा.कृ.अ.सं. को अंतरराष्ट्रीय स्तर पर श्रेष्ठता के केन्द्र की मान्यता दी गई है तथा इस संस्थान ने वर्ष 2012–14 में अफगानिस्तान राष्ट्रीय कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (अनास्तु), कंधार, अफगानिस्तान की स्थापना में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। अनास्तु कार्यक्रम के अंतर्गत एम.एससी. (सस्यविज्ञान) के प्रथम तीन बैच (2016, 2018, 2021) अब तक स्नातकोत्तर दीक्षित हो चुके हैं। चौथे बैच को ऑन–लाइन मोड में शिक्षण एवं अनुसंधान में मार्गदर्शन देने का कार्य पूरा हो गया है। ऑन–लाइन शिक्षण में सुविधा के लिए भा.कृ.अ.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान, नई दिल्ली में टेली(दूर)–शिक्षा सुविधा भी स्थापित की गई है।

वर्ष 2019 में, औद्यानिकी, पादप सुरक्षा एवं पशुपालन में तीन नए एम.एससी. पाठ्यक्रम आरंभ किए गए हैं। औद्यानिकी तथा पादप सुरक्षा पाठ्यक्रम भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में पढाए जा रहे हैं, जबकि पशुपालन पर भा.कृ.अ.प.–भारतीय पशुचिकित्सा अनुसंधान संस्थान, बरेली में शिक्षा दी जा रही है। इसके अतिरिक्त तीन नए एम.एससी. पाठ्यक्रम नामतः पादप प्रजनन, मृदा विज्ञान एवं जल प्रौद्योगिकी तथा कृषि अर्थशास्त्र में भी पाठ्यक्रम के अफगानिस्तान में सामान्य स्थिति बहाल होने के पश्चात् आरंभ हो जाएगी।

एकेयर कार्यक्रम : एकेयर कार्यक्रम के अंतर्गत, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने येज़िन कृषि विश्वविद्यालय के सहयोग से स्नातकोत्तर शिक्षा और मानव संसाधन विकास को मजबूत करने के लिए म्यांमार कृषि हितधारकों के लिए दो अल्पकालीन (दो सप्ताह) प्रशिक्षण कार्यक्रमों का सफलतापूर्वक आयोजन किया।

9.2 पुस्तकालय एवं अधिगम संसाधन

अपने स्थापना काल 1905 से ही भा.कृ.अ.सं. पुस्तकालय 117 वर्षों से अधिक समय में वैज्ञानिक समुदाय की साहित्य संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करता आ रहा है। अपने आरंभिक संकलन में यहां 5000 प्रकाशन थे जो सचिव, कृषि विभाग, भारत सरकार द्वारा दान के रूप में दिए गए थे। 15 जनवरी 1934 में आए विनाशकारी भूकंप के कारण संस्थान के साथ पुस्तकालय भी 29 जुलाई 1936 को नई दिल्ली के वर्तमान परिसर में स्थापित हुआ। विशिष्ट वैज्ञानिक तथा भारत में हरित क्रांति के जनक प्रो. एम.एस. स्वामीनाथन के सम्मान में पुस्तकालय को 29 अप्रैल 2016 को 'प्रो. एम.एस. स्वामीनाथन पुस्तकालय' नाम दिया गया। 17 जनवरी 2020 से इसे 'प्रो. एम.एस. स्वामीनाथन राष्ट्रीय कृषि विज्ञान पुस्तकालय' का नाम दिया गया।

प्रो. एम.एस. स्वामीनाथन राष्ट्रीय कृषि विज्ञान पुस्तकालय भारत में कृषि से संबंधित साहित्य के राष्ट्रीय भंडारागार की भूमिका निभा रहा है। पुस्तकालय दक्षिण–पूर्व एशिया के सबसे बड़े और उत्कृष्ट कृषि–जैविक–विज्ञान पुस्तकालयों में से एक है जिसमें पुस्तकों, मोनोग्राफ, संदर्भ सामग्री, जर्नलों, वार्षिक समीक्षाओं, सार–संक्षेपों एवं सूचीकृत जर्नलों अनुदित आवधिक प्रकाशनों, सांख्यिकीय आंकड़ा संबंधी प्रकाशनों, बुलेटिनों, प्रतिवेदनों, भा.कृ.अ.सं. के स्नातकोत्तर शोध प्रबंधों और भा.कृ.अ.प. अनुसंधान अध्येता शोध–प्रबंधों सहित 4 लाख से अधिक प्रकाशन विद्यमान हैं।

यह पुस्तकालय भा.कृ.अ.प. के सभी संस्थानों/राज्य कृषि विश्वविद्यालयों तथा अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के लिए अग्रणी केन्द्र के रूप में अपनी सेवाएं उपलब्ध करा रहा है। इस पुस्तकालय के 2144 सक्रिय पंजीकृत सदस्य हैं जिनमें वैज्ञानिक, छात्र तथा तकनीकी/प्रशासनिक स्टाफ शामिल है। इन पंजीकृत सदस्यों के अतिरिक्त पुस्तकालय ने विभिन्न कृषि विश्वविद्यालयों/भा.कृ.अ.प. के संस्थानों/राज्य कृषि विश्वविद्यालयों से आने वाले लगभग 50 से 100 आगंतुकों को प्रतिदिन अपनी सेवाएं प्रदान की हैं। ये सभी प्रतिदिन लगभग 100 से 200 पुस्तकालय प्रकाशनों/लेखों का ऑन–लाइन/ऑफ–लाइन संदर्भ लेते हैं। यह पुस्तकालय संदर्भ सेवा, ग्रंथसूची सेवाएं, प्रलेखन सेवाएं, ऑनलाइन अंतरराष्ट्रीय सार–संक्षेप डेटाबेस खोज सेवाएं आदि भी प्रदान करता है।

9.2.1 अधिग्रहण कार्यक्रम

9.2.1.1 पुस्तकें

रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान, पुस्तकालय द्वारा कोई प्रकाशन नहीं खरीदा गया। तथापि, यहां 65 प्रकाशन उपहार स्वरूप भेंट किए गए, 270 भा.कृ.अ.सं. शोध प्रबंध प्राप्त किए गए और 320 शोध प्रबंध सीडी (सॉफ़्ट कॉपी) कृषिकोश में अपलोड किए गए।

9.2.1.2 सीरियल्स

पुस्तकालय द्वारा अंशदान, उपहार एवं विनिमय के माध्यम से कुल 95 जर्नल/सीरियल्स खरीदे गए। इसमें 26 विदेशी जर्नलों और 69 भारतीय जर्नलों के लिए अंशदान दिया है। भारतीय तथा विदेशी जर्नलों की कुल लागत 68,09,269.00 रु. है। पुस्तकालय में 230 न्यूजलैटर, 20 बुलेटिन, 59 वार्षिक प्रतिवेदन और 27 ग्रैटिस जर्नल भी प्राप्त हुए हैं।

9.2.2 प्रलेख प्रसंस्करण

कुल 414 प्रलेख वर्गीकृत एवं श्रेणीकृत किए गए जिनमें 65 पुस्तकें, 270 स्नातकोत्तर भा.कृ.अ.सं. शोध प्रबंध, 20 बुलेटिन और 59 वार्षिक रिपोर्ट शामिल है।

9.2.3 संसाधन प्रबंधन

कुल 2144 सक्रिय पंजीकृत सदस्यों के अतिरिक्त पुस्तकालय ने विभिन्न कृषि विश्वविद्यालयों/भा.कृ.अ.प. के संस्थानों से आने वाले 50 से 100 उपयोगकर्ताओं को प्रतिदिन अपनी सेवाएं प्रदान कीं। इन्होंने प्रतिदिन लगभग 200 से 300 प्रलेखों से परामर्श प्राप्त किया। कुल 280 नए सदस्य पंजीकृत किए गए। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान 313 प्रकाशन जारी किए गए और 333 प्रकाशन वापस किए गए। अंतर पुस्तकालय उधार प्रणाली के अंतर्गत विभिन्न संस्थानों को 13 प्रलेख जारी किए गए।

9.2.4 प्रलेख प्रदानीकरण सेवा

पुस्तकालय का संसाधन प्रबंधन अनुभाग सीईआरए के माध्यम से कृषि क्षेत्र के विभिन्न उपयोगकर्ताओं को प्रलेख प्रदानीकरण सेवाएं प्रदान करता है। इस अवधि में कुल हिट संख्या 13,711 थी, कुल लॉगिन सत्र 675, 3305 खोजें की गईं, पूर्ण पाठ और सारांश देखने वालों की संख्या 2,771 थी। सीईआरए के माध्यम से कुल 40 अनुरोध प्राप्त हुए।

9.2.5 जी–गेट

पुस्तकालय ने जे–गेट डेटाबेस में अंशदान दिया है जिसमें वर्ष 2022–23 के लिए 57000 से अधिक जर्नल हैं जिनकी कुल राशि 2,78,775.00 रु. है। कुल हिट संख्या 13,653 थी, कुल लॉगिन सत्र 667, खोज की संख्या 3,253, पूर्ण पाठ तथा सारांश देखने वालों की संख्या 2,768 थी।

9.2.6 कृषिकोश

कृषिकोश केन्द्रीय एकीकरण के साथ व्यक्तिगत संस्थाओं के स्व–प्रबंधित भंडारागार के लिए 'क्लाउड सर्विस' के समान, खुली पहुंच नीति के सभी पहलुओं को कार्यान्वित करने के लिए तैयार साफ्टवेयर प्लेटफार्म प्रदान करता है। ई–ग्रंथ के दो उत्पाद हैं : (i) कृषिकोश और (ii) आईडीईएएल, जिनका उपयोग सभी कृषि विश्वविद्यालयों/मानद विश्वविद्यालयों/केन्द्रीय विश्वविद्यालयों तथा भा.कृ.अ.प. के संस्थानों द्वारा किया जा रहा है। दिसम्बर 2022 तक पुस्कालय में 5890 शोध प्रबंध अपलोड किए गए।

9.2.7 ई–भाषा प्रयोगशाला

पुस्तकालय सुदृढ़ीकरण कार्यक्रम की सहायता से लगभग 50 प्रतिभागियों की बैठने की क्षमता के साथ भाषा प्रयोगशाला की स्थापना की गई थी ताकि संस्थान विदेशी/भारतीय छात्रों के लिए अंग्रेजी भाषा की कक्षाओं की सुविधा के साथ इंटरनेट सहित 30 कम्प्यूटर, इंटरेक्टिव बोर्ड, इंटरेक्टिव पैनल, हैड फोन आदि आधुनिक सुविधाओं से सुसज्जित हो सके। समय–समय पर विभिन्न संभागों तथा निदेशालय के वैज्ञानिकों/तकनीकी कर्मचारियों के लाभ के लिए भाषा प्रयोगशाला का उपयोग प्रशिक्षण, एलआईएस पाठ्यक्रम, ग्रीष्मकालीन और शीतकालीन स्कूल पाठ्यक्रम के संचालन के लिए भी किया जाता है।

9.2.8 एलआईएस पाठ्यक्रम

पुस्तकालय सभी विषयों के एम.एससी. तथा पीएच.डी. छात्रों के लिए एलआईएस (पुस्तकालय सूचना प्रणाली) शीर्षक के एक क्रेडिट पाठ्यक्रम के साथ स्नातकोत्तर शिक्षण के कार्य में सक्रिय रूप से शामिल है। इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य छात्रों को उनके रुचि के साहित्य तथा साहित्य खोज युक्तियों के अनुसंधान के बारे में प्रशिक्षित करना है।

9.3 कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई (एकेएमयू)

9.3.1 आमुख

आधुनिक फार्मिंग प्रौद्योगिकी के लिए किसानों हेतु निर्णय सहायी प्रणाली की प्रमुख भूमिका सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) तथा डिजिटल फ्रेमवर्क है। इससे किसानों को सभी नवीनतम सूचना के सम्पर्क में आने में सहायता मिलेगी ताकि, उनके ज्ञान में वृद्धि हो सके। इस इकाई की गतिविधियां निम्नानुसार हैं:

- कृषि में सांख्यिकी तकनीक, अ–रैखिक पहुंच, तकनीक पर आधारित कृत्रिम बुद्धिमत्ता, कन्वोल्यूशनल न्यूरल नेटवर्क, जैव सूचनाविज्ञान युक्तियों का उपयोग करके पूर्वानुमान तथा वर्गीकरण मॉडल विकसित करना।
- कृषि में ई–संसाधनों तथा ज्ञान के प्रबंधन के लिए क्रियाविधि, प्रौद्योगिकी, प्रक्रिया और वेब–आधारित अनुप्रयोग विकसित करना।

- भा.कृ.अ.सं. और इसके क्षेत्रीय केन्द्रों को इंटरनेट कनेक्टिविटी, कंटेंट विकास, ई–मेल सेवाएं, वेबसाइट प्रबंधन की सुविधा उपलब्ध कराना।

9.3.2 विशिष्ट सारांश

9.3.2.1 मूल्यवर्धित कृषि–परामर्श के लिए उपज, कीट–पीड़क और रोगों का महामारीविज्ञान एवं पूर्वानुमान

उपज क्षमता तथा किसानों द्वारा अपने खेतों में ली जाने वाली उपज के बीच अत्यधिक अंतर है। उपज के इस अंतर में योगदान देने वाले कारक ऐसे जैविक प्रतिबल हैं जो फसलों को प्रभावित करते हैं। इन कारकों को नियंत्रित करने के लिए मौसम आधारित पूर्वानुमान मॉडल, मौसम पूर्वानुमान, उच्च–रिज्यूल्यूशन सुदूर–संवेदन आंकड़े तथा जीआईएस फ्रेमवर्क में परिचालनीय फसल मानचित्र आदि को एकल फ्रेमवर्क में समेकित किया जा सकता है, जिसे फसल सुरक्षा सेवाओं के लिए समेकित निर्णय सहायी प्रणाली (आईडीएसएस) कहा जाता है। इस प्रोटोटाइप में तीन घटक हैं: (i) परिचालनीय केन्द्रित (ii) अनुसंधान प्राथमिकताएं और (iii) मानव संसाधन नवीकरण।

9.3.2.2 वेब–आधारित पूर्व चेतावनी प्रणाली और फसलों में उपज तथा पीड़कों व रोगों के लिए छाया विश्लेषण

विभिन्न गुणों नामतः (i) पीड़कों के सर्वप्रथम दिखाई पड़ने पर फसल की आयु (ii) पीड़कों की सर्वाधिक समष्टि पर फसल की आयु (iii) सर्वोच्च पीड़क समष्टि और (iv) पीड़कों की साप्ताहिक निगरानी पर एग्रोमेट और सेटमेट के आंकड़ों का उपयोग करके विभिन्न स्थानों पर चावल, गेहूं, कपास, सरसों, चना और अरहर की उपज तथा प्रमुख पीड़कों और रोगों के लिए पूर्वानुमान मॉडल (सांख्यिकी तथा यंत्र अधिगम युक्ति का उपयोग करके) विकसित और सत्यापित किए गए हैं। विकसित किए गए मॉडलों को प्रणालियों हेतु वेब आधारित स्वरूप में परिवर्तित किया गया।

9.3.2.3 डिजिल भंडारागार – कृषि कोश

कृषि कोष एक डिजिटल भंडारागार है (https://krishikosh.egranth.ac.in/) जो भारतीय एनएआरईएस के बौद्धिक निर्गम तक पहुंच के आधार पर सूचना को ग्रहण करती है, परिरक्षित करती है, अभिलेखित करती है और उपलब्ध कराती है। ऐसा निर्धारित नीति के अनुसार होता है। यह कृषि तथा सम्बद्ध विज्ञानों में ज्ञान का अनोखा भंडारागार है जिसमें प्राचीन और मूल्यवान पुस्तकों, संस्थागत प्रकाशनों, तकनीकी बुलेटिनों, परियोजना प्रतिवेदनों, व्याख्यानों, पूर्व मुद्रित सामग्री, पुनः मुद्रित सामग्री, शोध प्रबंध तथा विभिन्न प्रलेखों का अनोखा संकलन है। इसे देशभर के अनुसंधान संस्थानों तथा राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के विभिन्न पुस्तकालयों से संकलित किया गया है। यह एनएआरईएस संस्थाओं के उपयोगकर्ताओं के लिए ऐसा विशिष्ट डिजिटल भंडारागार मंच है जहां वे भा.कृ.अ.प. की खुली पहुंच नीति के अनुसरण में अपनी सामग्री को अपलोड और प्रबंधित कर सकते हैं।

9.3.2.4 एकेएयू द्वारा उपलब्ध कराई गई सेवाएं

भा.कृ.अ.सं. में वेब अनुप्रयोग विकास केन्द्र द्वारा अनेक बैकएंड वेब एप्लीकेशन उनके अपडेट के साथ विकसित की गई हैं, जिन्हें भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. वेबसाइट पर समेकित किया गया है। जनवरी 2022 से दिसम्बर 2022 तक संस्थान की वेबसाइट पर 3.3 मिलियन नए उपयोगकर्ता हिट हुए तथा दैनिक आधार पर 24 मिलियन पृष्ठ (लगभग 67,000 पृष्ठ) देखे गए। एकेएमयू संस्थान के सभी उपयोगकर्ताओं को इंटरनेट कनेक्टिविटी उपलब्ध करा रहा है। अब संस्थान की कार्यशैली में बड़ा परिवर्तन हुआ है और अधिकांश गतिविधियां ऑनलाइन चलाई जाती हैं।

9.3.3 वैज्ञानिक प्रतिवेदन

- छत्तीसगढ़ और मध्य प्रदेश के लिए चना और अरहर की उपज पर जिलावार पूर्वानुमान मॉडल विकसित किए गए। इसके लिए छत्तीसगढ़ और मध्य प्रदेश के चना और अरहर के क्षेत्र तथा उत्पादकता के जिलावार आंकड़े जो वर्ष 2005–06 से 2018–19 की अवधि के थे, अर्थशास्त्र एवं सांख्यिकी निदेशालय (भारत सरकार) से प्राप्त किए गए। सर्वाधिक और न्यूनतम तापमान, प्रातःकालीन एवं संध्याकालीन सापेक्ष आर्द्रता, चमकीली धूप के घंटे और वर्षा (एमएएक्सटी, एमआईएनटी, आरएचआई, आरएचआईआई, बीएसएच और आरएफ) पर उपग्रह आधारित कृषि–मौसम उत्पाद (स्थानिक आंकड़े) अंतरिक्ष अनुप्रयोग केन्द्र (एसएसी), अहमदाबाद से प्राप्त किए गए। ये आंकड़े छत्तीसगढ़ और मध्य प्रदेश के विभिन्न जिलों के दैनिक आधार पर वर्ष 2005 से 2021 की अवधि के थे। अरहर और चने के मॉडलों के विकास के लिए क्रमशः 25 एसएमडब्ल्यू से दो एसएमडब्ल्यू (अगले वर्ष के) सैट मैट आंकड़ों और 41 एसएमडब्ल्यू से 5 एसएमडब्ल्यू (अगले वर्ष के) सैटमेट आंकड़ों का उपयोग किया गया। जिला स्तर के पूर्वानुमान मॉडलों के विकास के लिए समाश्रयण मॉडल और एएनएन आधारित मॉडलों के आधार पर मौसम सूचकांकों का उपयोग किया गया। प्रत्येक जिला स्तर पर निष्पादन मूल्यांकन उपायों को माध्य परम प्रतिशत त्रुटि (एमएपीई)

माना जाता है तथा यह प्रदर्शित हुआ है कि पूर्वानुमान परिणाम पर्यवेक्षित परिणामों के समान थे।

- रायचुर में कपास के गुलाबी गुला कृमि (*पी. गोसिपिएला*) तथा कपास के गुलाकृमि (*हेलिकोवर्पा आर्मीजेरा*) के लिए पूर्व चेतावनी मॉडल विकसित किए गए। ये मॉडल गुलाकृमि की समष्टि के प्रकोप (प्रति पांच पौधे लार्वों की संख्या) के लिए वर्ष 2005–06 से 2014–15 के आंकड़ों के अध्ययन के आधार पर विकसित किए गए। मॉडलों का सत्यापन 2016–17 और 2017–18 के दौरान किया गया जिसमें मॉडल विकास के लिए परवर्ती वर्षों पर ध्यान नहीं दिया गया। मॉडल के विकास के लिए पीड़कों की सर्वाधिक समष्टि होने पर फसल की आयु, पीड़कों की सर्वाधिक समष्टि, पीड़कों की न्यूनतम समष्टि, फसल वृद्धि की क्रांतिक अवस्था पर पीड़कों की साप्ताहिक निगरानी, जैसे पहलुओं के आधार पर मॉडल के विकास के लिए साप्ताहिक मौसम संबंधी चरों पर विचार किया गया। 31 से 41 एसएमडब्ल्यू मौसम संबंधी आंकड़ों का उपयोग करके सर्वाधिक तापमान (X1), न्यूनतम तापमान (X2), प्रातःकालीन सापेक्ष आर्द्रता (X3), संध्याकालीन सापेक्ष आर्द्रता (X4), वर्षा (X5), चमकीली धूप के घंटे (X6) जो वर्ष 2005–06 से 2016–17 की अवधि के थे, के लिए मौसम संबंधी आंकड़ों का उपयोग करके मौसम सूचकांक सृजित किए गए। विकसित किए गए इन मौसम संबंधी सूचकांकों का उपयोग निर्भर चरों के रूप में उपयोग किए गए अध्ययन के अंतर्गत स्वतंत्र चरों व गुणों के रूप में किया जाएगा।
- खरीफ और रबी मौसम की क्रूसीफेरी कुल की सब्जियों के पीड़कों (डायमंड बैकमॉथ, स्पोडोप्टेरा और एफिड) के लिए पूर्व चेतावनी मॉडल रूपांतरित किए गए, जिसमें पीड़क की सर्वोच्च समष्टि तथा माहुओं की सर्वोच्च समष्टि पर फसल की आयु (29 एसएमडब्ल्यू से 41 एसएमडब्ल्यू के प्रयुक्त आंकड़े); डायमंड बैकमॉथ (डीबीएम) तथा स्पोडोप्टेरा (29 एसएमडब्ल्यू से 356 एसएमडब्ल्यू के प्रयुक्त आंकड़े) की सर्वोच्च समष्टि का उपयोग करते हुए पूर्वानुमान मॉडल रूपांतरित किए गए। वर्ष 2008–09 से 2017–18 तक के पीड़क व मौसम संबंधी ऐतिहासिक आंकड़ों का उपयोग विभिन्न पहलुओं पर मॉडलों के विकास हेतु किया गया।
- विकसित किए गए इन मॉडलों को वेब–आधारित पूर्व चेतावनी प्रणाली (http://ccrpp.iari.res.in/coe-pest) में भी समेकित किया गया।
- मॉडल विकास की प्रक्रिया तथा एल्गोरिद्म को फाइटॉन स्क्रिप्ट में परिवर्तित किया गया। इस प्रक्रिया के अंतर्गत मॉडल डेटाबेस से प्राप्त किए गए आंकड़ों से स्वतः सृजित हुए। पाइथॉन लाइब्रेरियों का उपयोग प्रक्रिया को सरल बनाने के लिए किया जाता है। पीएचपी (हाइपरटेक्स्ट प्रीप्रोसेसर) एक सामान्य उद्देश्य की स्क्रिप्टिंग भाषा है जिसका उपयोग पाइथॉन स्क्रिप्ट के साथ समेकित वर्ड प्रेस प्लेटफार्म का गतिज वेबपेज सृजित करने के लिए किया जाता है।
- डेटा एक्सट्रेक्शन प्रणालीः डेटा एक्सट्रेक्शन प्रणाली के लिए एक्सट्रेक्शन की यांत्रिकी सृजित करने हेतु एक पीएचपी स्क्रिप्ट और एमवाईएसक्यूएल डेटाबेस का उपयोग किया जाता है जिसकी किसी निर्धारित अवधि या वर्ष में किसी भी परिवर्तन को प्रदर्शित करने या मॉडल को विकसित करने के लिए आवश्यकता होती है। उपयोगकर्ता द्वारा चुने गए सप्ताह और वर्ष के आधार पर मौसम संबंधी चर उपलब्ध कराए जाते हैं। अतिरिक्त आंकड़ा विश्लेषण के लिए तालिका को सीएसवी फार्मेट में एक्सपोर्ट किया जा सकता है। इस एक्सट्रेक्शन प्रणाली के समान एक पीड़क एवं रोग एक्सट्रेक्शन तालिका सृजित की गई है जिसमें न केवल उपयोगकर्ता के विकल्पों के आधार पर आंकड़े प्रदर्शित होते हैं, बल्कि पीड़कों/रोगों की मूल सांख्यिकी जैसे सर्वाधिक, न्यूनतम, बहुलक, मानक विचलन की मूल सांख्यिकी तथा प्रदर्शित किए गए आंकड़ों में भिन्नता का भी पता चलता है।
- जलवायु का कीटों के वितरण और उनकी प्रचुरता पर सशक्त प्रभाव पड़ता है। इनमें से तापमान कीटों के प्रमुख कार्यों का मुख्य संचालक है। इन कार्यों में कीट विकास, उनका अस्तित्व बना रहना और प्रजनन शामिल हैं। फली बेधक (चने के) की विभिन्न अवस्थाओं (अंड, डिम्भक, प्यूपा वयस्क) के लिए पौधों और तापमान निर्भर त्रिस्तरीय अंतरक्रियाओं की फिनोलॉजी विकसित की गई है जिसमें कीट जीवनचक्र मॉडलिंग (आईएलसीवाईएम, संस्करण 3.0) का उपयोग हुआ है। कीट जीवनचक्र मॉडलिंग का उपयोग करके फलीबेधक के समष्टि संबंधी प्राचलों के मॉडल हेतु तापमान–निर्भर मॉडलों या कार्यों का उपयोग किया गया। इसके साथ ही ऐसा फिनोलॉजी मॉडल विकसित किया गया जिसमें विकास का समय और इसमें भिन्नता, विकास की दर, जीर्णन काल, मृत्युदर, कुल अंड निक्षेपण और सापेक्ष अंड निक्षेपण आवर्तता जैसे पहलुओं को शामिल किया गया। एक भली प्रकार ज्ञात 'गुडनेस–ऑफ फिट' संकेतक तथा अन्य स्वनिर्मित सांख्यिकी (R^2 समायोजित R^2, एमएसई), एकईके सूचना मानदंड (एआईसी) के आधार पर सर्वश्रेष्ठ उपयुक्त मॉडल का चयन किया गया। आईएसी का मान जितना कम था मॉडल की उपयुक्तता उतनी बेहतर थी। सर्वश्रेष्ठ कार्यों के चयन के लिए सांख्यिकी मानदंडों के साथ–साथ प्रजाति के जैविक पहलुओं को भी ध्यान में रखा गया।

- कृषक प्रथम तथा इस पोर्टल पर कृषि जिंसों के विभिन्न पहलुओं पर किसानों द्वारा अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्नों के आधार पर कृषि प्रसार पोर्टल (ई–मित्र) (https://ff.iari.res.in) सृजित किया गया। अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्नों के लिए मानव समान संवादों तथा किसानों की शंकाओं पर आधारित छाया विश्लेषण के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) आधारित चैटबॉट तैयार किया गया जिसमें प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण (एनएलपी) का उपयोग हुआ।

- चमकीली धूप के घंटे फसल उपज मॉडलों के लिए महत्वपूर्ण घटकों में से एक है, लेकिन स्थानिक आंकड़ों में चमकीले धूप के घंटे की बजाय मेघाच्छादन उपलब्ध है। एल्गोरिद्म के आधार पर मेघाच्छादन को चमकीले धूप के घंटों में परिवर्तित किया गया। इस प्रक्रिया में मेघों की कुल मात्रा के लिए निम्न संबंध लागू होता है:

$$C=(1-S/S_0)$$

यहां S धूप के घंटों के लिए और C दिन के समय आकाश में धूप के प्रतिशत के मासिक औसत के लिए है जो मेघाच्छादित हो; S_0 दिन की लंबाई (चमकीली धूप के घंटे है)। दिन की लंबाई S_0(चमकीली धूप के घंटों) की गणना तब मानों का उपयोग करके की जा सकती है, जब

$$s_0 = \frac{2}{15}\omega_s$$

δ और मान की गणना निम्न समीकरण से की जा सकती है:

$$\omega_s\omega_s = \arccos\left[-\tan(\delta)\tan(\varphi)\right]$$

$$\delta = 23.45\sin\left[\frac{36(D+284)}{365}\right]$$

चमकीली धूप के घंटों के पश्चात् इसका उपयोग फसल उपज मॉडल में किया जा सकता है।

- एक निश्चित नियम का उपयोग करके चावल की फसलों में बीपीएच (भूरे पादप फुदके) के पूर्वानुमान के लिए एक वेब एप्लीकेशन विकसित किया गया (निश्चित नियम यह है कि यदि वर्षा के दिनों में 2.4 मि.मी. से अधिक वर्षा हो तथा जून से सितम्बर तक ऐसी वर्षा 30 दिनों तक हो तो भूरे पादप फुदके के प्रकोप की संभावना रहती है)। इसमें तीन स्तरीय वास्तु संरचना का उपयोग किया गया, जिसमें पहला प्रस्तुतीकरण स्तर है। यह स्तर जो एचटीएमएल5 के साथ निर्मित है, केस्केडिंग स्टाइल शीट (सीएसएस) पर है तथा जावा स्क्रिप्ट में है, वेब ब्राउजर या एक वेब आधारित एप्लीकेशन के माध्यम से कम्प्यूटिंग डिवाइस के उपयोग से तैयार किया गया है। प्रस्तुतीकरण स्तर एप्लीकेशन प्रोग्राम इंटरफेस (एपीआई) काल के माध्यम से अन्य स्तरों के साथ संचार करता है। दूसरा स्तर एप्लीकेशन स्तर है जिसे लॉजिक स्तर भी कहा जा सकता है। यह प्रोग्रामिंग भाषाओं जैसे जावा में लिखा जाता है, इसमें लॉजिक होते हैं तथा यह एप्लीकेशन के प्रमुख कार्यों में सहायता पहुंचाता है तथा इसे या तो क्लाउड में वितरित सर्वरों में होस्ट किया जा सकता है या इनहाउस सर्वर में डेडीकेट किया जा सकता है। यह इस तथ्य पर निर्भर करता है कि एप्लीकेशन के लिए कितनी प्रसंस्करण शक्ति की आवश्यकता होगी। तीसरा स्तर डेटा स्तर है जिसमें रीड को प्रबंधित करने तथा डेटाबेस तक पहुंच को लिखने के लिए डेटाबेस और प्रोग्राम होता है। एमवाईएसक्यूएल का उपयोग डेटाबेस सृजित करने के लिए किया जाता है। फसल को चुनने के लिए पूर्वानुमान, स्थान, जिला और वर्ष के साथ निर्णय सहायी प्रणाली द्वारा फसल के चयन के लिए ड्रॉप डाउन विकल्प उपलब्ध कराया जाता है। बैकएंड में समाश्रयण तथा मिश्रित नियम आधारित युक्तियों का उपयोग किया गया है, ताकि महामारी के होने का पूर्वानुमान लगाया जा सके। पर्यवेक्षित तथा पूर्वानुमानित मानों के लिए ग्राफीय प्रस्तुतीकरण भी उपलब्ध कराया गया है।

- आकृति के आकार और रंग पर आधरित इनपुट छाया विशेषताओं के निष्कर्षण के लिए कंवोल्यूशनल न्यूरल नेटवर्क (सीएनएन) का उपयोग गहन अधिगम (डीप लर्निंग) का एक अंग है। निवेश छाया का उपयोग फीचर एक्सट्रेक्शन नेटवर्क के द्वारा किया जाता है। इसके पश्चात् न्यूरल नेटवर्क वर्गीकरण छाया की विशेषताओं के आधार पर कार्य करता है और निर्गम उत्पन्न करता है। फीचर एक्सट्रेक्शन के लिए न्यूरल नेटवर्क में कंवोल्यूशन लेयरपाइल और पूल की गई परतों के सैट शामिल हैं। जैसा कि इसके नाम से ही स्पष्ट होता है, कंवोल्यूशन प्रक्रिया का उपयोग करके छाया को रूपांतरित करती है। इसका डिजिटल फिल्टर की श्रृंखलाओं के रूप में भी वर्णन किया जा सकता है। पूलिंग की परत नेबरिंग पिक्सल को सिंगल पिक्सल में रूपांतरित करती है। इसके पश्चात् पूलिंग परत छाया के आयाम को कम कर देती है। सीएनएन इस दृष्टि से अन्य न्यूरल नेटवर्क भिन्न है।

- मुख्य शब्द खोज निकालना, समानता उपाय, विसरण मॉडल, ओसीआर परिवर्तन बड़े पैमाने पर अपलोडिंग को अद्यतन बनाने जैसी विभिन्न युक्तियां विकसित की गई हैं।

- विज्ञानमितीय विश्लेषण का उपयोग करके, मुख्य शब्दों के माध्यम से उभरते हुए वैज्ञानिक क्षेत्रों की पहचान की गई है

जिससे नई प्रौद्योगिकियों के आरंभिक संकेतों की निगरानी में सहायता प्राप्त होती है।

- वास्तविक समय आंकड़ा विश्लेषण, वर्तमान में चल रही मदों, भंडारागार के विभिन्न भागों का उपयोग करने वाले उपयोगकर्ताओं के भौगोलिक प्रसार के साथ भंडारागार को अद्यतन किया गया है।
- 'एनएआरईएस में कृषि ज्ञान के सबलीकरण के लिए डिजिटल पुस्तकालय के उपयोग' विषय पर तीन कार्यशाला एवं संवेदीकरण कार्यक्रम आयोजित किए गए। कार्यक्रम में शामिल विषय थेः 'कृषि कोश–एनएआरईएस के लिए एक डिजिटल भंडारागार'; 'कृषि में ई–संसाधनों (CeRA) के लिए कंसोर्टियम'; तथा 'उच्चतर शिक्षा वाली संस्थाओं में शैक्षणिक निष्ठा का प्रवर्धन एवं साहित्यिक चोरी से बचाव'। ये कार्यक्रम एनएआरईएस के छात्रों तथा संकाय सदस्यों के लिए थे।
- अक्तूबर 2017 से मार्च 2022 की अवधि के दौरान कृषि कोश के गुगल विश्लेषण से यह संकेत मिला कि कृषि कोष वेबसाइट पर 23.07 मिलियन हिट हुए। भारत, संयुक्त राज्य अमेरिका, चीन, फिलीपींस, इंडोनेशिया, नाइज़ीरिया, रूस, इथोपिया, नेपाल और बांग्लादेश उन दस शीर्ष देशों में से हैं जिन्होंने डिजिटल प्लेटफार्म का लाभ उठाया। कृषि कोश भंडारागार को 175 देशों में देखा गया। इस भंडारागार से प्रतिदिन देखे जाने वाले शोध प्रबंधों की औसत संख्या 12,428 रही।
- ई–मित्र प्लेटफार्म के अंतर्गत कृषि की विभिन्न जिंसों के लिए अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्नों (एफएक्यू) का ज्ञान आधार सृजित किया गया है। जिंस को प्राथमिक कुंजी के रूप में लेते हुए MySQL पर एक डेटाबेस सृजित किया गया है तथा एक अन्य तालिका तैयार की गई है जिसमें सभी संकायों और उनके समाधानों तथा उनकी अनुक्रियाओं को शामिल किया गया है तथा इन दोनों को प्राथमिक कुंजी तालिका के साथ मिला दिया गया है। पोर्टल के साथ डेटाबेस समेकित किए गए हैं, ताकि उपयोगकर्ताओं और विशेष रूप से किसानों के द्वारा जिंसवार अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्न और उनके उत्तर देखे जा सकें।
- एजेक्स के आधार पर अनेक ग्राफीय प्रस्तुतीकरण तैयार किए गए हैं जिनमें चार्टों, बार–ग्राफों, पाई चार्टों, तालिकाओं आदि का उपयोग किया गया है। इसके अतिरिक्त आंकड़ों के ग्राफीय प्रदर्शन के लिए विभिन्न डेटाबेस भी सृजित किए गए हैं। इन डेटाबेसों का उपयोग करते हुए वास्तविक समय में आंकड़ों तथा प्रदर्शनों तक पहुंचने तथा एक ही समय में डेटाबेस को अद्यतन करने के लिए एक डैशबोर्ड स्थापित किया गया है। ग्राफीय प्रस्तुतीकरण में शामिल हैंः अनेक संख्याओं का परावर्तन तथा डैशबोर्ड पर दर्शायी गई संख्याओं के बारे में सम्पूर्ण सूचना।

9.3.3.1 एकेएमयू द्वारा उपलब्ध कराई गई सेवाएं

भा.कृ.अ.सं. में वेब अनुप्रयोग विकास केन्द्र द्वारा अनेक बैकएंड वेब एप्लीकेशन विकसित किए गए हैं और उन्हें अद्यतन किया गया है। इन्हें भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. की वेबसाइट में सम्मिलित किया गया है। वेब एप्लीकेशन और उनके अद्यतन की सूची नीचे दी गई हैः

- संस्थान द्वारा किए जाने वाले सभी भुगतानों का आईसीआईसीआई के साथ भुगतान गेटवे एकीकरण
- बीजोत्पादन इकाई जैसे विभिन्न संभागों से उत्पादों तथा फार्म प्रकाशनों की बिक्री के लिए ऑनलाइन सीड पोर्टल
- एकेएमयू द्वारा प्रदान की जाने वाली सेवाओं से संबंधित शिकायतों के निपटान के लिए शिकायत प्रबंधन प्रणाली नामक एक वेब एप्लीकेशन
- वैज्ञानिक सूचना प्रणालियां, जो एक वेब एप्लीकेशन इंटरफेस है जिस पर सभी वैज्ञानिक अपनी ऑनलाइन पहचान का उपयोग करके अब अपनी सूचना को अद्यतन कर सकते हैं।
- वेब साइट पर विभिन्न सेवाओं या कार्यों/निविदाओं/समाचारों को अद्यतन करने के लिए वेब एप्लीकेशन
- वेबसाइट के आरटीआई पृष्ठ के अनुरक्षण के लिए आरटीआई प्रबंधन प्रणाली उपयोगकर्ता अपने आवेदन लॉग–इन करके उन्हें बनाए रख सकते हैं और इस वेब एप्लीकेशन के माध्यम से उत्तर प्राप्त कर सकते हैं।
- एकेएमयू में भा.कृ.अ.सं. के लिए एक नई वेबसाइट विकसित की गई है जिसे शीघ्र ही आरंभ किया जाएगा। वेबसाइट के इस संस्करण के लिए अनेक नए मॉड्यूल विकसित किए गए हैं, जिनके बारे में वेबसाइट के आरंभ होने पर बताया जाएगा।
- भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. वेबसाइट की सुरक्षा लेखापरीक्षा आरंभ की गई।
- अप्रैल 2021 से दिसम्बर 2022 के दौरान भा.कृ.अ.सं. की वेबसाइट से 4.5 मिलियन नए उपयोगकर्ता जुड़े तथा 24 मिलियन पृष्ठ देखे गए।

- बाहरी विश्व से साइबर सुरक्षा आक्रमण (फिशिंग, हैकिंग, दुर्भावनापूर्ण गतिविधियां आदि) – दैनिक आधार पर 20000 से अधिक साइबर आक्रमण हुए
- प्रलेखों को अपलोड करना (घटनाएं, सेवा कार्य, निविदा, परिपत्र, आदेश, आदि) – 1100 से अधिक (जनवरी 2022 से दिसम्बर 2022 तक) तथा भा.कृ.अ.सं. की वेबसाइट का अद्यतनीकरण तथा दैनिक आधार पर इंटरानेट

एकेएमयू भा.कृ.अ.सं. के सभी उपयोगकर्ताओं को इंटरनेट कनेक्टिविटी उपलब्ध करा रहा है। कैलेंडर वर्ष 2021 के दौरान संस्थान की कार्यशैली में एक बड़ा परिवर्तन हुआ तथा अधिकांश गतिविधियां ऑनलाइन सम्पन्न हुई। इस अवधि में सम्पन्न हुई गतिविधियां इस प्रकार हैं:

- एकेएमयू का स्टाफ सुदूर सेवाओं के माध्यम से सेवाएं उपलब्ध कराते हुए लॉक–डाउन की सम्पूर्ण अवधि में कार्य करता रहा।
- भा.कृ.अ.सं. के सभी उपयोगकर्ताओं को मेल की सेवा प्रदान करने के लिए जिम्ब्रा सॉफ्टवेयर के साथ बेहतर कांफीगुरेशन से युक्त एक नया सर्वर कांफीगुरेट किया गया। यह सर्वर अधिक तीव्र गति से कार्य कर रहा है।
- भा.कृ.अ.सं. में होस्ट की गई साइटों तक तेजी से पहुंचने के लिए एक नया डीएनएस सर्वर कांफीगुरेट किया गया है।
- सभी अंतिम उपयोगकर्ताओं को वेबसाइट हेतु वर्चुअलाइज्ड स्थान उपलब्ध कराने के लिए डब्ल्यूएचएम सी पैनल से युक्त एक नया वेब सर्वर स्थापित किया गया है। सी पैनल के सॉफ्वेयर को नए संस्करण में प्रोन्नत किया गया। सी–पैनल के पुराने संस्करण से सभी साइटों को नए संस्करणों में हस्तांतरित किया गया।
- पुस्तकालय में भा.कृ.अ.सं. वेबसाइट के बैकअप सर्वर तथा भा.कृ.अ.सं. मेल सेवाएं सृजित की गईं।
- लॉकडाउन अवधि के दौरान अधिकांश बैठकें ऑनलाइन आयोजित की गईं तथा ऐसी बैठकों के आयोजन के लिए सहायता उपलब्ध कराई गई।
- आंकड़ा केन्द्र के तापमान तथा आर्द्रता की सुदूर निगरानी के लिए प्रावधान किए गए।

एकेएमयू डेटा सेंटर

10. प्रकाशन

संस्थान का एक महत्वपूर्ण अधिदेश सूचना प्रणाली का विकास, सूचना का मूल्यवर्धन और उसे राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर बांटना है। प्रकाशन सूचना प्रणाली का अभिन्न घटक हैं। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान, संस्थान के वैज्ञानिकों ने समीक्षित जर्नलों में प्रकाशित अनुसंधान पत्रों, पुस्तकों/पुस्तक अध्यायों, लोकप्रिय लेखों आदि लेखों के रूप में अनेक गुणवत्तापूर्ण प्रकाशन हिन्दी व अंग्रेजी दोनों ही भाषाओं में निकाले हैं। इन प्रकाशनों के अलावा संस्थान द्वारा हिन्दी व अंग्रेजी में अनेक नियमित व तदर्थ तकनीकी प्रकाशन भी निकाले गए। इन प्रकाशनों का विवरण निम्नानुसार है :

10.1. संस्थान प्रकाशन

10.1.1 नियमित प्रकाशन (अंग्रेजी)

- आईएआरआई एनुअल रिपोर्ट 2021 (ISSN: 0972-6136)
- आईएआरआई करंट इवेन्टस (मासिक) – 12 अंक (केवल संस्थान की वेबसाइट पर उपलब्ध)

10.1.2 नियमित प्रकाशन (हिन्दी)

- पूसा सुरभि (वार्षिक) (ISSN : 2348-2656)
- वार्षिक रिपोर्ट 2021 (ISSN : 0972-7299)
- प्रसार दूत (त्रैमासिक)
- भा.कृ.अ.सं. सामयिकी (मासिक) (केवल संस्थान की वेबसाइट पर उपलब्ध)

10.1.3 तकनीकी प्रकाशन

क्र.सं.	पुस्तक का नाम	संभाग/यूनिट	आईएसबीएन/आईसीएन जारी करने की तिथि	आईएसबीएन/आईसीएन
1.	थर्ड पार्टी एवेल्यूशन रिपोर्ट ऑफ FASAL (फोरकास्टिंग एग्रीकल्चरल आउटपुट यूजिंग स्पेस एग्रोमेटरोलॉजी एंड लैंड बेस्ड ओब्जर्वेशन स्कीम)	प्रसार	14 फरवरी 2022	978-93-83168-67-5
2.	अध्येता एवं नवोन्मेषी किसान–2022 एक परिचय (फेलो एंड इनोवेटिव फार्मर) ऐन इंट्रोडक्शन	प्रसार	04 मार्च 2022	978-93-83168-68-2
3.	चेकलिस्ट ऑन बोगेनविला वेराइटीज़	पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण	18 जुलाई 2022	978-93-83168-69-9
4.	टैक्नीक्स फॉर एंटोमोलॉजिकल रिसर्च	कीटविज्ञान	07 जनवरी 2022	TB-ICN:267/2022
5.	टाइम सीरीज़ टैक्नीक्स फॉर फोरकास्टिंग इन एग्रीकल्चर	अर्थशास्त्र	07 जनवरी 2022	TB-ICN:268/2022
6.	आइडेंटिफिकेशन एंड मैनेजमेंट ऑफ इंसेक्ट, पेस्ट एंड प्लांट पेथोजन इंफेक्टिंग न्यूट्रिशनल क्रॉप्स	पादप रोगविज्ञान	17 जनवरी 2022	TB-ICN:269/2022
7.	स्मार्ट अर्बन फार्मिंग टेक्नोलॉजी	सीपीसीटी	04 मार्च 2022	TB-ICN:270/2022
8.	इम्प्रूव्ड क्रॉप कल्टीवर फॉर एनहांसिंग फार्मर्स	आनुवंशिकी	07 मार्च 2022	TB-ICN:271/2022
9.	टेक्नोलॉजी फॉर हाई वेल्यू स्पेसयली मेलॉन प्रोडक्शनः ए रेमुनरेटिव ऑप्शन फॉर प्रोटेक्टिड कल्टीवेशन	सब्जी विज्ञान	17 मार्च 2022	TB-ICN:272/2022
10.	सीड डेवलपमेंट बायोलॉजी	बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी	21 मार्च 2022	TB-ICN:273/2022
11.	प्रैक्टिकल मैनुअल ऑन प्रोडक्शन टेक्नोलॉजी ऑफ अंडरएक्सप्लॉयटेड वेजिटेबल क्रॉप्स (वीएससी–507)	सब्जी विज्ञान	21 मार्च 2022	TB-ICN:274/2022

12.	पोषण–V (न्यूट्रिशन टू मेक रूरल वूमेन षाइन)	जैवरसायनविज्ञान	21 मार्च 2022	TB-ICN:275/2022
13.	वाटर फुटप्रिंट एसेस्मेंट ऑफ इंडियन रीवन बेसिंस	कृषि अभियांत्रिकी	26 मार्च 2022	TB-ICN:276/2022
14.	मैमोरीज़ ऑफ मीना स्वामीनाथन	आनुवंशिकी	31 अगस्त 2022	TB-ICN:277/2022
15.	सीआरआईएसपीआर–बेस्ड प्लांट जीनोम एडिटिंग टूल्स एंड टैक्नीक्स	पादप कार्यिकी	07 अक्तूबर 2022	TB-ICN:278/2022
16.	डायवर्सिटी, जीनोमिक्स एंड डेवलपमेंट ऑफ रोबस्ट डायगनोस्टिक्स फॉर *फ्यूजेरियम* स्पीसीज। एसोसिएटिड मेजर इकोनोमिकली इम्पोर्टेंट डिजीज़ इन इंडिया	पादप रोगविज्ञान	07 अक्तूबर 2022	TB-ICN:279/2022
17.	इमर्जिंग इनोवेशंस इन प्लांट मोलीक्यूलर फॉर एचीविंग फूड एंड न्यूट्रिशनल सिक्योरिटी	जैवरसायनविज्ञान	14 अक्तूबर 2022	TB-ICN:280/2022
18.	न्यूट्रि डेंस शीटेक मशरूम ए डाइट फॉर हेल्दियर प्यूपल	जैवरसायनविज्ञान	10 नवम्बर 2022	TB-ICN:281/2022
19.	फूड प्रोसेसिंग टेक्नोलॉजीसः डेवलपिंग स्मार्ट फूड फॉर बूस्टिंग ह्यूमन हैल्थ एंड एग्रीप्रेन्योरशिप	जैवरसायनविज्ञान	11 नवम्बर 2022	TB-ICN:282/2022
20.	मैनुअल ऑफ इम्यूनोकैमिस्ट्री	जैवरसायनविज्ञान	11 नवम्बर 2022	TB-ICN:283/2022
21.	पर्ल मिलेटः द पर्ल ऑफ इंडियन एग्रीकल्चरल फॉर डेवलपिंग फॉर स्मार्ट फूड फॉर फ्यूचर	जैवरसायनविज्ञज्ञन	16 नवम्बर 2022	TB-ICN:284/2022
22.	डायगनोसिस एंड मैनेजमेंट ऑफ इकोनोमिकली इम्पोर्टेंट इनसेक्ट पेस्ट्स इन एग्रीकल्चर	कीटविज्ञान	21 नवम्बर 2022	TB-ICN:285/2022
23.	एडवांस्ड मैथड्स फॉर टेस्टिंग क्वालिटी पैरोमीटर्स ऑफ बायोपेस्टीसाइड	कीटविज्ञान	23 नवम्बर 2022	TB-ICN:286/2022
24.	एर्गोनोमिक्स एंड सेफ्टी इन एग्रीकल्चरल ऑपरेशंस	अभियांत्रिकी	16 दिसम्बर 2022	TB-ICN:287/2022
	तकनीकी प्रकाशन (हिन्दी) – 2022			
25.	नैनो प्रौद्योगिकी का कृषि में महत्व	कृषि भौतिकी	14 फरवरी 2022	TB-ICN:193/2022
26.	किसानों की समृद्धि एवं व्यावसायीकरण हेतु शाकीय फसलों की अनुमोदित किस्में	सब्जी विज्ञान	04 मार्च 2022	TB-ICN:194/2022
27.	स्मार्ट शहरी कृषि प्रौद्योगिकी	सीपीसीटी	04 मार्च 2022	TB-ICN:195/2022
28.	सब्जी फसल कैलेंडर : मासिक कार्य	सब्जी विज्ञान	07 मार्च 2022	TB-ICN:196/2022
29.	किसानों की आय वृद्धि हेतु फसलों की उन्नत किस्में	आनुवंशिकी	07 मार्च 2022	TB-ICN:197/2022
30.	प्रक्षेत्र फसलों की गुणवत्ता बीज उत्पदन में तकनीकी प्रगति	क्षेत्रीय केन्द्र करनाल	11 मार्च 2022	TB-ICN:198/2022
31.	फार्मर्स फर्स्ट प्रोजेक्ट के तहत रबी फसलों में बीज उत्पादन तकनीक	क्षेत्रीय केन्द्र करनाल	14 मार्च 2022	TB-ICN:199/2022
32.	कृषि में ऊर्जा	प्रकाशन यूनिट	05 जुलाई 2022	TB-ICN:200/2022
33.	फसल अवशेष प्रबंधन द्वारा पर्यावरण सुरक्षा	प्रकाशन यूनिट	05 जुलाई 2022	TB-ICN:201/2022
34.	केन्द्र द्वारा विकसित गेहूं की नवीन प्रजातियां एवं संस्तुत सस्य क्रियाएं	क्षेत्रीय केन्द्र इंदौर	29 सितम्बर 2022	TB-ICN:202/2022
35.	मशरूम उत्पादन की वैज्ञानिक विधियां	पादप रोगविज्ञान	06 दिसम्बर 2022	TB-ICN:204/2022

10.2 प्रकाशन एक नजर में

1. अनुसंधान/संगोष्ठी पेपर		
क)	जर्नलों में प्रकाशित अनुसंधान पेपर (अंतरराष्ट्रीय प्रभाव कारक अथवा नास की रेटिंग के अनुसार 6 और उससे अधिक अंक वाले पेपर सहित)	668
ख)	संगोष्ठी/सम्मेलन पत्र	245
2. पुस्तकें/पुस्तकों में अध्याय		
क)	पुस्तकें	22
ख)	पुस्तकों में अध्याय	154
3. लोकप्रिय लेख		291

10.2.1 अनुसंधान प्रकाशन (नास रेटिंग >10)

- अधिकारी एस, बिस्वास बी, चक्रबर्ती डी, तिमसिना जे, पाल एस, तरफदार जे सी, बनर्जी एस, हुसैन ए, रॉय एस. 2022. सीड प्राइमिंग विद सेलेनियम एंड जिंक नैनोपार्टिकल्स मोडिफाइस जर्मिनेशन, ग्रोथ, एंड यील्ड ऑफ डायरेक्ट–सीडीड राइस (*ओराइजा सेटाइवा* एल.)। *साइंटिफिक रिपोर्ट्स* **12**:7103

- आलम के, बिस्वास डी आर, भट्टाचार्य आर, दास डी, सुमन ए, दास टी के, पाल आर के, घोष ए, सरकार ए, कुमार आर, चावला जी. 2022. रीसाइक्लिंग ऑफ सिलिकॉन–रिच एग्रो–वेस्ट्स बाय देयर कम्बाइंड एप्लिकेशन विद फास्फेट सोल्यूबिलाइजिंग माइक्रोब टू सोल्यूबिलाइज द नेटिव सॉइल फास्फोरस इन ए सब–ट्रॉपिकल एल्फीसॉल। *जर्नल ऑफ एंवायरमेंटल मैनेजमेंट* **318**: 115559

- एल्बेनिटो एफ, मैकबे डी, हरिसन एम, स्मिथ पी, इराहर्डट एफ, भाटिया ए, ए फिट्टोन एन. 2022. हाउ मॉडलर्स मॉडलः द ओवरलुक्ड सोसियल एंड ह्यूमन डायमेंशंस इन मॉडल इंटरकम्पेरिज़न स्टडीज़। *एंवायरमेंटल साइंस एंड टेक्नोलॉजी* **56**: 13485–13498

- अमरेश के, कुमार एस, वेंकटेश के, सिंह एन के, मंडल, पी के और सिन्हा, एस के. 2022. फिजियो–मॉलीक्यूलर ट्रेट्स ऑफ कांट्रास्टिंग ब्रेड व्हीट जीनोटाइप्स एसोसिएटेड मवलर 15एन इंफ्लक्स एक्सीबिटिंग होमियोलॉग एक्प्रेसन बियास इन नाइट्रेट कंसंट्रेशंस। *प्लांटा* **255**: 104

- अंकित, बाना आरएस, राणा केएस, सिंह राज, गोदरा सामर्थ, ग्रोवर मीनाक्षी, यादव अच्छेलाल, चौधरी अनिल कुमार, सिंह टीकम, चौधरी मुकेश, बंसल रूचि, सिंह निरूपमा, मिश्रा विपिन, चौधरी एमरेश एवं योगी अक्ष्य कुमार. 2022. नो–टिलेज विद रेजिड्यू रिटेंशन एंड फोलियर सल्फर न्यूट्रीशन ऐंहांसिस प्रोडक्टिविटी, मिनरल बायोफोर्टिफिकेशन एंड क्रूड प्रोटीन इन रेन्फड पर्ल मिलेट अंडर टिपिक हेप्लुस्टेप्सः इल्सीडेटिंग द रेस्पोंसिस इम्पोस्ड ऑन एन ऐग्ट यीयर लॉग–टर्म एक्सपेरिमेंट. *प्लांटस* 11(943):1–13

- अरोड़ा ए, नंदाल पी, चौधरी ए. 2022. क्रिटिकल इवेल्यूशन ऑफ नोवेल एप्लीकेशंस ऑफ एक्वाटिक वीड एजोला ऐस सस्टेनेबल फीडस्टॉक फॉर डेरिविंग बायोएनर्जी एंड फीड सप्लीमेंट। *एंवायरमेंटल रिव्यूस* http://doi.org/10.1139/er-2022-0033

- बाना आर एस, ग्रोवर एम, कुमार वी, जाट जी एस, कुरी बी आर, सिंह डी, कुमार एच और बम्बोरिया एस डी. 2022. मल्टी माइक्रोन्यूट्रियंट फोलियर फर्टिलाइजेशन इन ऐगप्लांट अंडर डाइवर्स फर्टिलिटी स्केनोरियोसः इफेक्ट्स ऑन प्रोडक्टिविटी, न्यूट्रियंट बायोफोर्टिफिकेशन एंड सॉइल माइक्रोबायल एक्टिविटी. *सेंसिया हॉर्टीकल्चरल* **294**:110781

- बाना आर एस, जाट जी एस, ग्रोवर एम, बम्बोरिया एस डी, सिंह डी, बंसल आर, चौधरी ए के, कुमार वी, लेइंग ए एम, गोदरा एस, बाना आर सी, कुमार एच, कुरी बी आर, यादव ए, सिंह टी. 2022. फोलियर न्यूट्रियंट एप्लीमेंटेशन विद माइक्रोन्यूट्रियंट–एम्बेडेड फर्टिलाइजर इंक्रीजिस बायोफोर्टिफिकेशन, सॉइल बायोलॉजिकल एक्टिविटी एंड प्रोडक्टिविटी ऑफ एगप्लांट। *साइंटिफिक रिपोर्टस* **12**: 5146

- भदोरिया पी, श्रीवास्तव एम, खंडेलवाल ए, दास, आर, लांग्यान एस, रोहतगी बी, सिंह आर. 2022. प्रीपेरेशन ऑफ मोडिफाइड राइस स्ट्रा–बेस्ड बायो–एडसोर्बेंट्स फॉर द इम्प्रूव्ड रिमूवल ऑफ हैवी मेटल्स फ्राम वेस्टवाटर. *सस्टेनेबल कैमिस्ट्री एंड फार्मेसी* **29**:100742

- भास्कर के ए, अली–हाशिमी ए, मीना ए, मीना वी एस, लांगयान एस, श्रीवास्तव एम, सैय्यद आर जेड, ई1–एंशैसी एच ए, एल्मंकेधि बी एम ए, सिंह आर. 2022. कंजर्वेशन एग्रीकल्चरल प्रेक्टिसिस फॉर मिनिमाइजिंग एमोनिया वोलेटाइजेशन एंड मैक्सीमाइजिंग व्हीट प्रोडक्टिविटी। *एंवायरमेंटल साइंस एंड पोल्यूशन रिसर्च* **29**: 9792–9804

- बिस्वास बी, चक्रबर्ती डी, तिमसिना जे. भौमिक यू आर, धारा पी के, घोष डी के, सरकार ए, मंडल एम, अधिकारी एस, कैंथल एस, पात्रा के, सरकार एस, प्रसाद आर, राय बी आर. 2022. एग्रोफोरेस्ट्री ऑफर्स मल्टीपल इकोसिस्टम सर्विसिस इन डिग्रेडिड लिट्रिटिक सॉइल्स। *जर्नल ऑफ क्लीनर प्रोडक्शन* **365**:132768

- चैत्रा एम, प्रमीलादेवी टी, भाग्यश्री एस एन, प्रसाद एल, सुब्रमणियन ए, कामिल डी. 2022. मल्टीलोकस सीक्वेंस एनालिसिस फॉर पोपुलेशन डायवर्सिटी ऑफ इंडिजीनस एंटोमोपैथोजेनिक फंगस *बीयूवेरिया बेसियाना* एंड इट्स बायो–एफिसिएंसी अगेंस्ट द कसावा माइट, *टेट्रांकस ट्रंकाटस* एरा (एकारी:टेट्रानिसिडेई) *फ्रंटियर्स इन माइक्रोबायोलॉजी* **13**:1007017
- चक्रवर्ती एस, कुमारी ए, भट्टाचार्य बी, अग्रवाल टी और पाल वी. 2022. इंटीग्रेटिड एप्रोच टुवर्डस एक्रेलेमाइड रिडक्शन इन पोटेटो–बेस्ड स्नैक्सः ए क्रिटिकल रिव्यू: *फूड रिसर्च इंटरनेशनल* **156**: 111172
- चक्रबर्ती ए, बिस्वाल ए, पाण्डे वी, शदाब एस, कल्याणदीप के, मूर्ति सी एस, सेशासई एम वी आर, राव पी वी एन, जैन एन, सहगल वी के, कोशिक एन, सिंह एस, चौधरी एस. 2022. डेवलपिंग ए स्पेशल इंफोर्मेशन सिस्टम ऑफ बायोमास पोटेंषियल फ्राम क्रॉप रेसिड्यूस ओवर इंडियाः ए डिसीजन सपोर्ट फॉर प्लानिंग एंड एस्टाबलिषमेंट ऑफ बायोफ्यूल/बायोमास पावर प्लांट। *रिनेवेबल एंड सस्टेनेबल एनर्जी रिव्यूस* **165**:112575
- चौधरी ए के, सूड पी, राही एस, यादव डी एस, ठाकुर ओ सी, सिरांता के आर, दास ए, सिंह वाई वी, कुमार ए, विजय कुमार एस, दआ वी के. धार एस, बाना आर एस, पूनिया वी, सेपट एस, रजावत एम वी एस, राजन्ना जी ए, हरीश एम एन, वराथाराजन टी, कुमार ए. 2022. राइस प्रोडक्टिविटी, जिंक–बायोफोर्टिफिकेशन एंड न्यूट्रियंट–यूज एफिसिएंसी एस इंफ्लूएंस्ड बाय जिंक–फर्टिलाइजेशन अंडर कंनवेंशनल ट्रांसप्लांटिड–राइस एंड द सिस्टम ऑफ राइस इंटेंसिफिकेशन. *फ्रंटियर्स इन एनवायरमेंटल साइंस* **10**:869194
- दास बी, राठौर पी, रॉय डी, चक्रबर्ती डी, जाटव आर एस, सेठी डी, कुमार पी. 2022. कम्पेरीज़न ऑफ बैगिंग, बूस्टिंग एंड स्टेकिंग एल्गोरिद्म्स फॉर सरफेस सॉइल मॉइस्चर मैपिंग यूजिंग ऑप्टिकल–थर्मल–माइक्रोवेव रिमोट सेंसिंग सिनर्जिस। *कैटेना* 106585
- दास डी, साहू जे, रजा मोहम्मद बी, बर्मन एम, दास आर. 2022. ऑनगोइंग सॉइल पोटेशियम डेपलेशन अंडर इंटेंसिव क्रॉपिंग इन इंडिया एंड प्रोपेबल मिटिगेशन स्ट्रेटेजीस. ए रिव्यू. एग्रोनोमी फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट **42**:4
- दास एस, भट्टाचार्या आर, दास एस एन, घोष ए, खान एस ए, अमद एन, डे ए, भटिया ए, प्रमाणिक पी, कुमार एस एन, अग्रवाल बी के और शाह डी के. 2022. सॉइल एग्रीगेट–एसोसिएटेड कार्बन एंड ऑर्गेनिक कार्बन पूल्स ऐस अफेक्टिड बाय कंवर्जन ऑफ फोरेस्ट लैंड्स टू एग्रीकल्चर इन एन एसिड सॉइल ऑफ इंडिया. *सॉइल एंड टिलेज रिसर्च* 10.1016/j.still.2022.105443
- दाश एम, सोमवंशी वी एस, गोडविन जे, बुधवार आर, श्रीवत्स आर और राव यू. 2022. एक्सप्लोरिंग जीनोमिक वरिएशंस इन नेमाटोड–रेसिस्टेंट म्यूटेंट राइस लाइंस. *फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस* 13
- देबनाथ एस, पुरकायस्थ टी जे, किशोर ए, कुमार ए, भौमिक ए. 2022. टेम्परेट फ्रूट फार्मिंग इन फ्रेजिले लैंड्स ऑफ द नॉर्थ–वेस्टर्न हिमालयाः इम्प्लीकेशंस ऑन सबसॉइल न्यूट्रियंट एवेलेबिलिटी एंड न्यूट्रियंट स्टॉक एंड सॉइल क्वालिटी। *लैंड डिग्रेडेशन एंड* **डेवलपमेंट 33**:3484–496
- धाकड़ आर, सहगल वी के, चक्रबर्ती डी, साहू आर एन, मुखर्जीजे, इनेस ए वी, कुमार एस एन, शीर्सथ पी बी और रॉय एस बी. 2022. फील्ड स्केल स्पेशल व्हीट यील्ड फोरकास्टिंग सिस्टम अंडर लिमिटेड फील्ड डेटा एवेलेबिलिटी बाय इंटिग्रेटिंग क्रॉप साइमूलेशन मॉडल विद वैदर फोरकाट एंड सेटेलाइट रिमोट सेंसिंग. *एग्रीकल्चरल सिस्टम्स* **195**:103299
- धालीवाल एस एस, शर्मा वी, शुक्ला ए के, वर्मा वी, कौर एम, शिवे वाई एस, नासिर एस, गाबेर ए, ब्रेस्टिक एम, बारेक वी, स्कैलिकी एम, ओंडरिस्क पी और हुसैन ए. 2022. बायोफर्टिफिकेशन – ए फ्रंटियर नोवल एप्रोच टू एंरिच माइक्रोन्यूट्रियंट्स इन फील्ड क्रॉप्स टू एनकाउंटर द न्यूट्रिशनल सिक्योरिटी. *मोलीक्यूल्स* **27**:1340
- डियेलमैन सी, भाटिया ए, रविकुमार ए, लोवेल एफ, स्वेन एस, टिब्रेवल के और मर्फी ए. 2022. ओपरचुनीटीस बियोंड सीओ2 फॉर क्लाइमेट मिटिगेशन. *वन अर्थ* **5**(12): 1308–1311
- दत्ता डी, सिंह वी के, उपाध्याय पी के, मीना ए एल, कुमार ए, मिश्रा आर पी, द्विवेदी बी एस, शुक्ला ए के, यादव जी एस, तिवारी आर बी, कुमार वी, कुमार ए, एवं पंवार ए एस. 2022. लोंग टर्म इम्पेक्ट ऑफ आर्गेनिक एंड इंऑर्गेनिक फर्टिलाइजर्स ऑन सॉइल ऑर्गेनिक कार्बन डायनामिक्स इन ए राइस–व्हीट सिस्टम. *लैंड डिग्रेडेशन एंड डेवलपमेंट* 1–16
- दत्ता टी के, मंडल ए, कुंदू ए, माथुर ए, फणी वी, माथुर सी, वीरेश ए, श्रीवत्स आर 2022. आरएनएआई–मीडिएटिड नॉकडाउन ऑफ गट रिसेप्टर–लाइक जीन्स प्रोहिबिटिन एंड

एल्फा–एमाइलेज आल्टर्ड द ससेप्टिबिलिटी ऑफ *गेलेरिया मेलोनेला* जव Cry1AcF टॉक्सिन। *बीएमसी जीनोमिक्स* **23**:601

- दत्ता टी के, वीरेश ए, माथुर सी, फणी ए, मंडल ए, सागर डी, नबापुरे एस एम. 2021. द इंड्यूस्ड नॉकडाउन ऑफ जीएम–सीएडी रिसेप्टर प्रोटीन इंकोडिंग जीन इन गेलेरिया मैलोनेला डिक्रीस्ड द इन्सेक्ट ससेप्टिबिलिटी टू ए फोटोरैब्डस आकृस्टी ओरल टॉक्सिन. *वीरूलेंस* **12**:2957–2971.
- फयाज एच, त्यागी एस, वाणी ए ए, पाण्डे आर, अख्तर एस, भाट एम ए, चितिकिनेनी ए, वार्ष्णे आर के, थुडी एम, कुमार यू, मीर आर आर. 2022. जीनोम–वाइड एसोसिएशन एनालिसिस टू डेलिनिएट हाई क्वालिटी एसएनपीस फॉर सीड माइक्रोन्यूट्रिएंट डेनसिटी इन चिकपी (*साइसर एरिटिनम* एल.). *साइंटिफिक रिपोर्टस* **12**:11357
- गंगप्पा एनर, सिंह सी, वर्मा एम, ठाकरे एम, सेवंथी ए, सिंह आर, श्रीवास्तव एम, रघुनंदन के, अनुशा सी, यादव वी, नागराजा ए. 2022. एसेसिंग द जेनेटिक डाइवर्सिटी ऑफ गुवावा जर्मप्लाज्म करेक्टराइजड बाय मार्फो–बायोकैमिकल ट्रेट्स. *फ्रंटियर्स इन न्यूट्रिशन* 1–9
- घोष ए, बिस्वास डी आर, दास एस, दास टी के, भट्टाचार्य आर, आलम के, रहमान एम एम. 2022. राइस स्ट्रा इंकार्पोरेशन माबेलाइज्स इनऑर्गेनिक सॉइल फास्फोरस बाय रिओरियंटिंग हिस्टेरेसिस इफेक्ट अंडर वेरिंग हाइड्रोथर्मल रिजीम्स इन ए ह्यूमिड ट्रॉपिकल इंसेप्टिसॉल. *सॉइल एंड टिलेज रिसर्च* **225**:105531
- घोष एस, दास टी के, राणा के एस, बिस्वास डी आर, दास डी के, सिंह जी, भट्टाचार्य आर, दत्ता डी, राठी एन, भाटिया ए. 2022. एनर्जी बडगेटिंग एंड कार्बन फुटप्रिंट ऑफ कांट्रास्टिंग टिलेज एंड रेसिड्यू मैनेजमेंट स्कैनोरियोस इन राइस–व्हीट क्रॉपिंग सिस्टम। *सॉइल एंड टिलेज रिसर्च* **223**:105445
- घोष टी, प्रमाणिक मैती पी, दास टी के, कृष्णन पी, चक्रबर्ती डी, भाटिया ए, रे एम, कुंदु ए और भट्टाचार्या आर. 2022. करेक्टराइजेशन ऑफ सॉइल पोरेस थ्रू एक्स–रे कम्प्यूटेड माइक्रोटोमोग्राफी एंड कार्बन माइनरालाइजेशन अंडर कांट्रास्टिंग टिलेज एंड लैंड कंफीगुरेशंस इन द इंडो–गैगेटिक प्लेन्स ऑफ इंडिया। फ्रंटियर्स इन एनवायरंमेंटल साइंस http://doi.org/10.3389/fenvs.2022.898249
- गोस्वामी ए के, मौर्या एन के, गोस्वामी एस, बर्धन के, सिंह एस के, प्रकाश जे, प्रधान एस, कुमार ए, चिन्नुसामी वी, कुमार पी, शर्मा आर एम, शर्मा एस, बिष्ट डी एस और कुमार सी. 2022. फिजियो–बायोकैमिकल एंड मोलिक्यूलर स्ट्रेस रेगेलेटर्स एंड देयर क्रॉसटॉक फॉर लो–टेम्प्रेचर स्ट्रेस रेस्पोंसिस इन फ्रूट क्रॉप्सः ए रिव्यू. *फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस* 13
- गुप्ता जी, धर एस, कुमार ए, चौधरी ए के, दास ए, शर्मा वी के, शुक्ला एल, उपाध्याय पी के, दास ए, जिंगर डी, राजपूत एस के, सन्नागौदार एम एस, कुमार ए, भुपेनचन्द्रा आई, त्यागी वी, जोशी ई, कुमार के, द्विवेदी पी और रजावत एम वी एस. 2022. माइक्रोबेस–मीडिएटिड इंटीग्रेटिड न्यूट्रियंट मैनेजमेंट फॉर इम्प्रूव्ड राइजो–मोडुलेशन, पिजनपी प्रोडक्टिविटी, एंड सॉइल बाया–फर्टिलिटी इन ए सेमि–एरिड एग्रो–इकोलॉजी। *फ्रंटियर्स इन माइक्रोबायोलॉजी* **13**:924407
- गुप्ता एन, यादव के के, कुमार वी, प्रसाद एस, कैब्रल–पिंटो एम, जॉन बी एच कुमार एस, अब्देलालतीफ एम एच, अल्सुकैबिया ए के. 2022. इंवेस्टीगेशन ऑफ हैवी मैटल एक्यूमुलेशन इन वेजिटेबल्स एंड हैल्थ रिस्क टू ह्यूमंस फ्राम देयर कंसम्शन. *फ्रंटियर्स इन एंवायरनमेंटल साइंस* **2022**:40
- गुप्ता एस, गर्ग एन के और शेखावत के. 2022. रेगुलेशन ऑफ पराक्वाट फॉर व्हीट क्रॉप कंटामिनेशन. *एंवायरमेंटल साइंस एंड पोल्यूशन रिसर्च*। https://doi.org/10.1007/s11356-022-20816-8
- हनामंत एम एच, गोविंदसामी पी, चौधरी एम, श्रीनिवासन आर, प्रसाद एम, वास्निक वी के, यादव वी के, सिंह ए के, कुमार एस, विजय डी, पाठक एच. 2022. रेंज ग्रासिस टू इम्प्रूव सॉइल प्रोपर्टीज, कार्बन सस्टेनेबिलिटी, एंड फोडर सिक्योरिटी इन डिग्रेडेड लैंड्स ऑफ सेमि–एरिड रीजंस. *साइंस ऑफ द टोटल एंवायरमेंट* **851**(2):158211
- हरीश एम एन, भूपेनचन्द्रा आई, दास ए, राजन्ना जी ए, सिंह वी के, बाना आर एस, वरथराजन टी, वर्मा पी, जॉर्ज एस, काशीनाथ जी टी, भव्य एम, चोंगथाम एस के, देवी ई एल, कुमार एस, कुमार एस, देवी एच और भूटिया टी एल. 2022. डबल जीरो टिलेज एंड फोलियर–पी न्यूट्रिशन कपल्ड विद बायो–इंक्यूलेंटस एन्हांस फिजियोलॉजिकल फाइटोसिंथेटिक करेक्टरस्टिक्स एंड रेजिलिएंस लच न्यूट्रिशनल एंड एंवायरमेंटल स्ट्रेसेस इन मेज–व्हीट रोटेशन। *फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस, सैक्सन प्लांट न्यूट्रीशन* **13**:959451
- हरीश एम एन, चौधरी ए के, कुमार एस, दास ए, सिंह वी के, शर्मा वी के, वरथराजन टी, ढिल्लों एम के, संगवान एस, दुआ वी के, निटेश एस डी, भव्य एम, सांगवान एस, प्रसाद

एस, कुमार ए, राजपूत एस के, गुप्ता जी, वर्मा पी, कुमार ए, जॉर्ज एस. 2022. डबल जीरो टिलेज एंड फोलियर फास्फोरस फर्टिलाइजेशन कपल्ड विद माइक्रोबायल इनोकुलेंटस एन्हांस मेज प्रोडक्टिविटी एंड क्वालिटी इन ए मेज–व्हीट रोटेशन. *साइंटिफिक रिपोर्टस* **12**: 3161

- जेना आर के, बंदोपाध्याय एस, प्रधान यू के, मोहराना पी सी, कुमार एन, शर्मा जी के, देब रॉय पी, घोष डी, रे पी, पदुआ एस, रामचन्द्रन एस, दास बी, सिंह एस के, रे एस के, अल्सुहैबानी ए एम, गेबर ए, हुसैन ए. 2022. जियोस्पेशल मॉडलिंग फॉर डेलिनिएशन ऑफ क्रॉप मैनेजमेंट जोन्स यूजिंग लोकल टेरैन एट्रीब्यूटस एंड सॉइल प्रोपर्टीज़। *रीमोट सेंसिंग।* **14**:2101

- कासम आर, जायसवाल एन, हाडा ए, फाणी एवी, यादव जे, बुधवार आर, गोडविन जे, चटर्जी एम, भाट सी जी, मिश्रा जे, राणा वी एस, कुंदू ए, चावला जी, सोमवंशी वी एस और राव यू. 2022. एवेल्यूशन ऑफ पेइसिलोमाइसिस टेपुइस प्रोड्यूसिंग हुपरजीन ए फॉर द मैनेजमेंट ऑफ रूट–नॉट नेमोटोड मेलाइडोगाइने इनकॉग्नीटा (नेमाटोडाः मेलॉइडोगाइनिडी)। *जर्नल ऑफ पेस्ट साइंस* https://doi.org/10.1007/s10340-022-01521-4

- कटारिया एस, आनंद ए, रायपुरिया आर के, कुमार एस, जैन एम, वत्स ए, ब्रेस्टिक एम. 2022. मैग्नेटोप्राइमिंग एक्टुएट्स नाइट्रिक ऑक्साइड सिंथेसिस टू रेगुलेट फाइटोथार्मोन्स फॉर इम्प्रूविंग जर्मीनेशन ऑफ सोयाबीन सीड्स अंडर साल्ट स्ट्रेस. *सैल्स.* **11**:2174

- कीर्तिराज एम, भौमिक ए, साहा एस, दत्ता ए, चावला जी, कुंदू ए. 2022. ऑप्टीमाइजेशन ऑफ पैचुलॉल वउ द लिपिड सोल्यूबल कंसंट्रेट्स ऑफ पोगोस्टेमोंकैब्लिन यूजिंग रेसपोंस सरफेज मेथोडोलॉजी (आरएसएम) कपल्ड विद जेनेटिक एल्गोरिद्म। *इंडस्ट्रियल क्रॉप्स एंड प्रोडक्ट्स* **182**: 114826

- कीर्तिराज एम, कुंदू ए, दत्ता ए, साह एस, भाग्यश्री एस एन. 2022. बायो–इंसेक्टीसाइडल नेनोइमल्शंस ऑफ एसेंसियल ऑयल एंड लिपिड–सोल्यूबल फ्रैक्शंस ऑफ पोगोस्टेमोंकैब्लिन। *फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस* 874221

- खंडेलवाल ए, रम्या एस, रामकृष्णन बी, दत्ता ए, वर्गीज ई, बनर्जी टी, नैन एल, सिंह एस बी, सिंह एन. 2022. बायो–पॉलीसैक्राइड कम्पोजिट्स मीडिएटिड डिग्रेडेशन ऑफ पोलीसैक्राइड कम्पोजिट्स मीडिएटिड डिग्रेडेशन ऑफ पॉलीएरोमेटिक हाइड्रोकार्बस इन ए सैंडी सॉइल यूजिंग फ्री एंड इमोबीलाइज्ड कंसोर्टियम ऑफ कोकुरियारोसिया एंड *एस्पर्जिलस सिडोवी*। *एंवायरमेंटल साइंस एंड पोल्यूशन रिसर्च* **29**. 80005–80020

- खंडेलवाल ए, रमैया एस, रामकृषणन बी, दत्ता ए, वर्गीज़ ई, नैन एल, बनर्जी टी, सिंह एन. 2022. फ्री एंड इमोबिलाइज्ड माइक्रोबायल डाइवर्सिटी चेंजिस थ्रू टैक्सोनोमिक एंड फंक्शनल मार्कर्स इन ए सैंडी लोम सॉइल। *फ्रंटियर्स इन एंवायरमेंटल साइंस* / **9**:794303

- खंडेलवाल ए, सुगवनाम आर, रामकृष्णन बी, दत्ता ए, वर्गीजऋ ई, बनर्जी टी, नैन एल, सिंह एस बी, सिंह एन. 2022. बायो–पॉलीसेक्राइड कम्पोजिट्स मीडिएटिड डिग्रेडेशन ऑफ पॉलीरोमेटिक हाइड्रोकार्बन्स इन ए सैंडी सॉइल फ्री एंड इमोबीलाइज्ड कंसोर्टियम ऑफ कोकुरियारोसिया एंड एस्पेर्जिलस सिडोवी। *एंवायरमेंटल साइंस एंड पोल्यूशन रिसर्च* **1**:16

- खंडेलवाल ए, सुगवानम आर, रामकृष्णन बी, दत्ता ए, वर्घीज ई, नैन एल, बनर्जी टी, सिंह एन. 2022बी. फ्री एंड इमोबीलाइज्ड माइक्रोबायल कल्चर–मीडिएटिड क्रूड ऑइल डिग्रेडेशन एंड माइक्रोबायल डायवर्सिटी चेंजिस थ्रू टैक्सोनोमिक एंड फंक्शनल मार्कर्स इन ए सैंडी लोम सॉइल। *फ्रंटियर्स इन एनवायरमेंटल साइंसिस* **9**:1–17

- कुमार ए, राणा के एस, चौधरी अनिल के, त्यागी वी, कुमार के. 2022. सोले–ओर डुआल–क्रॉप बेसिस रेजिड्यू मल्चिंग एंड जिंक फर्टिलाइजेशन एंड सॉइल हेल्थ इन जीरो–टिल्ड पीजनपी–व्हीट क्रॉपिंग सिस्टम। *जर्नल ऑफ सॉइल साइंस एंड प्लांट न्यूट्रिशन* doi.org/10.1007/s42729-021-00723-6. NAAS-9.87

- कुमार एस, प्रसाद एस, श्रीवास्तव एम, इस्लाम एस, यादव के के, खरिया एस के, दास ए, गुप्ता एन, 2022. एपराइजल ऑफ प्रोबेबिलिस्टिक लेवल्स ऑफ टॉक्सिक मेटल्स एंड हेल्थ रिस्क इन कल्टीवेटिड एंड मार्केटिड वेजिटेबल्स इन अर्बन एंड पेरि–अर्बन एरियास ऑफ दिल्ली, इंडिया. *एंवायरमेंटल टोक्सीकोलॉजी एंड फार्माकोलोजी* **92**(11): 103863

- कुमार एस, ठाकुर एम, मित्र आर, बासु एस, आनंद ए. 2021. सूगर मेटाबोलिज्म ड्यूरिंग प्री–एंड पोस्ट–फर्टिलाइजेशन इवेंट्स इन प्लांट्स अंडर हाई टेम्प्रेचर स्ट्रेस। *प्लांट सैल रिपोर्ट* **41**:655–673

- लाबण्य आर, श्रीवास्तव पी सी, पचौरी एस पी, शुक्ला ए के, श्रीवास्तव एम, मुखर्जी पी, श्रीवास्तव पी. 2022.

सॉर्पशन–डिसॉर्पशन ऑफ एम ट्रांजिशन मेटल्स, बोरॉन एंड सल्फर इन ए मल्टी–आयनिक सिस्टम ऑनटू फाइटो–बायोचर्स प्रीपेयर्ड एट टू पाइरोलिसिस टैम्प्रेचर्स। *एंवायरमेंट साइंसः प्रोसेस इम्पेक्ट्स* https://org/10.1039/D2EM00212D

- लाबण्य आर, श्रीवास्तव पी सी, पचौरी एस पी, शुक्ला ए के, श्रीवास्तव एम, श्रीवास्तव पी, 2022. काइनेटिक्स ऑफ माइक्रोन्यूट्रियंट्स एंड एस एडसोर्पशन ऑनटू फाइटो–बायोचर्सः इंपूएंस ऑफ पाइरोलिसिस टैम्प्रेचर्स एंड प्रोपर्टीज ऑफ फाइटो–बायोचर्स। *बायोमार्स कवर्जन एंड बायोरिफाइनरी* 1–15
- लाल एम के, शर्मा एन, अडावी एस बी, शर्मा ई, अल्ताफ एम ए, तिवारी आर के, कुमार आर, कुमार ए, डे ए, पॉल वी, सिंह बी और सिंह एम पी. 2022. फ्रॉम सोर्स टू सिंकः मैकेनिस्टिक इनसाइट ऑफ फोटोएसिमिलेट्स सिंथेसिस एंड पर्टिशनिंग अंडर हाई टेम्प्रेचर एंड एलिवेटिड (CO_2). *प्लांट मॉलीक्यूलर बायोलॉजी* **110**:305–324.
- लांग्यन एस, यादव पी, खान एफ एन, डार जेड ए, सिंह आर, कुमार ए. 2022. सस्टेनिंग प्रोटीन न्यूट्रीशन थ्रू प्लांट–बेस्ड फूड्स। *फ्रंटियर्स इन न्यूट्रिशन* **8**:1237
- मालव एल सी, कुमार एस, इस्लाम एस, चौधरी पी, खान एस ए. 2022. एसेसिंग द एंवायरमेंटल इम्पेक्ट ऑफ एयर पोल्यूशन ऑन क्रॉप्स बाय मोनीटरिंग एयर पोल्यूशन टोलरेंस इंडेक्स (एपीटीटाई) एंड एंटीसिपेटिड परफोरमेंस इंडेक्स (एपीआई) एंड एंटिसिपेटिड परफोरमेंस इंडेक्स (एपीआई)। *एंवायरमेंटल साइंस एंड पोल्यूशन रिसर्च* **1**:1–6
- मीना एस के, द्विवेदी बी एस, मीना एम सी, दत्ता एस पी, सिंह वी के, मिश्रा आर पी, चक्रबर्ती डी, डे ए और मीना वी एस. 2022. लोंग–टर्म न्यूट्रीयंट मैनेजमेंट इन एन इंटेंसिव राइस–व्हीट क्रॉपिंग सिस्टम इम्प्रूव्स द क्वांटिटीस, क्वालिटीस एंड एवेलेबिलिटी ऑफ सॉइल सल्फर। *फ्रंटियर्स इन सस्टेनेबल फूड सिस्टम्स* **6**:997269
- मीना एस के, द्विवेदी बी एस, मीना एम सी, दत्ता एस पी, सिंह वी के, मिश्रा आर पी, चक्रबर्ती डी, डे ए एंड मीना वी एस. 2022. इम्पेक्ट ऑफ लोंग टर्म न्यूट्रियंट सप्लाई ऑप्शंस ऑन सॉइल एग्रीगेट स्टेबिलिटी आफ्टर नाइंटीन ईयर्स ऑफ राइस–व्हीट क्रॉपिंग सिस्टम, *लैंड* **11**(9):1465
- मीना एस के, पाण्डे आर, शर्मा एस, गयाचरण वेंगावसी के, दीक्षित एच के, सिद्दिक के एच एम, सिंह एम पी. 2021. क्रॉस टोलरेंस टू फॉस्फोरस डेफिसियंसी एंड ड्राउट स्ट्रेस इन मूंगबीन इज रेगुलेटिड बाय इम्प्रूव्ड एंटीऑक्सीडेंट कैपेसिटी, बायोलॉजिकल N_2- फिक्शेसन, एंड डिफ्रेंशियल ट्रांसक्रिप्ट एक्यूमुलेशन. *प्लांट एंड सॉइल* **466**:337–356.
- मंडल एस और चक्रबर्ती डी. 2022. ग्लोबल मेटाएनालिसिस सजेस्ट्स दैट नो–टिलेज फेवरबली चेंजिस सॉइल स्ट्रक्चर एंड पोरोसिटी. *जियोडर्मा* **405**:115443
- मंडल एस और चक्रबर्ती डी. 2022. सॉइल नाइट्रोजन स्टेटस कैन बी इम्प्रूव्ड थ्रू नो–टिलेज एडोप्शन पार्टीकुलर्ली इन द सर्फेस सॉइल लेयरः ए ग्लोबल मेटा एनालिसिस. *जर्नल ऑफ क्लीनर प्रोडक्शन* **366**: 132874
- नागर एस, सिंह वी पी, अरोड़ा ए, धाकड आर, सिंह एन, सिंह जी पी, मीना एस, कुमार एस और रामकृष्णन आर एस. 2021. अंडरस्टेंडिंग द रोल ऑफ गिब्रेलिक एसिड एंड पैक्लोब्यूट्राजोल इन टर्मिनल हीट स्ट्रेस टोलरेंस इन व्हीट *फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस* 12
- नारायण एन, मंडल ए, कोशिक पी, सिंह एस. 2022. फ्लोरेसेंस टर्न ऑफ एजास्टिलबेने सेंसर फॉर डिटेक्शन ऑफ पेस्टिसाइड्स इन वेजिटेबल्सः ऐन एक्सपेरिमेंटल एंड कम्प्यूटेशनल इंवेस्टीगेशन। *माइक्रोकैमिकल जर्नल* **175**: 107205
- नाथ पी सी, सिलेशी जी डब्ल्यू, रे पी, दास ए के, नाथ ए जे. 2022. वेरिएशंस इन सॉइल प्रोपर्टीस एंड स्टॉयचिओमेट्रिक रेशोस विद स्टेंड ऐज अंडर एगरवुड मोनोकल्चर एंड पॉलीकल्चर ऑन स्मालहोल्डर फार्म्स, *कटेना* **213**: 106174
- नायक एच एस, सिल्वा जे वी,परिवार सी एम, कृप्निक टी जे, सेना डी आर, ककरालिया एस के, जाट एच एस, सिंधु एच एस, शर्मा पीसी, जाट एम एल, सपकोटा टी.बी. 2022. इंटरप्रीटेबल मशीन लर्निंग मैथड्स टू एक्सप्लेन ऑन–फार्म यील्ड वेरिएबिलिटी ऑफ हाई प्रोडक्टिविटी व्हीट इन नॉर्थवेस्ट इंडिया। *फील्ड क्रॉप्स रिसर्च* 108640
- नायक एच एस, परिहार सी एम, मंडल बी.एन. पात्रा के, जाट एस एल, सिंह राज, सिंह वी के, जाट एम एल, गारनैक एस, नायक जे, और अहमद एम. अब्दल्लाहग. 2022. पॉइंट प्लेसमेंट ऑफ लेट वेजिटेटिव स्टेज नाइट्रोजन स्पिल्ट्स इन्क्रीज द प्रोडक्टिविटी, N- यूज एफिसिएंसी एंड प्रोफिटेबिलिटी ऑफ ट्रॉपिकल मेज अंडर डिकेड लोंग कंजर्वेशन एग्रीकल्चर। यूरोपियन जर्नल ऑफ एग्रोनॉमी 133(1–013): 126417

- नेबापुरे एस एम, शंकरगणेश के, राजना एस, नागा के सी, पाण्डे डी, गंभीर एस, प्रवीन के वी और सुब्रमण्यन एस. 2022. डायनामिक चेंजिस इन वायरस इंड्यूस्ड वोलेटाइल्स इन कॉटन मॉडयूलेट द ओरियंटेशन एंड ओविपोजिशन बिहेवियर ऑफ द व्हाइटफ्लाई *बेमेसिया टेबेकी*। *फ्रंटियर्स इन फिजियोलॉजी* **13**:1017948
- परिहार सी एम, मीना बी आर, नायक एच एस, पात्रा के, सेना डी आर, सिंह आर, जाट एस एल, शर्मा डी के, महाला डी एम, पात्रा एस, रूपेश राठी, एन चौधरी एम, जाट एम ल, अबदल्लाह ए एम. 2022. को–इम्प्लीमेंटेशन ऑफ प्रीसीजन न्यूट्रियंट मैनेजमेंट इन लोंग टर्म कंजर्वेशन एग्रीकल्चर–बेस्ड सिस्टम्सः ए स्टेप टुवर्ड्स सस्टेनेबल एनर्जी–वाटर–फूड नेक्सस। एनर्जी **254**: 124243
- पॉल ए, दत्ता ए, कुंदू ए, सिंह एस बी, बनर्जी के, साह एस. 2022. रेस्पोंस सर्फेस मेथोडोलॉजी ड्राइवन अल्ट्रोसोनिक–एसिस्टेड एक्सट्रेक्शन ऑफ एलाजिटेनिंस फ्राम पोमेग्रेनेट रिंडः ओप्टीमाइजेशन ऑफ पैरामीटर्स एंड इन सिलिको मोलीक्यूलर इंटरेक्शन विद केटालेज. *बायोमास कंवर्जन एंड बायोफिनेरी* 10.1007/s13399-022-03396-y
- पॉल पी, शर्मा एस, पाण्डे आर. 2022. फॉस्फोरस स्केवेंजिंग एंड रीमोबिलाइजेशन फ्राम रूट सैल वाल्स अंडर कंबाइंड नाइट्रोजन एंड फास्फोरस स्ट्रेस इज रेगुलेटिड बाय फोइटोहार्मोन्स एंड नाइट्रिक ऑक्साइड क्रॉस–टॉक इन व्हीट। *जर्नल ऑफ प्लांट ग्रोथ रेगुलेशन* https:/doi.org/10.1007/s00344-022-10646-w
- पुनिया वी, झीपाउ आर आर, बिस्वाकर्मा एन. 2022. कंजर्वेशन एग्रीकल्चर बेस्ड इंटीग्रेटिड क्रॉप मैनेजमेंट सस्टेंस प्रोडक्टिविटी एंड इकोनोमिक प्रोफिटेबिलिटी अलोंग विद सॉइल प्रोपर्टीस ऑफ द मेज–व्हीट रोटेशन। *साइंटिफिक रिपोर्ट्स* **12**: 1962
- प्रधान पी सी, मंडल ए, दत्ता ए, सरकार आर, कुंदू ए, साह एस. 2022. डेलिनीटिंग द बिहेवियर ऑफ बर्बेरिस एंथोसियानिन/ β–साइक्लोडेक्सट्रीन इंक्लूजन काम्प्लैक्स इन विट्रोः ए मोलीक्यूलर डायनामिक्स एप्रोच। *एलडब्ल्यूटी – फूड साइंस एंड टेक्नोलॉजरी* **157**: 113090
- प्रधान पी सी, मुखोपाध्याय ए, कुमार आर, कुंदू ए, पतंजलि एन, दत्ता ए, कामिल डी, बैग टी के, अग्रवाल आर, भारद्वाज सी, सिंह पी के, सिंह ए. 2022. परफोर्मेंस एपराइजल ऑफ *ट्राइकोडर्मा विरिडे* बेस्ड नोवल टेब्लेट एंड पाउडर फार्मुलेशंस फॉर मैनेजमेंट ऑफ *फ्यूजेरियम* विल्ट डिजिज इन चिकपी। *फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस* **13**: 1050411
- राजन्ना जी ए, दास ए, सुमन ए, बाबू एस, उपाध्याय पी के, सिंह वी के, परामेषा वी और सुधिश्री एस. 2022. को–इम्प्लीमेंटेशन ऑफ टिलेज, इरिगेशन, एंड फर्टिलाइजर्स इन सोयाबीनः इम्पेक्ट ऑन क्रॉप प्रोडक्टिविटी, सॉइल मॉइस्चर, एंड सॉइल माइक्रोबायल डायनामिक्स। *फील्ड क्रॉप्स रिसर्च* **288**: 108672
- राजन्ना जी ए, मन्ना एस, सिंह ए, बाबू एस, सिंह वी के, दास ए, चक्राबोर्ट डी, पतंजली एन, चोपड़ा आई, बनर्जी टी, कुमार ए, खंडेलवाल ए और परमार बी एस. 2022. बायोपोलीमेरिक सुपरएब्जोर्बेंट हाइड्रोजेल्स एन्हांस क्रॉप एंड वाटर प्रोडक्टिविटी ऑफ सोयाबीन–व्हीट सिस्टम इन इंडो जेनेटिक प्लेंस ऑफ इंडिया। *साइंटिफिक रिपोर्ट्स* **12**: 11955
- राणा बी परिहार सी एम, नायक एच एस, पात्रा के, सिंह वी के, सिंह डी के, पाण्डे आर, बब्दल्लाह ए एम, गुप्ता एन, सिंधु एच एस, गेरार्ड बी, जाट एम एल. 2022. वाटर बजटिंग इन कंजर्वेशन एग्रीकल्चर–बेस्ड सब–सरफेस ड्रिप इरिगेशन यूजिंग हाइड्रस–2डी इन राइस अंडर एनुअल रोटेशन विद व्हीट इन वेस्टर्न इंडो–गेंगेटिक प्लेंस. *फील्ड क्रॉप्स रिसर्च* **282**:108519
- रांवा एस, सिंह वाई वी, जैन एन, बाना आर एस. 2022. इम्पेक्ट ऑफ सेफ रॉक मिनरल्स, मिनरल फर्टिलाइजर्स, एंड मैन्योर ऑन द क्वांटिटी एंड क्वालिटी ऑफ द व्हीट यील्ड इन द राइस–व्हीट क्रॉपिंग सिस्टम। *प्लांट्स* **11**:183.
- साहा एस, सिंह डी, रंगारी एस, नेगी एल, बनर्जी टी, दाश एस, कुंदू ए, दत्ता ए, मंडल ए, पतंजलि एन, कुमार आर, कुमार ए, सिंह ए. 2022. एक्सट्रेक्शन ऑप्टीमाइजेशन ऑफ नीम बायोएक्टिव्स फ्रॉम नीम सीड केरनल बाय अल्ट्रासोनिक एसिस्टेड एक्सट्रेक्शन एंड प्रोफाइलिंग बाय यूपीएलसी–क्यूटीओएफ–ईएसआई–एमएस. *सस्टेनेबल कैमिस्ट्री एंड फार्मेसी* **29**:100747
- सामल आई, ढिल्लों एम के, तंवर ए के, कुमार एस, हसन एफ. 2022. बायोलॉजिकल परफोरमेंस एंड एमिनो एसिड प्रोफाइल्स ऑफ डिफरेंट ज्योग्रेफीकल *चिलो पार्टेलस* पोपुलेशंस ऑन डाइवर्स मेज जीनोटाइप्स। *एंटोमोलोजिया जेनेरेलिस* **42**(3):479–489
- सरकार आर, नैन एल, दत्ता ए, कुंडू ए, साहा एस. 2022. अनरेवलिंग द यूटिलाइजेशन फीजिबिलिटी ऑफ साइट्रस पील सोलिड डिस्टिलेशन वेस्ट ऐस बायोइथेनॉल. *बायोमास कंवर्जन एंड बायोरिफाइनरी* 10.1007/s13399–022–03367–3

- सरकार आर, नैन एल, कुंदू ए, दत्ता ए, दास डी, सेठी एस और साहा एस. 2022. डी–ऑइल्ड सिट्रस पील्स एज़ फीडस्टॉक फॉर द प्रोडक्शन ऑफ पेक्टिन ओलिगोस्कैरिडस एंड इट्स इफेक्ट ऑन लैक्टोबेसिलस फर्मेंटम, प्रोबायोटिक सोर्स, *फ्रंटियर्स इन न्यूट्रिशन* **9**:826250
- साथी एल, जगधेसन बी, पंदेशा एच पीख बर्मन डी, अदावी एस बी, नागर एस, कृष्ण जी के, त्रिपाठी एस, झा एस के और चिन्नूसामी वी. 2022. जीनोम एडिटिंग टारगेट्स फॉर इम्प्रूविंग न्यूट्रियंट यूज एफिसिएंसी एंड न्यूट्रियंट स्ट्रेस एडेप्शन. *फ्रंटियर्स इन जेनेटिक्स* **13**:900897
- शंकरनागेश के, रिकूपेरो एम. सुब्रमणियन एस. 2022. फील्ड इवोल्वड इंसेक्टीसाइड रेजिस्टेंस इन द कॉटन मीलीबग *फेनाकोकस सोलेनॉप्सिस* एंड इट्स डायरेक्ट एंड इंडायरेक्ट इम्पेक्ट्स ऑन द एंडोपेरासिटॉयड *एइनोसियस एरिजोनेंसिस*। *साइंटिफिक रिपोर्टस* **12**:16764
- शर्मा बी, श्रीवास्तव एम, एफोंसो एल ओ बी, सोनी यू, केहिल डी एम. 2022. मेटल डोप्ड नाइट्रोजीनस हाइड्रोक्सीएपेटाइट नैनोहाइब्रिड्स स्लोली रीलीज नाइट्रोजन टू क्रॉप्स एंड मिटीगेट अमोनिया वोलेटाइलाइजेशनः एन इम्पेक्ट एसेस्मेंट. *नैनो इम्पेक्ट* 100424
- शर्मा बी, श्रीवास्तव एम, एफोंसो एल ओ बी, सोनी यू, काहिल डी एम. 2022. जिंक–एंड मैग्नीशियम–डोप्ड हाइड्रोक्सीएपेटाइट नैनोपार्टिकल्स मोडिफाइड विद यूरिया ऐस स्मार्ट नाइट्रोजन फर्टिलाइजर्स। *एसीएस एप्लाइड नैनो मैटिरियल्स* https://doi.org/10.1021/acsanm.2c01192
- सिंह आर, लेंगयान एस, रोहतगी बी, दर्जी एस, खंडेलवाल ए, श्रीवास्तव एम, कोठारी आर, मोहन एच, रैना एस, कौर जे, सिंह ए. 2022. प्रोडक्शन ऑफ बायोफ्यूल्स ऑपशंस बाय कंट्रीब्यूशन ऑफ इफेक्टिव एंड सूटेबल एंजाइम्सः टेक्नोलॉजिकल डेवलपमेंट्स एंड चैलेंजिस। *मैटिरियल्स साइंस फॉर एनर्जी टेक्नोलॉजीस* **5**:294–310
- सिंह आर, लंगयान एस, संगवान एस, गौड़ पी, खान एफ एन, यादव पी, रोहतगी बी, श्रीवास्तव एम, खंडेलवाल ए, दर्जी एस, साहू पी के. 2022. ऑप्टीमाइजेशन एंड प्रोडक्शन ऑफ एल्फा–एमाइलेज यूजिंग बेसिलस सब्टिलिस फ्राम एप्पल पीलः कम्पेरिजन विद आल्टर्नेट फीडस्टोक। *फूड बायोसाइंस* **49**:101978
- सिंह आर, लंगयान एस, संगवान एस, रोहतगी बी, खंडेलवाल ए, श्रीवास्तव एम. 2022. प्रोटीन फॉर ह्यूमन कंसमप्शन फ्राम आइलसीड केक्सः ए रिव्यू। *फ्रंटियर्स इन सस्टेनेबल फूड सिस्टम्स* **18**:101
- सिंटो ए, साथी एल, सिंह डी, झा एस के, चिन्नुसामी वी, सिंह एम पी. 2022. इंटरएक्टिव इफेक्ट ऑफ इलिवेटिड CO_2 एंड नाइट्रोजन डोज रीप्रोग्राम्स ग्रेन आयोनोम एंड एसोसिएटिड जीन एक्सप्रेसन इन ब्रेड व्हीट। *प्लांट फिजियोलॉजी एंड बायोकैमिस्ट्री* **179**: 134–143
- ठाकुर एम, प्रवीण एस, दिवेते पी, आर, मित्रा आर, कुमार एम, गुप्ता सी के, कालीडिंडी यू, बंसल आर, रॉय एस, आनंद ए, सिंह बी. 2022. मेटल टोलरेंस इन प्लांट्सः मोलीक्यूलर एंड फिजियोकैमिकल इंटरफेस डिटर्मिन्स द 'नोड सो हैवी इफेक्ट' ऑफ हैवी मेटल्स। कीमीस्फेयर. **287**:131957
- त्यागी एस, रतिनाम एम, शशांक पी आर, चौधरी एन, शसाने ए के, श्रीवत्स आर. 2022. डेसिफेरिंग ऑफ पॉड बोरर (*हेलिकोवर्पा आर्मीजेरा (हबनेर)* रेसिस्टेंस इन *कैजानस प्लेटीकार्पस* (बैंथ.) ऑफर्स नोवल इनसाइट्स ऑन द रीप्रोग्रामिंग एंड रोल ऑफ फलेवोनॉइड बायोसिंथेसिस पाथवे। *टॉक्सिन्स* **14**(7): 455
- वरताराजन टी, दास ए, चौधरी ए के, सुधिश्री एस, पूनिया वी, दास टी के, राजन्ना जी ए, हरीश एम एन, प्रसाद एस, स्वर्णलक्ष्मी के, धार एस, सिंह आर, कुमारी के, सिंह ए, सचिन के एस, कुमार पी. 2022. कंर्जेवेशन एग्रीकल्चर–बेस्ड इंटीग्रेटिड क्रॉप मैनेजमेंट फॉर एंहांस्ड फोटोसिंथेटिक फिजियोलॉजिकल करेक्टरस्टिक्स, ड्राई मैटर पार्टीशनिंग एंड क्रॉप प्रोडक्टिविटी इन ब्लैकग्राम इंटरक्रॉप्ड मेज अंडर मेज–व्हीट रोटेशन इन सेमि–एरिड साउथ–एशिया। *फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस, सैक्सन क्रॉप एंड प्रोडक्ट फिजियोलॉजी* **13**:975569
- यादव पी, मीना यू, भाटिया ए और सिंह बी. 2022. कल्टीवर एसोर्टमेंट इंडेक्स (सीएआई)। ए टूल टू इवेल्यूएट द ओजोन टोलरेंस ऑफ इंडियन एमरेंथ (*एमरेंथस हाइपोकोंड्रियाकस* एल.) कल्टीवर्स। *एंवायरमेंटल साइंस एंड पोल्यूशन रिसर्च* 1–15.

11. बौद्धिक सम्पदा प्रबंधन, प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण एवं कृषि–व्यवसाय ऊष्मायन गतिविधियां

क्षेत्रीय प्रौद्योगिकी प्रबंधन एवं व्यवसाय नियोजन व विकास (जेडटीएम एवं बीपीडी) इकाई का उद्देश्य 'समृद्धि में कृषि अनुसंधान का रूपांतरण' है जिसे बौद्धिक सम्पदा प्रबंधन, प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण और व्यवसाय ऊष्मायन के माध्यम से उद्यमशीलता में तेजी लाकर प्राप्त किया जाता है। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान, इस इकाई ने निम्नलिखित कार्यक्रमों का आयोजन किया:

11.1 प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण

वर्ष 2022 के दौरान, 'प्रयोगशाला से भूमि पहल' के अंतर्गत भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. की 77 प्रौद्योगिकियों को 120 उद्योग साझेदारों को हस्तांतरित की गई, जिसके परिणामस्वरूप कुल 1,70,12,054 (मात्र एक करोड़ सत्तर लाख बारह हजार चव्वन रुपये) का राजस्व प्राप्त हुआ। इन तकनीकों में शामिल हैं: उन्नत पूसा व्हील हैंड हो, उन्नत पूसा पूर्व–अंकुरित धान बोने की मशीन, उन्नत पूसा मैनुअल धान गहाई यंत्र, बहु–फसल सब्जी बीज चालित मैनुअल, सीधे धान बीज बोने की मशीन, बिजली संचालित विनोवर, पूसा बासमती 1509, पूसा नन्हा की बीज उत्पादन तकनीक, पूसा सरसों 28, पालक–ऑल ग्रीन, प्याज– पूसा रेड, पूसा इलेक्ट्रॉनिक बीज मीटरिंग मॉड्यूल, पूसा सरसों 32, पूसा सरसों 33 आदि।

11.2 कारपोरेट सदस्यः 246

सदस्यता से अर्जित राजस्वः 10,07,500/–रु. (मात्र दस लाख सात हजार पांच सौ रुपये)

11.3 बौद्धिक सम्पदा प्रबंधन

आईपीआर	आवेदन/ पंजीकरण सं.	नवोन्मेष/प्रौद्योगिकी/ उत्पाद/किस्म का नाम	फाइलिंग/ पंजीकरण की तिथि	आवेदन प्रक्रिया में*	आवेदन स्वीकृत/ पंजीकृत**
पेटेंट	202211021108	एक कम्पोस्ट टर्नर कम मिक्सर डिवाइस और उसकी एक विधि	08.04.2022	फाइल किया गया	
	202211021109	एक निरंतर शीर्ष मृदा नमी अनुप्रयोग प्रणाली और उसकी एक विधि	08.04.2022	फाइल किया गया	
	202211021110	सूक्ष्मजैविक संवर्धन अनुप्रयोग के साथ धान के पुआल संकलक सह चॉपर और उसकी एक विधि	08.04.2022	फाइल किया गया	
	3981/ डीईएल/2014	साइनोबैक्टीरिया से उच्च शुद्धता फाइकोसाइनिन प्राप्त करने की प्रक्रिया	01.06.2022	स्वीकृत	398346
	202111034651	एसिड मुक्त प्रीमिक्स स्प्रे करने योग्य बायोपॉलिमरिक संरचना	02.8.2022	सम्पूर्ण विशिष्टता के साथ फाइल किया गया	
	202211042351	वायुमंडलीय डीप–फ्राइंग के माध्यम से कैल्शियम–समृद्ध कद्दू के कुरकुरे उत्पादन के लिए एक प्रक्रिया	25.07.2022	फाइल किया गया	
	202211039287	जैव कीटनाशक बहुघटक तेल फैलाव और प्रक्रिया	08.07.2022	फाइल किया गया	
	202211056249	नमी बनाए रखने वाला पीएच लचीला संरचना जिसमें एंटोमोपैथोजेनिक नेमाटोड होते हैं	30.09.2022	अस्थायी फाइल किया गया	

	• 13 पेटेंटों का नवीनीकरण किया गया • आविष्कारों के लिए 5 पूर्व कला खोजें • # 201711016288 के लिए फॉर्म 4 दायर किया गया था • फाइल संख्या 421 के लिए स्थिति रिपोर्ट के संबंध में एनबीए के लिए 1 प्रतिक्रिया • # 201711016288, 202011030310, 201911051754 के लिए एफईआर प्रतिक्रिया दायर की गई; • पेटेंट संख्याः 380017; 250349 के लिए जमा किया गया फॉर्म 28 • पेटेंट संख्याओंः 338098, 290085; 295150; 300102; 296712; 250349 का नवीनीकरण • पेटेंट संख्याः 338098 के लिए फॉर्म 28 जमा किया गया • आईएनबीए 2202103296 (ग्रो इंडिगो) के लिए दायर एनबीए मामला और उत्तर • आईएनबीए 2202102965 के लिए दायर एनबीए मामला और उत्तर • आईएनबीए 2202102971 के लिए दायर एनबीए मामला और उत्तर • आवेदन संख्याओं 202011024290, 202011026699 और 202011028155 के लिए दायर 3 एफईआर • पेटेंट संख्याओं 398346, 330282, 292524 के लिए 3 नवीनीकरण • 24 पेटेंटों के लिए दायर फॉर्म 27 (पेटेंट की कार्यप्रणाली) • आवेदन संख्याः 202211056249 के लिए दायर अनंतिम पेटेंट आवेदन				
ट्रेडमार्क	5481683	एग्रीइंडिया हैकथॉन	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481684	एग्रीइंडिया हैकथॉन	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481685	एग्रीइंडिया हैकथॉन	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481686	क्षितिज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481687	क्षितिज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481688	क्षितिज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481689	बीज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481690	बीज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481691	बीज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481692	पूसा कृषि	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481693	पूसा कृषि	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481694	पूसा कृषि	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481695	पूसा कृषि	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481696	एराइज़	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481697	एराइज़	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481698	एराइज़	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481699	पूसा कृषि	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481700	पूसा कृषि	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481701	पूसा कृषि	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481702	पूसा कृषि	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481703	उपजा	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481704	उपजा	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481705	उपजा	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481706	एग्री इंडिया हैकथॉन	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481707	एग्री इंडिया हैकथॉन	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481708	एग्री इंडिया हैकथॉन	09.06.2022	फाइल किया गया	

	5481709	क्षितिज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481710	क्षितिज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481711	क्षितिज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481712	बीज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481713	बीज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	5481714	बीज	09.06.2022	फाइल किया गया	
	4399017	जलोपचार	12.09. 2022	पंजीकृत	
	4430603	एराइज	29.09.2022	पंजीकृत	
	4430612	मैत्री	01.09.2022	पंजीकृत	
	4430613	मैत्री	01.09.2022	पंजीकृत	
	4430614	मैत्री	01.09.2022	पंजीकृत	
	• 3 ट्रेडमार्क आवेदनों के लिए दायर लिखित प्रस्तुति • 7 ट्रेडमार्क आवेदनों के लिए ट्रेडमार्क सुनवाई में भाग लिया • 5 आवेदन संख्याओं के लिए ट्रेडमार्क प्रदान किया गया				
कॉपीराइट		'CsExSLDb ट्रांसक्रिप्टोम	27.01.2022	फाइल किया गया	
	डायरी नं.: 1710 / 2022– सीओ / एसडब्ल्यू	पूसा इंफोसीड सॉफ्टवेयर कोड	30.06.2022	फाइल किया गया	

पीपीवी एवं एफआर

क्र. सं.	पावती सं.	नाम	फसल प्रकार	फाइल करने का वर्ष
1.	REG/2022/0120	एचडी3385	गेहूं	2022
2.	REG/2022/0129	पीबी1847	चावल	2022
3.	REG/2022/0128	पीबी1885	चावल	2022
4.	REG/2022/0127	पीबी1886	चावल	2022

11.4 इंक्यूबेशन कार्यक्रम

11.4.1 आरकेवीवाई–रफ्तार परियोजना के अंतर्गत इंक्यूबेशन कार्यक्रम

बीज (उपजा) अवस्था ऊष्मायन (इंक्यूबेशन) के तहत इंक्यूबेशन गतिविधियाँः भारत के कृषि–स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र में नवाचार और उद्यमिता को बढ़ावा देने के लिए एक इंक्यूबेशन और व्यवसाय त्वरण कार्यक्रम 01 अप्रैल, 2022 को शुरू किया गया । कार्यक्रम की समय सीमा 30 अप्रैल, 2022 थी। आइडिया इंक्यूबेशन और बिजनेस से आगे बढ़ते हुए प्री–सीड (एराइज) का शुभारंभ 4 मई, 2022 को किया गया था, कार्यक्रम की समय सीमा 25 मई, 2022 थी। इन आवेदनों का मूल्यांकन तीन विशेषज्ञों (तकनीकी, व्यवसाय और इनक्यूबेटर टीम) द्वारा किया गया था और 136 आवेदकों को आरआईसी–I समिति के सदस्यों के समक्ष अपना विचार प्रस्तुत करने के लिए आमंत्रित किया गया था। अंत में, दो महीने के इनक्यूबेशन कार्यक्रम के लिए आरआईसी–I की चयन समिति द्व ारा तकनीकी और व्यावसायिक मूल्यांकन के बाद 54 स्टार्टअप्स का चयन किया गया और 36 स्टार्टअप्स को आरकेवीवाई–रफ्तार निधिकरण द्वारा सहायता प्रदान की गई।

11.4.2 समर्थन पत्र और स्टार्टअप्स के साथ समझौता

2 महीने के इंक्यूबेशन कार्यक्रम में भाग लेने के लिए 54 स्टार्टअप्स को समर्थन पत्र दिया गया है। 2 महीने के इंक्यूबेशन कार्यक्रम के बाद, आरसी समिति (निधि संस्तुति समिति) ने अनुदान सहायता के लिए 36 स्टार्टअप की संस्तुति की।

11.4.3 स्टार्टअप्स को सहायता अनुदान

जून–2022 के मध्य में पिछले वर्ष के समूह (2021–22) के 36 स्टार्टअप्स को अनुदान सहायता दी गई। तदनुसार, फंड जारी करने से पहले 36 स्टार्टअप के साथ समझौते पर हस्ताक्षर किए गए। आरकेवीवाई–रफ्तार, कृषि एवं सहकारिता विभाग, भारत सरकार के तहत तीसरी किस्त जारी करने के लिए 14 स्टार्टअप्स के साथ विस्तार समझौते पर हस्ताक्षर किए गए थे।

11.4.4 एबीआईसी परियोजना के तहत इंक्यूबेशन गतिविधियां

एबीआईसी, भा.कृ.अ.प. के तहत, 8 स्टार्टअप्स को इनक्यूबेट किया गया और तकनीकी सहायता के लिए भा.कृ.अ.सं. के वैज्ञानिकों के साथ जोड़ा गया। कॉर्पोरेट और व्यावसायिक विशेषज्ञों के साथ सलाह सत्रों की व्यवस्था की गई। बौद्धिक सम्पदा समर्थन के लिए संस्थान के जेडटीएम एवं बीपीडी इकाई की बौद्धिक संपदा टीम के साथ बौद्धिक संपदा सत्र आयोजित किया गया।

11.4.5 इन्क्यूबेशन गतिविधियां निधि–टीबीआई, डीएसटी प्रोजेक्ट

एक वर्षीय क्षितिज इनक्यूबेशन कार्यक्रम के तहत, पूसा कृषि के 261 आवेदन प्राप्त हुए। प्रत्येक आवेदन का मूल्यांकन तीन मूल्यांकनकर्ताओं (तकनीकी, व्यवसाय/वित्त और इनक्यूबेटर) द्वारा किया गया और प्रारंभिक दौर के लिए 67 आवेदनों को शॉर्टलिस्ट किया गया, जहां स्टार्टअप्स ने 19–21 जनवरी, 2022 को 3 दिनों की अवधि में जूरी सदस्यों के सामने पेश किया और अंत में चयनित किया गया। 31 स्टार्टअप में से 24 ने कार्यक्रम में भाग लिया। 24 स्टार्टअप्स को समर्थन पत्र दिया गया और व्यवसाय से जुड़ने और तकनीकी विशेषज्ञ प्रदान किए गए।

11.4.6 वीमेन क्वेक प्रोग्राम

एक 3–दिवसीय प्री–इनक्यूबेशन सीरीज़ है जो महिला उद्यमियों को उनके पथ–प्रदर्शक, चुनौतीपूर्ण और विश्व–परिवर्तनकारी विचारों के साथ एक साथ लाता है। कार्यक्रम 16 फरवरी 2022 को शुरू किया गया था और ऑनलाइन आवेदन जमा करने की अंतिम तिथि 6 मार्च, 2022 तक थी, जिसके लिए हमें कुल 31 आवेदन प्राप्त हुए, और 21 प्रतिभागियों ने तीन दिनों के कार्यक्रम में भाग लिया। तीन दिवसीय कार्यशाला कार्यशाला आधारित सत्रों पर चर्चा, भविष्य के व्यवसाय के लिए अपनी कुशलता को बढ़ाना, सर्वश्रेष्ठ सलाहकारों से सीखें, ज्ञान संसाधनों तक पहुंच, नेटवर्क और सामुदायिक निर्माण आदि सीखने का एक मिश्रण थी।

11.4.7 बीज

युवा उद्यमियों के लिए कृषि क्षेत्र में स्टार्टअप विचारों को उत्पन्न करने, निर्माण करने और अधिगम पैमाने का एक ऑनलाइन कार्यक्रम है। बीज कार्यक्रम 22 अगस्त, 2022 को शुरू किया गया जिसकी आवेदन की अंतिम तिथि 11 सितंबर, 2022 थी, कुल 54 आवेदन प्राप्त हुए, और कार्यक्रम में 45 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

11.4.8 निम्न आरएबीआई के इंक्यूबेशन कार्यक्रम तथा निधि संस्तुति के स्टार्टअप के चयन के लिए आरआईसी की बैठकें

आरएबीआई	आरआईसी 1 की तिथि	आरआईसी 2 की तिथि	आरआईसी 3 की तिथि	आरआईसी 4 की तिथि
चौधरी चरण सिंह विश्वविद्यालय, हिसार	कोहॉर्ट 4 (30 नवम्बर 2022)	कोहॉर्ट 3 (02 मार्च 2022)	कोहॉर्ट 1 (24 मई 2022) कोहॉर्ट 2 (24 मई 2022)	
सीएसके हिमाचल प्रदेश कृषि विश्वविद्यालय, पालमपुर			2020–21 बैच (29 मार्च 2022)	2019–20 बैच (29 मार्च 2022)
आईआईटी–बीएचयू, वाराणसी	कोहॉर्ट 5 (7 दिसम्बर 2022)	कोहार्ट 4 (14 फरवरी 2022)	कोहार्ट 1 (8 दिसम्बर 2022) कोहार्ट 3 (8 दिसम्बर 2022)	
जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर	कोहॉर्ट 4 (25–26 मई 2022)	कोहॉर्ट 4 (01 दिसम्बर 2022)	कोहॉर्ट 1 (4 जून 2022)	

भा.कृ.अ.प.–भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर, बरेली	कोहॉर्ट 4 (25–26 जुलाई 2022)	कोहॉर्ट 3 (28 जनवरी 2022)	कोहॉर्ट 1 (27 व 29 जुलाई 2022)	
पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना	कोहॉर्ट 4 (23–24 जनवरी 2022)	कोहॉर्ट 3 (18–19 जनवरी 2022)	कोहॉर्ट 2 (15 जुलाई 2022)	
इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर	कोहॉर्ट 4 (2–1 जून 2022)	कोहॉर्ट 4 (10–11 नवम्बर 2022)	कोहॉर्ट 3 (29 अगस्त 2022)	कोहॉर्ट 1 (17 अगस्त 2022) कोहॉर्ट 2 (18 अगस्त 2022)
शेर–ए–कश्मीर कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, श्रीनगर	कोहॉर्ट 5 (22 जून 2022) कोहॉर्ट 6 (23 नवम्बर 2022)	कोहॉर्ट 4 (26 जुलाई 2022) कोहॉर्ट 5 (23 नवम्बर 2022)	कोहॉर्ट 1 (22 जून 2022)	
आईआईएम, काशीपुर	कोहॉर्ट 4 (25–26 अगस्त 2022)	कोहॉर्ट 4 (17–18 नवम्बर 2022)		कोहॉर्ट 1 (15 नवम्बर 2022) कोहॉर्ट 2 (16 नवम्बर 2022)

11.4.9 क्षितिज

कृषि में प्रमुख समस्याओं के रचनात्मक समाधान खोजने में मदद करने के लिए साल भर चलने वाले इंक्यूबेशन कार्यक्रम क्षितिज के एक भाग के रूप में प्रारंभिक चरण की कंपनियों को एक पूर्ण–थ्रॉटल क्षमता निर्माण, बुनियादी ढांचा और अन्य संसाधन प्रदान किए जाते हैं। इस पहल का उद्देश्य व्यापक 15–दिवसीय परामर्श कार्यक्रम के लिए नवोन्मेषकों को एकजुट करना है जहां वे ज्ञान साझा कर सकें और एक साथ काम कर सकें। उन्हें पूसा कृषि, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. में एक साल के कार्यक्रम में अतिरिक्त इंक्यूबेशन मिलेगा, जिससे उनके नेटवर्क, संसाधनों और विकास दर का विस्तार होगा।

क्षितिज 2021: नवाचार परिदृश्य को मजबूत करने और कृषि क्षेत्र में स्टार्टअप्स की व्यस्तता को बढ़ावा देने के लिए 11–14 अप्रैल, 2022 और 18–21 अप्रैल, 2022 तक क्षितिज सीखने के सत्र आयोजित किए गए। कुल 15 ऑनलाइन सत्र आयोजित किए गए।

क्षितिज 2022: क्षितिज 2022 का 17 अक्टूबर, 2022 को शुभारंभ किया गया था। इसमें कुल 113 आवेदन आए थे। 19 और 20 दिसंबर को इन व्यवसायों की स्क्रीनिंग के लिए एक बैठक आयोजित की गई, जिसमें 32 स्टार्टअप चुने गए।

11.4.10 समर्थः सशक्त इंक्यूबेटर्स

समर्थ का आयोजन 04 और 05 जून, 2022 को किया गया। डॉ. नीरू भूषण, सीईओ, पूसा कृषि, भा.कृ.अ.सं. ने कार्यक्रम का स्वागत भाषण दिया। संस्थान के निदेशक डॉ. ए.के. सिंह ने कृषि क्षेत्र में आए अंतराल के बारे में बताया और कहा कि कैसे स्टार्टअप नवाचार के साथ कृषि क्षेत्र में अंतराल को भर सकता है। उसके बाद मुख्य अतिथि छवि झा, संयुक्त सचिव, कृषि एवं सहकारिता विभाग, भारत सरकार ने पिछले तीन वर्षों में योजना की प्रगति के बारे में बताया। डॉ. नीरू भूषण, डॉ. चरनजीत कौर, प्रधान वैज्ञानिक, कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी, भा.कृ.अ.सं.; डॉ. जे. पी.एस. डबास, प्रभारी, कटैट, भा.कृ.अ.सं.; डॉ. ए.के. सक्सेना, सेवानिवृत्त प्रधान वैज्ञानिक, सूक्ष्मजीवविज्ञान; डॉ. रमेश मित्तल, निदेशक, एनआईएएम ने 29 इन्क्यूबेटरों की प्रगति की समीक्षा की। दूसरे दिन (05.08.0202), ऑनलाइन डेटा अपलोड करने के लिए आरकेवीवाई:रफ्तार संभाग द्वारा एमआईएस पोर्टल प्रदर्शित किया गया। इनक्यूबेटर के सुझाव के अनुसार एमआईएस पोर्टल को और बेहतर बनाने के लिए मंच पर विस्तृत चर्चा की गई।

संस्थान के पूसा कृषि द्वारा आयोजित समर्थ कार्यक्रम

11.4.11 उपजा

इस कार्यक्रम का उद्देश्य कृषि के भविष्य को बदलने के लिए प्रारंभिक चरण के नवप्रवर्तकों और उद्यमियों का पोषण करना है। यह एमवीपी (न्यूनतम व्यवहार्य उत्पाद) चरण में नवीन समाधानों के साथ स्टार्टअप्स को प्रौद्योगिकी सत्यापन, सलाह और मार्गदर्शन, पायलट अवसर, गो–टू मार्केट सपोर्ट और उद्योग लिंकेज प्रदान करता है। इस कार्यक्रम में प्रति स्टार्टअप 25,00,000 रुपये तक के वित्त पोषण का प्रावधान है। इसे 1 अप्रैल 2022 को लॉन्च किया गया था। हमें कुल 334 आवेदन प्राप्त हुए। 5 अप्रैल को प्रारंभिक परिणाम घोषित किया गया और 25 मई को कोहॉर्ट घोषणा की गई। 112 स्टार्टअप्स को आरआईसी–1 की बैठक के लिए शॉर्टलिस्ट किया गया और 46 स्टार्टअप्स को 2 महीने के इनक्यूबेशन प्रोग्राम के लिए चुना गया।

11.4.12 एराइज़

'एराइज़' का उद्देश्य प्रारंभिक चरण के विचारों और स्टार्टअप्स को स्थायी व्यवसायों में पोषण और बढाना है। यह कार्यक्रम कृषि पारिस्थितिकी तंत्र में प्रभावशाली समाधान बनाने की दृष्टि से व्यापार और प्रौद्योगिकी सत्यापन, सशक्त सलाह और परामर्श, बाजार सम्पर्क और कनेक्शन तक पहुंच प्रदान करता है।

इस कार्यक्रम के तहत प्रति स्टार्ट–अप को 5,00,000 तक अनुदान सहायता का प्रावधान किया गया है। कोहोर्ट की घोषणा 10 जून 2022 को विशेषज्ञ रफ़्तार इनक्यूबेशन कमेटी के सामने स्टार्टअप्स द्वारा की गई प्रस्तुतियों के बाद की गई थी। इस कार्यक्रम में हमें कुल 232 आवेदन प्राप्त हुए और 30 स्टार्टअप्स को आरआईसी बैठक के लिए चुना गया।

11.4.13 दो माह का इनक्यूबेशन कार्यक्रम

यह 4 जुलाई 2022 को शुरू हुआ, जिसमें स्टार्टअप के फोकस क्षेत्र के आधार पर उद्योग और विषय–वस्तु विशेषज्ञों द्वारा कोर मेंटरिंग सत्र शामिल हैं। मेंटर्स ने सफल उत्पादों का निर्माण, मौजूदा समाधानों को नया रूप देना, व्यवसाय मॉडल, वित्त और सर्वोत्तम गोटो–मार्केट रणनीतियों को संशोधित करना जैसे विभिन्न क्षेत्रों में स्टार्टअप्स की मदद की। किसानों तक अपने सर्वोत्तम समाधान के साथ पहुंचने के लिए एक नए दृष्टिकोण की आवश्यकता वाले स्टार्टअप्स को सफल कार्यान्वयन के लिए नई रणनीति बनाने के लिए सलाह दी गई।

तीस (30) उद्योग और 18 व्यापार विशेषज्ञों और 22 विशेषज्ञ वक्ताओं द्वारा एक परामर्श सत्र पर कुल 28 अधिगम सत्र आयोजित किए गए। इसके बाद आरआईसी II को पूरा करने के बाद, 40 स्टार्टअप्स में से, अड़तीस (38) स्टार्टअप्स ने आरसी समिति के समक्ष अपने नवाचार और तकनीकों को प्रस्तुत किया, और दो (2) स्टार्टअप्स अनुपस्थित रहे। समिति ने अड़तीस (38) प्रस्तावों पर चर्चा की। अंत में, बीज के लिए बीस (20) स्टार्टअप और प्रीसीड स्टेज फंडिंग के लिए सोलह (16) की सिफारिश की गई। कोहोर्ट 2020 के समापन पर, 3 सितंबर 2022 को स्टार्टअप्स के लिए एक ऑनलाइन समापन समारोह आयोजित किया गया, इनक्यूबेट्स ने दर्शकों के लिए एक पिच बनाई और संयुक्त निदेशक अनुसंधान, आईएआरआई, नई दिल्ली के सामने पूसा कृषि में ऊष्मायन के अपने अनुभव को साझा किया।

11.4.14 एग्री–इंडिया मीट 2–0

पूसा कृषि ने 2021 में पहली एग्री इंडिया मीट का आयोजन किया, जिसमें कृषि–स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र को विकसित करने के अपने चल रहे प्रयास में उद्योग के सभी कोनों से प्रतिभागियों को आकर्षित किया गया। पहले संस्करण और हमारी अन्य हालिया परियोजनाओं द्वारा स्थापित पाठ्यक्रम को आगे बढ़ाना। एआईएम 2–0 एग्री इंडिया मीट की दूसरी श्रृंखला, 21 नवंबर से 3 दिसंबर, 2022 तक आयोजित की गई थी। हमारे द्वारा आयोजित एग्री इंडिया मीट के 9 संस्करणों में लगभग 40 वक्ताओं ने भाग लिया। इस आयोजन के लिए लगभग 500 लोगों ने पंजीकरण कराया और प्रत्येक एपिसोड ने 200 से अधिक प्रतिभागियों को आकर्षित किया।

11.5 विपणन और प्रचार अभियान

11.5.1 पूसा कृषि विज्ञान मेला

पूसा कृषि विज्ञान मेला 9 से 11 मार्च, 2022 तक हुआ। केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण राज्य मंत्री कैलाश चौधरी ने इसका औपचारिक उद्घाटन किया। मेले का विषय "तकनीकी ज्ञान के साथ आत्मनिर्भर किसान" था। मेले के मुख्य आकर्षण में जैविक और प्राकृतिक खेती, संरक्षित कृषि, हाइड्रोपोनिक, एरोपोनिक और लम्बवत खेती के साथ–साथ स्मार्ट/डिजिटल कृषि, कृषि स्टार्टअप और किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ) शामिल थे। हमने 32 स्टार्टअप्स को स्टालों के रूप में मार्केटिंग और नेटवर्किंग प्लेटफॉर्म प्रदान करके उनकी तकनीकों को प्रदर्शित करने और बढ़ावा देने में मदद की।

11.5.2 प्रधानमंत्री किसान सम्मान सम्मेलन और एग्री–स्टार्ट अप कॉन्क्लेव

दो दिवसीय एग्री स्टार्टअप कॉन्क्लेव और प्रधानमंत्री किसान सम्मान सम्मेलन दिनांक 17 और 18 अक्टूबर 2022 को आयोजित किया गया। इस संगोष्ठी ने भारत के नवीन कृषि नवाचारों का जश्न मनाया। इस कार्यक्रम ने वर्तमान चिंताओं और कार्रवाई के

सर्वोत्तम पाठ्यक्रम पर चर्चा को प्रोत्साहित किया, जिसने 15,000 से अधिक किसानों और एफपीओ, 500 कृषि–स्टार्टअप, वरिष्ठ सरकारी अधिकारियों, सांसदों, व्यवसाय के दिग्गजों, वैज्ञानिकों और शिक्षाविदों को आकर्षित किया। एग्री स्टार्टअप कॉन्क्लेव और किसान सम्मेलन का आयोजन कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय के निर्देशन में किया गया था और पूसा कृषि, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. द्वारा ज्ञान भागीदारों के रूप में इसकी मेजबानी की गई थी। सस्योत्तर प्रौद्योगिकी, कृषि में प्रेसिजन, फार्म मशीनीकरण, वेस्ट टू वेल्थ और आपूर्त श्रृंखला सहित 5 हैंगर के तहत लगभग 266 स्टार्टअप्स ने अपनी तकनीक का प्रदर्शन किया और "स्टार्टअप कृषि मूल्य श्रृंखलाओं की हाइपर स्थानीय समस्याओं को हल करने वाले", ''एक सेवा के रूप में खेती के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण", "किसानों को डिजिटल सार्वजनिक सामान वितरित करना" और "अंतर्राष्ट्रीय अनुभव" जैसे विषयों पर 4 पैनल चर्चाएं हुई।

कृषि विज्ञान मेला, 2022 के दौरान अपनी प्रौद्योगिकियों को दर्शाते हुए

11.5.3 किसान भागीदारी प्राथमिकता हमारी

उत्तर प्रदेश के बागपत स्थित ग्राम दाहा में दिनांक 26 अप्रैल 2022 को "किसान भागीदारी प्राथमिक हमारी" विषय पर अभियान आयोजित किया गया। कुल 12 स्टार्ट–अप्स ने 100से अधिक किसानों से बातचीत की और अपनी तकनीकों का प्रदर्शन किया। स्टार्ट–अप्स ने पशु विकर्षक मशीन, त्वरित दूध मिलावट कार्ड, उपज बढ़ाने के लिए कृषि–इनपुट, कम लागत वाले मिनी आलू हारवेस्टर, गन्ना कली–डंठल कलिका कटर मशीन, बिजली उत्पादन के लिए मिनी टर्बाइन, डायग्नोस्टिक जैसी तकनीकों का प्रदर्शन किया। दूध में मास्टिटिस का पता लगाने के लिए उपकरण और विभिन्न कृषि कार्यों और गतिविधियों के लिए किसानों की तत्काल राय प्राप्त करने के लिए किसानों को ऑनलाइन प्लेटफॉर्म के बारे में भी बताया। डॉ. नीरू भूषण, सीईओ पूसा कृषि ने कार्यक्रम से लाभ प्राप्त करने के लिए आरकेवीवाई–रफ़्तार योजना के विभिन्न स्टार्ट–अप नवाचारों और कार्य संचालन पर प्रकाश डाला। डॉ. जे.पी.एस डबास, अध्यक्ष, कटैट ने संस्थान की प्रौद्योगिकियों और स्टार्ट–अप नवाचारों के बारे में जानकारी दी, जो किसानों के लिए सीधे लाभदायक हो सकते हैं, और कृषि अनुसंधान संस्थान क्षेत्र में नई प्रौद्योगिकियों की सुगम स्थापना और कृषि उत्पादों की प्रसंस्करण प्रक्रिया को और अधिक प्रेरित करने के लिए किसान उत्पादन कंपनी (पीएफओ) के गठन का भी मार्गदर्शन किया।

प्रधानमंत्री किसान सम्मान सम्मेलन और एग्री–स्टार्ट अप कॉन्क्लेव

11.6 समझौतों पर हस्ताक्षर

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान से व्यवसाय, तकनीकी, बौद्धिक संपदा, फिजिकल स्पेस और निधि सहायता के लिए स्टार्टअप्स के साथ 36 समझौतों पर हस्ताक्षर किए गए। जनवरी 2022 से दिसंबर 2022 तक संस्थान की प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण के लिए उद्योगों के साथ कुल 120 समझौतों पर हस्ताक्षर किए गए।

11.7 अन्य गतिविधियां

भा.कृ.अ.सं. की 76 स्टार्टअप्स ने पूसा मेला ग्राउंड में दिनांक 17–18 अक्तूबर 2022 को प्रधानमंत्री किसान सम्मेलन और एग्री–स्टार्टअप कॉन्क्लेव में आयोजित अपनी तकनीकों का प्रदर्शन किया।

11.7.1 आयोजित किए गए प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रम

क्र.सं.	आयोजित कार्यक्रम का नाम (प्रशिक्षण/कार्यशाला/संगोष्ठी आदि)	कार्यक्रम की तिथि	प्रतिभागियों की संख्या
1.	**बौद्धिक संपदा अधिकार जागरूकता कार्यक्रम** बौद्धिक संपदा (आईपी) के निर्माण, स्वामित्व और संरक्षण का जटिल तंत्र पर तीन दिवसीय "आईपीआर जागरूकता कार्यक्रम" ऑनलाइन वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग मोड के माध्यम से पूसा कृषि, जेडटीएम–बीपीडी द्वारा शुरू किया गया था। इस 3–दिवसीय कार्यक्रम में शामिल क्षेत्र थेः बौद्धिक संपदा अधिकार और प्रासंगिकता का अवलोकन; कॉपीराइट अधिनियम का परिचय; ट्रेडमार्क; औद्योगिक डिजाइन; पेटेंट का परिचय; और आईपी प्रबंधन और रणनीति।	21–23 फरवरी 2022	38
2.	**बौद्धिक संपदा कार्यशाला** पूसा कृषि ने "पेटेंट सर्च एंड ड्राफ्टिंग" का अध्ययन करने के लिए व्यावहारिक कार्यक्रम का आयोजन किया। तीन दिवसीय कार्यक्रम में विभिन्न विषयों को शामिल किया गया, जिसमें यह भी शामिल है कि अपने पेटेंट का उपयोग कैसे शुरू करें और यह आपकी कंपनी के लिए क्यों महत्वपूर्ण है। यह वर्ग उद्यमियों, अन्वेषकों, और पेटेंट के षिकार और मसौदा तैयार करने के बारे में अधिक जानने में रुचि रखने वाले किसी भी व्यक्ति जिसके पास पेटेंट की बुनियादी से मध्यवर्ती समझ है, के लिए उपयोगी था।	22–24 जून 2022	39
3.	**कृषि उद्यमिता विकास कार्यक्रम** जेडटीएम और बीपीडी यूनिट, सीसीयूबीजीए और सूक्ष्मजीवविज्ञान संभाग, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. ने 4 से 6 जुलाई 2022 तक "स्पिरुलिना की खेती और मूल्यवर्धित उत्पाद फॉर्मूलेशन" पर 3–दिवसीय कृषि उद्यमिता विकास (एडीपी) प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। यह कार्यक्रम उद्यमियों, प्रगतिशील किसानों और छात्रों को स्पिरुलिना बायोमास से खेती, प्रसंस्करण और मूल्यवर्धित उत्पादों के निर्माण पर प्रशिक्षित करने के लिए आयोजित किया गया था।	4–6 जुलाई 2022	23
4.	**कषि उद्यमिता विकास कार्यक्रम** भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. के जेडटीएम एवं बीपीडी यूनिट ने खाद्य विज्ञान एवं सस्योत्तर प्रौद्योगिकी संभाग के साथ मिलकर "बागवानी और कृषि योग्य फसलों की प्रसंस्करण तकनीकों पर कृषि उद्यमिता विकास कार्यक्रम" पर 3–दिवसीय उद्यमिता विकास कार्यक्रम प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।	22–27 अगस्त 2022	13
5.	**कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) और मशीन अधिगम (एमएल) आविष्कारों के पेटेंट प्रारूपण और अभियोजन पर ऑनलाइन आईपी कार्यशाला** कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन अधिगम प्रौद्योगिकियों से संबंधित विचारों और समाधानों के सृजन के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन अधिगम प्रौद्योगिकियों से संबधित पेटेंट अनुप्रयोग पर खोज और आलेखन सीखने के लिए एक कार्यशाला का आयोजन किया गया।	27–28 सितम्बर 2022	15

6.	**कृषि उद्यमिता विकास कार्यक्रम** भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. के जेडटीएम एवं बीपीडी यूनिट, सीसीयूबीजीए व खाद्य विज्ञान एवं सस्योत्तर प्रौद्योगिकी संभाग द्वारा "बाजरा और वैकल्पिक अनाज खाद्य पदार्थों के प्रसंस्करण I" पर 5–दिवसीय कृषि उद्यमिता विकास प्रशिक्षण सत्र आयोजित किया गया। यह कार्यक्रम नवोदित व्यवसायियों, आगे की सोच रखने वाले किसानों और छात्रों को स्पिरुलिना बायोमास से मूल्य वर्धित सामान विकसित करने, तैयार करने और बनाने के बारे में शिक्षित करने के लिए स्थापित किया गया था।	21–25 नवम्बर 2022	15

भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली और मैसर्स जैन इरिगेशन सिस्टम्स लिमिटेड (जेआईएसएल) जलगाँव – 425001 के बीच महाराष्ट्र सहयोगात्मक शिक्षा, अनुसंधान और विस्तार पर समझौता ज्ञापन (एमओयू)।

भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली और बांदा कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (बीयूएटी), बांदा (उ.प्र.) के बीच 20 अगस्त 2022 को सहयोगात्मक शिक्षा, अनुसंधान और विस्तार पर समझौता ज्ञापन (एमओयू)।

भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली और भारतीय गुणवत्ता परिषद (क्यूसीआई), डीपीआईआईटी, वाणिज्य मंत्रालय, भारत सरकार के बीच 3 अगस्त 2022 को ''कृषि के क्षेत्र में राष्ट्रीय स्तर की गतिविधियों की परिकल्पना करते हुए प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण के लिए संस्थागत सहयोग और समन्वय कार्यक्रम बनाना" पर समझौता ज्ञापन (एमओयू)

12. सम्पर्क एवं सहयोग

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के विभिन्न राष्ट्रीय व अंतरराष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों के साथ सम्पर्क हैं। राष्ट्रीय स्तर पर इस संस्थान के कृषि विज्ञान संबंधी सभी अनुसंधान संस्थानों, केन्द्रों, परियोजना निदेशालयों, समन्वित परियोजनाओं के साथ–साथ भा.कृ.अ.प. के कुछ अन्य चुने हुए संस्थानों के साथ घनिष्ठ सम्पर्क स्थापित हैं। इसी प्रकार के सम्पर्क प्राकृतिक संसाधन तथा सामाजिक–आर्थिक अनुसंधान संस्थानों के साथ भी हैं। लगभग सभी राज्य कृषि विश्वविद्यालयों (एसएयू), कुछ चुने हुए परंपरागत संस्थानों, सीएसआईआर के कुछ संस्थानों व विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के कुछ विभागों जैसे जैवप्रौद्योगिकी विभाग, अंतरिक्ष अनुसंधान विभाग, मौसम विज्ञान विभाग तथा भारत सरकार के अन्य कुछ मंत्रालयों/विभागों/संगठनों/बैंकों के अलावा कुछ निजी संगठनों/बैंकों के साथ भी संबंध स्थापित हैं।

भा.कृ.अ.सं. गेहूं की रतुआ रोधी किस्मों के प्रजनन हेतु फसल सुधार कार्यक्रम में तेजी लाने के लिए समन्वयन का अग्रणी केन्द्र है जिसमें 10 केन्द्र शामिल हैं, मक्का में गुणवत्ता सुधार के लिए अनेक राज्य कृषि विश्वविद्यालयों व भा.कृ.अ.प. के संस्थानों में सम्पर्क स्थापित करके नई युक्तियों तथा तकनीकों के मामले में उन्हें प्रौन्नत तथा अद्यतन बनाने में योगदान दिया गया। एनएआईपी तथा एनएफबीएसएफएआरए के अंतर्गत भा.कृ.अ.सं. खाद्य विज्ञान एवं फोनेमिक्स संचालित विज्ञानों पर अति उत्कृष्ट सुविधाओं तथा बुनियादी ढांचे को विकसित करने का एक अग्रणी केन्द्र है। भा.कृ.अ.प. के एनआईसीआरए कार्यक्रम में सूखा तथा ताप सहिष्णुता के लिए क्यूटीएल संयोगों के पुनर्संयोगों द्वारा गेहूं में जलवायु परिवर्तन के नकारात्मक प्रभाव को न्यूनतम करने के लिए नए जीनप्ररूपों के विकास में उल्लेखनीय रूप से निष्पादन किया। इसके अतिरिक्त चावल और गेहूं में जलवायु परिवर्तन से निपटने व अनुकूलन की प्रक्रिया को अपनाने के प्रलेखन की दिशा में भी उल्लेखनीय कार्य किया।

भा.कृ.अ.प. के परियोजना के कंसोर्टिया मोड के एवज में संस्थान जैविक तथा अजैविक प्रतिबलों के प्रति सहिष्णुता में सुधार करने के लिए 'आण्विक प्रजनन', उच्चतर उत्पादन के लिए 'संकर प्रौद्योगिकी' पर ध्यान देते हुए प्रमुख अनुसंधान के कार्य में लगा हुआ है। संस्थान ने भा.कृ.अ.प. कंसोर्टियम अनुसंधान के अन्य मंचों जैसे वृहत बीज मंच, जीनोमिक्स मंच, नैदानिकी तथा कीटों, ऊर्जा मंच, जल मंच, संरक्षण कृषि मंच, फार्म यंत्रीकरण एवं परिशुद्ध खेती आदि के माध्यम से प्राथमिकता के अनुसंधान के कुछ क्षेत्रों की भी पहचान की है।

सार्वजनिक–निजी साझीदारी के मोड के अंतर्गत कृषि सेवाओं में निजी क्षेत्र की भूमिका और भागीदारी में विभिन्न स्वरूपों तथा क्षमताओं के रूप में वृद्धि हुई है। इससे प्रभावी सार्वजनिक–निजी साझेदारियों व सम्पर्कों का रेखांकन होता है तथा संस्थानों की संरचनात्मक एवं परिचालनीय दक्षता एवं शासन में भी सुधार होता है जिससे यह सब कुछ किसान मित्र बन जाता है। इसे ध्यान में रखते हुए संस्थान में अन्य देशों के प्रगत अनुसंधान केन्द्रों के साथ सहयोग स्थापित करने की योजना बनाई है और इसके साथ ही सशक्त अनुसंधान एवं विकास संबंधी आधार से युक्त तथा बीज गुणवत्ता को बढ़ाने में विशेषज्ञता से परिपूर्ण कुछ निजी बीज क्षेत्र की कंपनियों के साथ भी सम्पर्क स्थापित किया।

संस्थान ने इन प्रौद्योगिकियों के वाणिज्यीकरण के लिए कुछ निजी कंपनियों के साथ अपने सम्पर्क बढ़ाए हैं। निजी एवं सार्वजनिक उद्यमों के साथ भा.कृ.अ.सं. की अनेक प्रौद्योगिकियों का वाणिज्यीकरण हुआ है।

इसके साथ ही भा.कृ.अ.सं.–स्वयं सेवी संगठनों के साझेदारी कार्यक्रम को सबल बनाने के लिए सम्पर्क प्रणाली का अध्ययन किया जा रहा है। भा.कृ.अ.सं. द्वारा नए प्रसार मॉडल के रूप में डाकघरों के साथ सम्पर्क स्थापित किया गया है। भा.कृ.अ.सं. ने कुछ चुने हुए स्वयं सेवी संगठनों की साझेदारी में प्रौद्योगिकी के प्रचार–प्रसार के लिए एक नया प्रसार कार्यक्रम शुरू किया है, ताकि उनके परिचालनीय क्षेत्रों में कृषि प्रौद्योगिकियों की व्यवहारिकता का परीक्षण किया जा सके और उन्हें बढ़ावा दिया जा सके।

स्नातकोत्तर शिक्षा के क्षेत्र में संस्थान ने स्नातकोत्तर शिक्षा को सबल बनाने के लिए संयुक्त राज्य अमेरिका के नेब्रास्का विश्वविद्यालय के साथ हाल ही में सहयोगी कार्यक्रम को स्वीकृति प्रदान की है। द्विपक्षीय आधार पर कुछ और विश्वविद्यालयों के साथ ऐसे कार्यक्रम आरंभ करने के प्रयास किए जा रहे हैं। यह

संस्थान अन्य देशों में संस्थान के निर्माण में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका अदा कर रहा है। नामतः (i) अफगान राष्ट्रीय कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, अफगानिस्तान; और (ii) म्यांमार में कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा के लिए येजिन कृषि विश्वविद्यालय की स्थापना में इस संस्थान में महत्वपूर्ण भूमिका अदा की है। भा.कृ.अ.प. के कुछ चुने हुए संस्थानों में परिसर से इतर भा.कृ.अ.सं. की स्थापना की दिशा में सम्पर्कों को और आगे बढ़ाया गया है। इसका उत्कृष्ट उदाहरण आईआईएचआर, बंगलुरू तथा सीआईएई, भोपाल में पीएच.डी. कार्यक्रमों को आरंभ करना है। संस्थान झारखण्ड और असम में भा.कृ.अ.सं. जैसे दो उत्कृष्टता संस्थानों की स्थापना में मदद कर रहा है। छात्रों को अकादमिक वर्ष 2015–16 से इन संस्थानों में पांच विषयों सस्यविज्ञान, आनुवंशिकी, मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान, सब्जी विज्ञान तथा जल विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में एम.एससी. के लिए नामतः भा.कृ.अ.सं..–असम तथा भा.कृ.अ.सं.–झारखण्ड में प्रवेश दिया जा रहा है।

प्रशिक्षण के क्षेत्र में भा.कृ.अ.सं. में उत्कृष्टता के केन्द्रों ने अपने नियमित प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से विभिन्न राष्ट्रीय संस्थान के साथ सम्पर्क स्थापित किए हैं और इसके साथ ही प्रगत प्रशिक्षण सुविधा केन्द्र के माध्यम से अन्य प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रस्तुत किए गए।

अंतरराष्ट्रीय स्तर पर संस्थान के सीजीआईएआर के कुछ अंतरराष्ट्रीय कृषि अनुसंधान केन्द्रों (आईएआरसी) नामतः इक्रीसैट, सिमिट, आईआरआरआई व इकार्डा के साथ घनिष्ट सम्पर्क बने हुए हैं। इसके कुछ अन्य अंतरराष्ट्रीय संगठनों नामतः एफएओ, आईएईए, यूएसएआईडी, यूएनडीपी, डब्ल्यूएमओ, यूएनआईडीओ और यूएनईपी के साथ भी सम्पर्क हैं। विकसित एवं विकासशील देशों को शामिल करते हुए अनेक द्विपक्षीय अनुसंधान सम्पर्क भी बनाए गए हैं। इनमें संयुक्त राज्य अमेरिका, कनाडा व आस्ट्रेलिया के कुछ चुने हुए विश्वविद्यालयों के अलावा विश्व बैंक, रॉकफेलर फाउंडेशन, बिल एवं मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन, यूरोपीयन कमीशन, जेएआईसीए, जेआईआरसी, जेएसपीएस, एसीआईएआर, एवीआरडीसी (ताईवान) आदि का यूएसडीए के साथ सम्पर्क स्थापित किया जाना शामिल है।

दिनांक 1 जनवरी से 31 दिसम्बर 2022 तक की अवधि के दौरान चल रही बाह्य निधि सहायता प्राप्त परियोजनाओं की संख्या नीचे दी गई है :

निधिदाता एजेंसी का नाम	परियोजनाओं की संख्या
भारत में जैवप्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), राष्ट्रीय बागवानी प्लास्टिकल्चर अनुप्रयोग समिति (एनसीपीएएच), कृषि एवं प्रसंस्कृत खाद्य उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण (एपीडा), सूक्ष्म, लघु एवं मध्यम उद्यम (एमएसएमई), वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान केन्द्र (सीएसआईआर), कृषि एवं सहकारिता विभाग (डीएसी), भारतीय मौसमविज्ञान विभाग (आईएमडी), नाभिकीय विज्ञान अनुसंधान मंडल (बीआरएनएस), राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड (एनएचबी), समेकित बागवानी विकास मिशन (एमआईडीएच), पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण (पीपीवी एंड एफआरए), अंतरिक्ष अनुप्रयोग केन्द (एसएसी), रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (डीआरडीओ), मानव संसाधन विकास विकास (एमएचआरडी), राष्ट्रीय कृषि एवं ग्रामीण विकास बैंक (नाबार्ड), भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र (बार्क), राष्ट्रीय कृषि विकास योजना (आरकेवीवाई), खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय (एमओएफपीआई), राष्ट्रीय थर्मल पावर कारपोरेशन (एनटीपीसी), इस्पात मंत्रालय, केन्द्रीय लुगदी एवं पेपर रिसर्च संस्थान (सीपीपीआरआई), विज्ञान एवं औद्योगिक अनुसंधान विभाग (डीएसआईआर), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर), इलेक्ट्रॉनिक्स एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (मैती), केन्द्रीय आयुर्वेदिक विज्ञान अनुसंधान परिषद (सीसीआरएएस) तथा दिल्ली अनुसंधान कार्यान्वयन एवं नवोन्मेषी फाउंडेशन (डीआरआईआईवी)	220
भारत के बाहर बिल एवं मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन एवं यूके डिपार्टमेंट ऑफ इंटरनेशनल डेवलपमेंट (डीएफआईडी), बिल एवं मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन, भा.कृ.अ.प.–अंतरराष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, हारवेस्ट प्लस – अंतरराष्ट्रीय खाद्य नीति अनुसंधान संस्थान, यूएसए, अंतरराष्ट्रीय कृषि जैवविज्ञान केन्द्र (सीएबीआई), ब्रिटेन; अंतरराष्ट्रीय उर्वरक विकास केन्द्र (आईएफडीसी), संयुक्त राज्य अमेरिका, हेइनरिच हेइन विश्वविद्यालय (एचएचयू), जर्मनी; यूनाइटेड किंगडम रिसर्च एंड इनोवेशन (यूकेआरआई)	16
कुल	**236**

13. पुरस्कार एवं सम्मान

- डॉ. ए.के. सिंह, निदेशक, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. को राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, भारत (एनएएसआई) की अध्येतावृत्ति प्राप्त हुई।
- डॉ. ए.के. सिंह, निदेशक, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. ने कृषि और संबद्ध विज्ञानों में उत्कृष्ट अंतरविषयी टीम अनुसंधान के लिए नानाजी देशमुख आईसीएआर पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. राजबीर यादव, प्रधान वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग को राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी (नास), भारत की अध्येतावृत्ति प्राप्त हुई।
- डॉ. एच.के. दीक्षित, प्रधान वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग को राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी (नास), भारत की अध्येतावृत्ति प्राप्त हुई।
- डॉ. राधा प्रसन्ना, प्रधान वैज्ञानिक, सूक्ष्मजीवविज्ञान संभाग को राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी (नास), भारत की अध्येतावृत्ति प्राप्त हुई।
- डॉ. कल्याण के. मंडल, प्रधान वैज्ञानिक, पादप रोगविज्ञान संभाग राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी (एनएएएस) अध्येतावृत्ति प्राप्त की ।
- डॉ. सी.एम. परिहार, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग को राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी (नास), भारत की अध्येतावृत्ति प्राप्त हुई।
- डॉ. चरणजीत कौर, अध्यक्ष (कार्यवाहक) एवं प्रधान वैज्ञानिक, कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी संभाग नास अध्येता चुने गए।
- डॉ. तुषार के. दत्ता, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सूत्रकृमिविज्ञान संभाग ने राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी की अध्येतावृत्ति प्राप्त की।
- डॉ. देबाशीस चक्रवर्ती, प्रधान वैज्ञानिक, कृषि भौतिकी संभाग ने राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली की अध्येता प्राप्त की।
- डॉ. दिनेश सिंह, प्रधान वैज्ञानिक, एशियन पीजीपीआर सोसाइटी 2022 की अध्येतावृत्ति प्राप्त हुई, जो एशियन पीजीपीआर सोसाइटी, यूएसए द्वारा प्रदान किया गया।
- डॉ. प्रोलय कुमार भौमिक, वरिष्ठ वैज्ञानिक ने राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली की राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी एसोसिएटशिप प्राप्त की।
- डॉ. विग्नेश मुथुसामी, वरिष्ठ वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग ने भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी,भारत की एसोसिएटशिप प्राप्त की।
- डॉ अमलेंदु घोष, वरिष्ठ वैज्ञानिक ने राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी एसोसिएट चुने गए साथ ही एनएएसआई युवा वैज्ञानिक पुरस्कार भी प्राप्त किया।
- डॉ. हरिता बोलिनेडी, वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग ने राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, प्रयागराज का एनएएसआई प्लेटीनम जुबली युवा वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. विग्नेश मुथुसामी, वरिष्ठ वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग ने राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी का युवा वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. चेल्लापिला भारद्वाज, प्रधान वैज्ञानिक ने यूडब्ल्यूए इंस्टीट्यूट ऑफ एग्रीकल्चर, यूडब्ल्यूए, पर्थ से माननीय एडजंक्ट एसोसिएट प्रोफेसर प्राप्त की।
- डॉ. ए.के. सिंह, गोपाल कृष्णन एस, के.के. विनोद, डॉ. नागराजन एम, पी.के. भौमिक, हरिथा बोलिनेदी, और रंजीत के. एलूर वैज्ञानिकों को कृषि और संबद्ध विज्ञान में उत्कृष्ट अंतरविषयी टीम अनुसंधान 2021 के लिए नानाजी देशमुख भा.कृ.अ.प. पुरस्कार प्राप्त हुआ।
- डॉ. मुकेश कुमार ढिल्लो, प्रधान वैज्ञानिक, कीटविज्ञान संभाग ने वरिष्ठ कीटविज्ञानी पुरस्कार 2021 प्राप्त किया तथा रॉयल एंटोमोलॉजिकल सोसायटी के अध्येता बने।
- डॉ. चेल्लापिला भारद्वाज, प्रधान वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग को एग्रीविजन 2022 का प्रख्यात वैज्ञानिक पुरस्कार 2022 प्राप्त हुआ ।
- डॉ. सुभाष बाबू, वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग को राष्ट्रीय पर्यावरण विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा वर्ष का एनईएसए युवा वैज्ञानिक पुरस्कार–2020 प्राप्त हुआ।

- डॉ. राजकुमार यू. जुंजारे, वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग ने इंडियन सोसाइटी ऑफ जेनेटिक्स एंड प्लांट ब्रीडिंग की अध्येतावृत्ति प्राप्त की।
- डॉ. राजकुमार यू. जुंजारे, वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग इंडियन सोसाइटी ऑफ जेनेटिक्स एंड प्लांट ब्रीडिंग का श्रीनिवास रामानुजम स्मारक पुरस्कार भी प्राप्त किया।
- डॉ. फिरोज हुसैन, प्रधान वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग ने डॉ. बी.पी. पाल मेडल प्राप्त किया।
- डॉ. एच.के. दीक्षित, प्रधान वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग ने आईएसजीपीबी का डॉ. ए.बी. जोशी स्मारक पुरस्कार (द्वि वार्षिक) प्राप्त किया।
- डॉ. जी.पी. मिश्रा, प्रधान वैज्ञानिक ने आईएसजीपीबी का डॉ. हरभजन सिंह स्मारक पुरस्कार (द्विवार्षिक) प्राप्त किया ।
- डॉ. विकास वीके, वरिष्ठ वैज्ञानिक, क्षेत्रीय केन्द्र, वेलिंग्टन ने राष्ट्रीय जैविक विज्ञान अकादमी (एनएबीएस) से अध्येतावृत्ति प्राप्त की।
- डॉ. काजल कु. बिस्वास, प्रधान वैज्ञानिक, पादप रोगविज्ञान संभाग राष्ट्रीय जैविक विज्ञान अकादमी (एनएबीएस), भारत का अध्येता चुना गया।
- डॉ. मनोज खन्ना, प्रधान वैज्ञानिक, जल प्रौद्योगिकी केन्द्र ने भारतीय कृषि अभियांत्रिकी सोसायटी (आईएसएई) की अध्येतावृत्ति प्राप्त की।
- डॉ. एस.पी. सिंह, प्रधान वैज्ञानिक, कृषि अभियांत्रिकी संभाग, सोसाइटी फॉर शुगर रिसर्च एंड प्रमोशन, नई दिल्ली की अध्येता प्राप्त की।
- डॉ. एस.पी. सिंह, प्रधान वैज्ञानिक, कृषि अभियांत्रिकी संभाग ने अंतरराष्ट्रीय नौनी विज्ञान सोसायटी, चेन्नई की अध्येता प्राप्त की।
- डॉ. मनीष श्रीवास्तव, प्राध्यापक एवं प्रधान वैज्ञानिक, फल एवं बागवानी प्रौद्योगिकी संभाग को सोसाइटी फॉर हॉर्टिकल्चर रिसर्च एंड डेवलपमेंट से अध्येतावृत्ति प्राप्त हुई।
- डॉ. सुषमा सुधिश्री, प्रधान वैज्ञानिक, जल प्रौद्योगिकी केन्द्र ने भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण एसोसिएशन, भा.कृ.अ.प. –आईआईएसडब्ल्यूसी, देहरादून की अध्येतावृत्ति प्राप्त की। भारतीय मृदा संरक्षण सोसायटी, नई दिल्ली के राष्ट्रीय अध्येतावृत्ति भी प्राप्त की।
- डॉ. सी.एम. परिहार, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग को भारतीय मक्का प्रौद्योगिकी एसोसिएशन–2020 का अध्येता चुना गया।
- डॉ. ए.के. गोस्वामी, वरिष्ठ वैज्ञानिक, फल और औद्यानिक प्रौद्योगिकी संभाग को इंटरनेशनल सोसाइटी ऑफ नोनी साइंस से अध्येतावृत्ति प्राप्त हुई।
- डॉ. मार्कंडेय सिंह, प्रधान वैज्ञानिक, पुष्प विज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण संभाग को अंतरराष्ट्रीय नौनी विज्ञान सोसायटी द्वारा अध्येता प्राप्त हुई।
- डॉ. लिवलीन शुक्ला, प्रधान वैज्ञानिक, सूक्ष्मजीवविज्ञान संभाग ने 7वें एशियाई पीजीपीआर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन, मलेशिया में उत्कृष्ट महिला शोधकर्ता पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. जे. बर्लिनर, वरिष्ठ वैज्ञानिक ने अजारा का युवा वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. आर.एन. पडारिया, संयुक्त निदेशक (प्रसार) को भा.कृ.अ.सं. का दूसरा सर्वश्रेष्ठ कृषि प्रसार वैज्ञानिक पुरस्कार 2022 प्राप्त हुआ है।
- डॉ. गणपति मुकरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक को मक्का टेक्नोलॉजिस्ट एसोसिएशन ऑफ इंडिया का डॉ. एनएन सिंह युवा वैज्ञानिक पुरस्कार मिला ।
- डॉ. नंजुंदन जे, वरिष्ठ वैज्ञानिक को वर्ष का सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त हुआ।
- डॉ. सी.एम. परिहार, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग को भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली का सर्वश्रेष्ठ शिक्षक पुरस्कार–2021 प्राप्त हुआ।
- डॉ. सागर डी, वैज्ञानिक, कीटविज्ञान संभाग ने राष्ट्रीय पर्यावरण विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली से एनईएसए वैज्ञानिक पुरस्कार–2022 प्राप्त किया।
- डॉ. राजेंद्र कुमार, प्रधान वैज्ञानिक ने कृषि में हाल के विकास के लिए सोसायटी(एसआरडीए), द्वारा स्वामी विवेकानंद सुभारती विश्वविद्यालय मेरठ (यूपी), भारत से 8–9 अक्टूबर, 2022 के दौरान विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर 5वीं वैश्विक बैठक के दौरान प्रदत्त मानद अध्येतावृत्ति पुरस्कार–2021 प्राप्त किया।
- डॉ. काजल कुमार बिस्वास, प्रधान वैज्ञानिक, पादप रोगविज्ञान संभाग को भारतीय फाइटोपैथोलॉजिकल सोसायटी, नई दिल्ली का सचिव चुना गया।

- डॉ. तुषारकांति बाग, प्रधान वैज्ञानिक को भारतीय पर्वतीय कृषि फार्मिंग बारापानी, मेघालय की अध्येतावृत्ति प्राप्त हुई।
- डॉ. शुमैला शाहिद, वैज्ञानिक ने डॉ. राजेंद्र प्रसाद उत्कृष्टता वैज्ञानिक पुरस्कार 2022 प्राप्त हुआ।
- डॉ. विजय, प्रधान वैज्ञानिक, बीज विज्ञान और प्रौद्योगिकी संभाग को रेंज मैनेजमेंट सोसाइटी ऑफ इंडिया, आईसीएआर–आईजीएफआरआई, झांसी द्वारा आरएमएसआई अध्येता पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. एस.एस. राठौड़, प्रधान वैज्ञानिक, सस्य विज्ञान संभाग ने इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रोनॉमी की अध्येता प्राप्त की।
- डॉ. एस.एस. राठौड़, प्रधान वैज्ञानिक, सस्य विज्ञान संभाग ने इंडियन एसोसिएशन ऑफ हिल फ्रेमिंग की अध्येता प्राप्त की।
- डॉ.एस.एस. राठौड़, प्रधान वैज्ञानिक, सस्य विज्ञान संभाग ने राष्ट्रीय पर्यावरण विज्ञान अकादमी का एनईएसए अध्येता प्राप्त की।
- डॉ. जी.के. महापात्र, प्रधान वैज्ञानिक, क्षेत्रीय केन्द्र, पुणे को कृषि अनुसंधान एवं सामाजिक विकास सोसायटी, नई दिल्ली द्वारा प्रख्यात वैज्ञानिक पुरस्कार– 2022 प्राप्त हुआ।
- डॉ. एस.के. यादव, प्रधान वैज्ञानिक, मृदा विज्ञान और प्रौद्योगिकी संभाग को वीनस इंटरनेशनल रिसर्च अवार्ड्स द्वारा बीज विज्ञान और प्रौद्योगिकी में प्रतिष्ठित शोधकर्ता पुरस्कार प्राप्त हुआ।
- डॉ. कपिला शेखावत, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग को पीएस देशमुख युवा सस्यविज्ञानी पुरस्कार, 2021 प्राप्त हुआ।
- डॉ. रीता भाटिया डे, वरिष्ठ वैज्ञानिक, पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण संभाग ने भारतीय बागवानी विज्ञान अकादमी से घोष युवा वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. रीता भाटिया डे, वरिष्ठ वैज्ञानिक, पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण संभाग ने टेक हॉर्टिकल्चरल सोसाइटी– मेरठ की ओर से युवा वैज्ञानिक पुरस्कार भी प्राप्त किया।
- डॉ. नमिता, वरिष्ठ वैज्ञानिक, पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण संभाग को एसएचआरडी–सोसाइटी फॉर हॉर्टिकल्चरल रिसर्च एंड डेवलपमेंट (एसएचआरडी), गाजियाबाद से उत्कृष्ट बागवानी महिला वैज्ञानिक पुरस्कार मिला।
- डॉ. सपना पंवार, वैज्ञानिक, पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण संभाग ने टेक हॉर्टिकल्चरल सोसाइटी, मेरठ, यूपी से एचटीएचएस गोल्ड मेडल पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. आंचल दास, प्रधान वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग को होटल लैंडमार्क, शिमला (29–30 दिसंबर, 2021) में अंतर्राष्ट्रीय कृषि, बागवानी और खाद्य विज्ञान सम्मेलन के दौरान सोसायटी ऑफ ट्रॉपिकल एग्रीकल्चर, नई दिल्ली से उत्कृष्ट वैज्ञानिक पुरस्कार –2021 प्राप्त हुआ।
- डॉ. आर.एस. बाना, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग को इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रोनॉमी का आईएसए एसोसिएटशिप पुरस्कार प्राप्त हुआ।
- डॉ. विजय पूनिया, वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग ने डॉ. पी.एस. देशमुख यंग एग्रोनोमिस्ट आईएसए अवार्ड–2019 प्राप्त किया।
- प्रवीण के. उपाध्याय, वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग ने पी. एस. इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रोनॉमी द्वारा देशमुख यंग एग्रोनोमिस्ट पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. विशाल त्यागी, वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग को पीजेटीएसएयू, हैदराबाद में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय कृषि विज्ञान कांग्रेस के दौरान सर्वश्रेष्ठ पीएच.डी. थीसिस पुरस्कार प्राप्त हुआ।
- डॉ. मोना नागरगड़े, वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग को भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ के 71वें स्थापना दिवस के अवसर पर युवा वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त हुआ।
- डॉ. के.के. बंदोपाध्याय, प्रधान वैज्ञानिक, कृषि भौतिकी संभाग ने भारतीय मृदा विज्ञान सोसायटी की अध्येता प्राप्त की।
- डॉ. अनंता वशिष्ठ, प्रधान वैज्ञानिक, कृषि भौतिकी संभाग ने अकादमिक प्रदर्शन और मूल्यांकन परिषद, नई दिल्ली द्वारा फेलो डायमंड अचीवर अवार्ड 2022 प्राप्त किया।
- डॉ. देबरूप दास, वैज्ञानिक, मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान संभाग को मोज़ेक कंपनी फाउंडेशन अवार्ड 2019–2020 प्राप्त हुआ।
- डॉ. लक्ष्मी साथी, वरिष्ठ वैज्ञानिक, पादप कार्यिकी संभाग ने एएसपीबी–प्लांटेइ फैलो प्राप्त की।
- डॉ. आशीष खंडेलवाल, पर्यावरण विज्ञान संभाग ने कृषि रसायन संभाग सर्वश्रेष्ठ पीएचडी थीसिस के लिए सेठ लच्छीराम चूड़ीवाला पदक–2021, कंवर वीरेंद्र सिंह स्मारक अखिल भारतीय सर्वश्रेष्ठ प्रकाशन पुरस्कार 2021 प्राप्त किए।

- डॉ. ओ.एन. तिवारी, प्रधान वैज्ञानिक, सूक्ष्मजीवविज्ञान संभाग ने विज्ञान, प्रौद्योगिकी और अनुसंधान के लिए विग्नान फाउंडेशन, गुंटूर, आंध्र प्रदेश द्वारा प्रो. वल्लभनेनी सीता राम दास उत्कृष्टता पुरस्कार प्राप्त किया; बोनम वेंकट चलमया इनोवेशन अवार्ड बोनम वेंकट चलमया एजुकेशनल सोसाइटी, आंध्र प्रदेश द्वारा प्रदान किया गया।
- डॉ. रोफ अहमद, वैज्ञानिक, कृषि अभियांत्रिकी संभाग को एआईएएसए युवा वैज्ञानिक पुरस्कार–2022 प्राप्त हुआ तथा सर्वश्रेष्ठ एम.टेक थीसिस गाइडेंस इन एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग–2022 के लिए आईएसटीई राष्ट्रीय पुरस्कार प्राप्त हुआ।
- डॉ. एस. सुब्रमण्यन, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, कीटविज्ञान संभाग ने डॉ. डी.वी. डेविड फाउंडेशन, चेन्नई से उत्कृष्ट कृषि वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. सचिन एस. सुरोशे, प्रधान वैज्ञानिक, कीटविज्ञान संभाग ने पादप सुरक्षा विज्ञान सोसायटी, भा.कृ.अ.प.–एनसीआईपीएम, नई दिल्ली का सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त किया। टीपीडीडीएल, दिल्ली से विशिष्ट सेवा सम्मान प्राप्त किया।
- डॉ. पी.आर. शशांक, वैज्ञानिक, कीटविज्ञान संभाग ने वर्ष 2021 का युवा वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. पी.आर. शशांक, वैज्ञानिक, कीटविज्ञान संभाग ने संयुक्त राज्य अमेरिका की फ्लोरिडा यूनिवर्सिटी से डॉक्टरल फेलोशिप भी प्राप्त की।
- डॉ. सागर डी, वैज्ञानिक, कीटविज्ञान संभाग ने प्रो. टी.एन. अनंता कृष्णन फाउंडेशन, चेन्नई से टी.एन. अनंता कृष्णन युवा वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. सुनेहा गोस्वामी, वरिष्ठ वैज्ञानिक, जैवरसायनविज्ञान संभाग ने सोसायटी फॉर कम्युनिटी मोबाइलीजेशन फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित 'एग्रीकल्चरल एंड मोरः बियोंड 4.0' पर 10वीं राष्ट्रीय संगोष्ठी में 'युवा वैज्ञानिक महिला पुरस्कार' प्राप्त किया।
- डॉ. आशा देवी, वैज्ञानिक, कृषि अर्थशास्त्र संभाग ने एसकेयूएएसटी–जम्मू में 21–23 दिसम्बर 2022 को एआरईए के 30वें वार्षिक सम्मेलन में डॉ. आर.टी. दोशी पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. आर.आर. बर्मन, प्रधान वैज्ञानिक, कृषि प्रसार संभाग को वर्ष 2022 में सोसाइटी फॉर कम्युनिटी मोबिलाइज़ेशन फ़ॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट (मोबाइलीजेशन) द्वारा विशेष मान्यता पुरस्कार प्राप्त हुआ है।
- डॉ. सुजीत सरकार, वैज्ञानिक, कृषि प्रसार संभाग को वर्ष 2022 में सोसाइटी फॉर कम्युनिटी मोबिलाइज़ेशन फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट (मोबाइलीजेशन) द्वारा 'बेस्ट कम्युनिटी मोबिलाइज़र अवार्ड' 2022 प्राप्त हुआ।
- डॉ. गिरिजेश सिंह माहरा, वैज्ञानिक, कृषि प्रसार संभाग को वर्ष 2022 में सोसाइटी फॉर कम्युनिटी मोबिलाइज़ेशन फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट (मोबाइलीजेशन) द्वारा युवा वैज्ञानिक पुरस्कार–2022 प्राप्त हुआ।
- डॉ. सुजीत सरकार, वैज्ञानिक, क्षेत्रीय केन्द्र, कलिम्पोंग को सतत विकास के लिए कम्युनिटी मोबिलाइजेशन सोसायटी द्वारा बेस्ट फार्मर मोबिलाइजर अवार्ड प्राप्त हुआ। कृषि–पर्यावरण विकास समाज द्वारा उत्कृष्ट प्रसार वैज्ञानिक पुरस्कार।
- डॉ. चंदर प्रकाश, प्रधान वैज्ञानिक, क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं ने आईएएचएस अध्येतावृत्ति प्राप्त की।

14. बजट आकलन

एकीकृत बजट के तहत वर्ष 2022–23 के लिए बजट आकलन (बीई) एवं संशोधित आकलन (आरई) को दर्शाता विवरण

(रुपये लाख में)

		बजट आकलन (बीई) 2022–23					संशोधित आकलन (आरई) 2022–23				
क्र. सं.	शीर्ष	एनईएच व टीएसपी के अलावा	एनईएच	टीएसपी	एससीए. सपी	कुल योग	एनईएच व टीएसपी के अलावा	एनईएच	टीएसपी	एससीएसपी	कुल योग
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	पूंजी परिसंपत्तियों के निर्माण के लिए अनुदान (पूंजी)										
1	**निर्माण कार्य**										
	(क)भूमि										
	(ख)भवन										
	i. कार्यालय भवन	1112.00		0.00	0.00	**1112.00**	112.00		0.00	0.00	**112.00**
	ii. आवासीय भवन	1307.00		0.00	0.00	**1307.00**	2307.00		0.00	0.00	**2307.00**
	iii. गौण निर्माण कार्य	160.00		0.00	0.00	**160.00**	160.00		0.00	0.00	**160.00**
2	उपकरण	471.00	0.00	0.00	50.00	**521.00**	471.00	0.00	89.00	50.00	**610.00**
3	सूचना एवं प्रौद्योगिकी	52.00		14.00	50.00	**116.00**	52.00		5.00	50.00	**107.00**
4	पुस्तकालय पुस्तकें एवं जर्नल	47.00		5.00	0.00	**52.00**	47.00		0.00	0.00	**47.00**
5	वाहन और बर्तन	23.00		0.00	0.00	**23.00**	23.00		0.00	0.00	**23.00**
6	पशुधन	3.00		0.00	0.00	**3.00**	3.00		0.00	0.00	**3.00**
7	फर्नीचर और फिक्सचर	52.00		11.00	0.00	**63.00**	52.00		11.00	0.00	**63.00**
8	अन्य	0.00		0.00	0.00	**0.00**	0.00		0.00		**0.00**
क	**कुल–पूजी (पूंजी परिसंपत्तियों के निर्माण के लिए अनुदान)**	**3227.00**	**0.00**	**30.00**	**100.00**	**3357.00**	**3227.00**	**0.00**	**105.00**	**100.00**	**3432.00**
	अनुदान सहायता–वेतन (राजस्व)										
1	स्थापना व्यय										
	(क) वेतन										
	i. स्थापना प्रभार	24800.00				24800.00	26000.00	0.00	0.00	0.00	26000.00
	ii. मजदूरी	0.00									
	iii. समयोपरि भत्ता	0.00									
	कुल स्थापना व्यय (अनुदान सहायता वेतन)	**24800.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**24800.00**	**26000.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**26000.00**
अनुदान सहायता–सामान्य (राजस्व)											
1	पेंशन एवं अन्य सेवानिवृत्ति लाभ	22000.00				**22000.00**	24000.00				**24000.00**
2	यात्रा भत्ता										

	(क) घरेलू/स्थानान्तरण यात्रा भत्ता	84.00		0.00	0.00	**84.00**	84.00	0.00	0.00	0.00	**84.00**
	(ख) विदेश यात्रा भत्ता	0.00		0.00	0.00	**0.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
	कुल यात्रा भत्ता	**84.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**84.00**	**84.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**84.00**
3	**अनुसंधान एवं प्रचालनात्मक व्यय**					**0.00**					**0.00**
	(क) अनुसंधान व्यय	652.00	31.00	10.00	269.00	**962.00**	1152.00	31.00	10.00	269.00	**1462.00**
	(ख) प्रचालनात्मक व्यय	924.00	125.00	20.00	350.00	**1419.00**	1905.00	125.00	148.00	350.00	**2528.00**
	कुल अनुसंधान एवं प्रचालनात्मक व्यय	**1576.00**	**156.00**	**30.00**	**619.00**	**3260.00**	**3057.00**	**156.00**	**158.00**	**619.00**	**3990.00**
4	**प्रशासनिक व्यय**										
	(क)ढांचागत सुविधाएं	2875.00			54.00	**2929.00**	3375.00		0.00	54.00	**4429.00**
	(ख) संप्रेशण	26.00			0.00	**26.00**	26.00		0.00	0.00	**26.00**
	(ग) मरम्मत एवं रखरखाव				0.00	**0.00**	0.00		0.00	0.00	**0.00**
	i. उपकरण, वाहन एवं अन्य	309.00			52.00	**361.00**	309.00		0.00	52.00	**361.00**
	ii. कार्यालय भवन	563.00			54.00	**617.00**	563.00		0.00	54.00	**617.00**
	iii. आवासीय भवन	476.00			54.00	**530.00**	476.00		0.00	54.00	**530.00**
	iv. गौण निर्माण कार्य	189.00			0.00	**189.00**	189.00		0.00	0.00	**189.00**
	(घ) अन्य (अतिरिक्त यात्रा भत्ता)	675.00			0.00	**675.00**	875.00		0.00	0.00	**875.00**
	कुल प्रशासनिक व्यय	**5113.00**	**0.00**	**0.00**	**214.00**	**5327.00**	**6813.00**	**0.00**	**0.00**	**214.00**	**7027.00**
5	**विविध व्यय**					**0.00**					
	(क) मानव संसाधन विकास	52.00			27.00	**79.00**	52.00	0.00	0.00	27.00	**79.00**
	(ख) अन्य मदें (अध्येतावृत्ति, छात्रवृत्ति आदि)	1039.00	47.00	34.00	108.00	**1228.00**	1539.00	47.00	34.00	108.00	**1728.00**
	(ग) प्रचार एवं प्रदर्षनियां	121.00		3.00		**124.00**	121.00	0.00	3.00	0.00	**124.00**
	(घ) अतिथि गृह – रखरखाव	61.00				**61.00**	61.00	0.00	0.00	0.00	**61.00**
	(ड.) अन्य विविध	173.00	36.00	10.00	32.00	**241.00**	273.00	36.00	0.00	32.00	**341.00**
	कुल विविध व्यय	**1446.00**	**83.00**	**37.00**	**167.00**	**1733.00**	**2046.00**	**83.00**	**37.00**	**167.00**	**2333.00**
	कुल अनुदान सहायता – सामान्य	**8219.00**	**239.00**	**67.00**	**1000.00**	**9525.00**	**12000.00**	**239.00**	**195.00**	**1000.00**	**13434.00**
	कुल (पेंशन + सामान्य)	**30219.00**	**239.00**	**67.00**	**1000.00**	**31525.00**	**36000.00**	**239.00**	**195.00**	**1000.00**	**37434.00**
ख	**कुल राजस्व (अनुदान सहायता– वेतन + पेंशन + सामान्य)**	**55019.00**	**239.00**	**67.00**	**1000.00**	**56325.00**	**62000.00**	**239.00**	**195.00**	**1000.00**	**63434.00**
	कुल योग (पूंजी+राजस्व)	**58246.00**	**239.00**	**97.00**	**1100.00**	**59682.00**	**65227.00**	**239.00**	**300.00**	**1650.00**	**66866.00**
	कुल योग (पूंजी+ सामान्य)	**11446.00**	**239.00**	**97.00**	**1100.00**	**12882.00**	**15227.00**	**239.00**	**300.00**	**1100.00**	**16866.11**

टिप्पणीः संशोधित अनुमान 2022–23 के अंतर्गत उप शीर्षवार आबंटन अस्थायी है और अंतिम व्यय आंकड़ों के आधार पर परिवर्तन के अधीन है।

15. स्टाफ की स्थिति
(31.12.2022 के अनुसार)

	श्रेणी	पदों की संख्या	
		स्वीकृत	भरे हुए
क.	**वैज्ञानिक स्टाफ**		
1)	अनुसंधान प्रबंध कार्मिक	06	05
2)	प्रधान वैज्ञानिक	61	27
3)	वरिष्ठ वैज्ञानिक / वैज्ञानिक (एस.जी.)	128	104
4)	वैज्ञानिक	373	321
	कुल	**568**	**457**
ख.	**तकनीकी स्टाफ**		
1)	श्रेणी III	11	07
2)	श्रेणी II	275	152
3)	श्रेणी I	278	239
	कुल	**564**	**398**
ग.	**प्रशासनिक स्टाफ**		
1)	वर्ग क	33	20
2)	वर्ग ख	279	194
3)	वर्ग ग	110	91
	कुल	**422**	**305**
घ.	**कुशल सहायी कर्मचारी**	**740**	**549**

15.1 वैज्ञानिक स्टाफ

15.1.1 नियुक्ति

कर्मचारी का नाम	पदनाम	तैनाती का स्थान (संभाग)	नियुक्ति की तिथि
डॉ. के.के. गंगोपाध्याय	प्रधान वैज्ञानिक	सब्जी विज्ञान	25 अगस्त 2022
डॉ. चंदन कुमार गुप्ता	वरिष्ठ वैज्ञानिक	पर्यावरण विज्ञान	19 दिसम्बर 2022
डॉ. मनोज कुमार यादव	वैज्ञानिक	क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल	25 मार्च 2022
डॉ. रूचि बंसल	वैज्ञानिक	पादप कार्यिकी	01 अप्रैल 2022
डॉ. राहुल गजघाटे	वैज्ञानिक	क्षेत्रीय केन्द्र, इंदौर	01 अप्रैल 2022
डॉ. नीरज कुमार	वैज्ञानिक	आनुवंशिकी	01 अप्रैल 2022
सुश्री मोनालिशा प्रमाणिक	वैज्ञानिक	जल प्रौद्योगिकी केन्द्र	04 अप्रैल 2022
डॉ. मोना नागरगाडे	वैज्ञानिक	सस्यविज्ञान	06 अप्रैल 2022
डॉ. विशाल त्यागी	वैज्ञानिक	सस्यविज्ञान	18 अप्रैल 2022

डॉ. सुशील कुमार शर्मा	वैज्ञानिक	पादप रोगविज्ञान	04 जुलाई 2022
डॉ. डोलामनी आमत	वैज्ञानिक	सूक्ष्मजीविज्ञान	11 अगस्त 2022
डॉ. मिशा माधवन एम	वैज्ञानिक	कृषि प्रसार	22 अगस्त 2022
डॉ. कृष्णाशीष दास	वैज्ञानिक	सूक्ष्मजीवविज्ञान	22 अगस्त 2022
डॉ. सोमा गुप्ता	वैज्ञानिक	आनुवंशिकी	29 अगस्त 2022

15.1.2 स्थानांतरण / पदोन्नति

कर्मचारी का नाम	पदनाम	तैनाती उपरांत पद	स्थानांतरण की तिथि
डॉ. इंद्रा मणि	अध्यक्ष (कार्यकारी)	कुलपति, वीएनएमकेवी, परभणी	01 अगस्त 2022
डॉ. बलराज सिंह	परियोजना समन्वयक, एआईसीआरपी मधुमक्खी	कुलपति, एसकेएनएयू, जोबनेर	14 अक्तूबर 2022
डॉ. अभिजीत कार	प्रधान वैज्ञानिक	निदेशक, भा.कृ.अ.प.–एनआईएसए, रांची	31 अक्तूबर 2022
डॉ. ए. सारंगी	प्रधान वैज्ञानिक	निदेशक, भा.कृ.अ.प.– आईआईडब्ल्यूएम, भुबनेष्वर	08 दिसम्बर 2022
डॉ. संजय कुमार सिंह	अध्यक्ष (कार्यकारी)	निदेशक, भा.कृ.अ.प.–आईआईएचआर, बंगलुरू	12 दिसम्बर 2022
डॉ. भाग्यश्री एस.एन.	वैज्ञानिक	वैज्ञानिक	29 मार्च 2022
डॉ. पारथा साहा	वैज्ञानिक	वैज्ञानिक	16 अप्रैल 2022
डॉ. नमिता दास साहा	वैज्ञानिक	वैज्ञानिक	30 अप्रैल 2022
डॉ. रूमा दास	वैज्ञानिक	वैज्ञानिक	30 अप्रैल 2022
डॉ. मोहम्मद हाषिम	वैज्ञानिक	वैज्ञानिक	17 अगस्त 2022
डॉ. मनिमारन बी.	वैज्ञानिक	वैज्ञानिक	03 सितम्बर 2022
डॉ. यवोने एंजल लिंगदोह	वैज्ञानिक	वैज्ञानिक	01 अक्तूबर 2022

15.2 तकनीकी स्टाफ

15.2.1 नियुक्ति

कर्मचारी का नाम	पदनाम	नियुक्ति का स्थान	नियुक्ति की तिथि
श्री अक्ष्य कुमार एचएम	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी	पादप रोगविज्ञान	18 नवम्बर 2022

15.2.2 पदोन्नति

कर्मचारी का नाम	पदनाम	पदोन्नति के बाद पद	पदोन्नति की तिथि
श्री चांदवीर सिंह	कुशल सहायी कर्मचारी	टी–1	06 अक्तूबर 2022
सुश्री बबीता	कुशल सहायी कर्मचारी	टी–1	07 अक्तूबर .2022
श्री मोहन सिंह	कुशल सहायी कर्मचारी	टी–1	10 अक्तूबर 2022
श्री मोहन लाल	कुशल सहायी कर्मचारी	टी–1	10 अक्तूबर 2022
श्री राज किशोर	कुशल सहायी कर्मचारी	टी–1	10 अक्तूबर 2022
श्री तिलक राज	कुशल सहायी कर्मचारी	टी–1	10 अक्तूबर 2022
श्री उमा षंकर	कुशल सहायी कर्मचारी	टी–1	10 अक्तूबर 2022
तिलकेश्वर प्रसाद	कुशल सहायी कर्मचारी	टी–1	10 अक्तूबर 2022

श्री जगदीष चन्द्रा	कुशल सहायी कर्मचारी	टी–1	17 अक्तूबर 2022
श्री जावेद अहमद	कुशल सहायी कर्मचारी	टी–1	03 नवम्बर 2022

15.2.3 स्थानांतरण

कर्मचारी का नाम	पदनाम	तैनाती स्थान	स्थानांतरण की तिथि
श्री पवन कुमार मलिक	तकनीकी अधिकारी	सीपीआरआई, शिमला से स्थानांतरित	01 अप्रैल 2022
श्री अनिल कुमार	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	आचार्य नरेन्द्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कुमारगंज, अयोध्या (उ.प्र.) में स्थानांतरित	24 मई 2022
श्री चन्द्र बहनू सिंह	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	भा.कृ.अ.प.–डीआरएमआर, भरतपुर (राजस्थान) में स्थानांतरित	17 फरवरी 2022
श्री प्रवीण कुमार	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	भा.कृ.अ.प.– गन्ना प्रजनन संस्थान, कोयम्बटूर से स्थानांतरित	23 अगस्त 2022
श्री सोनू ओला	तकनीकी सहायक	भा.कृ.अ.प.–एनडीआरआई, करनाल से स्थानांतरित	31 मार्च 2022
सुश्री मोनिका राय	तकनीकी सहायक	भा.कृ.अ.प.–एनडीआरआई, करनाल से स्थानांतरित	11 अगस्त 2022
श्री उत्तम सिंह	तकनीकी सहायक	आईजीएफआरआई, झांसी में स्थानांतरित	19 जून 2022
सुश्री अंजलि सिंह	तकनीकी सहायक	सीआईआरजी, मगदुम, मथुरा से स्थानांतरित	18 अक्तूबर 2022
श्री आलोक कुमार सिंह	वरिष्ठ तकनीशियन	भा.कृ.अ.प.–आईआईएसआर, लखनऊ में स्थानांतरित	31 मार्च 2022
श्री प्रमोद पासवान	वरिष्ठ तकनीशियन (ड्राइवर)	बनारस से स्थानांतरित	15 जुलाई 2022

15.3 प्रशासनिक स्टाफ

15.3.1 पदोन्नति

कर्मचारी का नाम	पदोन्नति के पूर्व पद	पदोन्नति के बाद पद	पदोन्नति की तिथि
श्री पुष्पेन्द्र कुमार	मुख्य प्रशासनिक अधिकारी (वरिष्ठ ग्रेड)	संयुक्त निदेशक (प्रशा.)/ वरिष्ठ रजिस्ट्रार	02 अगस्त 2022
श्री संजीव कुमार सिन्हा	मुख्य प्रशासनिक अधिकारी	वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी (वरिष्ठ वेतनमान)	16 मार्च 2022
श्री अजय कुमार सोनी	वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी	मुख्य प्रशासनिक अधिकारी	26 मार्च 2022
श्री केशव देव	उप निदेशक (राजभाषा)	संयुक्त निदेशक (राजभाषा)	27 जुलाई 2022
श्री राधे श्याम भट्ट	वित्त एवं लेखा अधिकारी	वरिष्ठ वित्त एवं लेखा अधिकारी	04 अप्रैल 2022
श्रीमती नीलिमा मिंज	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	प्रशासनिक अधिकारी	20 मई 2022
श्री विजेन्द्र कुमार	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	प्रशासनिक अधिकारी	20 मई 2022
श्री सत्येन्द्र कुमार	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	प्रशासनिक अधिकारी	20 मई 2022
श्री राजेश शर्मा	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	प्रशासनिक अधिकारी	20 मई 2022

श्री सुरेश सिंह	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	प्रशासनिक अधिकारी	20 मई 2022
श्री किशन	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	प्रशासनिक अधिकारी	30 मई 2022
श्री सुशील कुमार कटारिया	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	प्रशासनिक अधिकारी	10 अगस्त 2022
श्री सुभाश चन्द्र	निजी सचिव	प्रधान निजी सचिव	03 अगस्त 2022
श्रीमती संगीता मेहता	निजी सचिव	प्रधान निजी सचिव	03 अगस्त 2022
श्रीमती संगीता शर्मा	निजी सचिव	प्रधान निजी सचिव	03 अगस्त 2022
श्रीमती अनिता	निजी सचिव	प्रधान निजी सचिव	03 अगस्त 2022
श्रीमती सुषमा तंवर	निजी सचिव	प्रधान निजी सचिव	03 अगस्त 2022
श्री सतेन्द्र सिंह	निजी सचिव	प्रधान निजी सचिव	18 अक्तूबर 2022
श्री विजेन्द्र कुमार उदगार	निजी सचिव	प्रधान निजी सचिव	18 अक्तूबर 2022
श्री राहुल	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
सुश्री सुभदा गहलोत	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
श्री सुरेन्द्र सिंह	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
श्री मुनेश चंद मीना	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
श्री अनिल कुमार डबास	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
श्री रोहित यादव	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
श्री विकास सनवाल	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
श्री नरेन्द्र कुमार	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
श्रीमती लता सूद	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
श्री रमेश चंद	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
श्रीमती वीना कुमार	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
श्री फिलिप कुजूर	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	17 जून 2022
श्री विरेन्द्र कुमार	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	01 जुलाई 2022
श्रीमती फूलवती	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	05 जुलाई 2022
श्री हरीश कुमार नारंग	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	01 अगस्त 2022
सुश्री रूपेश गुप्ता	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	18 अगस्त 2022
श्रीमती कमलेश कुमारी	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	22 नवम्बर 2022
श्रीमती स्वपनिल रस्तोगी	सहायक	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	22 नवम्बर 2022
श्री त्रिभुवन राय	प्रवर श्रेणी लिपिक	सहायक	01 जनवरी 2022
श्रीमती मधुबाला	प्रवर श्रेणी लिपिक	सहायक	30 जून 2022
श्री षिव कुमार यादव	प्रवर श्रेणी लिपिक	सहायक	30 जून 2022
सुश्री ज्योत्सना गन्नाडे	प्रवर श्रेणी लिपिक	सहायक	22 नवम्बर 2022
श्री तीरथ राज मीना	प्रवर श्रेणी लिपिक	सहायक	22 नवम्बर 2022
श्री सुनील कुमार	प्रवर श्रेणी लिपिक	सहायक	22 नवम्बर 2022
श्री संजीव कुमार	प्रवर श्रेणी लिपिक	सहायक	22 नवम्बर 2022
श्रीमती कविता	प्रवर श्रेणी लिपिक	सहायक	22 नवम्बर 2022
श्री अनिल चिंतामन वकादिकर	प्रवर श्रेणी लिपिक	सहायक	22. नवम्बर 2022

15.3.2 स्थानांतरण

कर्मचारी का नाम	स्थानांतरण से पूर्व पद	स्थानांतरण के बाद पद	स्थानांतरण की तिथि
श्रीमती संजीवन प्रकाश	लेखानियंत्रक	लेखानियंत्रक	02 अगस्त 2022
श्री धर्म दास वर्मा	लेखानियंत्रक	वरिष्ठ लेखानियंत्रक	05 अगस्त 2022
श्री अनिल कुमार सिद्धार्थ	वित्त एवं लेखा अधिकारी	वित्त एवं लेखा अधिकारी	03 जुलाई 2022
श्री छुट्टन लाल मीना	सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी	वित्त एवं लेखा अधिकारी	25 मई 2022
श्री पीयूष शुक्ला	वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी	मुख्य प्रशासनिक अधिकारी	09 मई 2022
श्री उमेश चंद शर्मा	वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी	वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी	03 जून 2022
श्री आमरेन्द्र किशोर	प्रशासनिक अधिकारी	प्रशासनिक अधिकारी	08 जुलाई 2022
श्री अमन दीप पुनिया	सहायक	सहायक	01 जून 2022

16. नीतिगत निर्णय तथा दिव्यांग व्यक्तियों के लाभ के लिए चलाई गई गतिविधियां

16.1 नीतिगत निर्णय तथा दिव्यांग व्यक्तियों के लाभ के लिए चलाई गई गतिविधियां

दिव्यांग व्यक्तियों के लाभार्थ लिए गए निर्णय और चलाई गई गतिविधियां निम्नानुसार हैं :

- प्रत्येक मामले में उपयुक्तता के अनुसार भारत सरकार की नीति को अपनाते हुए भा.कृ.अ.प./डीओपीटी के अनुदेशों के अनुसार दिव्यांग व्यक्तियों के लाभ के लिए सेवा संबंधी मामलों में निर्णय लिए गए। भारतीयों के लिए खुले प्रवेश की प्रत्येक स्कीम में कुल सीटों का 5 प्रतिशत दिव्यांग प्रत्याशियों के लिए आरक्षित है, बषर्ते कि वे भा.कृ.अ.प./भारत सरकार के मानदंडों को पूरा करते हों।
- वर्ष 2022–23 के दौरान दिव्यांग व्यक्तियों के लिए आरक्षित सीटों में 21 दिव्यांग छात्रों (11 एम.एससी./एम.टेक और 10 पीएच.डी.) को प्रवेश दिया गया। तथापि, यदि निर्धारित विषय में कोई पात्र उपयुक्त दिव्यांग प्रत्याशी नहीं है तो उल्लिखित सीटों की संख्या को भरने के लिए ऐसी गैर–भरी हुई सीटों को अन्य विषयों में हस्तांतरित किया गया जहां उन सीटों को भरने के लिए पात्र उपयुक्त दिव्यांग प्रत्याशी उपलब्ध होंगे।

16.2 कुल लाभार्थियों की संख्या के संबंध में लाभार्थियों तथा उनके प्रतिशत की सूची

31 दिसम्बर 2022 को कुल लाभार्थियों की संख्या के संबंध में दिव्यांगों की संख्या और उनके प्रतिशत निम्नानुसार हैं:

श्रेणी	लाभार्थियों की कुल संख्या	दिव्यांग लाभार्थियों की संख्या	प्रतिशत (%)
तकनीकी	379	06	1.58
प्रशासनिक	287	09	3.14
कुशल सहायी कर्मचारी	483	06	1.24

17. राजभाषा कार्यान्वयन

संविधान के अनुच्छेद 343 के अनुसार हिन्दी केन्द्र सरकार की राजभाषा होगी। सही भावना से उद्देश्यों को कार्यान्वित करने के लिए भा.कृ.अ.सं. प्रशासन के साथ–साथ कृषि अनुसंधान, शिक्षा एवं प्रसार में भी राजभाषा के उपयोग की दिशा में निरंतर प्रगति कर रहा है।

17.1 राजभाषा कार्यान्वयन समिति

संस्थान के निदेशक की अध्यक्षता में संस्थान द्वारा राजभाषा कार्यान्वयन समिति (ओएलआईसी) का गठन किया गया है और यह समिति राजभाषा अधिनियम, 1963 व राजभाषा नियम 1976 के नीति एवं निममों के अंतर्गत इनका अनुपालन सुनिश्चित करती है। सभी संयुक्त निदेशक, संभागाध्यक्ष और लेखानियंत्रक राजभाषा कार्यान्वयन समिति के पदेन सदस्य हैं तथा उप निदेशक (राजभाषा) इसके सदस्य–सचिव हैं। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान प्रत्येक तिमाही में समिति की बैठकें नियमित रूप से आयोजित हुईं तथा विभिन्न शासकीय/अनुसंधान गतिविधियों में हिन्दी के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए आवश्यक सुझाव एवं अनुदेश दिए गए। इन बैठकों में लिए गए निर्णयों पर अनुवर्ती कार्रवाई सुनिश्चित करने के लिए विभिन्न संभागों, क्षेत्रीय केन्द्रों व निदेशालय में उप समितियां भी गठित की गई हैं।

17.1.1 राजभाषा के प्रगामी उपयोग का निरीक्षण

राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, भारत सरकार के वार्षिक कार्यक्रम में निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति (ओएलआईसी) की अनुशंसाओं के अनुसरण में कृषि अभियांत्रिकी संभाग के अध्यक्ष डॉ. इन्द्रमणि मिश्र की अध्यक्षता में एक राजभाषा निरीक्षण समिति गठित की गई है। इस समिति ने सभी संभागों/इकाइयों व निदेशालय के अंतर्गत अनुभागों में राजभाषा के प्रगामी प्रयोग का निरीक्षण किया। समिति ने संबंधित संभागों/अनुभागों/केन्द्रों आदि में राजभाषा कार्यान्वयन में वांछित प्रगति करने के लिए अनेक बहुमूल्य सुझाव दिए तथा अपनी निरीक्षण रिपोर्टें प्रस्तुत कीं। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान कुल 17 राजभाषा कार्यान्वयन समिति के निरीक्षण किए गए।

17.2 पुरस्कार योजनाएं/प्रतियोगिताएं

वर्ष 2022 के दौरान संस्थान के कार्मिकों को हिंदी में सर्वाधिक कार्य करने के लिए प्रेरित करने हेतु अनेक प्रतियोगिताएं/पुरस्कार योजनाएं भी आरंभ की गईं। स्टाफ की विभिन्न श्रेणियों के अनेक अधिकारियों व कर्मचारियों ने इन गतिविधियों में भाग लिया। इस दौरान निम्न गतिविधियां आयोजित की गईं :

17.21 हिन्दी में सर्वाधिक सरकारी काम करने के लिए पुरस्कार योजना

राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, भारत सरकार की यह पुरस्कार योजना विभाग के निर्देषों के अनुसार कार्यान्वित की गई तथा इसमें संस्थान के कर्मचारियों को अपना सर्वाधिक सरकारी कार्य हिन्दी में करने के लिए रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान नकद पुरस्कार देकर सम्मानित किया गया।

17.2.2 हिन्दी व्यवहार प्रतियोगिता

हिन्दी व्यवहार प्रतियोगिता संस्थान के विभिन्न संभागो व निदेशालय के अनुभागों के लिए अलग–अलग आयोजित की गईं तथा वर्ष के दौरान हिन्दी में सर्वाधिक कार्य करने हेतु दो संभागों तथा एक अनुभाग को अलग–अलग शील्डें प्रदान की गईं। संभागों की श्रेणी में सस्यविज्ञान संभाग तथा कीटविज्ञान संभाग, अनुभागों में वेतन एवं विधेय अनुभाग तथा कार्मिक–3 अनुभाग एवं क्षेत्रीय केन्द्रों की श्रेणी में क्षेत्रीय केन्द्र कलिम्पोंग, क्षेत्रीय केन्द्र कटराईं, कुल्लू घाटी को हिन्दी में सर्वाधिक कार्य करने के लिए पुरस्कार के लिए चुना गया।

17.2.3 विभिन्न पत्रिकाओं में प्रकाशित हिन्दी विज्ञान लेखन के लिए पुरस्कार

संस्थान के वैज्ञानिकों एवं तकनीकी अधिकारियों के लिए लोकप्रिय हिन्दी विज्ञान लेखन पर एक प्रतियोगिता आयोजित की गई जिसमें विभिन्न पत्र–पत्रिकाओं में प्रकाशित उनके हिन्दी लेखों के लिए प्रथम (7000/–रु.), द्वितीय (5000/–रु.), तृतीय (3000/–रु.) तथा तीन प्रोत्साहन पुरस्कार (प्रत्येक 2000/–रु.) प्रदान किए गए।

17.2.4 पूसा विशिष्ट हिन्दी प्रवक्ता पुरस्कार

पूसा विशिष्ट हिन्दी प्रवक्ता पुरस्कार संस्थान के दो वैज्ञानिकों को संयुक्त रूप से उनके द्वारा विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों में उत्कृष्ट व्याख्यान के लिए दिया गया। पुरस्कार का मूल्यांकन पाठ्यक्रम समन्वयक की संस्तुति तथा प्रशिक्षणार्थियों के फीडबैक के आधार पर दिया जाता है। पुरस्कार में 10,000/–रु. नकद तथा प्रमाण–पत्र प्रदान किए जाते हैं।

17.3 हिन्दी चेतना मास

प्रत्येक वर्ष की भांति संस्थान में 01 से 30 सितम्बर 2022 तक हिन्दी चेतना मास आयोजित किया गया। इस माह उद्घाटन दिनांक 01 सितम्बर 2022 को 'हिन्दी काव्य पाठ' प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इस अवसर पर डॉ. विश्वनाथन चिन्नुसामी, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान), डॉ. एस.एस. सिंधु, संयुक्त निदेशक (शिक्षा) एवं अधिष्ठाता डॉ. भोपाल सिंह तोमर, संयुक्त निदेशक (प्रसार), श्रीमती सीमा चोपड़ा, निदेशक (राजभाषा), भा.कृ.अ.प. तथा परमजीत यादव, सहायक निदेशक (राजभाषा), डेयर ने भी उपस्थित होकर समारोह की शोभा बढाई। आषुभाषण, चित्र आधारित कहानी या कविता लेखन प्रतियोगिता, हिन्दी टिप्पण व मसौदा, प्रश्न–मंच, हिन्दी टंकण तथा कुशल सहायी कर्मचारियों के लिए सामान्य ज्ञान जैसी कुल सात प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं। संस्थान के सभी अधिकारियों/कर्मचारियों ने इन प्रतियोगिताओं में बढ़–चढ़कर भाग लिया। संस्थान के अनेक संभागों/क्षेत्रीय केन्द्रों ने भी रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान अपने–अपने संभागों/क्षेत्रीय केन्द्रों/स्थापनाओं में हिन्दी सप्ताह/हिन्दी दिवस का आयोजन किया। हिन्दी के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए अनेक प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं तथा प्रतिभागियों को पुरस्कार दिए गए।

हिन्दी चेतना मास के अवसर पर हिन्दी के दो बुलेटिनों का विमोचन करते हुए गण्यमान्य अतिथि

17.4 संस्थान के संभागों द्वारा आयोजित की गई हिन्दी प्रतियोगिताएं

17.4.1 जैव रसायनविज्ञान संभाग

09 सितंबर 2022 को मंडल स्तर पर विभिन्न हिंदी प्रतियोगिताओं जैसे हिंदी सुलेख, श्रुतलेख और प्रशन मंच प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया, जिसमें सुश्री सुनीता, सहायक निदेशक (राजभाषा) को मुख्य अतिथि के रूप में आमंत्रित किया गया। इसके अलावा डॉ. दिनेश कुमार शर्मा, प्राध्यापक और प्रधान वैज्ञानिक, पर्यावरण विज्ञान और जलवायु समुत्थानशील कृषि केंद्र; डॉ. अतुल कुमार, प्रधान वैज्ञानिक, बीज विज्ञान और प्रौद्योगिकी संभाग और डॉ. गिरिजेश सिंह मेहरा, वैज्ञानिक, कृषि प्रसार संभाग जूरी के सदस्य के रूप में थे। संभाग के अधिकारियों/कर्मचारियों ने उत्साह के साथ इस प्रतियोगिता में भाग लिया।

जैव रसायनविज्ञान संभाग में हिन्दी प्रतियोगिता कार्यक्रम के अवसर पर प्रतिभागी एवं निर्णायक मंडल

हिन्दी प्रतियोगिता कार्यक्रम का पुरस्कार वितरण समारोह

17.4.2 कृषि प्रसार संभाग

संभाग में हिन्दी दिवस के अवसर पर 08 अगस्त 2022 को संभाग स्तर पर विभिन्न हिन्दी प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया. प्रतियोगिताओं को सफल बनाने के लिए संभाग के सभी अधिकारियों, कर्मचारियों, छात्रों एवं शोधार्थियों ने विभिन्न प्रतियोगिताओं में पूरे सहयोग से भाग लिया। कार्यक्रम की अध्यक्षता संभाग के अध्यक्ष डॉ. रवींद्र पडरिया ने की। "नई शिक्षा नीति से भारतीय शिक्षा का स्वरूप बदलता है" विषय पर सुलेख प्रतियोगिता, काव्य–पाठ, वाद–विवाद, प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता, हिंदी में अपना परिचय बोलना (केवल कुशल सहायक कर्मचारियों के लिए) जैसे विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। कार्यक्रम में छह फोटो फ्रेम (जिनमें हिंदी भाषा पर महान कवियों, लेखकों या समाज सुधारकों के विचार हैं) का भी विमोचन किया गया। कार्यक्रम के संयोजक राजभाषा नोडल अधिकारी डॉ. गिरिजेश सिंह मेहरा थे और अंत में उन्होंने सभी का विधिवत आभार भी व्यक्त किया। डॉ. दिनेश कुमार शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक, पर्यावरण विज्ञान संभाग, डॉ. अर्चना सिंह, प्रधान वैज्ञानिक, जैव रसायन संभाग, डॉ. अतुल कुमार, प्रधान वैज्ञानिक, बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संभाग, कार्यक्रम के निर्णायक दल के सदस्य थे।

महानुभावों द्वारा फोटो फ्रेमों का विमोचन

हिन्दी प्रतियोगिता कार्यक्रम के दौरान अतिथि, प्रतिभागी एवं स्टाफ

17.4.3 कैटैट

संभागीय राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा कैटैट में आयोजित एक दिवसीय हिंदी प्रतियोगिता कार्यक्रम का आयोजन दिनांक 24 सितंबर 2022 को कैटैट के संगोष्ठी कक्ष में किया गया, जिसमें कैटैट, एटिक एवं पूसा कृषि उत्पाद विक्रय के समस्त कर्मचारीगण केंद्र भाग लेने के पात्र थे। इसके अंतर्गत कुल 4 प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया:

1. भाषण – विषयः मोबाइल क्रांति का योगदान
2. श्रुतलेख – बोले जा रहे पैराग्राफ को सुनकर श्रुतलेख
3. संस्मरण – हिंदी में परिचय और किसी एक बचपन के अनुभव को साझा करना (केवल कुशल सहायक कर्मचारी, दैनिक वेतन भोगी कर्मचारियों के लिए)
4. प्रश्न मंच – ऑडियो विजुअल (सामूहिक प्रतियोगिता)

डॉ. दिनेश शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक, पर्यावरण विज्ञान संभाग एवं डॉ. गिरिजेश मेहरा, वैज्ञानिक, कृषि प्रसार संभाग उपरोक्त प्रतियोगिताओं में निर्णायक के रूप में उपस्थित रहे। संयुक्त निदेशक (प्रसार) डॉ. बी.एस. तोमर को विशिष्ट अतिथि के रूप में आमंत्रित किया गया था। उन्होंने विजेताओं को स्मृति चिह्न और प्रमाण–पत्र प्रदान किए। जिन प्रतिभागियों को पुरस्कार नहीं मिला, उन्हें प्रमाण पत्र भी प्रदान किये गये । मुख्य अतिथि और निर्णायक मंडल ने सभी प्रतिभागियों को फीडबैक दिया और उन्हें हिंदी में काम करने के लिए प्रोत्साहित किया। श्री योगेश कुमार ने धन्यवाद प्रस्ताव की जिम्मेदारी ली और मुख्य अतिथि, निर्णायकों, आयोजकों, प्रतिभागियों और अन्य सभी कर्मचारियों को उनके सहयोग के लिए धन्यवाद दिया।

17.4.4 कृषि अभियांत्रिकी

हिन्दी चेतना मास के दृष्टिगत एवं हिन्दी के प्रयोग को प्रोत्साहित करने हेतु दिनांक 13 सितम्बर 2022 को अपराह्न 3.00 बजे से सायं 5.00 बजे तक कृषि अभियांत्रिकी संभाग सभागार कक्ष में हिन्दी के विभिन्न विषयों की प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। कार्यक्रम की अध्यक्षता मुख्य अतिथि के रूप में श्रीमती सुनीता, सहायक निदेशक, राजभाषा ने की। डॉ. पी.के. शर्मा, अध्यक्ष, कृषि अभियांत्रिकी संभाग ने कार्यक्रम में सभी प्रतिभागियों एवं कर्मचारियों का स्वागत किया। इस संबंध में हिंदी प्रतियोगिता आयोजित करने के लिए एक निर्णायक मंडल (डॉ. आदर्श कुमार

(अध्यक्ष), डॉ. एस.पी. सिंह (सदस्य) और डॉ. एच. एल. कुशवाहा (सदस्य)) का गठन किया गया। इस कार्यक्रम में हिंदी काव्य, श्रुतलेख, हिंदी निबंध विषय पर प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं तथा विजयी प्रतिभागियों को प्रथम, द्वितीय, तृतीय और प्रोत्साहन पुरस्कार दिए। कार्यक्रम के अंत में डॉ. दिलीप कुमार कुशवाह, हिंदी राजभाषा नोडल अधिकारी ने मुख्य अतिथि, संभागाध्यक्ष, निर्णायक मंडल तथा प्रतिभागियों को कार्यक्रम को सफलतापूर्वक आयोजित करने के लिए धन्यवाद ज्ञापित किया।

18. प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण

संसाधन प्रबंधन फसल उत्पादकता तथा आय बढ़ाने के लिए नवीनतम तकनीकों और कार्य प्रणाली का प्रभावी अनुप्रयोग महत्वपूर्ण है। इसलिए, संस्थान नवीनतम प्रौद्योगिकियों के प्रसार एवं हस्तांतरण पर अत्यधिक जोर देता है। संस्थान ने मेरा गांव मेरा गौरव (एमजीएमजी), अनुसूचित जाति–उप योजना (एससीएसपी), और उत्तर–पूर्वी पर्वतीय क्षेत्रों के विकास जैसे कार्यक्रमों को मूर्त रूप दिया। किसानों के क्षमता निर्माण को बढ़ाने के लिए पूसा कृषि विज्ञान मेला और प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

18.1 अनुसूचित जाति उप योजना (एससीएसपी) के तहत हस्तक्षेप

18.1.1. उन्नत किस्मों और निवेश समर्थन का प्रदर्शन

इस योजना का मुख्य उद्देश्य गरीबी रेखा से नीचे के अनुसूचित जाति वर्ग के परिवारों के आर्थिक विकास पर जोर देना है, ताकि महत्वपूर्ण अंतराल को भरने के लिए संसाधन उपलब्ध कराये जा सकें। चूंकि अनुसूचित जातियों के लिए योजनाएं/कार्यक्रम स्थानीय व्यावसायिक पैटर्न और उपलब्ध आर्थिक गतिविधियों पर निर्भर हो सकते हैं, राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों को आवंटन का उपयोग करने में केवल इस शर्त के साथ पूर्ण लचीलापन दिया गया है कि इसका उपयोग एससीपी और अन्य संसाधन जैसे विभिन्न निगमों, वित्तीय संस्थानों आदि अन्य स्रोतों से उपलब्ध हैं, के संयोजन के साथ किया जाना चाहिए। संस्थान 2019 से एससी–एसपी कार्यक्रम लागू कर रहा है।

वर्ष 2022 के दौरान 2 राज्यों के 7 जिलों में 5724 अनुसूचित जाति के किसानों को शामिल किया गया। संस्थान ने धान, गेहूं, सरसों, मसूर, चना और सब्जियों की अपनी उन्नत किस्मों के कुल 10412 प्रदर्शनों का आयोजन किया तथा सब्जियां जैसें पालक, गाजर, प्याज, मटर और सब्जी किट शामिल हैं। इन प्रदर्शनों में भा.कृ.अ.सं. की उन्नत किस्मों ने स्थानीय किस्मों की तुलना में 10–17 प्रतिषत उपज वृद्धि दर्ज की है। खरीफ 2022 के दौरान 3 राज्यों के 23 जिलों में 10615 अनुसूचित जाति के किसानों को शामिल किया गया। धान, मूंग, अरहर और सब्जियों की उन्नत किस्मों के प्रदर्शनों का आयोजन किया गया। जिले भर में कई किसान–वैज्ञानिकों के वार्तालाप और प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। धान, मूंग, सरसों और सब्जियों की उन्नत फसल प्रबंधन तकनीकों पर विभिन्न स्थानों पर अनुसूचित जाति के किसानों के लिए सात प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इस कार्यक्रम के तहत किसानों को जिंक उर्वरक और पौध संरक्षण रसायनों सहित भा.कृ.अ.सं. की उन्नत किस्मों के गुणवत्ता वाले बीजों के अलावा अन्य महत्वपूर्ण आदानों का भी वितरण किया गया। अनुसूचित जाति के किसानों और खेतिहर मजदूरों को फावड़े (1200 नग), खुरपी (950 नग) के साथ–साथ हाथ से बने थैले (440 नग) और बैटरी चालित स्प्रेयर (120 नग) सहित अन्य छोटे उपकरण वितरित किए गए।

18.1.2 अनुसूचित जाति उप योजना परियोजना के अंतर्गत प्रशिक्षण

क्र.सं.	प्रशिक्षण का शीर्षक	स्थान	तिथि	प्रतिभागियों की सं.
1.	जनवरी से दिसम्बर 2022 के दौरान आयोजित किया गया बीज वितरण एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम	ग्राम अजनारा, ब्लॉक शिकारपुर, जिला बुलंदशहर	22 मार्च 2022	750
2.	रबी 2022–23 के दौरान आयोजित किया गया कृषि भागेदारीः कृषक प्राथमिकता एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम तथा किसान गोष्ठी	ग्राम खेड़ा किसान, जिला अलीगढ़	28 अप्रैल 2022	500
3.	रबी 2022–23 के दौरान आयोजित किसान गोष्ठी एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम	कृषि विज्ञान केन्द्र गाजियाबाद कंचन नागला, जी बी नगर कृषि विज्ञान केन्द्र, माहू	05, 18 से 19 मई 2022	1250

4.	रबी 2022–23 के दौरान आयोजित किसान गोष्ठी एवं बीज वितरण तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम	कृषि विज्ञान केन्द्र गाजीपुर	25 नवम्बर 2022	140
5.	रबी 2022–23 के दौरान आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम (चौपाल चर्चा)	भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली	25 नवम्बर 2022	30
6.	विश्व मृदा दिवस समारोह	ग्राम राजपुरा, ब्लॉक खैर, जिला अलीगढ़	02 दिसम्बर 2022	350

18.1.3 गुणवत्ता बीज का वितरण : क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा बिहार में अनूसूचित जाति उप योजना के अंतर्गत गेहूं एवं चावल का निःशुल्क वितरण

क्र.सं.	वर्ष	बीज	किसान (सं.)	जिले (सं.)
1.	खरीफ–2022	पीएस–5	4520	05
		पूसा–44		
		पूसा सांभा–1850		
		पीएनआर–381		
2.	रबी 2022–23	एचडी–2967	438	01
		एचडी–3086		
		एचआई–1563		

अनुसूचित जाति उप योजना के अंतर्गत ग्राम पंचायत बिरौल, जिला दरभंगा में दिनांक 21 दिसम्बर 2022 को गेहूं बीज का निःशुल्क वितरण

18.1.4 अनुसूचित जाति उप योजना के अंतर्गत प्रक्षेत्र प्रशिक्षण

भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली के विशेष अनुदान से एससी–एसपी 2021–22 के अंतर्गत दिनांक 6 जनवरी 2022 को नीलगिरीस जिला में कोथागिरी ताल्लुक के डोडानी गांव में एक दिवसीय खेत परीक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस प्रशिक्षण में लगभग 50 किसानों से भाग लिया। सभी किसानों को साम्बा गेहूं (किस्म 1098) की फसल लगाने के बारे में बताया गया, जिसे उगाने के लिए अपने केन्द्रों से बीजों को वितरित किया गया। प्रक्षेत्र प्रशिक्षण में सस्यविज्ञानी क्रियाओं, विपणन, मूल्य वर्धन तथा प्रभाव विश्लेषण पर किसानों के साथ चर्चा की गई। इस कार्यक्रम में विभिन्न चैनलों में तथा अंग्रेजी व तमिल भाषाओं में टीवी एवं प्रिंट माध्यम से प्रसारित किया गया।

अनुसूचित जाति–उप योजना ऑन–फार्म प्रशिक्षण

18.2 जनजातीय उप–योजना के अंतर्गत हस्तक्षेप

18.2.1 जनजातीय क्षेत्रों (टीएसपी) में गेहूं, सोयाबीन तथा मक्का का प्रदर्शन

गेहूं की नौ नई किस्मों (एचआई 8802, एचआई 8805, एचआई 8823, एचआई 1605, एचआई 1544, एचआई 8663, एचआई 8737, एचआई 8759 और एचआई 1634) के कुल 31 प्रदर्शन अनुषंसित पैकेज के साथ चार आदिवासी गांवों नामतः जिला इंदौर के मानपुर

ब्लॉक के शेरकुंड, सेजगढ और गोकल्यकुंड तथा मध्य प्रदेश के धार जिला के ब्लॉक नालचा के कागदीपुरा गांवों में 11.95 हैक्टर क्षेत्र (0.38 है. औसत प्रदर्शन) में आयोजित किए गए। परीक्षण किस्मों की औसत उपज 39.94 क्विं./है. थी जबकि चैक किस्मों की उपज 21.81 क्विं./है. थी।

खरीफ के दौरान, 5.25 हैक्टर क्षेत्र (0.25 हैक्टर औसत प्रदर्शन) में सोयाबीन की नवीनतम किस्मों (जेएस 2034 और जेएस 2069) के 21 प्रदर्शन और 6.25 हैक्टर क्षेत्र (0.25 हैक्टर औसत प्रदर्शन) में मक्का की दो संकर किस्मों (सुपर–82 और कनक) के 25 प्रदर्शन उपरोक्त गांवों में आयोजित किए गए। इन प्रदर्शनों में सोयाबीन की औसत उपज 7.50 क्विं./है. चेक उपज के मुकाबले 10.40 क्विं./है. देखी गई। इन प्रदर्शनों में तीन चेक किस्मों जेएस 335, जेएस 9305, जेएस 9560 की तुलना में वृद्धि 2.87 क्विं./है. या 41.6 प्रतिशत थी, जो किसानों की अपनी युक्तियों के साथ उगाई गई थी। इन प्रदर्शनों में मक्का की औसत उपज 26.20 क्विं0/है. देखी गई, जबकि चेक उपज 12.2. क्विं./है. थी। इन प्रदर्शनों में किसानों की अपनी युक्तियों के साथ उगाई गई स्थानीय चेक किस्मों की तुलना में उपज में 14 क्विं0/है. या 117 प्रतिशत की वृद्धि हुई।

18.2.2 टीएसपी खरीफ 2022 की मिनीकिट सब्जियों (भिण्डी, बैंगन, तौरई/घीया, टमाटर, पालक, लौकी, करेला) का प्रदर्शन

पांच आदिवासी गांवों नामतः इंदौर जिला के मानपुर ब्लॉक के शेरकुंड, सेजगढ़, गोकल्याकुंड गांव तथा धार जिले के नालचा ब्लॉक के जीरापुरा व कागदीपुरा गांवों में 7.2 हैक्टर क्षेत्र (0.12 हैक्टर औसत प्रदर्शन) कुल 60 सब्जी मिनिकिट प्रदर्षनियां (40 मादा तथा 20 नर) आयोजित की गईं। मौसम के दौरान प्रति परिवार तुड़ाई की औसत संख्या 12.5 दर्ज की गई, जिसका स्थानीय बाजार में औसत मुद्रा मूल्य 376/–रु. के बराबर था।

18.2.3 आदिवासी उप योजना के अंतर्गत प्रशिक्षण कार्यक्रम

हिमाचल प्रदेश के मेहला (चंबा), जारी और बटसेरी (किन्नौर) में अनुसूचित जनजाति किसानों के लिए 10, 15 और 16 मार्च को आदिवासी उप योजना (टीएसपी) के अंतर्गत 'फलों और अनाज फसलों की उन्नतशील तकनीकें' विषय पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। प्रत्येक प्रशिक्षण में 100 किसानों ने भाग लिया। किसानों को कवकनाशक, पोषक तत्व, छाया जाल, ट्री गार्ड, एंटी हेल नेट, एंडी बर्ड नेट, सेब के पौधे, फोल्डर युक्त किट वितरित किए गए। वैज्ञानिक–किसान परिचर्चा के दौरान किसानों के प्रश्नों एवं जिज्ञासा का समाधान किया गया। इसी प्रकार, हिमाचल प्रदेश के सपनी (किन्नौर) में दिनांक 27–29 नवम्बर 2022 को 'फल–सब्जी एवं आलू की उन्नत उत्पादन तकनीक' विषय पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में 200 किसानों ने भाग लिया। किसानों को कवकनाशक, पोषक तत्व, फोल्डर्स युक्त किट इत्यादि वितरित किए गए। वैज्ञानिक–किसान परिचर्चा के दौरान किसानों के प्रश्नों का समाधान किया गया।

18.3 मेरा गांव मेरा गौरव (एमजीएमजी)

एमजीएमजी कार्यक्रम का उद्देश्य किसानों के लक्षित समूह को प्रामाणिक जानकारी के वितरण में देरी को कम करने के लिए किसान–वैज्ञानिक सम्पर्क को बढ़ाना है। किसानों के साथ वैज्ञानिकों के सीधे सम्पर्क को बढ़ावा देने के लिए प्रयोगशाला से खेत की प्रक्रिया में तेजी लाने के लिए संस्थान के 503 वैज्ञानिकों के साथ आईएएसआरआई व एनबीपीजीआर के वैज्ञानिकों द्वारा 621 गाँवों वाले 121 समूहों में मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम कार्यान्वित किया गया। इस योजना का उद्देश्य गोद लेने वाले गाँवों द्वारा किसानों को नियमित रूप से आवश्यक जानकारी, ज्ञान और सलाह प्रदान करना है। एमजीएमजी के अंतर्गत 1922 के तहत 13668 किसानों को लाभान्वित करते हुए हस्तक्षेप किए गए।

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कलिम्पोंग में एमजीएमजी के तहत 400 किसानों के लिए कुल 5 प्रशिक्षण कार्यक्रम, 200 प्रदर्शन और 10 जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए। कार्यक्रम के तहत दार्जिलिंग मेंडारिन की उन्नत प्रौद्योगिकियां (न्यूक्लियर सीडलिंग, ग्राफ्टेड रोपण सामग्री, फल मक्खी को नियंत्रित करने के लिए मल्चिंग तकनीक), बड़ी इलायची की वरलांगी प्रजाति के लिए स्वस्थ सकर्स का उत्पादन, प्रमुख सब्जियों के बीज (बैंगन, गोभी, फूलगोभी, टमाटर, मिर्च, हरी मटर, लौकी, करेला आदि) उन्नत की गई तथा दार्जिलिंग मैंडरिन में रूटस्टॉक को बढ़ावा दिया गया।

एमजीएमजी के तहत गतिविधियां

गठित समूहों की कुल संख्या	शामिल वैज्ञानिकों की संख्या	शामिल किए गए गांवों की संख्या	आयोजित क्षेत्र गति. विधियों की संख्या	भेजे गए संदेशों/सलाहों की संख्या	लाभान्वित किसानों की संख्या
121	503	621	1922	737	13668

क्रियाविधि का नाम	आयोजित की गई गति. विधियों की सं.	किसान लाभार्थियों की संख्या		
		सामान्य	एससी/एसटी	कुल
दलों द्वारा गांव का भ्रमण	116	1813	486	2299
आंतरिक बैठकें/गोष्ठियां/प्रशिक्षण	217	283	159	442
आयोजित प्रशिक्षण	65	1285	878	2163
संचालित प्रदर्शन	96	1189	1145	2334
मोबाइल आधारित परामर्श (सं.)	16	551	623	1174
प्रदान की गई साहित्यिक सहायता	121	1971	1172	3143
सृजित जागरूकता	449	1716	243	1959
कुल योग	**1330**	**10779**	**5878**	**16657**

18.4 पूसा कृषि विज्ञान मेला 2022

संस्थान के मेला ग्राउंड में दिनांक 9–11 मार्च 2022 तक 'तकनीकी ज्ञान से आत्मनिर्भर किसान' विषय पर पूसा कृषि विज्ञान मेला–2022 आयोजित किया गया। मेले का उद्घाटन श्री कैलाश चौधरी, माननीय कृषि एवं किसान कल्याण राज्य मंत्री, भारत सरकार ने किया। उद्घाटन समारोह की अध्यक्षता डेयर, सचिव एवं भा.कृ.अ.प. के महानिदेशक डॉ. त्रिलोचन महापात्र ने की। एपीडा के अध्यक्ष डॉ. एम. अंगामुथू, भा.कृ.अ.प. के उप महानिदेशक (कृषि विस्तार) डॉ. ए.के. सिंह, उप महानिदेशक (फसल विज्ञान) डॉ. टी.आर. शर्मा, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. के निदेशक डॉ. ए.के. सिंह तथा संयुक्त निदेशक (प्रसार) डॉ. बी.एस. तोमर की उपस्थिति ने भी समारोह की शोभा बढ़ाई। इस अवसर पर पांच किसानों को भा.कृ.अ.सं. अध्येता पुरस्कार से भी सम्मानित किया गया।

माननीय कृषि एवं किसान कल्याण राज्य मंत्री श्री कैलाश चौधरी ने देश के सभी भागों से आए किसानों, स्टार्ट–अप्स तथा विशेषज्ञों के बीच पारस्परिक परिचर्चा करने के लिए अनोखा मंच तैयार करके संस्थान द्वारा मेला आयोजित किए जाने की सराहना की। उन्होंने यह भी बताया कि सरकार विभिन्न पहलों और कार्यक्रमों के माध्यम से बीज से बाजार तक कृषि विकास के लिए मंच प्रदान कर रही है। उन्होंने सभी किसानों को नव विकसित किस्मों तथा नवोन्मेषी प्रौद्योगिकियों से अधिकतम लाभ प्राप्त करने पर बल दिया। उन्होंने यह भी सूचित किया कि सरकार विभिन्न पहलों तथा कार्यक्रमों के माध्यम से बाजार में बीज से कृषि विकास के लिए एक मंच प्रदान करती है। उन्होंने आगे कहा कि तकनीकी सशक्तिकरण और ज्ञान वृद्धि के माध्यम से आत्मनिर्भर किसानों के लिए प्रौद्योगिकियों के अलावा वर्षों से कृषि बजट में वृद्धि करके वित्तीय सहायता भी प्रदान की जाती है, ताकि आत्मनिर्भर भारत के विकास में माननीय प्रधान मंत्री के लंबे समय से पोषित सपने को साकार करने में मदद मिल सके। उन्होंने इस बात की भी जानकारी दी कि कुल 6,865 करोड़ रुपये की वित्तीय सहायता से दस हजार नए किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ) देश में गठित किए जा रहे हैं। उन्होंने कृषि के प्रति प्रगतिशील दृष्टिकोण के लिए इस अवसर पर उपस्थित भा.कृ.अ.सं. के साथी किसानों की

पूसा कृषि विज्ञान मेला 2022 का उद्घाटन करते हुए माननीय कृषि एवं किसान कल्याण राज्य मंत्री, भारत सरकार श्री कैलाश चौधरी

भी सराहना की। मेले में विभिन्न प्रगतिशील किसानों और कृषि महिलाओं व स्टार्ट–अप्स ने भाग लिया।

सतत कृषि विकास के लिए संस्थान द्वारा विकसित कृषि प्रौद्योगिकियों को मुख्य पंडाल में प्रदर्शित किया गया। इसके अलावा, किसानों को प्रत्यक्ष अनुभव प्रदान करने के लिए उन्नत फसल किस्मों, सब्जियों की उत्पादन प्रौद्योगिकी, आईएफएस मॉडल, कृषि मशीनरी, पूसा फार्म सनफ्रिज पर सजीव प्रदर्शन भी लगाए गए। संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा किसानों को मेला स्थल पर मिट्टी और जल परीक्षण सहित मुफ्त 'कृषि परामर्श सेवाएं' प्रदान की गईं। भा.कृ.अ.सं. कृषि–सलाहकार सेवाएं, मुख्य पंडाल में नई तकनीकों का प्रदर्शन, किसान–वैज्ञानिक परिचर्चा, कृषि साहित्य का निःशुल्क वितरण, पुष्प प्रदर्शनी, सब्जी की खेती और गृह वाटिका प्रदर्शन, अवशेष पुनश्चक्रण प्रौद्योगिकी, पूसा फार्म सनफ्रिज मेले के प्रमुख आकर्षण थे।

थिमेटिक पंडाल में नई प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन

भा.कृ.अ.प. के संस्थानों/राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, कृषि विज्ञान केन्द्रों, सरकारी/निजी राज्य विश्वविद्यालयों, कृषि स्टार्टअप, गैर सरकारी संगठनों, स्वयं सेवी संगठनों, कृषक उत्पादक संगठनों, नवोन्मेषी किसानों और अन्य निजी उद्यमियों के लगभग 220 स्टॉल थे। लगभग 55 से 60 स्टाल प्रगतिशील किसानों और उनके संगठनों के थे। किसानों, कृषि महिलाओं, प्रसार कार्यकर्ताओं, उद्यमियों, छात्रों और अन्य व्यक्तियों सहित देश के विभिन्न हिस्सों से 70,000 से अधिक आगंतुकों ने मेले का दौरा किया। साथ ही, पहली बार कई हितधारक देश के विभिन्न हिस्सों में मेले की सजीव वेबकास्टिंग से लाभ उठा सकते हैं।

पांच तकनीकी सत्र 'डिजिटल स्मार्ट कृषि' (सत्र 1); 'उच्च उत्पादकता और आय के लिए संरक्षित, लंबवत, हाइड्रोपोनिक और एरोपोनिक खेती' (सत्र 2); 'समृद्धि के लिए कृषि निर्यात को बढ़ावा देना' (सत्र 3); 'जैविक और प्राकृतिक खेती' (सत्र 4) और 'नवोन्मेषी किसान बैठक' (सत्र 5) आयोजित किए गए। 'कृषि–स्टार्ट अप और किसान उत्पादक संगठन' पर एक विशेष सत्र आयोजित किया गया। मेले के तीन दिनों के दौरान विभिन्न विषयों के वैज्ञानिकों से किसानों द्वारा प्रश्न भी पूछे गए। अंतिम दिन (11 मार्च) को पूर्वाह्न में 'नवोन्मेषी किसान बैठक' पर सत्र की अध्यक्षता मुख्य अतिथि डॉ. के.वि. प्रभु, अध्यक्ष, पीपीवी और एफआरए ने की। इस सत्र में पुरस्कृत नवोन्मेषों और अध्येता किसानों ने खेती और उनके द्वारा अपनाए गए नवोन्मेष के अपने समृद्ध अनुभवों को साझा किया।

कृषि में ड्रोन प्रौद्योगिकी

मेले में बासमती चावल (118.5 टन), मूंग (5.1 टन), बाजरा (0.15 टन), अरहर (0.5 टन) और सब्जी किट (3500) के अधिक उपज देने वाली किस्मों के बीज पूसा बीज बिक्री काउंटर और ऑनलाइन ऑर्डर दोनों के माध्यम से बेचे गए और 1.04 करोड़ रुपये राजस्व अर्जित किया गया।

मेले के दौरान बीज बिक्री से उत्साहित किसान

मेले के दौरान किसानों और कृषि–उद्यमियों के लिए उपयोगी चार प्रकाशनों नामतः अध्येता एवं नवोन्मेषी किसान:2022, किसानों की समृद्धि के लिए फसल किस्में, स्मार्ट परिनगरीय कृषि प्रौद्योगिकियां और किसानों की समृद्धि एवं उद्यमशीलता विकास के लिए सब्जियों की किस्में (2000–2020) का विमोचन किया गया। साथ ही, जीवाण्विक अंगमारी और झुलसा के प्रतिरोधी धान की

मेले के दौरान विशिष्ट अतिथियों द्वारा संस्थान के प्रकाशनों का विमोचन

तीन उन्नत किस्में, पीबी 1885, पीबी 1847 और पीबी 1886 पहली बार आने वाले किसानों के लिए जारी किए गए।

समापन समारोह के दौरान डॉ. ए.के. सिंह, निदेशक, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. ने देश के 22 राज्यों/केन्द्र शासित प्रदेशों की पांच खेतिहर महिलाओं सहित 36 किसानों को भा.कृ.अ.सं. नवोन्मेषी किसान पुरस्कारों से सम्मानित किया। कार्यक्रम का समापन संस्थान के संयुक्त निदेशक (प्रसार) डॉ. बी.एस. तोमर के औपचारित धन्यवाद प्रस्ताव के साथ समाप्त हुआ।

18.5 प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण

संस्थान ने "उत्कृष्टता केंद्र" और "उन्नत संकाय प्रशिक्षण केंद्र" के कार्यक्रमों के अंतर्गत 'नारीस' के वैज्ञानिकों के लिए विशेष क्षेत्रों में कई राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय अल्पकालिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रम (नियमित, तदर्थ और व्यक्तिगत) और पुनष्चर्या पाठ्यक्रम आयोजित किए। इसके अलावा, व्यावसायिकों, किसानों और प्रसार कार्यकर्ताओं के लाभ के लिए कुछ विशेष प्रशिक्षण/कार्यशाला पाठ्यक्रम भी आयोजित किए गए।

भा.कृ.अ.सं. नवोन्मेषी किसान पुरस्कार प्राप्त करते हुए प्रगतिशील किसान

18.5.1. संभागों और क्षेत्रीय केन्द्रों द्वारा आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

प्रशिक्षण कार्यक्रम का नाम	अवधि	प्रशिक्षुओं की सं.
मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान संभाग		
मृदा परीक्षण, पादप विश्लेषण तथा जल गुणवत्ता मूल्यांकन में 18वां प्रगत स्तरीय प्रशिक्षण	05–25 जनवरी 2022	11
मृदा परीक्षण, पादप विश्लेषण तथा जल गुणवत्ता मूल्यांकन में 19वां प्रगत स्तरीय प्रशिक्षण	01–21 सितम्बर 2022	12
कृषि अभियांत्रिकी संभाग		
कृषक उत्पादकता और कल्याण को बढ़ाने के लिए कृषि संचालन में रोजगारपरक एवं सुरक्षा	16–18 नवम्बर 2022	24
खाद्य विज्ञान एवं सस्योत्तर प्रौद्योगिकी संभाग		
कृषि उद्यमिता विकास कार्यक्रमः बागवानी तथा कृषि योग्य फसल	22–27 अगस्त 2022	18
श्री अनाजों तथा वैकल्पिक खाद्य फसलों के प्रसंस्करण पर कृषि उद्यमशीलता विकास कार्यक्रम	21–25 नवम्बर 2025	25
सूक्ष्मजीवविज्ञान संभाग		
सूक्ष्मजैविक विज्ञान अकादमी एवं भारतीय सूक्ष्मजैविक एसोसिएशन (एएमआई)– दिल्ली यूनिट के सहयोग से भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली द्वारा आयोजित 'कम्प्यूटेशनल बायोलॉजी – जीनोमिक्स, मेटाजीनोमिक्स/माइक्रोबायोम ओर प्रोटियोमिक्स' पर कार्यशाला	29 अप्रैल 2022	
लाइसेंसधारकों के लिए पूसा डिकम्पोजर प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण	3–4 जून 2022	
नील हरित शैवाल संचयन एवं उपयोग केन्द्र, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में स्पिरूलिना की खेती और मूल्यवर्धित उत्पादों के निर्माण पर प्रशिक्षण	4–6 जुलाई 2022	
कीटविज्ञान संभाग		
वैज्ञानिक मधुमक्खीपालन पर कार्यशाला एवं प्रशिक्षण	14–16 मार्च 2022	50
तकनीकी स्टाफ के लिए 'कृषि में आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण कीटों का निदान एवं प्रबंधन' पर भा.कृ.अ.प. द्वारा प्रायोजित 15 दिवसीय ऑन लाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम	9–23 नवम्बर 2022	34
जैव कीटनाशकों के गुणात्मक प्राचलों के परीक्षण के लिए प्रगत विधियों पर डीपीपीक्यू एवं एस द्वारा प्रायोजित पांच दिवसीय हस्तचालित प्रशिक्षण	28 नवम्बर से 02 दिसम्बर 2022	10
कीटविज्ञान संभाग, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में कीटविज्ञानी अनुसंधान के लिए तकनीकें पर 15 दिवसीय कार्यशाला	24 दिसम्बर 2021 से 7 जनवरी 2022	10
पादप कार्यिकी संभाग		
'क्रिस्पर–आधारित पाप जीनोम संपादनः युक्तियां एवं तकनीकें' पर एनएएचईपी द्वारा प्रायोजित अंशकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम	11–21 अक्तूबर 2022	49
कृषि अर्थशास्त्र संभाग		
'कृषि जिंसों के मूल्यों का पूर्वानुमान' पर एनएएसएफ सहायी अंशकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम	21 फरवरी–02 मार्च 2022	50
'सतत खाद्य प्रणाली विश्लेषण के लिए संकल्पना तथा विधियां' पर सीएएफटी प्रशिक्षण कार्यक्रम	02–22 नवम्बर 2022	17
'समाज विज्ञान के लिए प्रगत अनुसंधान विधियां एवं अनिवार्य निपुणताएं' पर एनएएचईपी प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम	12–22 दिसम्बर 2022	30
क्षेत्रीय केन्द्र, इंदौर		
गेहूं तथा गेहूं बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी	01, 07 जनवरी 2022	32+40
'गेहूं प्रदर्शनों में पादप सुरक्षा तथा रोगन' पर खेत प्रशिक्षण	13 जनवरी 2022	51

गेहूं उत्पादन प्रौद्योगिकी	24 जनवरी 2022	80
'गेहूं उत्पादन प्रौद्योगिकी, एफपीओ का गठन एवं प्रधान मंत्री बीमा योजना' पर प्रक्षेत्र दिवस एवं खेत प्रशिक्षण	03 मार्च 2022	130
'गेहूं उत्पादन, कटाई एवं भंडारण' पर प्रक्षेत्र दिवस एवं खेत प्रशिक्षण	05, 11 मार्च 2022	460+110
गेहूं उत्पादन, कटाई एवं भंडारण	16, 26 मार्च 2022	30+25
ड्यूरम गेहूं निर्यात बैठक	04 अप्रैल 2022	30
गेहूं के भूसे का प्रबंधन	18 अप्रैल 2022	130
गेहूं उत्पादन, कटाई एवं भंडारण	25 अप्रैल 2022	10
किसान मेला	26 अप्रैल 2022	120
गेहूं एवं गेहूं बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी	22 मई 2022	40
जनजातीय क्षेत्रों में सोयाबीन, मक्का तथा खरीफ सब्जियों की उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण	16 जून 2022	49
जनजातीय क्षेत्रों में बीज वितरण, खेत प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन (सोयाबीन, मक्का तथा मिश्रित सब्जियां)	24 जून 2022	42
जनजातीय क्षेत्रों में बीज वितरण, खेत प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन (सोयाबीन, मक्का तथा मिश्रित सब्जियां)	29 जून 2022	47
जनजातीय क्षेत्रों में खेत प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन (सोयाबीन, मक्का तथा मिश्रित सब्जियां)	06 जुलाई 2022	42
गेहूं एवं गेहूं बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी	16, 23 और 27 सितम्बर 2022	50+75+45
गेहूं उत्पादन प्रौद्योगिकी	17 अक्तूबर 2022	215
गेहूं तथा गेहूं बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी	27 अक्तूबर 2022	34
गेहूं तथा गेहूं बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रदर्शन पूर्व प्रशिक्षण	01 नवम्बर 2022	36
गेहूं तथा गेहूं बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी पर एचआरएम तथा कृषि शिक्षा प्रशिक्षण	03 नवम्बर 2022	42
गेहूं तथा गेहूं बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी	11 नवम्बर 2022	135
गेहूं प्रदर्शन पद्धति पर प्रक्षेत्र प्रशिक्षण	15, 17 नवम्बर 2022	40+35
क्षेत्रीय केन्द्र, कलिम्पोंग		
धुपगुड़ी, फंसीदेवा और कलिम्पोंग में आजीविका सुरक्षा बढ़ाने के लिए उन्नत फार्म प्रौद्योगिकियां	10–12 जनवरी 2022; 09 मार्च 2022; 25–26 फरवरी 2022	200
दार्जिलिंग संतरे पर प्रशिक्षण	3 अप्रैल 2022	50
बड़ी इलायची पर प्रशिक्षण	4 अप्रैल 2022	50
क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल		
प्रक्षेत्र फसलों के गुणवत्ता बीज उत्पादन में तकनीकी प्रगति	07–09 मार्च 2022	25
रबी फसलों में बीज उत्पादन तकनीकी	10–12 मार्च 2022	28
क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं		
'एससीएसपी योजना के अंतर्गत सब्जी की खेती' पर कृषक प्रशिक्षण कार्यक्रम	22 फरवरी 2022	40
एससीएसपी योजना के अंतर्गत 'वाणिज्यिक पुष्प उत्पादन' पर कृषक प्रशिक्षण कार्यक्रम	24 मार्च 2022	60
क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा बिहार		
धान की गुणवत्ता बीज उत्पादन तकनीकी	23 जून 2022	300
अधिक आय के लिए धान की फसल एत बीज उत्पादन तकनीकी	25 जून 2022	500

खरीफ की फसलों की आधुनिक उत्पादन तकनीकी	26 जून 2022	500
धान फसल उत्पादन की आधुनिक तकनीकी	29 जून 2022	500
खरीफ फसलों की नवीन उत्पादन तकनीकी	02 जुलाई 2022	500
बीज उत्पादन इकाई		
धराऊ, खुर्जा में 'सब्जी बीज उत्पादन के द्वारा कृषकों की आमदनी बढ़ाना' पर प्रशिक्षण आयोजित	26 मार्च 2022	50

18.5.2 कृषि प्रौद्योगिकी आकलन एवं हस्तांतरण केन्द्र (कटेट) द्वारा आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

परिसर में प्रशिक्षण

विभिन्न राज्यों के कृषि अधिकारियों तथा प्रगतिशील किसानों के लिए चार प्रशिक्षण कार्यक्रम परिसर में आयोजित किए गए। इन कार्यक्रमों में राजस्थान तथा दिल्ली के आसपास के 107 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

क्र.सं.	प्रशिक्षण कार्यक्रम का नाम	तिथि/माह	प्रशिक्षुओं की संख्या
1.	समेकित पोषण, नाशीजीव तथा रोग प्रबंधन	17 अगस्त 2022	दिल्ली विकास विभाग के 25 किसान/अधिकारी
2.	खरीफ फसलों (मक्का, धान, ज्वार, बाजरा, अरहर, उड़द, श्री अन्न, सब्जियां तथा पुष्प) पर मौसम–पूर्व प्रशिक्षण	25–26 अगस्त 2022	दिल्ली विकास विभाग के 25 किसान/अधिकारी
3.	श्री अन्न फसलों पर प्रशिक्षण	25–26 अगस्त 2022	दिल्ली विकास विभाग के 25 किसान/अधिकारी
4.	आत्मा, स्वाई माधोपुर (राजस्थान) द्वारा प्रायोजित बागवानी फसलों की उत्पादन एवं सस्योत्तर प्रौद्योगिकी	16–22 दिसम्बर 2022	32 किसान/अधिकारी

परिसर इतर प्रशिक्षण/प्रक्षेत्र दिवस

- एससी–एसपी योजना के अंतर्गत 11 नवम्बर 2022 को कान्ची गांव, हापुड़ (उ.प्र.) में 30 कृषकों के लिए 'न्यूटी गार्डंस' पर एक दिवसीय प्रशिक्षण।
- दिनाक 23 दिसम्बर 2022 को ग्राम सुजानपुर अखाड़ा, गाजियाबाद, उ.प्र. में किसान दिवस तथा स्वच्छता अभियान आयोजित किया गया।

19. गुणवत्ता बीज एवं रोपण सामग्री के माध्यम से सेवा

19.1 प्रक्षेत्र फसलों का बीजोत्पादन (1 जनवरी से 31 दिसम्बर 2022)

19.1.1 बीज उत्पादन इकाई, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में बीजोत्पादन

बीज उत्पादन इकाई तथा किसानों के खेतों पर बीजोत्पादन का विवरण

फसल	किस्मों की कुल संख्या	बीजों की श्रेणी* (टन में)				कुल उत्पादन (टन)
		एनएस	बीएस	भा.कृ.अ.सं. बीज / (टीएफएल)		
				संस्थान में	एफपीएसपी के अंतर्गत	
गेहूं	13	8.500	127.500	16.146	221.690	373.836
धान	12	0.002	1.500	13.859	239.233	254.594
चना	09	1.001	0.960	5.093	8.307	15.361
अरहर	02	0.050	1.200	0.500	0.250	2.000
मसूर	03	0.340	3.020	4.311	5.129	12.800
मूंग	04	0.100	1.000	0.400	8.165	9.665
सरसों	08	0.050	1.783	5.615	7.881	15.329
मक्का	04	0.042	0.350	-	-	0.392
बाजरा	01	-	-	0.446	-	0.446
कुल	**58**	**10.085**	**137.313**	**46.370**	**490.655**	**684.423**

एनएस–नाभिक बीज; बीएस– प्रजनक बीज, टीएफएल– सच्चे लेबलीकृत बीज (भा.कृ.अ.सं. बीज), एफपीएसपी– कृषक सहभागिता बीज उत्पादन

सृजित निधिः ₹ 9,38,37,472.00 (*पुष्प एवं सब्जी फसलों सहित)

19.1.2 भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल

प्रक्षेत्र फसलों का बीजोत्पादन : भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल में रबी 2021–22 तथा ग्रीष्म/खरीफ 2021 के दौरान अनाज, दलहन, तिलहन और चारा फसलों की विभिन्न फसल किस्मों के 359.839 टन बीज का उत्पादन किया गया। कुल 2.183 टन नाभिक, 152.124 टन प्रजनक और 205.532 टन भा.कृ.अ.सं. बीज का उत्पादन किया गया।

भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., करनाल के बीजोत्पादन का विवरण

प्रकार	फसल (लों) का नाम	किस्मों का नाम	बीज उत्पादन (क्विं.)			
			नाभिक	प्रजनक	भा.कृ.अ.सं.	कुल
अनाज	6	32	2.182	149.864	203.66	355.706
दलहन	3	4	0.001	1.74	0	1.741
तिलहन	1	5	0	0.52	0.472	0.992
अन्य	1	1	0	0	1.4	1.4
कुल	**11**	**42**	**2.183**	**152.124**	**205.532**	**359.839**

सृजित निधिः ₹ 2.90 करोड़ (*सब्जी, फल व पुष्प फसलों सहित)

परीक्षण

- आशाजनक गेहूं वंशक्रमों के चार सामान्य किस्मीय परीक्षण (सीवीटी–1ए, सीवीटी–1बी, सीवीटी–3ए और सीवीटी–6ए (एचवाई) के संस्थान के प्रजनक कार्यक्रम संचालित किए गए। जिनमें सीवीटी–1ए में 22 प्रविष्टियां, सीवीटी–1बी में 20 प्रविष्टियां, सीवीटी–3ए में 14 प्रविष्टियां तथा सीवीटी–6ए (एचवाई) में 14 प्रविष्टियां तुलनीय थीं।
- क्षेत्रीय केन्द्र के साथ–साथ किसानों के खेतों में उत्पादित गेहूं और चावल के विभिन्न न्यूक्लियस, प्रजनक और भा.कृ.अ.सं. बीज लॉट का विकास परीक्षण (जीओटी)।

19.1.3 भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, बिहार

प्रक्षेत्र फसलों का बीजोत्पादनः भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा (बिहार) में विभिन्न फसलों के प्रजनक, नाभिक एवं सच्चे लेबलीकृत बीजों सहित 827.55 क्विंटल गुणवत्तायुक्त बीजों का उत्पादन किया गया।

भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र पूसा (बिहार) में उत्पादित बीजों का विवरण

मौसम	फसल	किस्म	श्रेणीवार बीजोत्पादन (क्विं.)			
			एनएस	बीएस	टीएफएल	कुल
खरीफ–2021	धान	पूसा सुगंधा 5	--	--	71.20	71.20
		पूसा–44	--	--	60.25	60.25
		पूसा साम्बा–1850	--	--	72.20	72.20
		पीएनआर–381	--	--	49.15	49.15
		कुल			**252.80**	**252.80**
ग्रीष्म 2022	मूंग	पूसा विशाल	--	--	10.05	10.05
		पूसा 1431	--	--	04.69	04.69
		कुल			**14.74**	**14.74**
		ढेंचा			**06.10**	**06.10**
रबी 2021–22	गेहूं (परिष्कृत बीज)	एचडी–2967	12.50	401.80	04.00	418.30
		एचडी–3086	--	30.00	--	30.00
		एचडी–2733	0.40	06.40	--	06.80
		एचडी–3249	2.05	24.60	--	26.65
		एचडी–1563	--	09.60	--	09.60
		एचडी–3171	0.41	12.20	--	12.61
		एचआई–1612	01.23	10.00	--	11.23
		सीएसडब्ल्यू–18	0.42	01.20	--	01.62
		एचडी–3226	0.60	--	--	0.60
		एचडी–3118	0.45	--	--	0.45
		कुल	**18.06**	**495.80**	**04.00**	**517.86**
	मसूर	पीएसएल–9	--	04.83	02.325	07.155
		पीडीएल–1	--	06.50	03.505	10.005
		एल–4717	--	04.60	--	04.60
		कुल	--	**15.93**	**05.83**	**21.76**

	सरसों	पूसा अग्नि	--	--	01.50	01.50
		पूसा विजय	--	--	02.15	02.15
		पूसा– 27	--	--	05.485	05.485
		कुल	--	--	**09.135**	**09.135**
	मटर	पूसा श्री	--	--	01.90	01.90
		पूसा प्रगति	--	--	01.47	01.47
		कुल	--	--	**03.37**	**03.37**
	चना	सी–3043	--	--	01.72	01.72
		पूसा 256			0.065	0.065
		कुल			**01.785**	**01.785**
		कुल योग	**18.06**	**511.73**	**297.76**	**827.55**

**एनएस–नाभिक बीज.बीएस–प्रजनक बीज; टीएलएस– सच्चे लेबलीकृत बीज

सृजित निधि : ₹ 69,11,923 (***फल फसलों सहित)

19.1.4 भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, धारवाड़

फसल	किस्म का नाम	बीजों की श्रेणी (टन)				कुल (टन)	सृजित निधि (रु.)
		एनएस	बीएस	भा.कृ.अ.सं. बीज			
				संस्थान में	एफपीएसपी के अंतर्गत		
चना	बीजीडी 111–1	0.18		√		0.23	57040.00
	बीजीडी 103		0.05	√			

**एनएस–नाभिक बीज.बीएस–प्रजनक बीज; टीएलएस– सच्चे लेबलीकृत बीज

19.1.5 भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, इंदौर

फसल	किस्म का नाम	बीजों की श्रेणी (टन)				कुल (टन)	सृजित निधि (रु.)
		एनएस	बीएस	भा.कृ.अ.सं. बीज			
				संस्थान में	एफपीएसपी के अंतर्गत		
गेहूं	एचआई 1605, एचआई 1544, एचआ.ई1633, एचआई 1634, एचआई 1636, एचआई 8663, एचआई 8713, एचआई 8737, एचआई 8759, एचआ.ई8777ए एचआई 8823, एचडी 4728	13.5	265.05	–	–	278.55	2,06,88,637

**एनएस–नाभिक बीज.बीएस–प्रजनक बीज; टीएलएस– सच्चे लेबलीकृत बीजए एफपीएसपी–कृषक सहभागिता बीज उत्पादन

19.2 बागवानी फसलों में बीज उत्पादन (1 जनवरी 2022 से 31 दिसम्बर 2022)

19.2.1 सब्जी फसलें

19.2.1.1 बीज उत्पादन इकाई, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

बीज उत्पादन इकाई, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली के संस्थान के प्रक्षेत्र और किसान सहभागिता बीज उत्पादन कार्यक्रम के तहत 22 बागवानी फसलों (सब्जियां एवं पुष्प) की 31 किस्मों के गुणवत्ता वाले बीज का उत्पादन 17,946.45 कि.ग्रा. था, जिसमें नाभिक बीज (158.75 कि.ग्रा.), प्रजनक बीज (1114.7 कि.ग्रा.) और आईएआरआई बीज/टीएफएल बीज 16,222 किग्रा.(4607.0 और 11,615.0 कि.ग्रा.) शामिल हैं। विभिन्न श्रेणियों के बीजों के उत्पादन का फसलवार विवरण निम्नानुसार है:

बीज उत्पादन इकाई तथा किसानों के खेत में पुष्प एवं सब्जी फसलों का बीजोत्पादन

फसल	किस्मों की कुल सं.	बीजों की श्रेणी* (कि.ग्रा.)				कुल उत्पादन (कि.ग्रा.)
		एनएस	बीएस	भा.कृ.अ.सं. बीज/(टीएफएस)		
				संस्थान में	एफपीएसपी के अंतर्गत	
पालक	02	12.0	120.0	1403.0	1530.0	3065.00
चौलाई	01	1.0	-	215.0	-	216.0
मेथी	02	5.0	105.0	311.0	1264.0	1685.00
लौकी	02	2.0	10.2	15.5	514.0	541.7
नसदार तौरी	01	0.5	6.0	15.0	314.0	335.50
लोबिया	01	-	-	-	715.0	715.0
शलजम	01	1.0	-	30.0	-	31.00
मूली	01	5.0	117.0	259.0	1065.0	1446.00
गाजर	02	5.0	-	355.0	1321.0	1681.00
बथुआ	01	0.5	-	2.0	-	2.50
सब्जी सरसों	01	1.0	-	249.0	-	250.0
प्याज	03	1.0	5.5	106.0	1337.0	1449.50
बल्बदार प्याज	02	-	750.0	-	-	750.0
बैंगन	01	0.5	-	7.0	-	7.50
टमाटर	01	0.25	-	15.0	0.50	15.75
चेरी टमाटर	01	-	-	1.0	-	1.0
सब्जी मटर	01	120.0	-	1544.0	1395.0	3059.00
भिण्डी	01	2.0	-	-	1925.0	1927.00
गेंदा	01	0.5	1.0	11.5	34.0	47.00
खरबूजा	01	-	-	-	145.5	145.5
सेम	01	2.0	-	33.0	-	35.0
बाकला	01	0.5	-	-	45.0	45.5
धनिया	01	-	-	35.0	-	35.0
करेला	01	-	-	-	10.0	10.00
कुल	**31**	**159.75**	**1114.7**	**4607.0**	**11615.0**	**17496.45**

**एनएस–नाभिक बीज; बीएस–प्रजनक बीज; टीएल– सच्चे लेबलीकृत बीज (भा.कृ.अ.सं. बीज) एवं एफपीएसपी– कृषक सहभागिता बीज उत्पादन

सृजित निधि = *

19.2.1.2 भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल, हरियाणा

भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल ने रबी 2020–21 तथा ग्रीष्म/खरीफ 2021 के दौरान 14 सब्जी फसलों की 36 किस्मों से कुल 2,548.35 कि.ग्रा. बीज उत्पादित किए। कुल 40.005 कि.ग्रा. नाभिक, 1272.645 कि.ग्रा. प्रजनक तथा 1235.70 कि.ग्रा. भा.कृ.अ.सं. बीज उत्पादित किए गए।

रबी 2020–21 तथा ग्रीष्म/खरीफ 2022 के दौरान सब्जी फसलों का बीजोत्पादन

मौसम	फसलों की संख्या	किस्मों की संख्या	श्रेणीवार बीजोत्पादन (क्विं.)			
			एनएस	बीएस	टीएफएल	कुल
भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल	14	36	40.005	1272.645	1235.70	2548.35

**एनएस–नाभिक बीज.बीएस–प्रजनक बीज; टीएल– सच्चे लेबलीकृत बीज (भा.कृ.अ.सं. बीज)

सृजित निधि = **

19.2.1.3 भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं, हिमाचल प्रदेश

बीज उत्पादन (कि.ग्रा.)				बीज बिक्री से प्राप्त राजस्व (रु. लाख में)	अन्य से प्राप्त राजस्व (रु. लाख में)
नाभिक	प्रजनक	भा.कृ.अ.सं. –टीएफएल	कुल		
201.60	240.52	1974.10	2416.22	24.68	4.07

सृजित निधि = ₹ 28,75,000

19.2.2 फल फसलें

19.2.2.1 फल एवं औद्यानिक प्रौद्योगिकी संभाग, भा.कृ.अ.प.– भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

फसल एवं किस्म	रोपण सामग्री की संख्या
आम	
आम्रपाली	1950
मल्लिका	9300
पूसा अरूणिमा	5530
पूसा सूर्या	1750
पूसा लालिमा	2453
पूसा प्रतिभा	556
पूसा श्रेश्ठा	375
पूसा पीताम्बर	675
पूसा मनोहरी	2465
पूसा दीपषिखा	70
नींबूवर्गीय फसलें	
कागजी कलां	1021
पूसा राउंड	178
पूसा षरद	262
पूसा उदित	315
पूसा अभिनव	294
पूसा अरूण	11
अंगूर	
पूसा नवरंग	102
पूसा उर्वषी	124
पूसा त्रीषार	625
पूसा अदिति	315
पूसा स्वर्णिका	138
पूसा पर्पल सीडलैस	106
पपीता	
पूसा नन्हा	62
निधि सृजित	**₹ 12,56,250**

19.2.2.2 भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल

क्र.सं.	फसल	उपज	रोपण सामग्री की सं.
1.	आम	आम्रपाली, मल्लिका, दशहरी, अरूणिमा, सूर्या, लंगड़ा, रामकेला, श्रेश्ठ, चौसा, लालिमा, पिताम्बर, प्रतिभा	850
2.	नींबू	कागजी कलां	463
3.	अमरूद	इलाहाबाद सफेदा	117
4.	गुलाब		05
	कुल		**1435**

सृजित निधि = **

19.2.2.3 भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा (बिहार)

क्र.सं.	फसल	किस्म	बीज एवं पौध	उत्पादन
1.	पपीता	पूसा ड्वार्फ	टीएफएल बीज (कि.ग्रा.)	0.80
			पौध (संख्या)	3881
2.	आम	पूसा अरूणिमा	पौध (संख्या)	419
		आम्रपाली	पौध (संख्या)	359
		मल्लिका	पौध (संख्या)	357
3.	लीची	षाही	पौध (संख्या)	235
		चाइना	पौध (संख्या)	53
4.	नींबू	कागजी कलां	पौध (संख्या)	192
		कुल		**5,496**

सृजित निधि = ***

19.2.2.4 भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कलिम्पोंग

क्र.सं.	फसल	रोपण सामग्री की संख्या
1.	दार्जिलिंग मेंडारिन	1,000
2.	मेंडारिन के लिए जड़गांठ की पौध	8,000
3.	लिकोरिस बल्ब	3,000
4.	लिलियम	1,000
	कुल	**13,000**

सृजित निधिः ₹ 60,000

19.2.3 शोभाकारी फसलें

भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल में गेंदा (पी. अर्पिता, पी. बहार, पी. दीप, पी. बसंती) के कुल 14.0 कि.ग्रा. बीज उत्पादित किए गए।

20. विविध

I. आयोजित वैज्ञानिक बैठकें

(क) कार्यशालाएं	28
(ख) सेमिनार	20
(ग) ग्रीष्मकालीन व शीतकालीन प्रशिक्षण	02
(घ) कृषक दिवस	32
(ड.) अन्य	485
कुल	**567**

II. वैज्ञानिक बैठकों में कार्मिकों की भागीदारी

भारत में

क) सेमिनार	326
ख) वैज्ञानिक बैठक	258
ग) कार्यशालाएं	190
घ) सिम्पोजिया	108
ड.) अन्य	54
कुल	**936**

विदेश में

क) सेमिनार	07
ख) वैज्ञानिक बैठकें	13
ग) कार्यशालाएं	03
घ) सिम्पोजिया	03
ड.) अन्य	08
कुल	**34**

III. 31.12.2022 तक भा.कृ.अ.सं. की चालू परियोजनाएं

(क) अनुसंधान परियोजनाएं	**236**
फसल सुधार स्कूल	62
औद्यानिक विज्ञान स्कूल	49
फसल सुरक्षा स्कूल	20
प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन स्कूल	54
आधारभूत विज्ञान स्कूल	15
सामाजिक विज्ञान स्कूल	33
जेडटीएम एवं बीपीडी यूनिट	1
फोसू	1
(ख) चालू संविदा अनुसंधन/परामर्श/संविदा सेवा परियोजना की संख्या	**10**
फसल सुधार स्कूल	00
औद्यानिक विज्ञान स्कूल	03
फसल सुरक्षा स्कूल	02
प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन स्कूल	05
आधारभूत विज्ञान स्कूल	00
सामाजिक विज्ञान स्कूल	00

वर्ष 2022 में स्वीकृत संविदा अनुसंधान परियोजनाओं की सूची

क्र. सं.	प्रधान अन्वेषक	परियोजना का शीर्षक	निधिदाता एजेंसी का नाम	आरंभ की तिथि	समाप्ति की तिथि	बजट (रुपये)
1.	डॉ. राम आसरे (प्रधान अन्वेषक), प्रधान वैज्ञानिक, फल विज्ञान एवं कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी संभाग	नियंत्रित स्थिति में भंडारित आलू पर यूपीएच 2121 का जैव दक्षता मूल्यांकनल	युनाइटेड फास्फोरस लिमिटेड	13 मई 2022	12 मई 2022	10,38,005
2.	डॉ. राजीव कुमार सिंह (प्रधान अन्वेषक), सस्यविज्ञान संभाग	चावल–गेहूं प्रणाली तथा अन्य प्रमुख फसलों में पोटाश तथा सल्फर उपयोग दक्षता बढ़ाने के लिए सिंधु–गंगा के मैदानों के अंतर्गत पॉली–4 (पॉलीहेलाइट) का मूल्यांकन	एसआईआरआईयूएस मिनरल्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड	11 मई 2022	10 मई 2022	6,56,911

3.	डॉ. टी.के. दास (प्रधान अन्वेषक), प्रधान वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग,	भा.कृ.अ.सं. की शाकनाशी सहिष्णु धान की किस्म पूसा बासमती 1985 पर किफिक्स (इमेजापिक 175 ग्रा./कि.ग्रा.+ इमेजापायर 525 ग्रा./कि.ग्रा. डब्ल्यूजी (बीएएस 714 01एच) की फाइटोटॉक्सिसिटी और जैव–प्रभावकारिता का मूल्यांकन	बीएएसएफ इंडिया लिमिटेड, नई दिल्ली–110 037	07 सितम्बर 2022	06 सितम्बर 2023	10,14,025
4.	डॉ. आरती भाटिया, प्रधान वैज्ञानिक, पर्यावरण विज्ञान संभाग	उन्मूलन औजारों का उपयोग करते हुए बेहतर कृषि प्रबंधन विधियों के अंतर्गत चावल, गेहूं और मक्का में CO_2 समकक्ष उत्सर्जन की मात्रा निर्धारित करना	ग्रो इंडिगा प्राइवेट लिमिटेड	28 सितम्बर 2022	27 सितम्बर 2025	22,74,967
5.	डॉ. आर.एस. बाना, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग	'प्रमुख अनाज चक्रों की उत्पादकता, जैवअपघटनशीलता तथा पोषणिक उपयोग दक्षता पर नवीन उर्वरक वितरण का प्रभाव'	सल्फर मिल्स लिमिटेड	28 सितम्बर 2022	27 सितम्बर 2025	55,27,958
6.	डॉ. वी.बी. पटेल, प्रधान वैज्ञानिक, फल एवं औद्यानिक प्रौद्योगिकी संभाग	किन्नो मेंडारिन पर पॉली–4 (पॉलीहेलाइट) के प्रभाव का मूल्यांकन	एसआईआरआईयूएस मिनरल्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड	30 नवम्बर 2022	29 नवम्बर 2025	55,40,220

वर्ष 2022 में स्वीकृत परामर्श परियोजनाओं की सूची

क्र. सं.	प्रधान अन्वेषक	परियोजना का शीर्षक	निधिदाता एजेंसी का नाम	आरंभ की तिथि	समाप्ति की तिथि	बजट (रुपये)
1.	डॉ. एस.एस. संधु, अध्यक्ष, पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण संभाग	बागवानी, सीपीडब्ल्यूडी (लुटियंस जोन के वीवीआईपी बंगले/भवन व अन्य) का वृक्षारोपण अस्तित्व का त्रिपक्षीय लेखापरीक्षा	सीपीडब्ल्यूडी	25 अगस्त 2022	21 मानव दिवस	2,44,319
2.	डॉ. रविन्द्र कौर प्रधान वैज्ञानिक, जल प्रौद्योगिकी केन्द्र	फरीदाबाद स्मार्ट सिटी लिमिटेड के स्मार्ट सिटी मिशन के अंतर्गत बडकलझील के कायाकल्प के लिए जलोपचार तकनीक आधारित तृतीयक –अपशिष्ट जल उपचार सुविधा डिजाइन करना	फरीदाबाद स्मार्ट सिटी लिमिटेड, फरीदाबाद, हरियाणा–121001	07 दिसम्बर 2022	20 मानव दिवस	9,44,000

वर्ष 2022 में स्वीकृत संविदा सेवा परियोजनाओं की सूची

क्र. सं.	प्रधान अन्वेषक	परियोजना का शीर्षक	निधिदाता एजेंसी का नाम	आरंभ की तिथि	समाप्ति की तिथि	बजट (रुपये)
1.	डॉ. संतोष वातपडे, वैज्ञानिक, भा.कृ.अ.सं., क्षेत्रीय केन्द्र, शिमला	सेब में स्कैब और कालिख धब्बा रोगों के विरुद्ध मैंकोजेब 75% डब्ल्यूपी का मूल्यांकन	डोउ एग्रोसाइंस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड	18 अप्रैल 2022	18 अप्रैल 2024	13,28,529
2.	डॉ. ए.के. शुक्ला, प्रधान वैज्ञानिक, क्षेत्रीय केन्द्र, शिमला	सेब में यूरोपीय लाल माइट तथा दो–धब्बेदार मकड़ी माइट के प्रबंधन के लिए एनए–89 18.19 प्रतिशत एससी का मूल्यांकन	बायोस्टेड प्राइवेट लिमिटेड	24 मई 2022	23 मई 2022	14,74,828

IV. 1 जनवरी से 31 दिसम्बर 2022 के दौरान चल रही अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाएं

परियोजना मुख्यालय

1. पादप परजीवी सूत्रकृमियों के नियंत्रण के लिए समेकित दृष्टिकोण पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
2. पीड़कनाशी अवशेषों पर अखिल भारतीय नेटवर्क परियोजना
3. मधुमक्खियों तथा परागकों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाओं के अंतर्गत भा.कृ.अ.सं. में कार्यरत राष्ट्रीय केन्द्र

1. जैवविविधता–जैव उर्वरकों पर अखिल भारतीय नेटवर्क परियोजना (पूर्व में जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना)
2. दीर्घावधि उर्वरक प्रयोगों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
3. मृदा परीक्षण फसल अनुक्रिया सह–संबंधों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
4. पुष्पविज्ञान सुधार पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
5. कृषि तथा कृषि आधारित उद्योगों के लिए अक्षय ऊर्जा स्रोतों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
6. सोयाबीन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
7. उपोष्ण फलों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
8. एनएसपी (फसलों) पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
9. सरसों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
10. गेहूं पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
11. चावल पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
12. दलहनों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
13. सब्जियों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
14. सफेद गिडार और अन्य मृदा सन्धिपादों पर एआईएनपी (एआईएनपीडब्ल्यूओएसए)
15. गेहूं और जौ पर अखिल भारतीय समन्वित सुधार परियोजना (एआईसीडब्ल्यू एवं बीआईपी)
16. बाजरा पर अग्र पंक्ति प्रदर्शन– राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन (एनएफएसएम) के अंतर्गत अखिल भारतीय समन्वित बाजरा अनुसंधान परियोजना
17. सब्जी फसलों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
18. मृदा एवं पौधे, भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल में सूक्ष्म एवं द्वितीयक पोषक तत्वों व प्रदूषक तत्वों पर तदर्थ अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना का सहकारी केन्द्र।
19. कृषि में परिस्थिति विज्ञान एवं सुरक्षा पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना।
20. बाजरा पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
21. तोरिया–सरसों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
22. प्याज एवं लहसुन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (एआईएनआरपीओजी)
23. बाजरा पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना के अंतर्गत गहाई और भंडारण के दौरान बाजरा की पोषण सुरक्षा बढ़ाने के लिए अभियांत्रिकी हस्तक्षेप
24. फल–पपीता पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना

V. संसाधन सृजन (2022–23)

1) परामर्श एवं अन्य सेवाएं

परामर्श सेवाएं	:	कोई नहीं
ठेके पर अनुसंधान	:	75,20,880.00रु.
ठेके पर सेवा:		2,22,11,952.00रु.
प्रशिक्षण	:	4,40,86,425.00रु.
कुल (क)	:	73,81,19,257.00रु.

2) परिक्रामी निधि

बिक्री से सृजित राजस्व

(अ) बीज	:	5,70,21,938.00रु.
(ब) वाणिज्यीकरण	:	26,35,660.00रु.
(स) प्रोटोटाइप विनिर्माण	:	21,50,879.00रु.
कुल (ख):		**6,18,08,477.00रु.**

3) स्नातकोत्तर विद्यालय में प्राप्तियां

प्रशिक्षण कार्यक्रम

अ) विदेशी एवं भारतीय : शून्य

एम.एससी./पीएच.डी. कार्यक्रम

ब) कार्य योजना के अंतर्गत विदेशी छात्रों से संस्थागत आर्थिक शुल्क :शून्य

स) रजिस्ट्रार से प्राप्त राशि (A) खाता संख्या 5432 (9029-201-4314) संस्थागत आर्थिक शुल्क को छोड़कर अन्य सभी शुल्क :0.00/–रु.

द) शोध–पत्र मूल्यांकन, पीडीसी व विविध (छात्रों द्वारा भा.कृ.अ.सं. छात्रवृत्ति की वापिसी सम्मिलित नहीं) प्राप्त निदेशक के खाता संख्या सी–49 (9029-305-17) में जमा : 74,64,286/–रु.

कुल (ग) : 74,64,286/–रु.

महा योग (क+ख+ग): 73,81,19,257.00रु.
+ 61,808,477.00रु. + 74,64,286/-रु.
=143,092,020.00रु.

VI. वरिष्ठ प्रबंधन कार्मिक विद्वत परिषद की बैठकों में दिए गए सुझाव/लिए गए निर्णय (1 जनवरी 2022 से 31 दिसम्बर 2022)

- निम्न नए कार्यक्रमों का परिचय (i) पूर्व स्नातक कार्यक्रम (ii) डिप्लोमा/प्रमाण–पत्र पाठ्यक्रम (iii) सैंडविच पीएच.डी. उपाधि कार्यक्रम (iv) अंतरराष्ट्रीय संकाय अधिष्ठापन (v) भारतीय विदेशी देशवासियों तथा अप्रवासी भारतीय छात्रों के लिए स्वतः–वित्त योजना
- 60वें दीक्षात समारोह (2022) और उसके बाद से भा.कृ.अ.सं. द्वारा नए ड्रेस कोड का अपनाया जाना
- बीएसएमए की अनुशंसाओं के अनुसार भा.कृ.अ.सं. के सभी शिक्षण विषयों के लिए पाठ्यक्रमों की स्वीकृति
- डॉ. के.एन. सिंघल की स्मृति में मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान संभाग में संभागीय स्वर्ण पदक प्रदान किए जाने का शुभारंभ
- (i) 'पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण' का 'पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण वास्तुशास्त्र' के रूप में तथा (ii) कृषि प्रसार'' का 'कृषि प्रसार शिक्षा' के रूप में नया नामकरण

अनुसंधान सलाहकार समिति

भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली की अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक संस्थान के पूर्व निदेशक और राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी (नास), नई दिल्ली के पूर्व अध्यक्ष प्रो. राम बदन सिंह की अध्यक्षता में 22–23 दिसम्बर 2022 को हाइब्रिड मोड में आयोजित हुई। अनुसंधान सलाहकार समिति के वे सदस्य जो इस बैठक में स्वयं उपस्थित थे, वे हैं: प्रो. नजीर अहमद, पूर्व कुलपति, एसकेयूएएसटी (के) श्रीनगर; डॉ. एच.सी. शर्मा, पूर्व कुलपति, वाईएसपीयूएचएफ, सोलन; डॉ. मृत्युंजय, पूर्व निदेशक, भा.कृ.अ.प.–एनआईएपी, नई दिल्ली, डॉ. के.के. नारायण, संस्थापक व निदेशक, स्थायीका सीड्स प्राइवेट लिमिटेड और निदेशक तथा मुख्य कार्यपालक अधिकारी(सीईओ), एग्रीमोर; निदेशक (अनुसंधान), पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना; डॉ. ए.के. सिंह, निदेशक, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली; डॉ. डी.के. यादव, सहायक महानिदेशक (बीज), भा.कृ.अ.प.; तथा डॉ. विश्वनाथन चिन्नुसामी, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) एवं सदस्य–सचिव, अनुसंधान सलाहकार समिति। इसके अतिरिक्त डॉ. अनुपमा सिंह, अधिष्ठाता एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा); डॉ. आर.एन. पडारिया, संयुक्त निदेशक (प्रसार); डॉ. मान सिंह, परियोजना निदेशक, जल प्रौद्योगिकी केन्द्र; श्री पुष्पेन्द्र कुमार, संयुक्त निदेशक (प्रशासन) व वरिष्ठ कुल सचिव तथा श्री डी.डी. वर्मा, वरिष्ठ लेखानियंत्रक, सभी संभागाध्यक्ष, संस्थान की विभिन्न इकाइयों के प्रभारी तथा घरेलू परियोजनाओं के प्रधान अन्वेषक भी अनुसंधान सलाहकार समिति की इस बैठक में उपस्थित थे।

संस्थान के क्षेत्रीय केन्द्रों के सभी अध्यक्षों तथा भा.कृ.अ.सं. के सभी वैज्ञानिकों ने अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक में ऑन लाइन भाग लिया। स्कूल समन्वयकों ने अपनी अनुसंधान उपलब्धियों के बारे में स्कूल–वार प्रस्तुतीकरण दिए, जिसके पश्चात् अधिष्ठाता एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा) ने स्नातकोत्तर विद्यालय की उपलब्धियों, संयुक्त सचिव (वित्त)/वरिष्ठ लेखानियंत्रक ने वित्तीय मामलों तथा मुख्य प्रशासनिक अधिकारियों ने प्रशासन संबंधी विभिन्न मामलों पर अपने–अपने प्रस्तुतीकरण दिए। प्रस्तुतीकरणों पर विस्तृत चर्चा के पश्चात फसल विज्ञान संभाग की टिप्पणियों के साथ अनुसंधान सलाहकार समिति की अनुशंसाएं प्रस्तुत की जा रही हैं:

फसल सुधार स्कूल

- देश के संकर चावल की खेती वाले क्षेत्र को बढ़ाने के लिए टिकाऊ संकरों के विकास के साथ संकर ओज पूल का लाभ उठाने के प्रयासो को बढ़ाना।
- भा.कृ.अ.सं. को चावल में मिथया कंडुवा प्रतिरोध पर अनुसंधान में नेतृत्व करना चाहिए।

- संकर सरसों की उपज बढ़ाने के लिए संकर सरसों के विकास पर विशेष बल दिया जा सकता है क्योंकि यह सरसों किसानों के बीच लोकप्रिय हो रही है। खाद्य तेलों में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने की गहन आवश्यकता को किसी भी प्रकार से कम करके नहीं देखा जा सकता है।
- ''00'' सरसों की भंडारणशीलता से संबंधित मुददों का समाधान किया जाना चाहिए।
- मक्का वेधकों से निपटने के लिए प्रयास किए जाने की आवश्यकता है क्योंकि यह हानि पहुंचाने वाला एक प्रमुख पीड़क है।
- अब तक जारी किए गए मक्का के संकरों का वाणिज्यीकरण अधिक प्रभावी ढंग से किए जाने की आवश्यकता है।
- पछेती परिपक्वता समूहों के संकरों, जल मग्नता प्रतिबल के प्रति सहनशील संकरों और टर्सिकम अंगमारी प्रतिरोध का विकास किया जाना चाहिए, ताकि मक्का संकरों की खेती और अधिक क्षेत्रों में प्रसारित की जा सके।
- सेलेइक रोग से निपटने के लिए गेहूं आनुवंशिक स्टॉक और किस्में विकसित की जा सकती हैं, ताकि निर्यात क्षमता को पूरा किया जा सके।
- ताप सहनशीलता के लिए गेहूं में पूर्व–प्रजनन को सबल बनाया जाना चाहिए।
- गेहूं की लोकप्रिय किस्मों नामतः एचडी 2967 और एचडी 3806 की आनुवंशिक पृष्ठभूमि को पोषणिक गुणवत्ता तथा रोग प्रतिरोध के लिए जीनों के साथ व्यापक बनाया जाना चाहिए।
- पर्वतीय क्षेत्रों में एस्कोकाइटा अंगमारी के विरुद्ध प्रतिरोध से युक्त चने की किस्में विकसित की जानी चाहिए।
- विशेषक सेगमेंट – आधारित प्रजनन युक्ति पर प्राथमिकता के आधार पर कार्य किए जाने की आवश्यकता है।
- फसल सुधार स्कूल को निजी क्षेत्र के साथ घनिष्ठ सम्पर्क में कार्य करने की आवश्यकता है तथा निजी क्षेत्र के घनिष्ठ सहयोग में कार्य करने के लिए इक्रीसेट के फसल कंसोर्टियम मॉडल के समान निजी क्षेत्र के सहयेाग में कार्य करना चाहिए, ताकि विज्ञान की खेाज के साथ–साथ विज्ञान के प्रदानीकरण को समेकित किया जा सके।

औद्यानिक विज्ञान स्कूल

- जारी की गई सब्जी तथा पुष्प फसल की किस्मों के बीजोत्पादन तथा लाइसेंस देने का कार्य आरंभ किया जाना चाहिए, ताकि भा.कृ.अ.सं. की किस्मों को लोकप्रिय बनाया जा सके।
- सम्पूर्ण सस्यविज्ञानी विधियों के पैकेज के साथ प्रमुख सब्जियों की संकर किस्में विकसित की जानी चाहिए।
- बायोफोर्टिफाइड सब्जियों में आरडीए को पूरा करने के लिए परोसने की दृष्टि से उनके आकार का पता लगाया जाना चाहिए।
- नगरीय औद्यानिकी में जैविक खेती के लिए उपयुक्त नगरीय औद्यानिक किस्मों पर बल दिए जाने की आवश्यकता है जिनकी पहचान/विकास होना चाहिए। संरक्षित औद्यानिकी को अपनाने की विधा को वर्तमान परिस्थितियों के अनुकूल ढालना चाहिए।
- लद्दाख के सेब उगाए जाने वाले क्षेत्रों में सेब के भृंग या पतंगे पीड़क के कोडिंग प्रबंधन के लिए नियंत्रण के उपायों को विकसित करने व उनके प्रचार–प्रसार की आवश्यकता है।
- औद्यानिक विश्वविद्यालयों के सहयोग से किए जाने वाले अनुसंधान को सबल बनाया जाना चाहिए।
- खेत में प्रसंस्करण, मूल्यवर्धन और परिरक्षण के साथ–साथ सस्योत्तर होने वाली हानियों के लिए नई प्रौद्योगिकियों के सृजन, उनके प्रचार–प्रसार और उन्हें अपनाने पर मूल्य श्रृंखला के साथ प्राथमिकता दी जानी चाहिए।

प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन स्कूल

- शून्य बजट प्राकृतिक खेती तथा फसलों की उत्पादकता के लिए नैनो यूरिया पर अनुसंधान किए जाने की आवश्यकता है तथा इनके परिणाम नीतिगत सार के रूप में नीति–निर्माताओं तक पहुंचाए जाने चाहिए।
- नदियों के किनारे उगाई जाने वाली सब्जियों में एकत्र होने वाली भारी धातुओं का मात्रात्मक निर्धारण किया जाए तथा इसे बारे में लोगों को शिक्षित भी किया जाए।
- सौर फ्रिज को बढ़ावा देने की आवश्यकता है तथा इसकी लागत को कम करने के लिए अनुसंधान और विकास का कार्य किया जाना चाहिए, ताकि लोग इसे व्यापक रूप से अपना सकें।
- कार्बन तथा जल फुटप्रिंट के उन्मूलन और अंततः निवल शून्य का लक्ष्य प्राप्त करने के लिए प्रौद्योगिकियां और नवोन्मेश विकसित किए जाने चाहिए।
- मृदा स्वास्थ्य, कार्बन की बचत और जलवायु समुत्थानशीलता को सुधारने के लिए सूक्ष्म–जैव मंडल प्रबंधन पर अनुसंधान में गहनता लाई जानी चाहिए।
- तिहरी जीत (बढ़ी हुई उत्पादकता, समुत्थानशीलता और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव से निपटने) से संबंधित जलवायु

स्मार्ट कृषि पर उच्च प्राथमिकता दी जानी चाहिए। इसके लिए आवश्यक होगा कि हम परिशुद्ध कृषि कृत्रिम बुद्धिमत्ता, इंटरनेट ऑफ थिंक्स (आईओटी) तथा ब्लॉक चेन प्रौद्योगिकियों को अपनाना अनिवार्य होगा।

फसल सुरक्षा स्कूल

- टमाटर में टॉस्पोविषाणु और भिण्डी में शिराविन्यास पर्णकुंचन विषाणु (ईएलसीवी) के विरुद्ध प्रतिरोध पर कार्य में सबलता लाई जानी चाहिए।
- dsRNA–आधारित फसल सुरक्षा की विधियों के उपयोग पर अनुसंधान विकसित किए जाने चाहिए।
- स्पष्ट रूप से परिभाषित परिणामों और प्रभावों के प्रभावशाली भावी पथ तैयार करने और विद्यमान स्थिति का आलोचनात्मक विश्लेषण करने के लिए बायोप्रोस्टपेक्टिंग और जैव नियंत्रण पर वैज्ञानिकों व विशेषज्ञों के साथ विचार–मंथन सत्र आयोजित किए जाने चाहिए।
- पीड़कों तथा रोगजनकों के भंडारागारों पर आधारित छायायें तैयार करने के साथ–साथ डिजिटल निदान पर अनुसंधान को सबल बनाने की आवश्यकता है।
- पादप सुरक्षा स्कूल को जैविक प्रतिबल प्रतिरोध के लिए यांत्रिकियों तथा जीनों की पहचान तथा फसल सुधार एवं प्रबंधन में उनके उपयोग के मामले में फसल सुधार स्कूल तथा मूलविज्ञान स्कूल के साथ पारस्परिक संबंधों को सबल बनाना चाहिए।
- चूंकि भा.कृ.अ.सं. वैश्विक विश्वविद्यालय तथा हरित विकास को विकसित करने संबंधी विषय को उच्च प्राथमिकता दे रहा है, अतः संस्थान को निजी क्षेत्र के सहयोग से पीड़क तथा रोगों के प्रबंधन के लिए 'हरित मॉड्यूल' विकसित करके उनका वाणिज्यीकरण करना चाहिए।

मूल विज्ञान स्कूल

- जीनोमिक्स में सृजित वृहत आंकड़ों का उपयोग उन सभी वांछित गुणों से युक्त मॉडल पौधे सृजित करने के लिए किया जाना चाहिए जो वांछित घटक विशेषकों, विशेषक–पिरामिडिंग और परिशुद्ध प्रजनन के साथ जनक चयन के लिए आधार के रूप में कार्य करते हैं।
- नाइट्रोजन अंतर्ग्रहण की वास्तविक माप तथा वैश्विक मानक विधियों के साथ इनके उपयोग की दक्षता से युक्त गुणप्ररुपण प्रयोगों में नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता मापी जानी चाहिए, ताकि घटक विशेषकों के लिए दाताओं और क्यूटीएल की पहचान की जा सके।
- अजैविक प्रतिबल सहनशीलता और पोषक तत्व उपयोग की दक्षता के लिए जीडब्ल्यूएएस विश्लेषण युक्त द्विजनक समष्टियों और एमटीए (मार्कर ट्रेट एसोसिएशन) का उपयोग करके क्यूटीएल की पहचान के गहन प्रयास किए जाने चाहिए। इससे संबंधित निष्कर्षों को अग्रेशित किया जाना चाहिए, ताकि विभिन्न आनुवंशिक पृष्ठभूमियों में उनका सत्यापन हो सके और मार्कर सहायी प्रजनन में उनका उपयोग किया जा सके।
- उपज–प्रतिबल सहनशीलता के लिए पोषणिक गुणवत्ता में सुधार हेतु जीनोम संपादन पर बल देने की आवश्यकता है।
- बाजरा के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए ऐसी ही प्रौद्योगिकियां विकसित की जानी चाहिए। कुछ अन्य मोटे अनाजों जैसे कोदों, सांवा, कंगनी, कुटू, आदि की सूखा गुणवत्ता संबंधी विशेषताओं में सुधार लाया जाना चाहिए, ताकि इनसे चपाती बनाने या बेकरी संबंधी गुणवत्ता बढ़ाने की विशेषताओं में भी सुधार हो सके। फाफरा और क्वीनोवा के उपयोग की संभावना खाद्य जैवरसायनविज्ञान तथा खाद्य उत्पाद तैयार करने की दृष्टि से तलाशी जानी चाहिए। इससे वर्ष 2023 को अंतरराष्ट्रीय श्री अन्न वर्ष मनाने की दिशा में सरकार द्वारा किए जाने वाले कार्यों को सबलता मिलेगी तथा भारत इसमें नेतृत्व की भूमिका निभाने में समर्थ होगा।
- पादप पोषक–रोगजनक/पीड़क अंतरक्रिया की आण्विक जैविकी का दोहन किया जाना चाहिए।

सामाजिक विज्ञान स्कूल

- किसानों के कल्याण के लिए भा.कृ.अ.सं. की नई प्रौद्योगिकियों के माध्यम से आर्थिक सरप्लस के रूपांतरण पर अध्ययन किए जाने की आवश्यकता है।
- पोषण से भरपूर अनाजों, विशेष रूप से श्री अन्नों तथा मानव पोषण एवं स्वास्थ्य पर पड़ने वाले इनके प्रभाव का मूल्यांकन किया जाना चाहिए।
- ई–नाम में एग्मार्क निवल मूल्यों की तुलना में ई–नाम मूल्यों के कम होने के साथ–साथ ई–नाम तथा एपीएमसी बाजारों में किसानों की निम्न प्रतिभागिता या कम भागेदारी पर अध्ययन किया जाना चाहिए। इसके साथ ही प्रतिभागिता की दर में सुधार, आर्थिक प्रोत्साहनों तथा ई–नाम में उच्चतर मूल्यों पर भी अध्ययन किए जाने की आवश्यकता है।
- मृदा स्वास्थ्य संबंधित मृदा स्वास्थ्य कार्ड, उर्वरकों के उपभोग, फसलों की उपज बढ़ाने और खेती की लागत कम करने जैसे पहलुओं का विश्लेषण करने की आवश्यकता है। प्रमुख राष्ट्रीय कृषि विकास संबंधी कार्यक्रमों में विज्ञान–प्रमाणित नीति पत्रों/सारों से संबंधित व्याख्यान आयोजित किए जाने चाहिए तथा इन कार्यों में इनके संपादन के दौरान किए जा

सकने वाले सुधारों और इससे संबंधित भावी दिशाओं पर सुझाव भी दिए जाने चाहिए।

- कुपोषण तथा सामाजिक–आर्थिक एवं कृषि–जीवविज्ञानी कारकों के बीच संबंध का विश्लेषण किया जाना चाहिए।
- अंतरराष्ट्रीय संगठनों जैसे खाद्य एवं कृषि संगठन, विश्व बैंक तथा राष्ट्रीय एजेंसियों द्वारा प्रकाशित सामाजिक–आर्थिक संकेतों जैसे वैश्विक क्षुधा सूचकांक, वैश्विक विकास सूचकांक आदि में गंभीर विषमताएं हैं। इन विषमताओं को दूर किए जाने की आवश्यकता है, ताकि विश्वसनीय मूल्यांकन व नियोजन किया जा सके। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान को अन्य संबंधित संस्थाओं के सहयोग में इस मुददे का वैज्ञानिक समाधान निकालने के लिए नेतृत्वपूर्ण भूमिका निभानी चाहिए।

स्नातकोत्तर विद्यालय

- भा.कृ.अ.सं. को वैश्विक विश्वविद्यालय बनाने के लिए अंतरराष्ट्रीय कृषि नवोन्मेष केन्द्र स्थापित किया जाना चाहिए।
- विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी नवोन्मेष के संदर्भ में पाठ्यक्रमों में परिवर्तन किए जाने की आवश्यकता है।
- कृषि का विज्ञान, प्रौद्योगिकी, अभियांत्रिकी और गणित के साथ घनिष्ठ सम्पर्क व संबंध होना चाहिए तथा वैश्विक अनुदान प्राप्त करने के लिए लैंडग्रांट संकल्पना को परिवर्तित किया जाना चाहिए।
- अंतरराष्ट्रीय संकाय को आकर्षित करने के लिए सरकारी योजनाओं का लाभ उठाया जाना चाहिए, ताकि इस संस्थान में कुछ अंतरराष्ट्रीय संकाय सदस्य भी शामिल किए जा सकें।
- भा.कृ.अ.सं. के पूर्व छात्रों की विशेषज्ञता का उपयोग शिक्षण कार्यक्रमों में किया जाना चाहिए।

क्षेत्रीय प्रौद्योगिकी प्रबंधन एवं व्यवसाय नियोजन एवं विकास इकाई (जेटीएम एवं बीपीडी यूनिट)

- भा.कृ.अ.सं. के छात्रों तथा संकाय सदस्यों को स्टार्ट अप तथा उद्यमशीलता गतिविधियां चलाने के लिए प्रेरित किया जाए। इसके लिए अनुकूल प्रशिक्षण कार्यक्रम/इंक्यूबेशन और नीतिगत वातावरण सृजित किया जाए।
- भा.कृ.अ.सं. की पेटेंट की जा चुकी प्रौद्योगिकियां वाणिज्यीकरण के लिए स्टार्टअप्स को दी जा सकती हैं, जिसके लिए महिलाओं को परस्पर एक–दूसरे की सहायता करने की आवश्यकता है। इसलिए उन्हें विशेष रूप से इस दिशा में प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।

VII. 1 जनवरी से 31 दिसम्बर 2022 के दौरान राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय अतिथि

1 जनवरी से 31 दिसम्बर 2022 के दौरान आने वाले अतिथियों की सूची		
क्र.सं.	अतिथि का विवरण	दौरे की तिथि
1.	श्री लुईस लाहाउड, महानिदेशक लेबनान के नेतृत्व में प्रतिनिधि मंडल ने भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली का दौरा किया	01 जून 2022
2.	डॉ. दिलबहादुर गुरंग के नेतृत्व में नेपाली प्रतिनिधि मंडल ने संस्थान का दौरा किया	04 जून 2022
3.	इज़राइली प्रतिनिधि मंडल ने भा.कृ.अ.सं. का दौरा किया	10 जून 2022
4.	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, पर्यावरण एवं वन तथा जलवायु परिवर्तन पर स्थायी संसदीय समिति ने संस्थान का दौरा किया	29 जून 2022
5.	उत्तर प्रदेश के राज्यपाल का संस्थान का दौरा	26 जुलाई 2022

लेबनान के प्रतिनिधि मंडल का भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली का दौरा

नेपाली प्रतिनिधि मंडल का संस्थान में दौरा

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन पर संसदीय स्थायी समिति का संस्थान में दौरा

उत्तर प्रदेश के राज्यपाल का संस्थान में दौरा

इज़राइली प्रतिनिधि मंडल का संस्थान में दौरा

परिशिष्ट 1

भा.कृ.अ.सं. के प्रबंध मंडल के सदस्य

(31.12.2022 को)

अध्यक्ष

डॉ. ए.के. सिंह
निदेशक, भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं.

सदस्य

डॉ. रश्मि अग्रवाल
डीन एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा)
(कार्यवाहक), भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं.

डॉ. प्रकाश शास्त्री
प्राध्यापक (पादप रोगविज्ञान)
कृषि महाविद्यालय, राजमाता
विजयराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय
(आरवीएसकेवीवी)
खांडवा, मध्य प्रदेश

श्री अखिलेश कुमार
श्यामा भवन, माथिया जिराट
मोतीहारी, पूर्वी चम्पारन (बिहार)

डॉ. राजेन्द्र प्रसाद एस
कुलपति, कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय
बंगलुरू, कर्नाटक

डॉ. ए.के. सिंह
कृषि आयुक्त
कृषि एवं सहकारिता विभाग, कृषि मंत्रालय
कृषि भवन, नई दिल्ली
प्रो. प्रताप भानू सिंह भदोरिया
कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण
आईआईटी, खड़गपुर, पश्चिम बंगाल

डॉ. वी.पी. सिंह, पदमश्री
पूर्व प्रधान वैज्ञानिक
आनुवंशिकी संभाग

श्री रामकुमार सहरावत
गढ़ी, सखावतपुर
तहसील बुढाना, जिला मुजफ्फरनगर

डॉ. टी.वी.आर.एस. शर्मा
पूर्व ख्यातिप्राप्त वैज्ञानिक एवं प्रधान
वैज्ञानिक
केन्द्रीय अंतःस्थलीय कृषि अनुसंधान
संस्थान
गराचारमा, पोर्टब्लेयर

उप महानिदेशक, फसल विज्ञान
भा.कृ.अ.प.–कृषि भवन, नई दिल्ली

डॉ. त्रिवेणी दत्त
निदेशक, आईवीआरआई, इज्जतनगर
बरेली (उत्तर प्रदेश)

डॉ. राजबीर यादव
अध्यक्ष, आनुवंशिकी संभाग
भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली
डॉ. अलका सिंह
अध्यक्ष, कृषि अर्थशास्त्र संभाग
भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

डॉ. प्रमिला कृष्णन
अध्यक्ष, कृषि भौतिकी संभाग
भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

डॉ. अनुपमा सिंह
अध्यक्ष, कृषि रसायन संभाग
भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

डॉ. एस.एस. सिंधु
अध्यक्ष, पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण
संभाग
भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

श्रीमती संजीवन प्रकाश
नियंत्रक, भा.कृ.अ.सं., झारखण्ड

श्री मधुप व्यास
सचिव–व–आयुक्त (विकास)
राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार

सदस्य सचिव

श्री पुष्पेन्द्र कुमार
संयुक्त निदेशक (प्रशासन), भा.कृ.अ.सं.

परिशिष्ट 2

भा.कृ.अ.सं. की अनुसंधान सलाहकार समिति के सदस्य

(31.12.2022 को)

अध्यक्ष

डॉ. आर.बी. सिंह
पूर्व अध्यक्ष, नास एवं
सदस्य, राष्ट्रीय किसान आयोग
नई दिल्ली

सदस्य

प्रो. (डॉ.) नजीर अहमद
निदेशक, भा.कृ.अ.प.–सीआईटीएच
एवं पूर्व कुलपति, एसकेएयूएसटी (कश्मीर)
श्रीनगर

डॉ. एच.सी. शर्मा
पूर्व कुलपति
वाईएसपीयूएचएफ, सोलन

डॉ. प्रवीन राव
कुलपति
पीजेटीएसएयू, हैदराबाद

डॉ. मृत्युंजय
पूर्व निदेशक
भा.कृ.अ.प.–एनआईएपी, नई दिल्ली

डॉ. के.के. नारायणन
संस्थापक निदेशक, स्थायिका सीड प्रा.लि.
एवं निदेशक व सीईओ,
एग्रीजीनोम लैब्स प्रा.लि.
बंगलुरू

डॉ. एस.पी.एस. खनुजा
पूर्व निदेशक
सीएसआईआर–सीआईएमएपी, लखनऊ

डॉ. संजय कुमार
निदेशक
सीएसआईआर–हिमालयन जैव संसाधन
प्रौद्योगिकी संस्थान, पालमपुर, हिमाचल
प्रदेश

डॉ. नवतेज सिंह बैंस
निदेशक अनुसंधान
पीएयू, लुधियाना

डॉ. ए.के. सिंह
निदेशक
भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं, नई दिल्ली

उप महानिदेशक (फसल विज्ञान)
भा.कृ.अ.प., कृषि भवन, नई दिल्ली
नियम 66(क)(5) के अंतर्गत प्रबंधन
समिति के नामिति के अनुसार

सदस्य सचिव

डॉ. सी. विश्वनाथन
अध्यक्ष एवं प्रधान वैज्ञानिक
पादप कार्यिकी संभाग,
भा.कृ.अ.प.–भा.कृ.अ.सं.
नई दिल्ली

परिशिष्ट – 3
भा.कृ.अ.सं. की विद्वत परिषद के सदस्य
(31.12.2022 को)

अध्यक्ष
डॉ. ए.के. सिंह
निदेशक

उपाध्यक्ष
डॉ. अनुपमा सिंह
डीन एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा)

सदस्य
डॉ. आर.सी. अग्रवाल
उप महानिदेशक (शिक्षा), भा.कृ.अ.प.

डॉ. राजेन्द्र प्रसाद
निदेशक (आईएएसआरआई)

डॉ. अजीत कुमार शसानी
निदेशक, एनआईपीबी

डॉ. जी.पी. सिंह
निदेशक, एनबीपीजीआर

डॉ. सी.आर. मेहता
निदेशक, सीआईएई, भोपाल

डॉ. एस.के. सिंह
निदेशक, आईआईएचआर, बंगलुरू

डॉ. अरूणइ पटनायक
निदेशक, आईआईएबी, रांची

डॉ. पी.के. घोष
निदेशक, एनआईबीएसएम, रायपुर

डॉ. जगदीश राणे (अतिरिक्त प्रभार)
निदेशक, एनआईएएसएम, बारामती

डॉ. चिन्नुसामी विश्वनाथन
संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)

डॉ. रविन्द्र नाथ पडारिया
संयुक्त निदेशक (प्रसार)

प्रो. बी.डी. सिंह
ख्यातिप्राप्त वैज्ञानिक
जैवप्रौद्योगिकी स्कूल
बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय,
वाराणसी–221005

डॉ. सी. देवकुमार
पूर्व सहायक महानिदेशक, भा.कृ.अ.प.
ए–61, द्वितीय तल, इन्द्रपुरी
नई दिल्ली–110012

डॉ. वी. वी. सदामते
पूर्व सलाहकार, कृषि (नीति आयोग)
सी–309, केन्द्रीय विहार, सैक्टर–56
गुरुग्राम– 122011

डॉ. वी.एस. तोमर
पूर्व कुलपति, जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय
डीएच 33ए, दीनदयाल नगर
ग्वालियर–474020, मध्य प्रदेश

डॉ. मान सिंह
परियोजना निदेशक (अतिरिक्त प्रभार)
जल प्रौद्योगिकी केन्द्र

डॉ. अतुल कुमार
एसोसिएट डीन (अतिरिक्त प्रभार)

डॉ. (सुश्री) नीरा सिंह
प्राध्यापक, कृषि रसायन

डॉ. (सुश्री) अलका सिंह
प्राध्यापक, कृषि अर्थशास्त्र

डॉ. डी. के. सिंह
प्राध्यापक, कृषि अभियांत्रिकी

डॉ. आर.एन. पडारिया
प्राध्यापक, कृषि प्रसार

डॉ. पी. कृष्णन
प्राध्यापक, कृषि भौतिकी

डॉ. (सुश्री) सिनी वर्घीज़
प्राध्यापक, कृषि सांख्यिकी

डॉ. टी.के. दास
प्राध्यापक, सस्यविज्ञान संभाग

डॉ. अनिल दहूजा
प्राध्यापक, जैवरसायनविज्ञान

डॉ. अनिल राय
प्राध्यापक, जैवसूचनाविज्ञान

डॉ. अलका अरोड़ा
प्राध्यापक, कम्प्यूटर अनुप्रयोग

डॉ. (सुश्री) देबजानी डे
प्राध्यापक, कीटविज्ञान

डॉ. डी.के. शर्मा
प्राध्यापक, पर्यावरण विज्ञान

डॉ. के.पी. सिंह
प्राध्यापक, पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण

डॉ. मनीष श्रीवास्तव
प्राध्यापक, फल एवं औद्यानिक प्रौद्योगिकी

डॉ. अंजू महेन्द्रू
प्राध्यापक, आनुवंशिकी

डॉ. सुनील पब्बी
प्राध्यापक, सूक्ष्मजीवविज्ञान

डॉ. देबासिस पटनायक
प्राध्यापक, आण्विक जीवविज्ञान एवं जैवप्रौद्योगिकी

डॉ. एम.आर. खान
प्राध्यापक, सूत्रकृमिविज्ञान

डॉ. (सुश्री) वीना गुप्ता
प्राध्यापक, पादप आनुवंशिक संसाधन

डॉ. रोबिन गोगई
प्राध्यापक, पादप रोगविज्ञान

डॉ. (सुश्री) रणु पाण्डे
प्राध्यापक, पादप कार्यिकी

डॉ. राम आसरे
प्राध्यापक, कटाई उपरांत प्रबंधन

डॉ. मोनिका अतुल जोशी
प्राध्यापक, बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

डॉ. एस.पी. दत्ता
प्राध्यापक, मृदाविज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान

डॉ. आर.के. यादव
प्राध्यापक, सब्जी विज्ञान

डॉ. अनिल सिरोही
आवासीय हालों के मास्टर

श्री डी.डी. वर्मा
लेखानियंत्रक

डॉ. महेन्द्र कुमार वर्मा
चयनित संकाय प्रतिनिधि (1)
प्रधान वैज्ञानिक, फल विज्ञान

डॉ. प्रवीण कुमार सिंह
चयनित संकाय प्रतिनिधि (2)
प्रधान वैज्ञानिक, सब्जी विज्ञान

श्री दीप चंद
प्रभारी, प्रो. एम.एस. स्वामिनाथन पुस्तकालय

श्री विस्लवनाथ राम विलास पासवान
चयनित पीजीएसएसयू छात्र
अध्यक्ष, पीजीएसएसयू

श्री साहिल कुमार.
छात्र प्रतिनिधि, विद्वत परिषद

सदस्य सचिव
श्री पुष्पेन्द्र कुमार
संयुक्त निदेशक (प्रशासन) एवं रजिस्ट्रार

परिशिष्ट 4

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान की प्रसार परिषद् के सदस्य

(31.12.2022 को)

अध्यक्ष

डॉ. ए.के. सिंह
निदेशक, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

सदस्य

डॉ. अनुपमा, कृषि रसायन एवं
स्कूल समन्वयक, पादप सुरक्षा

डॉ. राजबीर यादव
अध्यक्ष, आनुवंशिकी एवं
स्कूल समन्वयक, फसल सुधार

डॉ. पी. कृष्णन, अध्यक्ष,
कृषि अभियांत्रिकी एवं
स्कूल समन्वयक, प्राकृतिक संसाधन प्रबंध

डॉ. सी. विश्वनाथन
अध्यक्ष, पादप कार्यिकी एवं स्कूल समन्वयक
मूल विज्ञान

डॉ. एस.एस. सिंधु
अध्यक्ष, पुष्पविज्ञान एवं स्कूल समन्वयक
औद्यानिक विज्ञान

भा.कृ.अ.सं. के पांच वैज्ञानिक प्रतिनिधि

डॉ. सुनील पब्बी
अध्यक्ष, सूक्ष्मजीवविज्ञान, भा.कृ.अ.सं.

डॉ. एस.के. सिंह
अध्यक्ष, फल एवं औद्यानिक प्रौद्योगिकी
भा.कृ.अ.सं.

डॉ. बी.एस. तोमर
अध्यक्ष, सब्जी विज्ञान, भा.कृ.अ.सं.

डॉ. ज्ञानेन्द्र सिंह
प्रभारी, बीज उत्पादन इकाई, भा.कृ.अ.सं.

डॉ. जे.पी. एस. डबास
प्रभारी, कटेट, भा.कृ.अ.सं.

एक परियोजना समन्वयक/परियोजना निदेशक

डॉ. मान सिंह, परियोजना निदेशक
जल प्रौद्योगिकी केन्द्र, भा.कृ.अ.सं.

एक वैज्ञानिक, भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र

डॉ. आर.एन. यादव, अध्यक्ष
भा.कृ.अ.सं., क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल

कृषि विभाग, कृषि एवं परिवार कल्याण मंत्रालय से एक प्रतिनिधि

डॉ. पी.के. सिंह, कृषि आयुक्त
कृषि एवं परिवार कल्याण मंत्रालय

दिल्ली प्रशासन का एक प्रतिनिधि

श्री चन्द्र पाल सिंह, विस्तार अधिकारी
कृषि विभाग, दिल्ली सरकार

पशुधन विकास एवं पशु स्वास्थ्य का एक प्रसार वैज्ञानिक प्रतिनिधि

डॉ. महेश चन्द्र, अध्यक्ष (विस्तार)
भा.कृ.अ.प.–आईवीआरआई
इज्जतनगर–243122, बरेली

निदेशक (फार्म सूचना)
विस्तार निदेशालय, कृषि मंत्रालय

डॉ. शैलेस कुमार मिश्रा
निदेशक (फार्म सूचना इकाई), विस्तार निदेशालय
कृषि विस्तार सदन, पूसा परिसर, नई दिल्ली

उप महानिदेशक (एई), भा.कृ.अ.प.

संयुक्त निदेशक (प्रसार)
भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)
भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

संयुक्त निदेशक (प्रशासन)
भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

सदस्य सचिव

डॉ. आर.एन. पडारिया
अध्यक्ष, कृषि प्रसार संभाग एवं
भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

श्री नेइल देवासहायम
वर्ल्ड विज़न इंडिया, (वी. ओ. प्रतिनिधि)
16, पंत मार्ग, नई दिल्ली.110 001
neil_devasahayam@wvi.org

श्री राजेश अग्रवाल, प्रबंध निदेशक (कृषि उद्योग प्रतिनिधि), इन्सेक्टिसाइड इंडिया लिमिटेड 401–402, लूसा टावर, आजादपुर कामर्शियल काम्प्लेक्स, दिल्ली–33
मो.9810089093 (rajesh@insecticidesindia.com)

श्री अरविंद झा (दूरदर्शन प्रतिनिधि)/ मार्सल ट्रिकी अतिरिक्त महानिदेशक, डीडी किसान सीपीसी 175, खेल गांव परिसर, सीरी फोर्ट, नई दिल्ली

डॉ. शिव नंदन लाल (अतिरिक्त महानिदेशक प्रतिनिधि) आल इंडिया रेडियो, आकाशवाणी भवन, नई दिल्ली

श्री डी.डी. वर्मा
वरिष्ठ लेखानियंत्रक, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

कृषक :

1. श्री प्रीतम सिंह
   पानीपत (हरियाणा)
2. श्री सुखजीत सिंह
   संगरूर (पंजाब)

परिशिष्ट 5

संस्थान की अनुसंधान परिषद (आईआरसी) के सदस्य

(31.12.2022 को)

अध्यक्ष
निदेशक
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

सह–अध्यक्ष
संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

सदस्य
उप महानिदेशक (फसल विज्ञान), भा.कृ.अ.प.
समस्त परियोजना निदेशक/परियोजना समन्वयक, भा.कृ.अनु.सं.
समस्त संभागाध्यक्ष/अध्यक्ष, क्षेत्रीय केन्द्र, भा.कृ.अ.सं.
समस्त प्रधान अन्वेषक, भा.कृ.अनु.सं.

सदस्य–सचिव
प्रभारी, पीएमई सैल, भा.कृ.अनु.सं.

परिशिष्ट 6

भा.कृ.अनु.सं. की संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद् (आईजेएससी) के सदस्य

(31.12.2022 को)

अध्यक्ष
डॉ. ए.के. सिंह
निदेशक, भा.कृ.अ.सं.

सदस्य (अधिकारी वर्ग)
संयुक्त निदेशक (प्रसार), (अतिरिक्त प्रभार), भा.कृ.अ.सं.

संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)

अध्यक्ष, भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल

अध्यक्ष, भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, शिमला

लेखानियंत्रक, भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली

सचिव (अधिकारी वर्ग)
संयुक्त निदेशक (प्रशासन), भा.कृ.अ.सं.

सदस्य (कर्मचारी वर्ग) (निर्वाचित)

श्री योगेश कुमार
सहायक प्रशासनिक अधिकारी, कृषि प्रसार संभाग
एवं सचिव, (कर्मचारी वर्ग), भा.कृ.अ.सं.

श्री पंकज
प्रवर श्रेणी लिपिक, निदेशालय

श्री राज कुमार
प्रवर श्रेणी लिपिक, निदेशालय

श्री सुनील कुमार
वरिष्ठ तकनीशियन, कृषि अभियांत्रिकी

श्री गणेश राय
वरिष्ठ तकनीकी सहायक, कीटविज्ञान संभाग

श्री राकेश कुमार
वरिष्ठ तकनीशियन, कृषि अभियांत्रिकी संभाग

श्री भावेश कुमार
वरिष्ठ तकनीशियन, एमई यूनिट, निदेशालय

श्री राज पाल
कुशल सहायी कर्मचारी, निदेशालय

श्री बिजेन्द्र सिंह
कुशल सहायी कर्मचारी, कटैट

श्री शशि कांत कामत
कुशल सहायी कर्मचारी, बीज उत्पादन इकाई

श्री राजू
कुशल सहायी कर्मचारी, निदेशालय

परिशिष्ट 7

संस्थान शिकायत समिति के सदस्य

(31.12.2022 को)

अध्यक्ष

डॉ. बी.एस. तोमर
संयुक्त निदेशक (प्रसार)
(कार्यवाहक)

सदस्य (अधिकारी वर्ग)

डॉ. राज सिंह
अध्यक्ष, सस्यविज्ञान संभाग

श्री रविन्द्र सिंह
मुख्य प्रशासनिक अधिकारी, निदेशालय

श्री हर्षित अग्रवाल
वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी, निदेशालय

कर्मचारी वर्ग के सदस्य (निर्वाचित)

डॉ. ए. नागराजा
प्रधान वैज्ञानिक, फल एवं औद्यानिक प्रौद्योगिकी संभाग

श्री धर्मपाल
वरिष्ठ तकनीकी सहायक, बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संभाग

सुश्री शिवानी बिधुड़ी
सहायक, निदेशालय

श्री बी.एन. राय
कुशल सहायी कर्मचारी, फल एवं औद्यानिक प्रौद्योगिकी संभाग

सदस्य–सचिव

श्रीमती विनीता
सहायक प्रशासनिक अधिकारी
(आईएमसी), निदेशालय

परिशिष्ट 8

कार्मिक

(31.12.2022 को)

निदेशालय

निदेशक (अतिरिक्त प्रभार)
डॉ. अशोक कुमार सिंह

संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)
डॉ. चिन्नुसामी विश्वनाथन

डीन एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा)
डॉ. अनुपमा सिंह

संयुक्त निदेशक (प्रसार)
डॉ. आर.एन. पडारिया

संयुक्त निदेशक (प्रशा.) व रजिस्ट्रार
श्री पुष्पेन्द्र कुमार

प्रधान वैज्ञानिक (पी एम ई)
डॉ. प्रमोद कुमार

प्रभारी, प्रकाशन यूनिट
डॉ. अनिल दहूजा

लेखा–नियंत्रक
श्री डी.डी. वर्मा

मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
श्री संजीव कुमार सिन्हा

कृषि रसायन

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. सुमन गुप्ता

प्राध्यापक
डॉ. (सुश्री) नीरा सिंह

नेटवर्क परियोजना समन्वयक
डॉ. वंदना त्रिपाठी

कृषि अर्थशास्त्र

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. अलका सिंह

प्राध्यापक
डॉ. अलका सिंह

कृषि अभियांत्रिकी

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. पी.के. शर्मा

प्राध्यापक
डॉ. डी.के.सिंह

कृषि प्रसार

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. रश्मि सिंह

प्राध्यापक
संयुक्त निदेशक (प्रसार)

कृषि भौतिकी

अध्यक्ष(कार्यवाहक)
डॉ. पी. कृष्णन

प्राध्यापक
डॉ. पी. कृष्णन

सस्यविज्ञान

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. राज सिंह

प्राध्यापक
डॉ. टी.के. दास

जैवरसायनविज्ञान

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. अरुणा त्यागी

प्राध्यापक
डॉ. अनिल दहूजा

कीटविज्ञान

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. देबजानी डे

प्राध्यापक
डॉ. देबजानी डे

पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्यनिर्माण

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. एस.एस. सिंधु

प्राध्यापक
डॉ. के.पी. सिंह

फल एवं औद्यानिक प्रौद्योगिकी

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. ओ.पी. अवस्थी

प्राध्यापक
डॉ. मनीश श्रीवास्तव

आनुवंशिकी

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. राजबीर यादव

प्राध्यापक
डॉ. अंजु महेन्द्रू सिंह

सूक्ष्मजीवविज्ञान तथा नील हरित शैवाल संचयन उपयोग केन्द्र

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. सुनील पब्बी.

प्राध्यापक
डॉ. राजीव कौशिक

सूत्रकृमि

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. हरेन्द्र कुमार

प्राध्यापक
डॉ. एम.आर. खान

पादप रोगविज्ञान

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. रोबिन गोगई

प्राध्यापक
डॉ. रोबिन गोगई

पादप कार्यिकी

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. अजय अरोड़ा

प्राध्यापक
डॉ. रेणु पाण्डे

खाद्य विज्ञान एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. विद्या राम सागर

प्राध्यापक
डॉ. राम आसरे

बीजविज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. एस.के. चक्रबर्ती

प्राध्यापक
डॉ. एस.के. चक्रबर्ती

मृदाविज्ञान व कृषि रसायनविज्ञान

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. नयन अहमद

प्राध्यापक
डॉ. एस.पी. दत्ता

सब्जीविज्ञान

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. बी.एस. तोमर

प्राध्यापक
डॉ. रमेश कुमार यादव

पर्यावरण विज्ञान संभाग

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. भूपेन्द्र सिंह

प्राध्यापक
डॉ. डी.के. शर्मा

जल प्रौद्योगिकी केन्द्र

परियोजना निदेशक (कार्यवाहक)
डॉ. मान सिंह

प्राध्यापक
डॉ. मान सिंह

कृषि प्रौद्योगिकी आकलन एवं हस्तांतरण केन्द्र (कटेट)

प्रभारी
डॉ. जे.पी. एस. डबास

संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र

प्रभारी
संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई (एकेएमयू)

प्रभारी
डॉ. आमरेन्द्र कुमार

कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र (एटिक)

प्रभारी
डॉ. एन.वी. कुंभारे

फार्म संचालन सेवा इकाई

प्रभारी
डॉ. मनोज खन्ना

राष्ट्रीय फाइटोट्रोन सुविधा

प्रभारी
डॉ. अक्षय तालुकदार

बीज उत्पादन इकाई

प्रभारी
डॉ. ज्ञानेन्द्र सिंह

क्षेत्रीय प्रौद्योगिकी प्रबंधन एवं व्यवसाय

योजना एवं विकास इकाई (जेडटीएम एंड बीपीडी)

प्रभारी
डॉ. नीरु भूषण

एम.एस.स्वामीनाथन पुस्तकालय

प्रभारी (पुस्तकालय सेवाएं)
डॉ. अनिल दहूजा

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, अमरतारा काटेज

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. के.के.प्रामाणिक

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, इन्दौर

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. के.सी. शर्मा

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र,कलिम्पोंग

प्रभारी
डॉ. द्विजेन्दर बर्मन

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल

अध्यक्ष
डॉ. आर.एन. यादव

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराई

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. चन्दर प्रकाश

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, पुणे

अध्यक्ष
डॉ. जी.के. महापात्रो

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा

अध्यक्ष (कार्यवाहक)
डॉ. के.के. सिंह

अधिक उत्पादकता एवं गुणवत्ता के लिए खेत व बागवानी फसलों में मौलिक, नीतिपरक और प्रत्याशित अनुसंधान।

संसाधन उपयोग में दक्ष समेकित फसल प्रबंधन प्रौद्योगिकियों के विकास हेतु सीमांत क्षेत्रों में अनुसंधान।

कृषि विज्ञान में स्नातकोत्तर और मानव संसाधन विकास के क्षेत्रों में शैक्षिक उत्कृष्टता के लिए केन्द्र के रूप में सेवा प्रदान करना।

नई अवधारणाओं और दृष्टिकोणों के विकास के द्वारा कृषि अनुसंधान, शिक्षा, प्रसार और प्रौद्योगिकी मूल्यांकन व हस्तांतरण में राष्ट्रीय नेतृत्व प्रदान करना तथा गुणवत्ता व मानकों के लिए राष्ट्रीय संदर्भ केन्द्र के रूप में कार्य करना।

श्री अन्न
अंतरराष्ट्रीय वर्ष
2023

भा.कृ.अ.प.– भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
पूसा, नई दिल्ली–110012
दूरभाषः 011–25843375, 25842367, फैक्सः 011–25846420
ई–मेलः director@iari.res.in वेबसाईटः www.iari.res.in