ISSN 0972-7299

वार्षिक रिपोर्ट
2011-12

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)
नई दिल्ली – 110 012

वार्षिक रिपोर्ट

2011-12

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
(मानद विश्वविद्यालय)
नई दिल्ली-110 012

मुद्रित : अगस्त 2012

पर्यवेक्षण और मार्गदर्शन
हरि शंकर गुप्त
निदेशक

मालविका दादलानी
संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)

तकनीकी संकलन
ए.के. सिंह, टी.के. बेहेरा, आर.के. रतन, रश्मि अग्रवाल, सी. विश्वनाथन
वी.सी. माथुर, के.एम. मंज्जैया, आर.एल. सपरा

संपादन
सीमा चोपड़ा
उप निदेशक (राजभाषा)

प्रकाशन सहयोग
सुभाष चन्द्र
महेश गुप्ता
सुनीता नागपाल
फूलवती

सही उद्धरण : भा.कृ.अ.सं. वार्षिक रिपोर्ट 2011–12, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110012, भारत

मुद्रित प्रतियां : 1000

ISSN : 0972–7299

भा.कृ.अ.सं. वेबसाइट : www.iari.res.in

निदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110012 (भारत) द्वारा प्रकाशित तथा वीनस प्रिन्टर्स एण्ड पब्लिशर्स, बी–62/8, फेस–II, नारायणा औद्योगिक क्षेत्र, नई दिल्ली–110 028, फोनः 25891449, 45576780, मो. 9810089097 ईमेलः pawannanda@gmail.com द्वारा मुद्रित।

आमुख

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान 'हरित क्रान्ति' का प्रणेता है तथा देश को टिकाऊ खाद्य सुरक्षा प्रदान करने व कुपोषण को मिटाने के लिए सदाबहार क्रान्ति लाने की दिशा में निरन्तर प्रयत्नशील है। इस वर्ष के दौरान संस्थान ने उत्पादकता और लाभदायकता, संसाधन उपयोग की दक्षता, पर्यावरणीय टिकाऊपन बढ़ाने तथा जलवायु के संदर्भ में समुत्थानशील कृषि के लिए फसलों की नई किस्में तथा प्रौद्योगिकियां विकसित की हैं।

बढ़ी हुई उत्पादकता, गुणवत्ता तथा जैविक और अजैविक प्रतिकूल स्थितियों के विरुद्ध प्रतिरोधिता बढ़ाने के लिए फसलों की अनेक किस्में विकसित की गई हैं। पूसा 1121 की तुलना में श्रेष्ठ बासमती चावल के दो नए जीनप्ररूप, नामतः पूसा 1509–03–1–7–2 तथा पूसा 1509–03–3–9–5 मूल्यांकन के अन्तिम वर्ष में है। धारी और पत्ती रतुओं की प्रतिरोधी चपाती वाले गेहूं की एक उच्च उपजशील किस्म पूसा चैतन्य (एचडी 3043) उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र की सीमित सिंचाई वाली स्थितियों के अन्तर्गत उगाए जाने के लिए जारी की गई। इसके अतिरिक्त गेहूं की तीन नई किस्में, नामतः, एचआई 1572, एचआई 8704 और एचएस 514 विविध प्रकार के कृषि जलवायु वाले क्षेत्रों में खेती के लिए पहचानी गई है। चने की अत्यधिक बड़े दाने वाली दो किस्में पूसा 5023 (काबुली) तथा पूसा 5028 (अधिक बड़े दाने वाला प्रथम देसी प्रकार), राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में जारी किए जाने के लिए विकसित की गई हैं। पौद अवस्था में उच्च तापमान को सह सकने वाली सरसों की एक किस्म पूसा मस्टर्ड 28 खरीफ और रबी फसलों के बीच में अतिरिक्त फसल के रूप में सितम्बर में बोए जाने के लिए जारी की गई। सोयाबीन में, पीले चित्ती विषाणु (वाईएमवी), राइज़ोक्टोनिया झुलसा तथा जीवाण्विक पश्चूल की प्रतिरोधी और बड़े बीजों वाली किस्म पूसा 12 उत्तर मैदानी क्षेत्र के लिए पहचानी गई। सब्जियों में, प्याज की एक किस्म सेल 126, फूलगोभी की एक किस्म पूसा शुक्ति, काली तोरई की एक किस्म पूसा नूतन और उच्च तापमान के प्रति सहिष्णु गाजर की पहली किस्म पूसा वृष्टि इस वर्ष के दौरान जारी की गईं।

फसलों, सूक्ष्मजीवों तथा कीटों की अनूठे गुणों या विशेषकों से युक्त अनेक आनुवंशिक स्टॉकों की पहचान की गई व उनका लक्षणवर्णन तथा विकास किया गया। चावल में दाने की संख्या व गुणवत्ता के लिए क्यूटीएल; गेहूं में पत्ती रतुआ प्रतिरोध; मक्का में दाने की गुणवत्ता; अरहर में उर्वरता की पुनर्स्थापना; फूलगोभी में काले सड़न के विरुद्ध प्रतिरोध; टमाटर तथा चिकनी तोरई में प्रतिरोध का मानचित्रण किया गया। फसल के नाशकजीवों की नैदानिकी व प्रबंधन; संरक्षण कृषि के लिए पर्यावरण मित्र प्रौद्योगिकियां; व फसलों तथा संसाधनों के प्रबंध की नई तकनीकें विकसित की गईं। फसलों तथा संसाधनों के मूल्यांकन एवं प्रबंध के लिए सुदूर संवेदन तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली या जीआईएस आधारित विधियों के विकास की दिशा में उल्लेखनीय उपलब्धियां प्राप्त की गई हैं। चने के लिए जलीय–उर्वरक–बीज ड्रिल, यांत्रिक विधि से हाइड्रोजेल को उपयोग करने की युक्ति, गाजर की यांत्रिक रोपाई के लिए यंत्र, लहसुन की कलियों को अलग करने के लिए अर्ध–स्वचालित व स्वचालित नापन प्रणाली, उच्च क्षमता वाली पूसा कम्पोस्ट छनाई की मशीन तथा बासमती चावल के लिए गहाई यंत्र विकसित किए गए।

संस्थान ने 'नार्स' तथा सीजीआईएआर प्रणाली को श्रेष्ठ मानव संसाधन उपलब्ध कराने में भी उल्लेखनीय योगदान दिया है तथा कृषि शिक्षा में अपनी नेतृत्वपूर्ण भूमिका बनाए रखी है। संस्थान का स्वर्ण जयंती दीक्षांत समारोह 20 फरवरी 2012 को आयोजित किया गया जिसमें भारत के प्रधानमंत्री डॉ. मनमोहन सिंह मुख्य अतिथि थे जिन्हें संस्थान द्वारा डी.एससी. की मानद उपाधि प्रदान की गई। इस वर्ष के दौरान संस्थान को कृषि के क्षेत्र में अति उत्कृष्ट योगदान के लिए वर्ष 2010 का प्रतिष्ठित 'सरदार पटेल अति उत्कृष्ट भा.कृ.अ.प. संस्थान पुरस्कार' प्राप्त हुआ। इसके अतिरिक्त संस्थान के वैज्ञानिकों और छात्रों ने भी अनेक पुरस्कार व सम्मान प्राप्त किए। संस्थान ने इस वर्ष छोटे किसानों की लाभदायकता व आजीविका सुरक्षा बढ़ाने के लिए प्रौद्योगिकियों और कार्यनीतियों को विकसित करने के विशेष प्रयास किए तथा इन्हें अनेक राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, स्वयंसेवी संगठनों व भा.कृ.अ.प. के अन्य संस्थानों की साझीदारी में प्रसार कार्यक्रमों के माध्यम से देशभर में किसानों को हस्तांतरित किया।

यह रिपोर्ट संस्थान की संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) डॉ. मालविका दादलानी के मार्गदर्शन में वैज्ञानिकों के बहु–विषयी दल ने तैयार की है। मैं यह रिपोर्ट प्रकाशित करने के लिए इस दल की सराहना करता हूं।

हरिशंकर गुप्त

(हरि शंकर गुप्त)

निदेशक

नई दिल्ली

5 जुलाई, 2012

विषय–सूची

आमुख

भा.कृ.अ.सं. – एक परिचय 1

विशिष्ट सारांश 3

1. फसल सुधार 9

1.1 अनाज 9

1.2 मोटे अनाज 12

1.3 दलहनी फसलें 13

1.4 तिलहनी फसलें 14

1.5 रेशा फसलें 16

1.6 शाकीय फसलें 16

1.7 फलदार फसलें 22

1.8 अलंकारिक फसलें 24

1.9 बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी 26

2. आनुवंशिक संसाधन 29

2.1 फसल आनुवंशिक संसाधन 29

2.2 जैव वर्गीकरण विज्ञान तथा पहचान सेवाएं 35

3. फसल एवं संसाधन प्रबंध और पर्यावरण 39

3.1 सस्यविज्ञान 39

3.2 मृदा प्रबंध 43

3.3 जल प्रबंध 47

3.4 समेकित पोषक तत्व प्रबंध 51

3.5 पोषक तत्व प्रबंध 54

3.6 बागान प्रबंध 54

3.7 संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी 54

3.8 कृषि अभियांत्रिकी 60

3.9 चावल–गेहूं फसल प्रणाली 64

3.10 कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी और प्रबंध 66

3.11 सूक्ष्मजीवविज्ञान 70

3.12 पर्यावरण विज्ञान और जलवायु समुत्थानशील कृषि 77

4. फसल सुरक्षा 82

4.1 पादप रोगविज्ञान 82

4.2 कीटविज्ञान 88

4.3 सूत्रकृमिविज्ञान 92

4.4 कृषि रसायन 94

4.5 खरपतवार प्रबंध 100

5. आधारभूत एवं कार्यनीतिपरक अनुसंधान 102

5.1 पादप जैवप्रौद्योगिकी 102

5.2 जैव रसायनविज्ञान 106
5.3 पादप कार्यिकी 107
5.4 आनुवंशिकी 110
5.5 कृषि भौतिकी, सुदूर संवेदन और जीआईएस 113
6. समाज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी हस्तांतरण 117
6.1 कृषि अर्थशास्त्र 117
6.2 कृषि प्रसार 122
6.3 प्रौद्योगिकी आकलन एवं हस्तांतरण 128
7. महिलाओं का सशक्तीकरण और लिंग संबंधी मुद्दों को मुख्य धारा में लाना 142
7.1 लिंग सशक्तीकरण के लिए स्वयं सहायता समूहों का क्षमता निर्माण 142
7.2 महिला सशक्तीकरण पर स्वयं सहायता समूहों का प्रभाव 143
8. स्नातकोत्तर शिक्षा एवं सूचना प्रणाली 144
8.1 स्नातकोत्तर शिक्षा 144
8.2 सूचना एवं डाटाबेस 151
8.3 पुस्तकालय सेवाएं 152
9. प्रकाशन 154
9.1 अनुसंधान / संगोष्ठी पेपर 154
9.2 पुस्तकें / पुस्तकों में अध्याय 154
9.3 लोकप्रिय लेख 154
9.4 घरेलू प्रकाशन 154
10. प्रौद्योगिकियों का वाणिज्यीकरण एवं बौद्धिक सम्पदा अधिकार संबंधी गतिविधियां 156
10.1 बौद्धिक संपदा अधिकार 156
10.2 वाणिज्यीकृत प्रौद्योगिकी 158
10.3 अन्य गतिविधियां 160
11. संपर्क एवं सहयोग 162
12. पुरस्कार एवं मान्यताएं 163
13. बजट आकलन 167
14. स्टाफ स्थिति 169
15. विविध 170
16. राजभाषा कार्यान्वयन 177

परिशिष्ट

1. संस्थान के प्रबंध मंडल के सदस्य
2. संस्थान की अनुसंधान परामर्श समिति के सदस्य
3. संस्थान की तकनीकी परामर्श समिति के सदस्य
4. संस्थान की विद्वत परिषद के सदस्य
5. संस्थान की प्रसार परिषद के सदस्य
6. संस्थान अनुसंधान परिषद के सदस्य
7. संस्थान की कार्यकारी परिषद के सदस्य
8. संस्थान की कर्मचारी अनुसंधान परिषद के सदस्य
9. कार्मिक

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान – एक परिचय

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान की स्थापना मूल रूप से 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 स्थानातंरित 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 किये गये 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 प्रबंध और समेकित मृदा–जल–पोषण प्रबंध। भा.कृ.अ.सं. में अनेक कृषि रसायनों का अनुसंधान और विकास किया गया है जिन्हें लाइसेंस दिया गया है और पेटेन्ट किया गया है तथा 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।

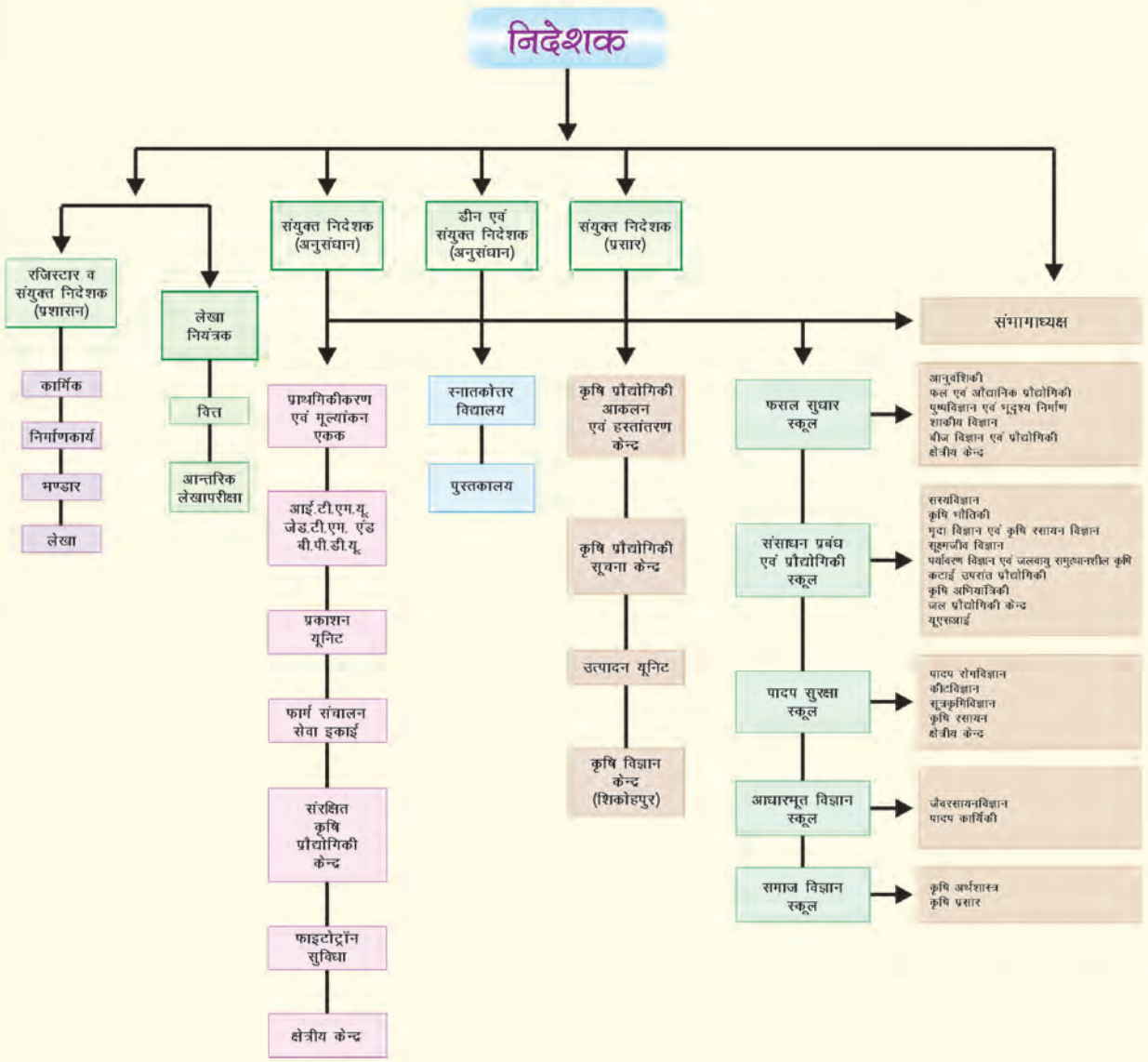
संस्थान को सौंपे गए कार्य निम्नानुसार हैं:

- 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 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 28.08^0 उ. और 77.12^0 पू. में स्थित है जिसकी समुद्र तल से औसत ऊंचाई 228.61 मी. है। यहां की जलवायु उप–शीतोष्ण और अर्ध–शुष्क है। गर्मी के मौसम (मई–अक्तूबर) में दिन–प्रतिदिन का अधिकतम तापमान 32.2^0 से 40^0 से. तक रहता है और औसत न्यूनतम तापमान 12.2^0 से 27.5^0 से. रहता है। जून से सितम्बर के महीनों में बरसात का मौसम होता है। इस दौरान यहां लगभग 500 मि.मी. वर्षा होती है। सर्दियों का मौसम नवम्बर के मध्य से आरम्भ होता है और यह मौसम सुहावना होता है। सर्दियों (नवम्बर–मार्च) में अधिकतम औसत तापमान 20.1^0 से. से 29.1^0 से. के बीच और न्यूनतम औसत तापमान 5.6^0 से 12.7^0 से. के बीच रहता है। सर्दियों के मौसम में भी हल्की बारिश (लगभग 63 मि.मी.) होती है।

संस्थान के दिल्ली में 19 संभाग और 2 बहुविषयक केन्द्र हैं। संस्थान के 8 क्षेत्रीय केन्द्र, 2 ऑफ सीजन पौधशालाएं, एक कृषि विज्ञान केन्द्र, 2 अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाएं जिनका मुख्यालय भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में है और अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाओं के अंन्तर्गत 16 राष्ट्रीय केन्द्र काम कर रहे हैं। संस्थान के स्टाफ की स्वीकृत संख्या 3073 है जिनमें वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक और सहायी कार्मिक शामिल हैं। वर्ष 2011–12 के लिए संस्थान का संशोधित बजट ₹ 30323.98 लाख (योजना और गैर–योजना) था।

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान



संगठनात्मक संरचना

विशिष्ट सारांश

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने कृषि अनुसंधान, शिक्षा और प्रसार में उत्कृष्ट भूमिका निभाना जारी रखा तथा फसल उत्पादन, फसल सुरक्षा और प्राकृतिक संसाधन प्रबंध के लिए फसलों की अनेक किस्में, कृषि यंत्र व औजार तथा कृषि प्रौद्योगिकियां विकसित कीं। वर्ष 2011–12 के दौरान भा.कृ.अ.सं. के उल्लेखनीय योगदान संक्षेप में इस प्रकार हैं :

संस्थान के फसल सुधार संबंधी कार्यक्रमों से बढ़ी हुई उत्पादकता, गुणवत्ता, विभिन्न प्रकार की कृषि पारिस्थितिक प्रणालियों के प्रति अनुकूलता व जैविक तथा अजैविक प्रतिबलों की अन्तःनिर्मित प्रतिबल क्षमता से युक्त फसलों की अनेक किस्में व संकर विकसित किए हैं। गेहूं में, सिंचित स्थितियों के अन्तर्गत 4.28 टन औसत उपज के साथ–साथ धारी और पत्ती रतुओं के प्रतिरोध से युक्त चपाती व ब्रेड बनाने के लिए उपयुक्त गेहूं की किस्म पूसा चैतन्य (एचडी 3043) उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र में वाणिज्यिक खेती के लिए जारी की गई। गेहूं की एक अन्य किस्म एचआई 1572 तथा कठिया या *ड्यूरम* किस्म एचआई 8704 की क्रमशः मध्य क्षेत्र में बारानी व सीमित सिंचाई वाली स्थितियों तथा सिंचित व समय पर बुवाई वाली स्थितियों के लिए पहचान की गई। इनके अतिरिक्त सिंचित स्थितियों में 6.1 ट./है. उपज क्षमता से युक्त तथा बारानी स्थितियों के अन्तर्गत 4.5 ट./है. उपज क्षमता से युक्त आशाजनक जीनप्ररूप एचएस 514 की उत्तर पर्वतीय क्षेत्र के लिए पहचान की गई।

चावल में, दो श्रेष्ठ बासमती जीनप्ररूप नामतः पूसा 1509–03–1–7–2 और पूसा 1509–03–3–9–5 तथा दो लगभग समजनित्र वंशक्रमों को अखिल भारतीय समन्वित चावल सुधार कार्यक्रम में परीक्षण के अन्तिम वर्ष के लिए बढ़ाया गया है। इनमें क्रमशः जीवाण्विक झुलसा प्रतिरोधी जीन (*Xa21* और *xa13*) और प्रध्वंस प्रतिरोधी जीन (*Piz5* और *Pi54*) मौजूद हैं। इसके अतिरिक्त बासमती चावल के पीआरआर 78 पृष्ठभूमि वाले दो श्रेष्ठ वंशक्रम नामतः पूसा 1601–05–1–46–1–1, *xa13* और *Xa21* जीनों के साथ–साथ पूसा 1609–09–9–4 *Piz5* और *Pi54* जीनों से युक्त थे, उन्हें एवीटी 1–बासमती तक बढ़ाया गया। छोटे दाने वाले सुगंधित चावल वंशक्रमों तथा चावल के आशाजनक संकरों का एक सेट भी विकसित किया गया है जिसे केन्द्र परीक्षणों में आजमाया जा रहा है।

मक्का में, टीएलबी प्रतिरोध से युक्त उच्च उपज क्षमता वाले अनेक अन्तरप्रजनकों की पहचान की गई है। परिवर्तित मंड तथा बढ़े हुए प्रो–विटामिन ए युक्त क्यूपीएम के विकास हेतु एक एमएएस प्रजनक कार्यक्रम प्रगति पर है। जौ में, दो श्रेष्ठ जीनप्ररूप, नामतः, बीएचएस 398 और बीएचएस 400 को अखिल भारतीय समन्वित परीक्षणों के एवीटी–बारानी परीक्षणों के अन्तर्गत परीक्षण के दूसरे वर्ष आजमाया गया। दलहनों में, चना के सात आशाजनक जीनप्ररूप और अरहर के दो जीनप्ररूप समन्वित परीक्षणों में आजमाए जाने के लिए नामित किए गए हैं। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में जारी किए जाने के लिए चना की दो बहुत बड़े बीजों या दानों वाली किस्में विकसित की गई हैं।

सरसों की एक किस्म, पूसा मस्टर्ड 28 (एपीजे 124) जारी की गई जो हरियाणा, राजस्थान, पंजाब, जम्मू व कश्मीर के मैदानों, दिल्ली तथा पश्चिमी उत्तर प्रदेश की सिंचित स्थितियों में अगेती बुवाई (सितम्बर) के लिए उपयुक्त है। यह 107 दिनों में पक जाती है तथा इसकी औसत उपज 1.99 ट./है. है। सोयाबीन में, पीले चित्ती विषाणु (वाईएमवी), *राइज़ोक्टोनिया* वायवीय झुलसा तथा जीवाण्विक पश्चूल की प्रतिरोधी, बड़े बीजों वाली तथा उच्च उपजशील किस्म पूसा 12 (डीएस 12–13) उत्तरी मैदानी क्षेत्र में जारी किए जाने के लिए पहचानी गई।

सब्जी वाली फसलों में, प्याज और लहसुन की एआईएनआरपी द्वारा प्याज की एक किस्म दिल्ली, उत्तर प्रदेश, हरियाणा, बिहार, पंजाब, राजस्थान, गुजरात, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़ और ओडिशा में वाणिज्यिक खेती के लिए जारी किए जाने के लिए पहचानी गई। इसके प्याज ठोस, चपटे ग्लोबाकार व भूरे रंग के होते हैं जिनका टीएसएस 17 ± 2^0 ब्रिक्स होता है तथा प्याज के बल्ब का औसत भार 70–100 ग्रा. होता है। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के लिए क्रीमी सफेद रंग की, ठोस गोभी व भीतरी पत्तियों की अर्ध ब्लांचिंग वाली एक किस्म पूसा शुक्ति (डीसी 5) विकसित की गई। यह मृदुरोमिल फंफूद तथा काला सड़न रोगों की सहिष्णु है तथा 80–85 दिनों में इसकी 42–44 ट./है. उपज प्राप्त होती है। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में खेती के लिए तोरई की एक किस्म पूसा नूतन विकसित की गई। उच्च ताप तथा आर्द्रता की सहिष्णु उष्ण कटिबंधी गाजर की एक किस्म पूसा वृष्टि को उत्तर भारत के मैदानों में जुलाई में अगेती बुवाई के लिए अनुशंसित किया गया। इसकी उपज 25 ट./है. है तथा जड़ का औसत भार 150–200 ग्रा. होता है।

अंगूर के तीन संकरों, नामतः, बीए × पीईआर–73–32, हूर × कार्ड–76–1 और (हूर × बीई) × बीएस ने अंगूरों की परिपक्वता,

प्रतिस्पर्धात्मकता तथा गुणवत्ता संबंधी अन्य गुणों के संदर्भ में बेहतर निष्पादन दिया। मौसम्बी में, चयन एमओएस 1 फल भार, रस की प्राप्ति तथा टीएसएस के मामले में आशाजनक पाया गया, जबकि एमओएस 2 से प्रति पौधा सर्वोच्च फल उपज रिकॉर्ड की गई।

ग्लेडियोलस के संकरों नामतः पूसा मनमोहक, पूसा रेड वेलेन्टाइन और पूसा विदुषी को राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली में उगाए जाने की अनुशंसा की गई। पूसा मनमोहक एक मध्य परिपक्वता वाली किस्म है जिसके पुष्प लगभग 100–105 दिनों में तैयार हो जाते हैं। इस किस्म के फूल केसरिया लाल रंग के, गुलदानों में सजावट, बुके तैयार करने, पुष्प सज्जा तथा उद्यानों में प्रदर्शन की दृष्टि से बहुत उत्कृष्ट होते हैं। पूसा रेड वेलेन्टाइन भी एक मध्य परिपक्वता वाली किस्म है जिसकी शूकियां सीधी और लंबी होती हैं। इसके पुष्प ईंट जैसे या रक्त जैसे लाल रंग के होते हैं तथा पुष्प की निचली पंखुड़ियों पर सूर्य की किरण के समान छोटी रेखाएं होती हैं। पूसा विदुषी अगेती पकने वाली किस्म है जिसकी शूकियां सीधी होती हैं तथा रैकिस लंबी होती है। इसके फूल बैंगनीपन लिए हुए सफेद रंग के होते हैं जिनके कण्ठ के आधार पर धूसर बैंगनी धब्बे पाए जाते हैं। अन्तर–किस्मगत लिलियम संकर पीकेएलएच 1, पीकेएलएच 3 और पीकेएलएच 8 पुष्पन संबंधी गुणों की दृष्टि से आशाजनक पाए गए।

फसलों, सूक्ष्मजीवों तथा कीटों के अनूठे गुणों से युक्त कुछ आनुवंशिक स्टॉकों की पहचान की गई, उनका लक्षण वर्णन किया गया तथा उन्हें विकसित किया गया। चावल में प्रध्वंस रोग के प्रतिरोध के लिए *Piz5* जीन से युक्त पीआरआर 78 के दो उन्नत वंशक्रमों यथा; पूसा 1602–06–24–5–45 तथा *Pi54* जीन से युक्त पूसा 1603–06–11–4–9 का विकास किया गया। उच्च मादा : नर अनुपात (5 : 1 से 7 : 1) से युक्त करेले का एक सुस्पष्ट एकलिंगी वंशक्रम (PreGy 1) विकसित किया गया। चिकनी तोरई के दो वंशक्रम आईसी–0588956 और आई–0588957 जो *टमाटर के पत्ती मोड़क नई दिल्ली विषाणु* (ToLCNDV) के प्रतिरोधी हैं; राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो में पंजीकृत कराए गए। चना में झाड़ीदार, गठे हुए तथा बौने पौधे की और बहुत बड़े बीजों वाली देसी किस्म बीजीडी 2608 के अलावा पहला सच्चा प्रजननशील डिटर्मिनेट जीनप्ररूप बीजीडी 9971 विकसित किया गया।

कवकीय जैवविविधता में 8 नई प्रजातियां, नामतः *एस्टेरीडियेला मेलिटीकोला, एस्टेरिना होमोनोइई, एस्टेरोस्टोमेला इनोगेईसिल, सरकोस्ला लिस्टी, महेश्वरोएन्सिस कोक्लिली, मेईओला डाइसोज़ाइलिगेना, एम. म्यूलाबिलीडेस* और *एम. प्रिमनीजेना* जोड़े गए। कवकीय संवर्ध संकलन को 58 नए संवर्धों के साथ समृद्ध किया गया। इनमें *कोप्रीनस डिसएमिनेटम, कोरिनेस्पोरा केसीकोला, पाइरीकुलेरिया सेटारीइई* तथा *स्पोरोथ्रिक्स फंगोरम* शामिल हैं। पत्ती फुदके की एक नई प्रजाति *गोनियाग्नेथस (ट्रॉपिकोग्नेथस) केरालेन्सिस* एसपी. एनओवी. तथा डेल्टोसिफेलाइन की एक नई प्रजाति *स्केफोईडेयस सब्सक्यूल्पटस* एसपी. एनओवी. को केरल से पृथक्क करके उनका लक्षणवर्णन किया गया। कीटरोगजनक सूत्रकृमि की एक नई प्रजाति, *स्टेईनेर्ने माहारिई* एन.एसपी. को चेन्नई के अम्बातूर क्षेत्र से एकत्र किए गए मृदा नमूने से प्राप्त किया गया तथा उसका लक्षणवर्णन किया गया।

फसल एवं संसाधन प्रबंध के क्षेत्र में मुख्य ध्यान संरक्षण कृषि तथा फसल प्रणालियों के लिए फसलों और संसाधनों के पर्यावरण मित्र प्रबंधन संबंधी अनुसंधान पर दिया गया। मूंग–सरसों फसल प्रणाली में परम्परागत समतल क्यारियों में रोपाई की तुलना में पलवार, चौड़ क्यारी तथा कूंड प्रणालियों के साथ समतल क्यारी के अन्तर्गत उल्लेखनीय रूप से उच्च सरसों की समतुल्य उपज (>4-0 ट/है.) रिकॉर्ड की गई। गेहूं आधारित फसल प्रणालियों में, कपास ने मक्का की तुलना में लगभग तीन गुनी अधिक मक्का की समतुल्य उपज तथा अरहर की तुलना में लगभग 1.5 से 2 गुनी अधिक उपज दी। शून्य जुताई के साथ समतल क्यारियों में उगाई गई मक्का और कपास की उपज, अपशिष्टों के साथ चौड़ी क्यारियों में उगाई गई इन फसलों की उपज के समतुल्य थी। पूर्ववर्ती फलीदार फसल से गेहूं की फसल में प्रति हैक्टर 50 कि.ग्रा. नाइट्रोजन की बचत हुई। मक्का–गेहूं फसल प्रणाली में मक्का तथा गेहूं, दोनों फसलों में 25 कि.ग्रा./है. जिंक सल्फेट का अनुप्रयोग गेहूं के लिए जस्ते की समृद्धशाली रणनीति के रूप में प्रभावी पाया गया। म्यूरेट ऑफ पोटाश के माध्यम से प्रति हैक्टर 60 कि.ग्रा. म्यूरेट ऑफ पोटाश और घूरे की खाद के माध्यम से प्रति हैक्टर 30 कि.ग्रा. पोटाश का उपयोग करने से मक्का–गेहूं फसल प्रणाली की उत्पादकता दोनों फसलों के मामले में सर्वोच्च रही।

अति उपयुक्ततम NPK (150% NPK) या उपयुक्ततम NPK (100% NPK) + घूरे की खाद के अनुप्रयोग से मक्का और गेहूं की सर्वोच्च दाना उपज प्राप्त हुई और NPK (100% NPK) + घूरे की खाद के अनुप्रयोग से मृदा का स्वास्थ्य भी बना रहा। बाजरा–गेहूं फसल प्रणाली में नाइट्रोजन का परम्परागत रूप से तीन अलग–अलग खुराकों में उपयोग करने के स्थान पर आधारीय नाइट्रोजन को एक बार अतिरिक्त रूप से खेत में बिखेरने से उपज में पर्याप्त वृद्धि हुई व बाजरा और गेहूं में नाइट्रोजन की सस्यविज्ञानी दक्षता तथा वसूली दक्षता में भी वृद्धि हुई। मृदा परीक्षण व फसल अनुक्रिया पर आधारित समेकित उर्वरकों की अनुशंसित खुराक के साथ–साथ प्रति हैक्टर 10 टन घूरे की खाद का अनुप्रयोग करने पर बाजरा (2.85 ट./है.) और गेहूं (5.32 ट./है.) की सर्वोच्च दाना उपज प्राप्त हुई।

समतल क्यारियों में आलू तथा फूलगोभी की रोपाई के साथ कूंड में सिंचाई करने से उल्लेखनीय रूप से उच्चतर आर्थिक उपज, जल उपयोग की दक्षता व लाभःलागत (B:C) अनुपात प्राप्त हुए। प्रति क्यारी तीन कतारों वाली प्याज की फसल ज्यमिति से प्रति क्यारी दो कतारों वाली फसल ज्यमिति (19.05 ट./है.) की तुलना में प्याज की एल 28, पूसा रेड, एएफएलआर और इंदम सिंथ 3 किस्मों की उल्लेखनीय रूप से उच्चतर औसत उपज (21.05 ट./है.) रिकॉर्ड की गई।

बे–मौसमी सब्जियों और फूलों को उगाने के लिए संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकियां विकसित की गईं। उत्तर भारतीय मैदानों में गर्मी के मौसम में चप्पन कद्दू की चित्ती विषाणु से मुक्त फसल उगाने के लिए कीटरोधी जालघर में खेती की विधि विकसित की गई। सर्वोच्च गर्मी के महीनों में छायादार जालघर में पुदीने और धनिया की खेती तथा अक्तूबर से मई के दौरान कीटरोधी जालघर में टमाटर की खेती तकनीकी व आर्थिक रूप से व्यावहारिक पाई गई।

सूक्ष्म–सिंचाई संबंधी अध्ययनों में साप्ताहिक फर्टिगेशन अनुसूची व उसके पूर्व सप्ताह में दो बार फर्टिगेशन की अनुसूची में बेबी कॉर्न की सर्वोच्च उत्पादकता, जल उपयोग दक्षता तथा नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता रिकॉर्ड की गई। ड्रिप सिंचाई द्वारा सींची गई गुलदाउदी में पूसा हाइड्रोजेल के अनुप्रयोग से जनवरी से मार्च के दौरान सिंचाइयों की संख्या 18 से घटकर 12 रह गई। *फ्यूज़ेरियम* झुलसा के प्रकोप से मुक्त ग्लेडियोलस के स्वस्थ बल्ब और कॉर्मेल उत्पन्न करने के लिए ड्रिप फर्टिगेशन प्रणाली को इष्टतम बनाया गया।

पंद्रह (15) हैक्टर क्षेत्र में लेज़र समतलीकरण के परिणामस्वरूप लगभग 15.20% जल की बचत हुई। मेवात जिले में, किसानों के खेतों में लगभग 3.07 कि.मी. लंबी भूमिगत पाइप लाइन बिछाई गई जिससे जल प्रदानीकरण की दक्षता तथा सिंचित क्षेत्र में क्रमशः 40 और 45% की वृद्धि हुई और सिंचाई समय में 28% तक की कमी आई। AquaCrop मॉडल में ClimGen और CROPWAT को शामिल करने से परिवर्तनशील जलवायु संबंधी स्थितियों के अन्तर्गत मक्का की भावी उपजों तथा सिंचाई जल की आवश्यकताओं के सटीक आकलन में सहायता मिली। विविधतापूर्ण संतृप्त मॉडल HYDRUS-1D तथा भू–जल मॉडल MODFLOW द्वारा भू–जल पुनर्भरण तथा जल की और कारगर उपलब्धता पर जलवायु संबंधी प्राचलों के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया।

नए फार्म यंत्रों व उपकरणों, नामतः चना के लिए जल–उर्वरक बीज ड्रिल, यांत्रिक विधि से हाइड्रोजेल के उपयोग के लिए एप्लीकेटर, गाजर रोपाई की यांत्रिक युक्ति, लहसुन की कलियों के लिए अर्ध–स्वचालित व स्वचालित नापन प्रणाली, उच्च क्षमता वाली पूसा कम्पोस्ट छनाई युक्ति तथा बासमती चावल के गहाई यंत्र को विकसित करके उनका मूल्यांकन किया गया। फार्म परिचालन सेवा इकाई (फोसू) ने अन्य संभागों तथा जीवद्रव्य उपयोग इकाई के सहयोग से परिसर में फार्म अपशिष्टों तथा अन्य जीवद्रव्यों के संपूर्ण उपयोग व उन्हें कम्पोस्ट/घूरे की खाद में बदलने के लिए कुशल फार्म प्रबंध करने में सफलता प्राप्त की। इस पहल से भा.कृ.अ.सं. के प्रायौगिक फार्म के लिए संस्थान को कुल कम्पोस्ट तथा घूरे की खाद के मामले में आत्मनिर्भरता प्राप्त हुई है और इसके साथ संसाधन का भी सृजन हुआ है।

क्रियाशील खाद्यों के मूल्यवर्धन और विकास का कार्य कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी अनुसंधान का एक प्रबलित क्षेत्र बना हुआ है। काली गाजरों तथा शिमला मिर्च से क्रियाशील घटकों के उत्पादन की एक प्रौद्योगिकी विकसित की गई है तथा इसका उपयोग ब्रेड को कैरोटिनॉयडों व एन्थोसियानिन से समृद्ध करने में किया जा रहा है। 'पूसा स्पार्क्लिंग फ्रूट ड्रिंक' के रूप में कार्बनीकृत पेयों पर आधारित फल पेयों के उत्पादन की प्रौद्योगिकी वाणिज्यीकरण के लिए हस्तांतरित की गई। टमाटर की निधानी आयु बढ़ाने के लिए गामा किरणन पर आधारित एक विधि विकसित की गई।

सुंदरवन तथा बिटारकनिका मैन्ग्रोवों के अत्यधिक कठोर पर्यावरणों से एकत्र किए गए सूक्ष्मजीवों से नवीन अणुओं तथा जीनों की बायोप्रॉसपेक्टिंग के परिणामस्वरूप ऐसे सुपर ऑक्साइड डिस्म्यूटेज़ (एसओडी) जीन को पृथक करना संभव हुआ है जो लवण सहिष्णु साइनोबैक्टीरिया एसएल–8 उत्पन्न करता है। ताप और लवण सहिष्णु *कीटोमियम ग्लोबोसम* से *एचएसपी 22* जीन पृथक्क किया गया। चावल आधारित फसल प्रणाली में सूक्ष्मजीवों से संपन्न जैविक खेती के परिणामस्वरूप सूक्ष्मजैविक जीवद्रव्य कार्बन उल्लेखनीय रूप से बढ़ा तथा समेकित पोषक तत्व प्रबंध व रासायनिक उर्वरकों के उपयोग की तुलना में एंज़ाइम सक्रियताओं में भी वृद्धि हुई। *ट्राइकोडर्मा–बैसीलस* जैवफिल्म कपास की फसल में सर्वाधिक आशाजनक पीजीपी व जैव नियंत्रक एजेण्ट सिद्ध हुई। *एनाबीना–एस्पर्जिलस आवामोरी* जैव फिल्म ने β-1, 3 ग्लूकानेज़ की सर्वोच्च क्रियाशीलता प्रदर्शित की और काइटोनेज़ सक्रियता के संदर्भ में इसका दूसरा स्थान रहा। *एनाबीना* प्रजाति– *बैसीलस* और *एनाबीना–स्यूडोमोनास* जैवफिल्मों में सर्वोच्च कवकनाशी सक्रियता पाई गई। शैवालों से उच्च मूल्य वाला बायोडीजल तैयार करने के लिए ग्लूकोज़ अनुपूरक तकनीक को सर्वाधिक आशाजनक रणनीति पाया गया क्योंकि इससे बहु असंतृप्त वसा अम्ल अत्यधिक कम हो जाते हैं तथा संतृप्त वसा अम्ल बढ़ जाते हैं।

InfoCrop-Rice मॉडल का उपयोग करके चावल की उपज पर जलवायु परिवर्तन के पड़ने वाले क्षेत्रीय प्रभाव के मूल्यांकन से यह पता चला कि भारत में सिंचित चावल की उपज में 2020 में ~4% की कमी, 2050 में 7% तथा 2080 में ~10% की कमी आ सकती है। बारानी चावल की उपज में, भारत में 2020 परिदृश्य में ~6% की कमी आने की संभावना है लेकिन 2050 और 2080 के परिदृश्य में यह कमी बहुत थोड़ी (<2-5%) रहने का अनुमान है। कारगर निवेशों के उपयोग व 25 प्रतिशत अतिरिक्त नाइट्रोजन के उपयोग के साथ–साथ उन्नत किस्मों को अपनाकर जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों को कम किया जा सकता है तथा जलवायु संबंधी भावी परिदृश्यों में सिंचित स्थितियों में चावल का उत्पादन 6–17 प्रतिशत व बारानी स्थितियों में 20–35 प्रतिशत तक बढ़ाया जा सकता है। चावल, चना, सरसों, आलू तथा मूंग जलवायु संबंधी भावी परिदृश्य में जहां तापमान तथा CO_2 के स्तर बढ़े हुए हो सकते हैं, अधिक उपयुक्त फसलें प्रतीत होती हैं। सीधी बिजाई वाले चावल को उगाकर और उसके पश्चात् गेहूं की फसल में शून्य जुताई की विधि अपनाकर वैश्विक ऊष्मन की क्षमता

को धान की प्रतिरोपित फसल उगाकर और उसके पश्चात् परम्परागत जुताई से गेहूं की फसल उगाने की तुलना में; 41% तक कम किया जा सकता है। शून्य जुताई, समेकित पोषक तत्व प्रबंध, नाइट्रीकरण निरोधकों का उपयोग तथा स्थल विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंध ऐसे उपाय हैं जिन्हें अपनाकर भारतीय गंगा के मैदानों में ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को कम किया जा सकता है।

फसल सुरक्षा के क्षेत्र में फसलों के नाशकजीवों की नैदानिकी तथा प्रबंध की दिशा में नई तकनीकें विकसित की गई हैं। गेहूं को संक्रमित करने वाले *पक्सीनिया* की प्रजातियों व *बाइपोलेरिस सोरोकिनयाना* में डीएनए मार्करों के उपयोग, चावल और चना को संक्रमित करने वाली *फ्यूज़ेरियम* प्रजातियों और *राइज़ोक्टोनिया सोलेनी* के आनुवंशिक विविधता संबंधी अध्ययनों से विशिष्ट नैदानिक पीसीआर मार्करों का विकास हुआ है। *ज़ेन्थोमोनास एक्सोनोपोडिस* पीवी. *प्यूनिसी* की बहु स्थानिक सीक्वेंस टाइपिंग से इकहरी उग्रता लीनियेज़ का पता चला। उल्लेखनीय है कि यह रोगजनक अनार में झुलसा रोग उत्पन्न करता है। बड़ी इलाइची के चिरके रोग के हेतुविज्ञान संबंधी अध्ययनों से एक नई विषाणु प्रजाति, *लार्ज कार्डेमम चिरके वायरस* (एलसीसीवी) की पहचान हुई।

चावल और सोयाबीन की फसलों में समेकित नाशीजीव प्रबंध के लिए प्रतिरोध के स्रोतों तथा प्रभावी रसायनों की पहचान की गई। इमेमेक्टिन बेन्ज़ोएट को जब 'नीम बान' के साथ मिलाकर प्रयुक्त किया गया तो यह बैंगन के फली वेधकों के विरुद्ध प्रभावी सिद्ध हुआ। *स्पोडोप्टेरा लिटुरा* तथा कपास के मीली मत्कुण परजीव्याभ, *एईनेसियस बम्बावालेई* के प्रयोगशाला में पालने की तकनीकें विकसित की गईं। हरे लेबलीकृत नवीन कीटनाशियों की पहचान की गई। *हेटेरोडेरा कैज़ानी* से पृथक्क किए गए *पास्टेयूरिया* ने *ग्लोबोडेरा* प्रजातियों से संबद्धता प्रदर्शित की जिससे उनकी संकर आनुवंशिकी संलग्नता का पता चलता है। सूत्रकृमियों के प्रभावी प्रबंधन के लिए जैव धूम्रीकरण, मृदा सौरीकरण तथा एज़ाडिरेक्टिन–ए नैनो संरूप की संयुक्त कार्यनीति विकसित की गई। फैमाइड जैसे पेप्टाइड (FLPs) जीनों नामतः, *FLP14* और *FLP18* की RNAi साइलेंसिंग तथा एक उप प्रतिपृष्ठीय आहार नलिका ग्रन्थि विशिष्ट जीन *16D10* से जड़ की गांठों वाले सूत्रकृमि, *मेलॉयडोगायने इनकोग्निटा* का आकर्षण कम हुआ तथा जड़ों में उसका प्रवेश भी कम हुआ। प्रतिकवकीय तथा सूत्रकृमिनाशी क्रिया से युक्त नए प्राकृतिक व कृत्रिम अणु विकसित किए गए। *क्लेरोडेन्ड्रॉन इन्फॉरटूनेन्टम* तथा *टैगेट्स इरेक्टा* से प्राप्त सतों का लक्षणवर्णन किया गया तथा इन्हें प्रतिकवकीय सक्रियता से युक्त पाया गया।

गेहूं के पीले रतुए के पूर्वानुमान के लिए एक क्षेत्रीय थीमेटिक मानचित्र तैयार किया गया। भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, वैलिंग्टन से पहली बार गेहूं का पीला रतुआ रोगप्ररूप 78S84 रिपोर्ट किया गया। गैर संरचनात्मक प्रोटीनों (NSPs) को मूंगफली के कलिका ऊतक क्षय विषाणु (GrBNN) में RNA की साइलेंसिंग में सप्रेसर के रूप में पहचाना गया।

नाशकजीवनाशी अपशिष्ट विश्लेषण की विश्लेषणात्मक विधियों का मानकीकरण किया गया। सरसों और बंदगोभी पर क्लोरानट्रैनीपोल के अपशिष्ट विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि इसके लिए तीन दिन की प्रतीक्षा अवधि सुरक्षित है, जबकि बैंगन के लिए क्लोरेफेनापायर हेतु 5 दिन की प्रतीक्षा अवधि सुरक्षित पाई गई। जल से नाशकजीवनाशियों तथा शाकनाशियों के संदूषण को दूर करने के लिए मेटल ऑक्साइड तथा नैनो–मृत्तिका सामग्री विकसित की गई। पॉलीमर मैट्रिक्स का उपयोग करके तैयार किए गए एज़ाडिरेक्टिन–ए के नैनो–संरूप के नियंत्रित विमोचन से सोयाबीन में *कैलोसोब्रूकस एनेलिस* कीट जनसंख्या में प्रभावी रूप से कमी आई। कीट प्रबंध संबंधी अध्ययनों में, इमेज़ेथेपायर के साथ पेंडीमेथालीन के टैंक–मिश्रित अनुप्रयोग से गेहूं के खेतों में *साइपेरस रोटेंडस* की संख्या में काफी कमी आई तथा खरपतवार नियंत्रण का उच्चतम सूचकांक प्राप्त हुआ। क्लोडिनेटॉप तथा कारफेन्ट्राज़ोन के सम्मिलित उपयोग से गेहूं के खेत में खरपतवारों का प्रभावी नियंत्रण हुआ।

मूल विज्ञानों के क्षेत्र में विभिन्न फसलों में रोग प्रतिरोध, दाने की गुणवत्ता, दानों की संख्या, उर्वरता पुनः प्राप्त करने तथा अजैविक प्रतिबल की सहिष्णुता के लिए जीनों का मानचित्रण/विलगन किया गया। गेहूं में पत्ती रतुआ प्रतिरोधी जीन *Lr45* का मानचित्रण किया गया। आनुवंशिक स्टॉक FLW 13 में इकहरे प्रभावी जीन को धारी रतुआ 46S119 और 78S84 रोगप्ररूपों के विरुद्ध प्रतिरोधिता प्रदान करने वाला पाया गया। फूलगोभी में एक RAPD मार्कर "RAPD 04833" जो काले सड़न प्रतिरोधी जीन से संबंधित था, की पहचान की गई। टमाटर में अन्तरप्रजातीय संकरों का उपयोग करके ToLCNDV प्रतिरोधी जीन का मानचित्रण किया गया तथा दो SCAR मार्करों नामतः, TGO 302 और P6-6 की पहचान की गई जो ToLCNDV प्रतिरोधी जीन से संबंधित हैं। इसी प्रकार, चार SRAP (सीक्वेंस–रिलेटिड एम्प्लीफाइड पॉलीमार्फिज़्म) मार्कर जो ToLCNDV से संबंधित थे, को चिकनी तोरई में पहचाना गया। ये मार्कर रोग प्रतिरोध के लिए MAS प्रजनन में उपयोगी सिद्ध होंगे।

चावल में, छोटे दाने वाली सुगंधित भू–प्रजाति सोनासाल और पूसा बासमती 1121 के बीच परस्पर संकरण से प्राप्त F_2 जनसंख्या का उपयोग करके दाना गुणवत्ता के विभिन्न गुणों के लिए 24 QTLs का मानचित्रण किया गया। चावल में प्रति पुष्पगुच्छ QTL दानों के सूक्ष्म मानचित्रण से 30 kb क्षेत्र में इस QTL को अधिक नज़दीक लाया जा सका। मक्का में, *mgussr061* और *mgussr276* मार्करों को क्रमशः *sugary1* (*su1*) और *shrunken2* (*sh2*) लॉकस से घनिष्ठ रूप से संबंधित पाया गया और इस प्रकार ये इन जीनों के MAS प्रजनन में स्टैक करने के लिए उपयोगी सिद्ध हुए हैं। अरहर में, नर वंध्यता रिस्टोरर (*MFR*) जीन से संबंधित SSR मार्कर की पहचान की गई।

HSFA4a (*Heat Shock Factor 4a*), *HSP17.3* और *HSP101c* के उच्च अभिव्यक्त स्तरों को गेहूं में उष्मा सहिष्णुता से संबद्ध पाया

गया। गेहूं से HSFA4a का संपूर्ण कोडीकरण क्रम तथा बाजरा के ताप सहिष्णु HSP17.3 के संपूर्ण कोडीकरण क्रम को क्लोन करके क्रमबद्ध किया गया। तंबाकू में फैटी एसिड डीसेचुरेज़ 7 (FAD7) जीन के साइलेंसिंग मध्यित VIGS (वायरस–इन्डयूस्ड जीन साइलेंसिंग) संबंधी अध्ययनों में यह देखा गया कि झिल्लियों में लिनोलेनिक अम्ल में कमी तथा लिनोलेइक अम्ल में वृद्धि पोधों की ताप सहिष्णुता बढ़ाने की एक क्षमतावान युक्ति है। गेहूं तथा मक्का के दानों से घुलनशील स्टार्च सिंथेज़ों (SSS) के गतिज गुणों की तुलना करने से यह स्पष्ट हुआ कि मक्का SSS में निम्न Km, उच्च Vmax होता है और गेहूं SSS की तुलना में उच्चतर उत्प्रेरणशील दक्षता (Vmax/Km) होती है।

सोयाबीन की गुणवत्ता में सुधार संबंधी अध्ययन इसमें पाई जाने वाली अवांछित गंध को कम करने तथा निम्न फाइटेट वाली सोयाबीन के विकास पर केन्द्रित रहे। अल्प शृंखला वाले एल्डीहाइडों, कीटोनों तथा उनके एल्कोहॉली साथियों से युक्त अवांछित गंध उत्पन्न करने वाले ग्यारह (11) वाष्पशील यौगिकों की पहचान ठोस–प्रावस्था सूक्ष्म–निष्कर्षण व GC-MS विश्लेषण का उपयोग करके की गई। गामा किरणन उपचार को एन्थोसियानिन अंश में उल्लेखनीय वृद्धि तथा LOX सक्रियता में कमी करने वाला पाया गया और इस प्रकार इनसे गहरे रंग के बीज वाले सोयाबीनों की अवांछित गंध में कमी आई। *मायो–इनोसिटॉल–3–फॉस्फेट सिंथेज़ 1 जीन* की साइलेंसिंग तथा *PHYTASE* की अति अभिव्यक्ति के लिए जीन कॉन्सट्रक्ट, विशेष रूप से बीजों में, निर्मित किए गए और इनका उपयोग निम्न फाइटेट वाली सोयाबीन के विकास हेतु आनुवंशिक रूपांतरण में किया जा रहा है।

अजैविक प्रतिबल सहिष्णुता और पोषक तत्व उपयोग की दक्षता के लिए गुणप्ररूपण का कार्य मुख्यतः उच्च थ्रोपुट गुणप्ररूपण तकनीकों के विकास, विरोधाभासी जीनप्ररूपों की पहचान तथा ऐसी मानचित्रण जनसंख्याओं के विकास पर केन्द्रित रहा जो जीनों के मानचित्रण व आनुवंशिक सुधार में उपयोगी सिद्ध होंगे। उच्च वर्णक्रममापी सुदूर संवेदन पर आधारित उच्च थ्रोपुट, वास्तविक समय वाली व अविनाशी विधियां विभिन्न गुणों या विशेषकों के गुणप्ररूपण के लिए विकसित की गईं। 1450 और 1930 nm पर कॉन्टीनम रिमूवल फैक्टर (CR_λ) पर आधारित उच्च वर्णक्रममापी परावर्तनांक को प्रयोगशाला की स्थितियों में चावल के सापेक्ष जल अंश को नापने में प्रभावी पाया गया। गेहूं में N प्रतिबल की स्थितियों की अविनाशी नाप के लिए एक ''रेड एज़'' तकनीक विकसित की गई जो अति वर्णक्रममापी सुदूर संवेदन पर आधारित थी। इसी प्रकार गेहूं में सूखा सहिष्णुता के अविनाशी तथा उच्च थ्रोपुट गुण प्ररूपण के लिए पल्स्ड एनएमआर लॉगीट्यूडनल रिलेक्सेशन समय माप की तकनीक विकसित की गई।

खेत स्थितियों के अन्तर्गत गर्मी के मौसम के दौरान चावल के 71 जीनप्ररूपों के ताप सहिष्णुता के प्रति मूल्यांकन के परिणामस्वरूप NERICA-L-44 की पहचान की गई जो जीवन क्षमता, कणिशिकाओं की उर्वरता तथा दाना उपज के संदर्भ में नगीना 22 की तुलना में अधिक ताप सहिष्णु है। विविध प्रकार के कुल 264 मक्का अन्तरप्रजनित वंशक्रमों की कप और फील्ड गुणप्ररूपण के आधार पर जलभराव की सहिष्णुता के विरुद्ध पहचान की गई तथा उनका उपयोग 16 विभिन्न संकरीकरण कराने के लिए किया गया। *विग्ना* प्रजातियों के गुण प्ररूपण के परिणामस्वरूप यह स्पष्ट हुआ कि राइसबीन तथा उड़द, एल्यूमिनियम प्रतिबल के विरुद्ध, उच्च सहिष्णु थे। अतः मूंग के इन पौधों से एल्यूमिनियम की सहिष्णुता को हस्तांतरित करने के लिए अन्तरप्रजातीय संकरीकरण किए गए। मूंग में पीडीएम 139 की पहचान से मृदा में उपलब्ध फास्फोरस को घुलनशील बनाने में सहायता मिली जो जड़ों से प्राप्त कार्बनिक अम्लों के गुण प्ररूपण द्वारा संभव हुआ। गेहूं के 110 जीनप्ररूपों के खेत गुणप्ररूपण से तेईस (23) ऐसे गेहूं जीनप्ररूपों को पहचाना गया जिनमें नाइट्रोजन उपयोग की उच्च दक्षता थी। *बी. जुन्सिया* से उच्च संलग्नता वाले नाइट्रेट ट्रांसपोर्टर को क्लोन करके क्रमबद्ध किया गया (जीन बैंक # JQ305139.1)।

इस वर्ष के दौरान अनेक मानचित्रण जनसंख्याएं विकसित की गईं। मक्का में, जल भराव सहिष्णुता तथा आनुवंशिक दूरी के आधार पर उच्च सहिष्णु अन्तरप्रजनकों जैसे एलएम 16 × पंत 1393, एलएम 16 × एचकेआई 1105, एलएम 16 × सीएमएल 425, पंत 122 × पंत 1393, पंत 122 × एचकेआई 1105, पंत 122 × सीएमएल 425 और एचकेआई 1105 × सीएमएल 425 को विभिन्न स्थानों पर परीक्षण के लिए चुना गया। बाजरा में पांच मानचित्रण जनसंख्याएं नामतः, पीपीएमआई 683 × पीपीएमआई 627, 5054 × टीपीआर 14, 5141 × टीपीआर 14, पीपीएमआई 627 × पीपीएमआई 813 और पीपीएमआई 813 × 15040 जो उच्च लौह तत्व व जस्ता अंश से युक्त तथा मोटी बाली वाले थे, को आगे बढ़ाया गया। सरसों में '0' और '00' किस्में विकसित करने के लिए 55 BC_3F_1 किए गए जो ग्लूकोसाइनोलेट व इरूसिक अम्ल के लिए गुणप्ररूपी आंकड़ों पर आधारित थे। इरूसिक अम्ल तथा ग्लूकोसाइनोलेट अंश के बड़ी संख्या में प्रजनन वंशक्रमों में गुणप्ररूपण से 'दोहरे शून्य' विशेषक से युक्त 23 प्रजनक वंशक्रमों की पहचान की गई।

फसल तथा प्राकृतिक संसाधन प्रबंध के लिए भू–भौतिकीय तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली की तकनीकें विकसित की गईं। बड़े क्षेत्रों में गेहूं में सिंचाई अनुसूचीकरण के लिए मृदा सन्निकट वानस्पतिक सूचकांक को बेहतर माप पाया गया। गेहूं में, सिंचाई जल में 18 प्रतिशत कमी करने से फसल की जल उपयोग दक्षता (डब्ल्यूयूई) व नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता, दोनों में सुधार हुआ तथा उपज में भी कोई कमी नहीं आई। इसके अतिरिक्त जल की कमी की स्थितियों के अन्तर्गत गेहूं की जल उपयोग की दक्षता के पूर्वानुमान के लिए

"*WUE Predictor*" नामक सॉफ्टवेयर विकसित किया गया। गेहूं में दाना उपज तथा प्रोटीन की सांद्रता के पूर्वानुमान में फसल की दूधिया अवस्था पर नापे गए ग्रीन नार्मलाइज्ड डिफरेंस वेजिटेशन इंडक्स पर आधारित अति वर्णक्रममापी चिह्नों को उपयोगी पाया गया।

जलवायु परिवर्तन, विशेष रूप से फसल की जल संबंधी आवश्यकता (सीडब्ल्यूआर) पर तापमान में होने वाली वृद्धि के प्रभाव के अध्ययन में यह पूर्वानुमान लगाया गया कि फसल की गुणप्ररूपी प्रावस्थाओं में उच्च तापमान प्रतिबल से प्रेरित कमी के कारण उसकी जल संबंधी आवश्यकता तथा निवल सिंचाई संबंधी आवश्यकता में 2020–21 में 4.7% तथा 2050–51 में 6.17% कमी आएगी। भू–भौतिकीय तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली की तकनीकों का उपयोग करके पश्चिमी उत्तर प्रदेश में प्रमुख फसलों के लिए उपज अन्तराल विश्लेषण किया गया। इससे इन क्षेत्रों में उपज अन्तराल को कम करने के लिए कार्यनीतियां विकसित करने में सहायता मिलेगी।

समाज विज्ञान के क्षेत्र में कृषि अर्थशास्त्र, प्रसार एवं प्रौद्योगिकियों के प्रचार–प्रसार, हस्तांतरण व मूल्यांकन के मामले में अनेक उल्लेखनीय योगदान किए गए। कृषि की समग्र वृद्धि के लिए नीति संबंधी विकल्प, क्षेत्रीय व्यापार, कृषि निवेश, फार्म इतर क्षेत्र में ऊर्जा का उपयोग और विकास जैसे कुछ ऐसे क्षेत्र थे जिनका आर्थिक विश्लेषण किया गया। प्रसार संबंधी अनुसंधान मुख्यतः उद्यमशीलता विकास पर अनुसंधान करने के अतिरिक्त विस्तार कार्यनीतियों के मूल्यांकन व नवीन तथा वैकल्पिक युक्तियों को विकसित करने पर केन्द्रित रहे। कटैट, एटिक तथा कृषि विज्ञान केन्द्रों द्वारा खेत में नई प्रौद्योगिकियों के निष्पादन के मूल्यांकन, भा.कृ.अ.सं. की प्रौद्योगिकियों के प्रचार–प्रसार, उत्पादन प्रौद्योगिकियों तथा व्यावसायिक उद्यमों में किसानों के प्रशिक्षण तथा सूचना के प्रसार का कार्य किया गया। संस्थान ने उत्तर प्रदेश के अनेक गांवों में किसानों के खेतों में अपनी प्रौद्योगिकियों के सत्यापन के लिए एक स्वतंत्र संगठन के साथ मिलकर एक कार्यक्रम भी आरंभ किया है (आईटीसी–चौपाल प्रदर्शन खेत कार्यक्रम)।

संस्थान के स्नातकोत्तर विद्यालय का स्वर्ण जयंती दीक्षांत समारोह 20 फरवरी 2012 को आयोजित हुआ। भारत के माननीय प्रधान मंत्री डॉ. मनमोहन सिंह इस समारोह के मुख्य अतिथि थे। इस समारोह में कुल 120 एम.एससी. तथा 82 पीएच.डी. छात्रों को उपाधियां प्रदान की गईं तथा डॉ. मनमोहन सिंह को 'डॉक्टर ऑफ साइंस' की मानद उपाधि प्रदान की गई। प्रथम ए.बी. जोशी क्टर पुरस्कार भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के पूर्व महानिदेशक तथा हरियाणा किसान आयोग के अध्यक्ष डॉ. आर.एस. परोदा को कृषि अनुसंधान में उनके उत्कृष्ट योगदानों के लिए प्रदान किया गया। संस्थान ने छात्रों को दी जाने वाली सुविधाओं को बहुत सबल बनाया है। संस्थान में स्नातकोत्तर शिक्षा के अतिरिक्त 127 नियमित तथा अल्पकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए। कृषि सूचना तथा जैव सूचना विज्ञान पर संस्थान का ध्यान निरन्तर बना हुआ है। संस्थान का पुस्तकालय भा.कृ.अ.सं. के छात्रों व वैज्ञानिक समुदाय तथा देश की अन्य संस्थाओं को सेवाएं प्रदान कर रहा है। अपने अधिदेशित क्रियाकलापों पर सूचना के प्रचार–प्रसार के लिए संस्थान ने वैज्ञानिकों द्वारा समीक्षित अनुसंधान पत्रों, सिम्पोज़िया पत्रों, पुस्तकों/पुस्तकों के अध्यायों, लोकप्रिय लेखों, नियमित और तदर्थ प्रकाशनों के रूप में हिन्दी और अंग्रेजी दोनों भाषाओं में अनेक गुणवत्तापूर्ण प्रकाशन निकाले। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान संस्थान को वर्ष 2010 के लिए 'सरदार पटेल उत्कृष्ट भा.कृ.अ.प. संस्थान पुरस्कार' तथा एग्रीकल्चर टुडे, 2011 का 'इन्वॉयरमेंट लीडरशिप एवार्ड' प्राप्त हुए। इसके अतिरिक्त संस्थान के अनेक संकाय सदस्यों, वैज्ञानिकों तथा छात्रों ने कई प्रतिष्ठित पुरस्कार व सम्मान प्राप्त किए व इस संस्थान को गौरव प्रदान किया।

1. फसल सुधार

संस्थान के फसल सुधार कार्यक्रम का प्राथमिक लक्ष्य आनुवंशिक वृद्धि एवं प्रजनन–पूर्व के लिए पारम्परिक एवं आण्विक प्रजनन युक्तियों के न्यायोचित संयोजन द्वारा फसल उत्पादकता में वृद्धि करना, जैविक एवं अजैविक प्रतिबल की प्रतिरोधिता/सहिष्णुता वाली तथा उन्नत पौषणिक गुणवत्ता वाली किस्मों का विकास करना एवं जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों का सामने करने में सक्षम फसल किस्मों का प्रजनन करना है।

1.1 अनाज

1.1.1 गेहूं

1.1.1.1 जारी की गई किस्म

पूसा चैतन्य (एचडी 3043) : 4.28 टन/है. की औसत उपज एवं 6.6 टन/है. की आनुवंशिक क्षमता वाली गेहूं की किस्म पूसा चैतन्य (एचडी 3043) को उत्तर–पश्चिमी मैदानी क्षेत्र की सीमित सिंचित परिस्थितियों के अंतर्गत व्यावसायिक खेती के लिए जारी किया गया। एचडी 3043 किस्म में धारीदार रतुआ तथा पत्ती रतुआ के विरुद्ध उच्च स्तरीय प्रतिरोधिता है। इस किस्म में *ग्लू–1 स्कोर,* 8/10 के साथ चपाती बनाने के लिए सर्वश्रेष्ठ एचएमडब्ल्यू उप–इकाई संयोजन है।

गेहूं की किस्म पूसा चैतन्य

1.1.1.2 जारी किए जाने के लिए पहचानी गई किस्में

एचआई 1572 : क्षेत्रीय केन्द्र, इंदौर में विकसित गेहूं की किस्म एचआई 1572 की मध्य क्षेत्र की बारानी एवं सीमित सिंचित परिस्थितियों में जारी किए जाने हेतु पहचान की गई। यह व्यापक रूप से अपनाई जाने वाला एक जीनप्ररूप है जिसमें स्थाई उच्च उपज के साथ अगेती परिपक्वता के गुणों का मिश्रण है। इससे लोकप्रिय चपाती वाले गेहूं की किस्म एचआई 1500 (अमृता) की तुलना में बारानी एवं सीमित सिंचाई परिस्थितियों के अंतर्गत क्रमशः 17 प्रतिशत एवं लगभग 10 प्रतिशत अधिक उपज मिलती है।

एचआई 8704 : *ड्यूरम* गेहूं की किस्म एच आई 8704 की मध्य क्षेत्र की सिंचित समय से की जाने वाली बुवाई परिस्थितियों में जारी किए जाने हेतु पहचान की गई। यह तुलनीय किस्मों यथा एचआई 8498, एमपीओ 1215, लोक 1 तथा एचआई 1544 के मुकाबले 1.4 प्रतिशत से 7.0 प्रतिशत उच्च उपज देने वाला एक जीनप्ररूप है। इसने खेत में अफ्रीकन तना रतुआ प्रजाति ''यूजी 99'' एवं इसके परिवर्ती के अलावा तना एवं पत्ती रतुआ के विरुद्ध प्रतिरोधिता तथा उच्च स्तर के पौदों का प्रदर्शन किया।

1.1.1.3 समन्वित परीक्षणों में प्रविष्टियां

देशभर में विभिन्न उत्पादन परिस्थितियों के तहत बड़ी संख्या में गेहूं जीनप्ररूपों की समन्वित परीक्षणों में जांच की गई।

परीक्षण	प्रविष्टि का नाम/संख्या (क्षेत्र)
प्रगत किस्मीय परीक्षण (ए वी टी)	**एवीटी II:** एचडी 3059, एचडी 3065 (उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र), एचडी 3070 (उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र एवं उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र), एचडी 3075 (दक्षिण पर्वतीय क्षेत्र) **एवीटी I:** एचडी 3075 (दक्षिण पर्वतीय क्षेत्र), एचडी 3076, एचडी 3078, एचडी 3079 (उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र), एचडी 3077, एचडी 3080, एचडी 3081, एचडी 3091, एचडी 3098 (उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र), एचडी 3095 (मध्य क्षेत्र), एचडी 3086 (उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र एवं उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र), एचडी 3090, एचडी 3093, एचडी 3096 (मैदानी क्षेत्र) **ड्यूरम** : एचआई 8724 (उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र, मध्य क्षेत्र एवं मैदानी क्षेत्र), एचआई 8725 (मध्य क्षेत्र एवं मैदानी क्षेत्र), एचआई 8726 (मध्य क्षेत्र, उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र), एचआई 8728 (उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र, मध्य क्षेत्र एवं मैदानी क्षेत्र), एच आई 8730 (मध्य क्षेत्र) एचआई 8731 (मध्य क्षेत्र)
राष्ट्रीय प्रारंभिक मूल्यांकन परीक्षण (एन आई वी टी)	**एन आई वी टी – 1 ए** : एचडी 3104 (उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र), एच डी 3105, एचडी 3106, एचडी 3107, एचडी 3108, एचडी 3109, एचडी 3110 (सभी क्षेत्र) **एन आई वी टी – 1 बी** : एचडी 3311, एचडी 3112, एचडी 3113, एचडी 3116 (सभी क्षेत्र) **एन आई वी टी – 2** : एचडी 3114, एचडी 3115 (मध्य क्षेत्र एवं मैदानी क्षेत्र) **एन आई वी टी – 3** : एचडी 3117 : (उत्तर पश्चिम मैदानी क्षेत्र), : एचडी 3118, : एचडी 3119 : (सभी क्षेत्र) **एन आई वी टी – 4** : एचडी 4727 (सभी क्षेत्र) **एन आई वी टी – 5 ए** : एचडी 3120, एचडी 3121, एचडी 3122, एचडी 3123 (सभी क्षेत्र)

1.1.1.4 पहचाना गया आशाजनक जीनप्ररूप

क्षेत्रीय केन्द्र (टूटीकंडी), शिमला में विकसित जीनप्ररूप एचएस 514 की सिंचित तथा बारानी परिस्थितियों के अंतर्गत क्रमशः 6.1 टन/है. एवं 4.5 टन/है. की उपज क्षमता प्रदर्शित हुई। इस जीनप्ररूप से एआईसीडब्ल्यू एंड बीपी के अंतर्गत उत्तर–पर्वतीय क्षेत्र में परीक्षण के तीन वर्षों में जहां सिंचित परिस्थितियों के अंतर्गत नियंत्रित किस्मों नामतः एचएस 240, वीएल 738, वीएल 804, वीएल 907 तथा टीएल 2942 की तुलना में 8.8 प्रतिशत से 28.7 प्रतिशत तक की उच्च दाना उपज दर्ज की गई, वहीं बारानी परिस्थितियों के अंतर्गत नियंत्रित किस्मों नामतः टीएल 2942, वीएल 804, वीएल 738, एचएस 240 तथा वीएल 907 की तुलना में 5.8 प्रतिशत से 27.7 प्रतिशत तक की उपज वृद्धि दर्ज की गई। इस किस्म में तुलनीय किस्मों की अपेक्षा कहीं अधिक लोहा अंश और पहाड़ बंट तथा पताका कंडुवे (फ्लैग स्मट) के विरुद्ध बेहतर प्रतिरोधिता प्रदर्शित हुई।

1.1.1.5 विभिन्न उत्पादन परिस्थितियों एवं संरक्षित कृषि के अंतर्गत फसल चक्र प्रणाली हेतु प्रजनन

विभिन्न फसल चक्र प्रणालियों यथा गेहूं–चावल, मक्का–गेहूं तथा बाजरा–गेहूं के अंतर्गत शून्य जुताई की परिस्थितियों में इनको अपनाए जाने के लिए उत्तरी मैदानी क्षेत्र में 7 स्थानों पर बहु–स्थानिक परीक्षणों के अंतर्गत चयनित 13 प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया तथा 4 प्रविष्टियाँ नामतः सीएसडब्ल्यू 1, सीएसडब्ल्यू 15, सीएसडब्ल्यू 16 तथा सीएसडब्ल्यू 18 आशाजनक पाई गईं।

स्थाई क्यारी में मक्का–गेहूं फसल चक्र प्रणाली के अंतर्गत गेहूं

1.1.2 चावल

1.1.2.1 आशाजनक जीनप्ररूप

खरीफ 2011 के दौरान पूसा 1301/पूसा 1121 के संकर से विकसित एक श्रेष्ठ बासमती जीनप्ररूप पूसा 1509–03–1–7–2 (आईईटी 21959) की प्रगत किस्मीय परीक्षण–1 में जांच की गई और इसे प्रगत किस्मीय परीक्षण 2 – बासमती में आगे बढ़ाया गया। इसके पौधे की बनावट अर्द्ध–बौनी (95–100 सें.मी.), बीज परिपक्वता 120 दिन तथा औसत उपज 4.14 टन/है. है। बासमती

के खेती वाले क्षेत्रों में 10 स्थानों पर तरावड़ी बासमती की तुलना में पूसा 1509–03–1–7–2 में उल्लेखनीय श्रेष्ठता (32.87 प्रतिशत) प्रदर्शित हुई। अखिल भारतीय समन्वित चावल सुधार कार्यक्रम में पैनल परीक्षण में पूसा बासमती–1 एवं तरावड़ी बासमती की तुलना में इस प्रविष्टि को संसंजकता, प्रकटीकरण, दीर्घीकरण एवं सुगंध के आधार पर पहले स्थान पर आंका गया जबकि स्वाद के मामले में यह किस्म उपरोक्त वर्णित तुलनीय किस्मों से बेहतर थी। पूसा बासमती 1121 की तुलना में यह जीनप्ररूप 20 दिन अगेती पकता है, इसका दाना झड़ता नहीं है तथा दाने टूटते भी नहीं हैं।

इसके अतिरिक्त पूसा 1509–03–1–7–2 के सहोदर वंशक्रम पूसा 1509–03–3–9–5 (आईईटी 21960) को समन्वित परीक्षण में दाना तथा पकाने की गुणवत्ता में दूसरे स्थान पर आंका गया तथा इसकी दाना गुणवत्ता जोकि पूसा बासमती 1121 के समकक्ष है और जिसमें 20 दिन पहले पकने, दाने न झड़ने और न टूटने के अतिरिक्त लाभ हैं तथा जिसमें पकने के पश्चात श्रेष्ठ दाना आकृति भी मिलती है, के आधार पर इन दोनों प्रविष्टियों को अखिल भारतीय समन्वित चावल सुधार कार्यक्रम जांच के अंतिम वर्ष में भेजा गया।

पूसा बासमती 1509 पूसा बासमती 1121

1.1.2.2 समन्वित परीक्षण में प्रविष्टियां

खरीफ 2011 के दौरान पूसा सुगंध 5 की पृष्ठभूमि में दो समीपस्थ समजनित (आईसोजेनिक) वंशक्रमों (एन आई एल) नामतः दो जीवाण्विक अंगमारी प्रतिरोधिता जीनों (*Xa21* एवं *xa13*) से युक्त पूसा 1592–06–5–2 (आईईटी 22289) तथा दो प्रध्वंस प्रतिरोधिता जीनों (*Piz5* एवं *Pi54*) से युक्त पूसा 1612–07–6–5 (आईईटी 22290) की जांच की गई। प्रगत किस्मीय परीक्षण 1–बासमती (एनआईएल) के तहत परीक्षण किए गए। तथा उनकी वांछित बासमती गुणवत्ता व उपज प्रदर्शन तथा क्रमशः बीएलबी तथा प्रध्वंस बीमारियों के विरुद्ध प्रतिरोधिता के आधार पर इन दोनों एनआईएल को जांच के दूसरे वर्ष में आगे बढ़ाया गया। पीआरआर 78 की पृष्ठभूमि में जीवाण्विक अंगमारी तथा प्रध्वंस प्रतिरोधिता के साथ दो श्रेष्ठ वंशक्रमों नामतः जीवाण्विक अंगमारी प्रतिरोधी जीनों *xa13* एवं *Xa21* से युक्त पूसा 1601–05–1–46–1–1 (आईईटी 22777) तथा प्रध्वंस प्रतिरोधी जीनों *Piz5* एवं *Pi54* से युक्त पूसा 1609–09–9–4 (22778) के परीक्षण खरीफ 2011 के दौरान प्रारंभिक किस्मीय परीक्षण– बासमती में किए गए जिनमें पूसा बासमती–1, तरावड़ी बासमती और पूसा बासमती 1121 की तुलना में उल्लेखनीय उपज श्रेष्ठता प्रदर्शित हुई। उपज, भौतिक–रसायनिक गुणों एवं पैनल स्वीकार्यता स्कोर के आधार पर इन दोनों संवर्धनो को प्रगत किस्मीय परीक्षण–1 बासमती में आगे बढ़ाया गया।

1.1.2.3 चावल के बौने, उच्च उपजशील, छोटे दानों वाले व सुगंधित वंशक्रमों का विकास

खरीफ 2011 के दौरान काला नमक एवं एक अर्द्ध–बौने छोटे दानों वाले सुगंधित चावल प्रजनन वंशक्रम के संकर से विकसित प्रगत प्रजनन वंशक्रम पूसा 1176 को उगाकर उसकी जांच की गई। काला नमक के समान दाना एवं पकाने की गुणवत्ता के साथ अगेती तथा बौनी बढ़वार प्रवृत्ति वाले अनेक एकल पौधा चयनों की पहचान पुनः मूल्यांकन के लिए की गई। आशाजनक संवर्धन की पहचान के लिए इन वंशक्रमों का पुनः परीक्षण किया जाएगा जिसका उपयोग उत्तर–प्रदेश के काला नमक किस्म की बुवाई वाले क्षेत्र में छोटे दानों वाले सुगंधित चावल का उत्पादन एवं उत्पादकता बढ़ाने में किया जा सकेगा।

1.1.2.4 नए पहचाने गए क्षमताशील संकरों का मूल्यांकन

खरीफ 2011 के दौरान नई दिल्ली एवं हैदराबाद म व्यावसायिक संकर पूसा आरएच 10, पीए 6444 तथा पीएचबी 71 की तुलना में 10 प्रतिशत अधिक उपज के साथ खरीफ 2010 के दौरान पहचाने गए 19 संकरों के एक सेट का मूल्यांकन किया गया। संकर एनपीआरएच 5 एवं एनपीआरएच 11 की पहचान आशाजनक के रूप में की गई क्योंकि इनका प्रदर्शन अग्रणी संकर पीए 6444 के समकक्ष अथवा उससे बेहतर पाया गया।

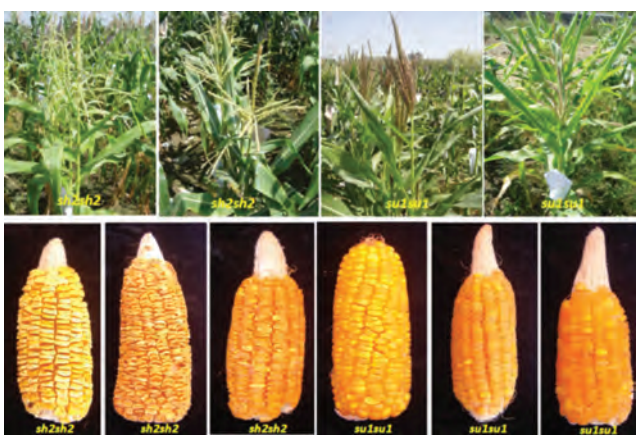
1.1.3 मक्का

1.1.3.1 विकसित आशाजनक अन्तरप्रजनित वंशक्रम एवं संकर

संस्थान के क्षेत्रीय केन्द्र, धारवाड़ में विकसित 250 अंतरप्रजनित वंशक्रमों का मूल्यांकन उनके समकक्ष प्रदर्शन एवं *टर्सीकम* पत्ती अंगमारी (टीएलबी) के लिए किया गया। 3.5 टन/है. से अधिक की उपज क्षमता और < 2.0 के टीएलबी स्कोर के साथ दस अंतरप्रजनित वंशक्रम नामतः बीएम 91, बीएम 109, बीएम 127, बीएम 188, बीएम 196, बीएम 253, बीएम 257, बीएम 258, बीएम 260 और बीएम 423 एकल संकरीकरण संकर के उत्पादन में उपयोग हेतु आशाजनक पाए गए। इसके अतिरिक्त पछेती परिपक्वता समूह के तहत 20.5–45.6 प्रतिशत संकरओजता के साथ तीन संकर नामतः टीएम 103, टीएम 124 एवं टीएम 135 और 38.4 से 49.9 प्रतिशत संकरओजता के साथ तीन संकर नामतः टीएच 302, टीएच 269 एवं टीएच 305 विकसित किए गए। मक्का की लोकप्रिय किस्म प्रिया की तुलना में 9.84 से 21.09 प्रतिशत संकरओजता के साथ पांच मक्का संकरों की पहचान की गई।

1.1.3.2 पोषणिक गुणवत्ता एवं विशिष्ट गुणों के लिए मक्का सुधार

मक्का में क्यूपीएम गुणों के अंतरण के लिए 2 क्यूपीएम दाताओं (एचके 1161 एवं एचकेआई 193–1) के साथ 100 विविध सामान्य अंतरप्रजनित वंशक्रमों के बीच अंतर–संकरों से कुल 184 भिन्न F_1 संयोजन विकसित किए गए।



मक्का के नए विकसित अंतरप्रजनित के बीच पौधा बनावट, बाली रंग तथा संरचना के लिए विविधता

sh2 एवं *su1* पृष्ठभूमि में दाना रंग, गठन, पौध प्रकारों एवं परिपक्वता के लिए परिवर्तनशीलता युक्त 523 कुलों/उप–कुलों के एक सेट को S_3 में प्रोन्नत किया गया।

कैरोटिनॉइड मात्रा के लिए 95 अंतरप्रजनित वंशक्रमों के एक सेट का विश्लेषण करने पर यह पाया गया कि भारतीय अंतरप्रजनित में जहां बीटा–कैरोटिन तथा बीटा–क्रिप्टोज़ैन्थिन की कमी थी वहीं ये न्यूटिन तथा जियाज़ेन्थिन से भरपूर थे। प्रो–विटामिन–ए संघटकों में समृद्ध पाए गए अंतरप्रजनित वंशक्रमों का उपयोग प्रो–विटामिन–ए समृद्धिकरण कार्यक्रम में दाता के रूप में किया जा रहा है। मक्का अंतरप्रजनित वंशक्रमों के विविधीकरण के लिए *crtRB1* जीन वाले सिम्मिट अंतरप्रजनित वंशक्रमों के साथ *crtRB1* विस्थल के लिए सकारात्मक भारतीय अंतरप्रजनित वंशक्रमों के संकरण 18 F_1 संयोजन का एक सेट उत्पन्न किया गया।

1.1.4 जौ

1.1.4.1 समन्वित परीक्षणों में प्रविष्टियां

एवीटी– अखिल भारतीय समन्वित बारानी परीक्षणों के अंतर्गत दो जीनप्ररूपों नामतः बीएचएस 398 एवं बीएचएस 400 को दूसरे वर्ष में आगे बढ़ाया गया। एवीटी बारानी के अंतर्गत 4 जीनप्ररूपों नामतः बीएचएस 402, बीएचएस 403, बीएचएस 404 एवं बीएचएस 405 तथा एवीटी दोहरे प्रयोजन के अंतर्गत छह जीनप्ररूपों नामतः बीएचएस 407, बीएचएस 408, बीएचएस 409, बीएचएस 410, बीएचएस 411 एवं बीएचएस 412 की प्रविष्टियाँ उनकी सस्यविज्ञानी श्रेष्ठता एवं बीमारी प्रतिरोधिता के आधार पर एआईसीडब्ल्यू एंड बीपी के अंतर्गत उत्तर–पर्वतीय क्षेत्र में की गईं।

1.2 मोटे अनाज

1.2.1 बाजरा

1.2.1.1 अगेती परिपक्वता एवं मृदु रोमिल फफूंद की प्रतिरोधिता के साथ उच्च उपजशील व दोहरे प्रयोजन वाले संकर का विकास

खरीफ 2010 एवं ग्रीष्म 2011 (इक्रीसेट में ऑफ–सीज़न) के दौरान विभिन्न कोशिकाद्रव्यीय नर–वंध्यता वंशक्रमों एवं रि–स्टोरर का उपयोग कर 300 संकर परीक्षण के प्रयास किए गए तथा खरीफ 2011 के दौरान प्रारंभिक केन्द्र परीक्षण में उनका मूल्यांकन

बाजरा के उच्च उपजशील संकर (बायें से दायें – संकर 7807, प्रोएग्रो 9444 एवं संकर 7893)

किया गया तथा पुनः परीक्षण के लिए 10 सर्वश्रेष्ठ संकरों की पहचान की गई। एक सौ पचास (150) नए संकर संयोजनों का विकास भी वंशक्रम × टैस्टर फैशन में किया गया।

1.3 दलहनी फसलें

1.3.1 चना

1.3.1.1 समन्वित परीक्षणों में प्रविष्टियां

रबी 2011–12 के दौरान समन्वित परीक्षणों में तीन प्रविष्टियों नामतः बीजी 3012, बीजी 3021 तथा बीजी 3022 एवं चार प्रविष्टियों नामतः बीजीडी 1063, बीजीडी 1064; बीजी 3017 एवं बीजी 3018 के परीक्षण क्रमशः आईवीटी (अति बड़े दानों वाले काबुली) एवं आईवीटी (पछेती बुवाई) में किए गए।

1.3.1.2 फ्यूजेरियम मुरझान के प्रतिरोधी उच्च उपजशील देसी एवं काबुली जीनप्ररूपों का विकास

रबी 2011–12 के दौरान अलग–अलग पीढ़ियों से 469 मुरझान प्रतिरोधी एकल पौधों के एक सेट की पहचान की गई और नियंत्रण के साथ दो प्राथमिक उपज परीक्षणों में संतति वंशक्रमों में मुरझान प्रतिरोधी एकल पौधों का मूल्यांकन किया गया। इसके अतिरिक्त सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म से 10 प्रतिशत से अधिक उपज देने वाली, बड़े से अति बड़े बीज आकार एवं आकर्षक बीज रंग के साथ 222 वंशक्रमों की F_{6-8} मुरझान प्रतिरोधी संततियों को 2011–12 के दौरान प्रतिकृति उपज परीक्षणों में जांच के लिए आगे बढ़ाया गया। वर्ष 2011–12 के दौरान 74 (39 देसी एवं 35 काबुली) प्रविष्टियों के एक अन्य सेट की प्रगत परीक्षणों में जांच की गई।

1.3.1.3 उच्च–उपजशील अति बड़े बीजों वाले काबुली जीनप्ररूपों का प्रजनन

प्राथमिक उपज परीक्षण–1 में बड़े से अति बड़े बीजों वाले *काबुली* चना वंशक्रमों (F_8), जोकि तुलनीय किस्म की अपेक्षा अगेती अथवा समकक्ष थे, का मूल्यांकन दो तुलनीय जीनप्ररूपों (बीजी 1108 एवं बीजी 5023) के साथ आकृति विज्ञान, बीज आकार एवं उपज के लिए किया गया तथा 34 वंशक्रम सर्वश्रेष्ठ तुलनीय जीनप्ररूप के समकक्ष अथवा उससे बेहतर पाए गए।

1.3.1.4 पछेती रोपाई के लिए उपयुक्त अगेती परिपक्वता वाले देसी व काबुली जीनप्ररूपों का विकास

वर्ष 2010–11 के दौरान तुलनीय जीनप्ररूपों (बीजी 372 एवं जेजी 11) के साथ एक गैर–प्रतिकृति वाले उपज परीक्षण में 115 अगेती परिपक्वता वाले वंशक्रमों के एक सेट का मूल्यांकन किया गया। उपज, बीज आकार एवं बीज रंग के आधार पर सामान्य एवं पछेती बुवाई की परिस्थितियों के अंतर्गत वर्ष 2011–12 के दौरान केन्द्र पर आयोजित परीक्षण में मूल्यांकन के लिए 14 अगेती परिपक्वता वाले वंशक्रमों की पहचान की गई।

1.3.1.5 काबुली चने का आशाजनक, बड़े बीजों वाले व अल्पावधि जीनप्ररूप

संस्थान के क्षेत्रीय केन्द्र, धारवाड़ में बारानी परिस्थितियों मे मिट्टी में शेष बची नमी के अंतर्गत उच्च उपज के साथ बड़े बीजों वाले चार काबुली जीनप्ररूपों बीजीडी 2207–14–1–एसबी–बी–बी, बीजीडी 2601–20–बी–बी, बीजीडी 2602–3–बी–बी तथा बीजीडी 2602–22–बी–बी की पहचान की गई।

1.3.2 मूंग

1.3.2.1 आशाजनक जीनप्ररूप

मूल्यांकन के दौरान आशाजनक पाए जाने वाले मूंग के छह जीनप्ररूपों नामतः पूसा 1131, पूसा 1072, पूसा 1171, पूसा 1172, पूसा 1231 एवं पूसा 1232 की पहचान की गई।

1.3.2.2 प्रजनन–पूर्व

बीज के बड़े आकार एवं एमवाईएमवी प्रतिरोधिता के साथ अगेतीपन के गुणों का संयोजन करने के लिए अंतर–किस्मीय एवं अंतर–प्रजातीय दोनों प्रकार के कुल 63 संकर तैयार किए गए।

1.3.3 मसूर

1.3.3.1 आशाजनक जीनप्ररूप

मूल्यांकन में मसूर के पांच जीनप्ररूप नामतः एल 4588, एल 4590, एल 4591, एल 4706 एवं एल 4707 आशाजनक पाए गए।

1.3.3.2 प्रजनन–पूर्व

अगेतीपन, बीज का बड़ा आकार, मुरझान एवं रतुआ प्रतिरोधिता तथा Fe एवं Zn की मात्रा के संयोजन हेतु माइक्रोस्पर्मा, मैक्रोस्पर्मा तथा भूमध्य–सागरीय वंशक्रमों का उपयोग करते हुए 45 संकर तैयार किए गए।

1.3.4 अरहर

1.3.4.1 समन्वित परीक्षण में प्रविष्टियाँ

खरीफ 2011–12 के दौरान अखिल भारतीय अरहर समन्वित परीक्षण के अंतर्गत दो जीनप्ररूपों नामतः पूसा 2011–1 एवं पूसा 2011–2 की जांच की गई।

1.3.4.2 संकरण एवं प्रजनन

वर्ष 2011 के दौरान अगेती किस्म एवं बड़े बीजों वाली सामग्री का विकास करने के लिए 51 संकर बनाए गए जिनमें से 14 संकर अगेती परिपक्वता और उच्चतर बीज उपज के लिए आशाजनक पाए गए, जबकि 7 संकर बड़े बीज आकार के लिए आशाजनक थे। F_2 पीढ़ी में, बीज उपज एवं अगेती परिपक्वता के आधार पर 33 संकरों में से केवल 13 ही आशाजनक पाए गए। क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा में विभिन्न संकरों की संतति से उत्पन्न F_5 में 333 वांछित एकल पौधों और 55 वंशक्रमों का चयन किया गया।

1.3.4.3 संकर विकास के लिए प्रजनन

परिस्थितियों से ऊपर नर उर्वरता पुनः स्थापन के लिए F_1 के प्रदर्शन के आधार पर जीटीआर 11, जीटीआर 9, एकेपीआर 100, एकेपीआर 9 एवं एकेपीआर 417 स्थिर पुनः स्थापक (रि–स्टोरर) पाए गए।

A_2 कोशिकाद्रव्य को 16 जीनप्ररूपों में तथा A_4 कोशिकाद्रव्य को 25 जीनप्ररूपों में अंतरित करने के लिए BC_4F_1s उत्पन्न किए गए। पूसा ड्वार्फ में नरवंध्यता शामिल की गई। रूपांतरण कार्यक्रम में 12 उच्च विषम क्रमी संकरों में संलग्न पैतृकों को शामिल किया जा रहा है। बड़े बीजों वाले वंशक्रम सहित *सी. स्कारेबीऑयडिस* × पूसा 33 को शामिल कर अंतर–विशिष्ट प्रजातीय संकरों की कुल 70 संततियों का नए A तथा R वंशक्रमों की पहचान के लिए मूल्यांकन किया गया।

1.3.4.4 आशाजनक श्रेष्ठ वंशक्रम

छः श्रेष्ठ वंशक्रम नामतः Df E.E.1, Df sel-3, पूसा 2011–1, पूसा 2011–2, Hbr-5 एवं आईडीटी–5 आशाजनक पाए गए और इनकी पहचान केन्द्र परीक्षण में मूल्यांकन किए जाने हेतु की गई।

1.4 तिलहनी फसलें

1.4.1 *ब्रैसिका*

1.4.1.1 जारी की गई किस्म

पूसा मस्टर्ड 28 (एनपीजे 124) : यह किस्म हरियाणा, राजस्थान, पंजाब, जम्मू व कश्मीर के मैदानी क्षेत्रों, दिल्ली एवं पश्चिमी उत्तर प्रदेश की सिंचित परिस्थितियों में अगेती बुवाई (सितंबर) के लिए उपयुक्त हैं। प्रति हैक्टर 1.99 टन की औसत बीज उपज के साथ यह किस्म 107 दिन में पक कर तैयार होती है। तेल की 41.5 प्रतिशत मात्रा के साथ यह किस्म जारी की गई अन्य सभी किस्मों की तुलना में प्रतिदिन अत्यधिक उत्पादकता (18.63 कि.ग्रा./दिन/है.) वाली है। इसमें पौद एवं दाना भरने की अवस्था में उच्च तापमान की सहिष्णुता है और यह बहु–फसलचक्र प्रणाली के लिए उपयुक्त है। इस किस्म को उत्तर–पश्चिमी मैदानी क्षेत्रों में खरीफ तथा रबी मौसम के बीच जब सितंबर (खरीफ फसल की कटाई के बाद) से मध्य दिसंबर (रबी फसल की बुवाई) के दौरान खेत सामान्यतया खाली रहते हैं, में अतिरिक्त

पूसा मस्टर्ड 28

(कैच) फसल के रूप में बोया जा सकता है। यह तोरिया का अच्छा विकल्प है।

1.4.1.2 समन्वित एवं सामान्य परीक्षणों में प्रविष्टियां

समन्वित एवं सामान्य परीक्षणों में निम्न प्रविष्टियों की जांच की गई :–

अ.भा.स.अ.प. आर एम परीक्षण	प्रविष्टि पदनाम
आईवीटी – तोरिया/अगेती सरसों (सिंचित/बारानी)	एनपीजे 162, एनपीजे 163
आईवीटी – समय से बोई गई सरसों (सिंचित/बारानी)	एनपीजे 153, एनपीजे 156
आईवीटी – पछेती बोई गई सरसों	एनपीजे 161
आईवीटी – गुणवत्ता सरसों	एलईएस 44, एलईएस 45
एवीटी – I गुणवत्ता सरसों	एलईएस 42, एलईएस 43
एवीटी – II गुणवत्ता सरसों (सस्य मूल्यांकन)	एलईटी 36

1.4.1.3 संकर विकास के लिए सीएमएस एवं रि–स्टोरर का रूपांतरण

उन्नीस (19) जीनप्ररूपों की केन्द्रक पृष्ठभूमि में कोशिकाद्रव्य नामतः *मोरीकैण्डिया अर्वेन्सिस, डिप्लोटैक्सिस इरूसॉइडस* तथा *डिप्लोटैक्सिस बर्थोटी* उत्प्रेरित विभिन्न नरवंध्यता अंतरण के लिए 192 से भी अधिक संकर प्रतीप संकरण के प्रयास किए गए। 8 आनुवंशिक पृष्ठभूमियों नामतः एनपीजे 93, एनपीजे 112, एलईएस 1–27, एलईएस 39, पूसा जगन्नाथ, पूसा अग्रणी, आरएच 30 एलईटी 17, एवं 313 BC_1 में उर्वरता रि–स्टोरर जीनों का अंतरण करने के लिए *मोरीकैण्डिया अर्वेन्सिस, डिप्लोटैक्सिस इरूसॉइडस* तथा *डिप्लोटैक्सिस बर्थोटी* कोशिकाद्रव्यों में संकरकरण के युग्म फैशन में प्रयास किए गए।

1.4.1.4 आशाजनक अल्पावधि वाले श्रेष्ठ वंशक्रम

केन्द्र में आयोजित परीक्षणों में जांचे गए 31 वंशक्रमों में से चार जीनप्ररूपों नामतः एमएसटीई 11–1, (एनपीजे–102/पीजे/एनपीजे 102), एमएसटीई 11–7, (एसईजे–8/आरजीएन–48), एमएसटीई 1–26 (डीएचआर–991/पीए) तथा एमएसटीई–11–29 (डीएचआर–991/पीए) द्वारा 100 दिन से भी कम परिपक्वता अवधि में पूसा मस्टर्ड 28 से अधिक उपज ली गई।

1.4.2 सोयाबीन

1.4.2.1 पहचानी गई किस्म

पूसा 12 (डीएस 12–13): इस किस्म की पहचान उत्तरी मैदानी क्षेत्र (दिल्ली, हरियाणा, पंजाब, उत्तराखंड, उत्तर–प्रदेश एवं बिहार राज्य को शामिल कर) में खेती के लिए जारी किए जाने हेतु की गई। इसमें सर्वश्रेष्ठ तुलनीय किस्म एसएल 688 की अपेक्षा उल्लेखनीय रूप से कहीं अधिक उपज (32.44 प्रतिशत) पाई गई। डीएस 12–13 किस्म *पीले मोज़ेक वायरस* (वाईएमवी), *राइज़ोक्टोनिया* वायुवीय अंगमारी (आरएबी) एवं जीवाण्विक पस्ट्यूल (बीपी) की प्रतिरोधी है। यह किस्म तना मक्खी तथा विपत्रण की संतुलित प्रतिरोधी है। 10.53 ग्राम/100 बीज भार वाली यह किस्म बड़े बीजों वाली है जिसमें अच्छी बीज लंबाई और उच्च तेल मात्रा (19.60 प्रतिशत) पाई जाती है।

पूसा 12 सोयाबीन किस्म

1.4.2.2 समन्वित परीक्षणों में प्रविष्टियां

सोयाबीन की एक प्रविष्टि डीएस 12–5 को उत्तरी मैदानी क्षेत्र में प्रगत किस्मीय परीक्षण–II में आगे भेजा गया जबकि दो प्रविष्टियों नामतः डीएस 2706 एवं डी एस 2708 का परीक्षण प्रगत किस्मीय परीक्षण–I में किया गया।

1.5 रेशा फसल

1.5.1 कपास

1.5.1.1 समन्वित परीक्षणों में प्रविष्टि

बारानी परिस्थितियों के अंतर्गत राष्ट्रीय परीक्षण में जीनप्ररूप 'पी 2151' को मध्य क्षेत्र एवं दक्षिण क्षेत्र में क्रमशः प्रथम एवं चतुर्थ स्थान पर आंका गया। इससे मध्य क्षेत्र में 1.37 टन/है. बिनौले का उत्पादन हुआ जोकि क्षेत्रीय तुलनीय किस्म एवं स्थानीय तुलनीय किस्म के उत्पादन की अपेक्षा क्रमशः 48.4 प्रतिशत एवं 15.7 प्रतिशत अधिक था।

1.5.1.2 प्रगत जीनप्ररूपों का मूल्यांकन

बानवे (92) आशाजनक जीनप्ररूपों के एक सेट का मूल्यांकन केन्द्र पर आयोजित परीक्षणों में पी 11–1 को सर्वाधिक आशाजनक जीनप्ररूप पाया गया। इसकी बिनौला उपज 2.90 टन/है., 29.3 मि.मी. की 2.5 प्रतिशत विस्तार लंबाई तथा रेशा सुदृढ़ता 24.9 ग्रा./tex थी।

उच्च उपज एवं श्रेष्ठ रेशा गुणवत्ता के साथ आशाजनक प्रभेदों पी 5616, पी 5618, पी 5623, पी 5612, पी 5630, पी 5644, पी 5634 तथा पी 5642 के एक सेट की पहचान की गई। इसके अतिरिक्त F_6 में 12 संततियों ने भी उच्च उपज एवं श्रेष्ठ रेशा गुणवत्ता के साथ बेहतर प्रदर्शन किया।

1.6 शाकीय फसलें

1.6.1 गोभीवर्गीय फसलें

1.6.1.1 फूलगोभी

जारी की गई किस्म : राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली के लिए दिल्ली राज्य बीज उप–समिति द्वारा फूलगोभी की एक किस्म पूसा शुक्ति (डीसी 5) को जारी किया गया। इस किस्म में अंदर की पत्तियाँ अर्द्ध–रंगहीन होती हैं और दूधिया सफेद एवं सुगठित फूल होता है। इस किस्म को बाजार तक पहुंचने में 80–85 दिन का समय लगता है और इसकी कटाई 14–15 दिन तक की जा सकती है। इससे लगभग 30–33 टन/है. फूल उपज और 42–44 टन/है. बाजार योग्य उपज प्राप्त होती है। यह किस्म मृदुरोमिल आसिता (डाउनी मिल्डयू) तथा काला विगलन बीमारी के प्रति भी सहिष्णु है।

पूसा शुक्ति

आशाजनक जीनप्ररूप : अगेती समूह में जून में प्रतिरोपित किए गए 282 जीनप्ररूपों (संकर सहित) का मूल्यांकन किए जाने पर संकर सीसी –12 × पूसा दीपाली में अधिकतम बाजार योग्य एवं फूल भार (537 एवं 433 ग्राम) दर्ज किया गया। जुलाई के अंत में की गई रोपाई से मूल्यांकित 116 संकर में से 570 ग्राम निवल फूल भार के साथ वीवी × 41.5 परिपक्वता में अगेती पाया गया (सितंबर का दूसरा पखवाड़ा)। मध्य अगेती समूह में 141 जीनप्ररूपों में से सीसीएम – 5 × 310.22 P_4 में अधिकतम बाजार योग्य भार (2.37 कि.ग्रा.) दर्ज किया गया। मध्य पछेती समूह में 138 जीनप्ररूपों में से सीसीएम 8 × (पीएचजे × BR_2 × पीएचजे) से 113.58 टन/है. की अधिकतम बाजार योग्य उपज प्राप्त हुई, हालांकि 8410 × PU P_1 में अधिकतम फूल उपज (57.45 टन/है.) पाई गई। स्नोबाल समूह में मूल्यांकन किए गए 9 F_1 संकरों में से के टीएच 27 में अधिकतम बाजार योग्य उपज एवं फूल उपज दर्ज की गई।

संस्थान के क्षेत्रीय केन्द्र, कटराई में 3 सीएमएस वंशक्रम नामतः के टीएच 27 (68.6 टन/है.) केटीएच 52 (55 टन/है.) एवं केटीएच 109 (45.2 टन/है.) आशाजनक पाए गए।

1.6.1.2 बंदगोभी

मूल्यांकन किए गए कुल 14 F_1 संकरों में से केटीसीबीएच 651 में अधिकतम शीर्ष भार (2.45 कि.ग्रा) दर्ज किया गया जबकि इसके उपरांत केटीसीबीएच 883 का शीर्ष भार अधिकतम पाया गया। संकर केटीसीबीएच 997 (1.84 कि.ग्रा.) तथा केटीसीबीएच

621 (1.80 कि.ग्रा) में अति सुगठित शीर्ष पाए गए। लाल बंदगोभी संकर केटीसीएच 905 में अधिकतम एन्थोसाइनिन (130.52 मि.ग्रा/100 ग्रा. fw) था जबकि इसके उपरांत केटीसीएच 931 (125.42 मि.ग्रा/100 ग्रा. fw) का स्थान था।

क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं के दो बंदगोभी संकर नामतः केटीसीबीएच 51 तथा केटीसीबीएच 81 को अ.भा.स.अ. परियोजना (वीसी) के अंतर्गत प्रगत किस्मीय परीक्षण–II में बढ़ाया गया। केन्द्र में आयोजित प्रगत किस्मीय परीक्षण–I में केटीसीबीएच 81 से 67.7 टन/है. की अधिकतम उपज प्राप्त की गई, जबकि इसके उपरांत केटीसीबीएच 51 से प्राप्त उपज (61.4 टन/है.) प्राप्त हुई। इस वर्ष अ.भा.स.अ.प. (शाकीय फसलें) परीक्षणों के अंतर्गत सीएमएस आधारित बंदगोभी के एक संकर केटीसीबीएच 84 की प्रविष्टि की गई। लाल बंदगोभी में, 4 सीएमएस वंशक्रमों का उपयोग कर 11 संकर उत्पन्न किए गए तथा संकर 931 × आरसीजीए सर्वाधिक आशाजनक पाया गया।

1.6.1.3 गोभीवर्गीय अन्य फसलें

जारी की गई किस्म : क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं द्वारा विकसित गांठ–गोभी की किस्म पूसा विराट को हिमाचल प्रदेश राज्य बीज उप–समिति द्वारा जारी किया गया। इस किस्म से व्हाईट विएना किस्म की तुलना में 44 प्रतिशत अधिक पैदावार प्राप्त की गई तथा इसमें परिपक्वता पर रेशा बहुत कम अथवा बिल्कुल नहीं होता। पौध रोपण के 55–60 दिनों के पश्चात् कटाई प्रारंभ की जा सकती है। अ.भा.स.अ.प. (शाकीय फसलें) परीक्षणों के अंतर्गत आईईटी में करम साग की किस्म केटीके 64 का मूल्यांकन किया गया। इससे 57.6 टन/है. की अधिकतम पत्ती उपज प्राप्त हुई। 5 सीएमएस वंशक्रमों का उपयोग ब्रोकोली के साथ सात संकर उत्पन्न करने के लिए किया गया। जांचे गए संकर बीआरएच 2 से अधिकतम गंठा भार प्राप्त हुआ जबकि बीआरएच 6 और बीआरएच 2 द्वारा क्रमशः इसके उपरांत अधिकतम शीर्ष भार प्राप्त किया गया। सीएमएस वंशक्रमों और उनके संबंधित मैन्टेनर्स का रख–रखाव उपयुक्त तरीके से किया गया।

1.6.2 खीरावर्गीय फसलें

1.6.2.1 करेला

आशाजनक जीनप्ररूप : दो प्रविष्टियों नामतः डीबीजीएस 37 एवं डीबीजीएस 57 को अ.भा.स.अ.प. (शाकीय फसलों) परीक्षण के अंतर्गत प्रगत किस्मीय परीक्षण I में बढ़ाया गया। एक किस्म डीबीजीएस 102 तथा दो संकरों डीबीजीएच 12 (जायांग × उभयलिंगाश्रयी) एवं डीबीजीएच 263 उभयलिंगाश्रयी × उभयलिंगाश्रयी) को समन्वित परीक्षणों में आजमाया गया। बारह (12) नए जायांग × उभयलिंगाश्रयी एवं दो उभयलिंगाश्रयी × उभयलिंगाश्रयी संकरों का मूल्यांकन कर उनकी तुलना निजी बीज कंपनियों के 5 संकरों के साथ की गई। इन संकरों में से डीबीजीवाई 201 × एस 2 (जायांग × उभयलिंगाश्रयी) से अधिकतम उपज (1.3 कि.ग्रा./पौधा) प्राप्त की गई, जबकि इसके उपरांत एस 2 × एस 63 (उभयलिंगाश्री × उभयलिंगाश्रयी) से 1.1 कि.ग्रा./पौधा उपज प्राप्त की गई। निजी बीज कंपनियों के संकरों सहित उभयलिंगाश्रयी × उभयलिंगाश्रयी संकरों की तुलना में संकर डीबीजीवाई 201 × एस 2 में दो सप्ताह पहले फल उत्पादन हुआ। इसमें बुवाई के पश्चात पहले मादा फूल के प्रकट होने में केवल 48 दिन लगते हैं।

डी बी जी एच 12 के फल

डीबीजीवाई – 201 (जायांग) × पूसा दो मौसमी (उभयलिंगाश्रयी) से व्युत्पन्न BC_2F_5 जनसंख्या में एक पूर्व प्रबल जायांग वंशक्रम (पीडीएमजीवाई) को अलग किया गया जिसमें कि स्त्रीकेसरी (मादा) फूलों का अति उच्च प्रतिशत एवं उच्च उपज

चित्र शीर्षक 'PreGy 1' के फल

डीबीजीएस 54 के फलों का अनुप्रस्थ काट

क्षमता थी। इसे 'PreGy 1' नाम दिया गया जिसमें पूसा दो मौसमी (तुलनीय) की 18.8 टन/है. की उपज की तुलना में 28.0 टन/है. की उपज के साथ उच्च मादा : नर अनुपात (5:1 से 7:1) प्रदर्शित हुआ। पूर्व प्रबल जायांग वंशक्रम के रूप में इस वंशक्रम के पंजीकरण का प्रस्ताव राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक ब्यूरो को भेजा गया। पहले से विकसित दो चयनों डीबीजीएस 32 एवं डीबीजीएस 54 का पुनःमूल्यांकन किया गया और चूंकि इनसे बिना परागण के इष्टतम फल आकार उत्पन्न किया गया, अतः ये ग्रीन हाउस खेती के लिए आशाजनक पाए गए। तथापि अधिकतम फल आकार पाने के लिए हालांकि परागण आवश्यक है।

1.6.2.2 खीरा

तुलनीय किस्म पूसा उदय (15.9 टन/है.) की अपेक्षा क्रमशः 18.9 टन/है. तथा 18.2 टन/है. की उपज वाले दो चयनों डीसी 54 एवं डीसी 78 में क्रमशः 18.8 प्रतिशत एवं 14.6 प्रतिशत की वृद्धि प्रदर्शित हुई। खरीफ मौसम के दौरान पूसा उदय (15.6 टन/है.) की तुलना में 23.6 प्रतिशत की वृद्धि के साथ 19.3 टन/है. की उपज वाला डीसी 82 चयन आशाजनक पाया गया जोकि 40–45 दिन में पककर तैयार होता है। दो उष्ण कटिबंधीय जायांग वंशक्रम डीजीसी 3 एवं डीजीसी 10 में उच्च तापमान की परिस्थितियों में प्रदर्शन में स्थिरता देखने को मिली। दो उभयलिंगाश्रयी संकर डीसीएच 6 एवं डीसीएच 9 तथा एक जायांग संकर डीसीएचजी 10 द्वारा क्रमशः 21.8 टन/है, 20.9 टन/है. तथा 21.3 टन/है. की पैदावार प्राप्त की गई।

कम लागत वाले पॉलीहाउस में F_3 पीढ़ी में किए गए जायांग अनिषेकफलन गुणों के आधार पर प्रत्येक पादप चयन को F_4 पीढ़ी में ले जाया गया। अनिषेकफलन वंशक्रम Sel. DPaC 6, DPaC 9 तथा DPaC 10, एवं झरकिन वंशक्रम डीजी 5, डीजी 8 एवं डीजी 11 अत्यंत आशाजनक पाए गए।

1.6.2.3 तोरी

जारी की गई किस्म : राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली के लिए दिल्ली राज्य बीज उप–समिति द्वारा काली तोरी की एक किस्म पूसा नूतन (डीआरजी 2) जारी की गई। इसके फल लंबे (25–30 सें.मी.), सीधे, 10 लम्बवत कोणीय धारियों के साथ आकर्षक हरे रंग के होते हैं जिनका औसत फल भार 105 ग्राम होता है। यह बसन्त–ग्रीष्म तथा खरीफ मौसम के लिए उपयुक्त है। बसन्त–ग्रीष्म एवं खरीफ के दौरान इसकी औसत पैदावार क्रमशः 18.5 टन/है. एवं 17.5 टन/है. है। यह *लुफ्फा पीला मोज़ेक वायरस* की खेत सहिष्णु किस्म है।

पूसा नूतन

आशाजनक जीनप्ररूप : चिकनी तोरी के चयन डीएसजी 43 (15.9 टन/है.), डीएसजी 48 (15.2 टन/है.), डीएसजी 104 (16.1टन/है.); F_1 संकर डीएसजीएच 3 (17.1 टन/है.); तथा डी एसजीएच 9 (16.7 टन/है.) आशाजनक पाए गए। डीएसजी 48, डीएसजी 104 तथा F_1 संकर डीएसजीएस 3 डीएसजीएच 9 को अ.भा.स.अ.प. (शाकीय फसलें) परीक्षण के प्रगत किस्मीय परीक्षण–I में बढ़ाया गया। *टमाटर पत्ती घूर्णन न्यू देहली वायरस* प्रतिरोधी दो वंशक्रम नामतः डीएसजी 6 (आईसी–0588956) तथा डीएसजी –7 (आईसी –0588957) का प्रस्ताव प्रतिरोधी स्रोत के रूप में उनके पंजीकरण हेतु राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो को भेजा गया। काली तोरी में 18.8 टन/है. की औसत उपज के साथ लंबे व हल्के हरे रंग के फलों वाला डीआरजी 74 आशाजनक पाया गया।

1.6.2.4 कद्दू

कद्दू में डीपीयू 48, डीपीयू 12 तथा डीपीयू 37 की क्रमशः 39.36 टन/है., 35.11 टन/है. तथा 34.16 टन/है. की उपज प्राप्त हुई जोकि तुलनीय किस्म पूसा विश्वास (29.96 टन/है.) की अपेक्षा क्रमशः 31.4 प्रतिशत, 17.2 प्रतिशत तथा 14.0 प्रतिशत अधिक थी।

1.6.2.5 खरबूजा एवं तरबूज

खरबूजे में तुलनीय किस्म पूसा मधुरस (19 टन/है.) की तुलना में क्रमशः 22 प्रतिशत एवं 18 प्रतिशत अधिक उपज देने वाले चयन डीएम 148 (23.2 टन/है.) एवं उसके उपरांत डीएम 151 (22 टन/है.) आशाजनक पाए गए। सोलह (16) नए विकसित F_1 संकरों का मूल्यांकन उपज एवं फल गुणवत्ता के लिए किया गया तथा डीएमएच 3, डीएमएच 5 और डीएमएच 12 आशाजनक पाए गए। फ्रूट के तीन वंशक्रमों नामतः डीएसएम 10–5, डीएस एम 11–2 तथा डीएसएम 119–2 की पहचान मुरझान एवं विषाणु दोनों के विरुद्ध प्रतिरोधी के रूप में की गई। तरबूज में दो वंशक्रमों नामतः पीडब्ल्यूएमएच 25–4 (7.6 मि.ग्रा./100 ग्रा.) तथा

आईपीडब्ल्यूएम 34–1 (7.3 मि.ग्रा./100 ग्रा.) का चयन उच्च लाइकोपिन अंश के लिए किया गया।

1.6.2.6 खीरावर्गीय गौण सब्जियां

चप्पन कद्दू में चयन डीएस 8 (15.8 टन/है.) सर्वाधिक आशाजनक पाया गया जिसकी कि उपज स्थानीय तुलनीय किस्म (12.4 टन/है.) की अपेक्षा 27.4 प्रतिशत ज्यादा थी। ककड़ी में चयन डीएलएम 27, डीएलएम 34 तथा डीएलएम 8 में क्रमशः 27.69 टन/है., 25.63 टन/है. एवं 23.32 टन/है. उपज प्राप्त हुई जोकि तुलनीय किस्म पंजाब लॉन्ग मेलन (20.57 टन/है.) की अपेक्षा क्रमशः 34.6 प्रतिशत, 24.6 प्रतिशत तथा 13.4 प्रतिशत अधिक थी। टिण्डा में, चयन डीआरएम 26, डीआरएम 44 तथा डीआरएम 3 की क्रमशः 7.38 टन/है., 7.02 टन/है. तथा 5.77 टन/है. की पैदावार पाई गई जोकि तुलनीय किस्म पंजाब टिण्डा (4.94 टन/है.) की तुलना में क्रमशः 49.26 प्रतिशत, 41.96 प्रतिशत एवं 16.78 प्रतिशत ज्यादा थी।

1.6.3 सोलेनेसी कुल की फसलें

1.6.3.1 बैंगन

लंबे फल वाले किस्मीय परीक्षण में 43.6 टन/है. की उपज के साथ डीबीएल 309 आशाजनक पाया गया। इसके फल लंबे और सफेद रंग के होते हैं। गोलाकार किस्मीय फल परीक्षण में वंशक्रम डीबीआर 190 से 42.9 टन/है. की उपज प्राप्त हुई तथा इसके फल 225 ग्रा. औसत फल भार के साथ हरे रंग के अंडाकार होते हैं। लंबे फल वाले संकर परीक्षण में जांचे गए F_1 संयोजनों में से डीबीएचएल 115 तथा डीबीएचएल 150 राष्ट्रीय तुलनीय किस्म एआरबीएच 201 की अपेक्षा में कहीं बेहतर पाए गए। गोलाकार फल संकर परीक्षण में सभी संयोजनों में से F_1 संयोजन डीबीएचआर 49 और डीबीएचआर 38 श्रेष्ठ पाए गए। प्रतिरोधिता प्रजनन परीक्षण में वंशक्रम डीबीआर 569 एवं Bl 1 *फोमोप्सिस* अंगमारी के विरुद्ध सहिष्णु पाए गए। परीक्षण किए गए 34 वंशक्रमों/किस्मों/प्रजातियों में से *सोलेनम टोरवम* में उच्चतम कुल फिनोलिक्स (234.5 मि.ग्रा. जीएई/100 ग्रा. फल भार) तथा *सोलेनम इनकेनम* में उच्चतम फ्लेवोनॉयड्स (25.9 मि.ग्रा./100 ग्रा. फल भार) पाया गया। हालांकि उगाए गए बैंगन में हरे फल वाले वंशक्रम जेबीआर – 99 में उच्चतम कुल फिनोलिक्स (90.8 मि.ग्रा. जीएई/100 ग्रा. फल भार) तथा हरे फल वाले आशाजनक वंशक्रम सेल जी 190 में उच्चतम फ्लोवोनॉयडस (12.7 मि.ग्रा/100 ग्रा. फल भार) पाया गया।

1.6.3.2 टमाटर

टमाटर के 54 पुराने एवं 13 नए जननद्रव्य वंशक्रमों का उपज, जैविक तथा अजैविक प्रतिबल के लिए मूल्यांकन किया जा रहा है। दो वंशक्रम नामतः ईसी 717586 एवं ईसी 717587 दिसंबर–जनवरी के दौरान कम तापमान की परिस्थिति में फल स्थापन के लिए उपयुक्त पाए गए। प्रजनन–पूर्व सामग्री के विकास हेतु इन वंशक्रमों का उगाई गई टमाटर की किस्म के साथ संकरण किया गया। *टमाटर पत्ती घूर्णन वायरस* (ToLCV) के विरुद्ध प्रतिरोधिता के लिए टमाटर प्रजनन वंशक्रमों की जांच की गई। अच्छी फल उपज के साथ खेत परिस्थितियों में वंशक्रम टी एच 348–9, टीएच 348–4 तथा टीएच 348–3–7 ToLCV के विरुद्ध प्रतिरोधी पाए गए। चेरी टमाटर में, खरीफ मौसम के दौरान फल स्थापन के लिए 20 चयनित वंशक्रमों की जांच की गई जिनमें से दो वंशक्रम ToLCV के प्रतिरोधी पाए गए जिनका उपयोग अक्तूबर–नवम्बर के दौरान अच्छी गुणवत्ता के फल स्थापन हेतु किया जा सका।

दिसंबर–जनवरी के दौरान कम तापमान की परिस्थिति के अंतर्गत फल स्थापन के लिए टमाटर के 86 F_1 एवं 45 प्रजनन वंशक्रमों की जांच की गई। दिसंबर–जनवरी के दौरान कम तापमान वाली परिस्थिति के अंतर्गत जीनप्ररूप नामतः पूसा सदाबहार, पूसा शीतल, एफईबी 2 तथा F_1 संयोजन यथा पूसा सदाबहार × पूसा रोहिणी, लैब × एफईबी–2 तथा लैब × बीएस फल स्थापन एवं पकने की दृष्टि से उपयुक्त पाए गए। 32 जीनप्ररूपों में से पूसा सदाबहार × एच–36 में प्रति–ऑक्सीकारक सीयूपीआरएसी (µ मोल्ट्रोलैक्स/ग्रा. फल भार) मान अधिकतम (5.47) था, जबकि इसके उपरांत यह मान क्रमशः बीएस × एच–24 (4.64), पीएसएच × 699 (4.51), पूसा सदाबहार (4.20) तथा टीएच 348 (4.08) में अधिकतम था।

1.6.3.3 मिर्च

मूल्यांकन किए गए 55 जीनप्ररूपों में से जीनप्ररूप डीसीएच 09–07, डीसीएच 09–09 तथा डीसीएच 09–11 क्रमशः 20.5 टन/है., 19.38 टन/है. तथा 18.85 टन/है. की उपज के साथ आशाजनक पाए गए। पूसा सदाबहार × पूसा ज्वाला की F_3 पीढ़ी से पृथक गुच्छा धारक एवं लटकन फल वाले वंशक्रमों को F_4 पीढ़ी में आगे बढ़ाया गया।

1.6.4 जड़ एवं कंदीय फसलें

1.6.4.1 गाजर

जारी की गई किस्म/संकर : राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के लिए दिल्ली राज्य बीज उप–समिति द्वारा गाजर की एक किस्म पूसा वृष्टि (आईपीसीएच$_{t2}$) तथा एक शीतोष्ण गाजर की संकर किस्म पूसा नयन ज्योति जारी की गई।

पूसा वृष्टि उच्च ताप एवं नमी सहिष्णुता वाली उष्णकटिबंधीय गाजर की पहली किस्म है। इसके फल त्रिभुजाकार होते हैं जिन पर स्वतः लाल रंग के साथ ऊपर की ओर बैंगनी रंगभंजक होते हैं। यह किस्म उत्तर–भारतीय मैदानों में जुलाई के प्रारंभ में अगेती बुवाई के लिए उपयुक्त है। इसका परिपक्वता समय 90–95 दिन है। गाजरों की प्रति हैक्टर 25 टन पैदावार के साथ इसका औसत फल भार 150–200 ग्राम होता है।

नारंगी रंग की पहली F_1 संकर शीतोष्ण संकर गाजर पूसा नयनज्योति शीतोष्ण एवं उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में गाजर की खेती वाले सभी क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है। इसकी जड़ें 75–85 दिन में तुड़ाई के लिए तैयार हो जाती हैं। गाजर की 39.6 टन/है. की औसत उपज के साथ यह बीटाकैरोटिन से भी भरपूर है (7.552 मि.ग्रा/100 ग्रा. ताजा भार)।

आशाजनक उष्णकटिबंधीय जीनप्ररूप : जुलाई के दौरान की गई बुवाई से मूल्यांकन किए गए 21 जीनप्ररूपों में से आईपीसी 5 एवं पूसा मेघाली ग्रीन शोल्डर में अधिकतम गाजर भार (125 ग्राम) दर्ज किया गया। 10 संकरों में से आईपीसीएचटी –2 × आईपीसी –116 में अधिकतम जड़ भार (166.7 ग्राम) दर्ज किया गया। सामान्य परिस्थिति के तहत मूल्यांकन किए गए पैंतीस जीनप्ररूपों में अधिकतम जड़ भार आईपीसी 54 में (215 ग्रा.) तथा तदुपरांत आईपीसी 11 रेड में (168 ग्रा.) दर्ज किया गया। आईपीसी 126 में अधिकतम जड़ लंबाई (24.8 सें.मी.) तथा आई पीसी 92 में अधिकतम जड़ व्यास (4.72 सें.मी.) दर्ज किया गया। जड़ भार, जड़ लंबाई तथा जड़ व्यास के लिए मूल्यांकन किए गए कुल 23 सीएमएस वंशक्रमों में से आईपीसी 55–1 पी–2 में अधिकतम जड़ भार (200 ग्रा.), आईपीसी 91–14 पी–4 में अधिकतम जड़ लंबाई (25.20 सें.मी.) और आईपीसी 55–1 पी–2 में अधिकतम जड़ व्यास (4.36 सेंमी.) दर्ज किया गया। मूल्यांकन किए गए 105 संकर संयोजनों में से आईपीसी–124–6 पी–4 × आईपीसी –16 रेड में अधिकतम जड़ भार (317 ग्रा.), आईपीसी –11–1 रेड पी –11 × आईपीसी –116 रेड पी–1 में अधिकतम जड़ लंबाई (33.17 सें.मी.) तथा आईपीसी –53–2 पी–11 × आईपीसी –96 रेड में अधिकतम जड़ लंबाई (5.82 सेंमी.) दर्ज की गई।

पूसा वृष्टि

आशाजनक शीतोष्ण जीनप्ररूप : जड़ भार एवं जड़ लंबाई के लिए मूल्यांकन की गई गाजर की 13 शीतोष्ण संकर किस्मों में से केटीसीएच 750 तथा केटीसीएच 813 में अधिकतम जड़ भार (105 ग्राम) दर्ज किया गया, वहीं जड़ की अधिकतम लंबाई केटीसीएच 122 में (21.06 सें.मी) एवं तदुपरांत केटीसीएच 8 में (20.06 सें.मी.) दर्ज की गई।

1.6.4.2 मूली

आशाजनक जीनप्ररूप : छह जीनप्ररूपों में से ग्रीन शोल्डर (डी सी (जी–एस)) से अधिकतम जड़ भार (400 ग्राम) प्राप्त हुआ जबकि इसके उपरांत अधिकतम जड़ भार (370.0 ग्राम) व्हाईट–व्हाईट (डीसी (डब्ल्यू–डब्ल्यू)) से प्राप्त हुआ। जीनप्ररूप पिंक पिंक [(डीसी (P_i - P_i)] एवं पर्पल पर्पल [(डीसी (P_u - P_u)] से औसत जड़ भार (क्रमशः 336.67, 236.67 ग्रा.), जड़ की लंबाई (क्रमशः 18.43, 17.13 सें.मी.) तथा जड़ का व्यास (क्रमशः 5.60, 5.00 सें.मी) प्राप्त हुआ। नौ जीनप्ररूपों में से डीसी (P_u-P_u) में अधिकतम एन्थोसियानिन मात्रा (8.51 मि.ग्रा./100 ग्रा. फल भार), पिंक पिंक डीसी (P_i – P_i) में अधिकतम कुल कैरोटिनॉयड मात्रा (1560 µg/100 ग्रा. फल भार) तथा पालम हृदय में अधिकतम एस्कॉर्बिक अम्ल मात्रा (56.94 मि.ग्रा./100 ग्रा. फल भार) दर्ज की गयी।

1.6.4.3 प्याज

पहचानी गई किस्म : अखिल भारतीय प्याज व लहसुन नेटवर्क अनुसंधान परियोजना की दूसरी समूह बैठक में जोन III (दिल्ली, उत्तर प्रदेश, हरियाणा, बिहार व पंजाब), जोन IV (राजस्थान व गुजरात) तथा जोन V (मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ व उड़ीसा) में रबी मौसम के दौरान व्यावसायिक खेती के लिए एक किस्म सेल 126 की पहचान जारी किए जाने हेतु की गई। इसके कंद सुगठित, गोल तथा भूरे रंग के होते हैं। कंदों का औसत अक्षीय व्यास 4.5 से 6.0 सेंमी., वृत्तीय व्यास 4.8 से 6.5 सें.मी. और एक कंद का भार 70 से 100 ग्राम के बीच होता है। इस किस्म में उच्च टीएसएस औसतन लगभग 17± 2 ^{0}Brix होता है। यह भंडारण, शुष्कन, प्रसंस्करण एवं निर्यात के लिए एक उपयुक्त किस्म है।

इसकी औसत उपज 25 टन/है. दर्ज की गई तथा इससे तुलनीय किस्म (15.26 टन/है.) की अपेक्षा में 64.08 प्रतिशत की औसत वृद्धि दर्ज की गई।

आशाजनक जीनप्ररूप : बहुस्थानिक परीक्षणों में 32.23 टन/है. की औसत उपज के साथ जीनप्ररूप सेल. 383 का लगातार श्रेष्ठ प्रदर्शन पाया गया। सर्वश्रेष्ठ व्यावसायिक संकर फ्लेयर (33.50 टन/है.) की तुलना मे 39.3 प्रतिशत उपज वृद्धि के साथ सीएमएस आधारित संकरों एच 60 में सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन देखा गया, तदुपरांत उपज वृद्धि क्रमशः एच 9 (26.4 प्रतिशत) तथा एच 21 में (23.13 प्रतिशत) पाई गई। गुच्छा प्याजों में, एकल कटाई से 29.3 टन/है. की औसत उपज के साथ हरे प्याज की वर्ष भर उपलब्धता के लिए सेल. बीओ 4 आशाजनक पाया गया।

सेल 126

1.6.5 फलीदार फसलें

1.6.5.1 सब्जी मटर

मटर में, जीपी 17 की पहचान अच्छे बागवानी विशेषकों के साथ बेहतर पौध टिकाऊपन एवं मुरझान प्रतिरोध के साथ अगेती परिपक्वता एवं उच्च तापमान सहिष्णु के रूप में की गई। पांच जीनप्ररूप नामतः जीपी 17, जी पी 6, जीपी 55, जीपी 473, शुगर बॉन तथा चार संकर *फ्यूजेरियम* मुरझान के विरुद्ध प्रतिरोधी पाए गए। एक अगेती परिपक्वता जीनप्ररूप जीपी 901 की पहचान आकर्षक हरे रंग, 8–9 दानों के साथ लंबी वक्रीय फली जैसे बेहतर सब्जी गुणों के साथ चूर्णिल आसिता (पाउडरी मिल्ड्यू) प्रतिरोधी के रूप में की गई तथा जीपी 473 को भी चूर्णिल आसिता (पाउडरी मिल्ड्यू) का प्रतिरोधी पाया गया। खाने योग्य दो फलीदार वंशक्रम जीपीई 1 तथा जीपी ई 4 चूर्णिल आसिता (पाउडरी मिल्डयू) के प्रतिरोध के साथ–साथ सब्जी के रूप में ताजे खाने के लिए आशाजनक पाए गए।

1.6.5.2 गौण फलीदार सब्जियां

सेम की फलियां 4 विसर्पण प्रकार की सेल. 5 (बैंगनी–लाल फली), सेल 7 (बैंगनी संधिरेखा के साथ गहरी हरी), सेल 10 (लंबी सफेद सीधी फली) तथा सेल 9 (लंबी हरी सीधी फली) की पहचान आशाजनक जीनप्ररूप के रूप में की गई। लोबिया में 11 जीनप्ररूप शाकीय किस्म के रूप में, 12 मोजेक विषाणु के प्रतिराधी, 10 *सर्कोस्पोरा* के प्रतिरोधी तथा 10 शीत के सहिष्णु के रूप में आशाजनक पाए गए। फेबा बीन में एक आशाजनक उच्च उपजशील वंशक्रम सेल की उपज (16.58 टन/है.) का मूल्यांकन तुलनीय किस्म पूसा सुमित (9.16 टन/है.) से तुलना करके किया गया। पूसा सुमित 1 की तुलना में वंशक्रम सेल 1 में लंबी गूदेदार फली और लगभग दोगुनी फली चौड़ाई होती है।

1.6.6 माल्वेसी कुल की फसल

1.6.6.1 भिंडी

जीनप्ररूप डीओवी 66 समग्र फसलचक्र मौसम के दौरान वाईवीएमवी बीमारी से पूरी तरह मुक्त पाया गया, जबकि जीनप्ररूप डीओवी 64 तथा डीओवी 62 एवं संकर सोलन तथा 1004 में बुवाई के 90 दिन पश्चात वाईवीएमवी बीमारी देखी गई। वाईवीएमवी प्रतिरोधिता के लिए वन्य भिंडी के 79 आईसी एवं ईसी वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया तथा दो वन्य

प्रजातियों *(ए. मॉस्केटस तथा ए टेट्राफाइलस)* के 10 वंशक्रमों में वाईवीएमवी बीमारी के विरुद्ध प्रतिरोधिता पाई गई।

1.6.7 पत्तीदार सब्जियां

1.6.7.1 चौलाई

चौलाई के 8 जीनप्ररूपों का मूल्यांकन 8 पोषणिक/गुणवत्ता विशेषताओं के लिए किया गया। जीनप्ररूप रेनूश्री में जहां एन्थोसियानिन की मात्रा 5.33 मि.ग्रा./100 ग्रा. थी, वहीं पूसा लाल चौलाई में यह मात्रा 40.81 मि.ग्रा./100 ग्रा. थी। सीओ 1 में एस्कॉर्बिक अम्ल की अधिकतम मात्रा (81.2 मि.ग्रा./100 ग्रा. पत्ती नमूना) दर्ज की गयी, जबकि इसके उपरांत यह पूसा कीर्ति (78.4 मि.ग्रा./100 ग्रा.) में दर्ज की गयी। पूसा लाल चौलाई में अधिकतम प्रति ऑक्सीकारक सक्रियता (13.157 µ मोल एस्कॉर्बिक अम्ल/ग्रा. नमूना), जबकि इसके उपरांत यह पूसा कीर्ति (13.033 µ मोल एस्कॉर्बिक अम्ल/ग्रा. नमूना) में दर्ज की गई। सीओ 1 में कुल फिनोलिक मात्रा (1411.62 µg गॉलिक अम्ल समतुल्य/ग्रा. नमूना) थी तथा तदुपरांत पूसा लाल चौलाई में (1138.5 µg गॉलिक अम्ल/ग्रा. नमूना) दर्ज की गई।

1.6.7.2 लैट्यूस

अधिकतम पत्ती भार रोमेन रॉग डी हाइवर (1.03 कि.ग्रा. कॉज लैट्यूस) में तदुपरांत क्रमशः कर्ल्ड लैट्यूस (1.01 कि.ग्रा. पत्ती लैट्यूस) तथा वेलमैन कॉज (0.93 कि.ग्रा. कॉज लैट्यूस) में पाया गया। विटामिन सी की अधिकतम मात्रा आइसबर्ग डब्लिन F_1 संकर (2.55 मि.ग्रा./100 ग्रा.) में पाई गई। कुल कैरोटिनॉयड की अधिकतम मात्रा बलमोरल में (47.63 मि.ग्रा./100 ग्रा.) तथा तदुपरांत एचआरआई 10 : 006619 में (45.42 मि.ग्रा./100ग्रा.) में दर्ज की गई वहीं लोला रोज़ा में एन्थोसियानिन की अधिकतम मात्रा (182.43 मि.ग्रा./100 ग्रा) दर्ज की गई। कुल क्लोरोफिल की अधिकतम मात्रा एनवीआरएस 10:001818 में (1.68 मि.ग्रा./ग्रा. फल भार) में तथा तदुपरांत आइसबर्ग डब्लिन F_1 संकर में (1.86 मि.ग्रा./ग्रा. फल भार) में दर्ज की गई।

1.7 फल दार फसलें

1.7.1 आम

1.7.1.1 संकर किस्मों का मूल्यांकन

आम की 20 संकर किस्मों का मूल्यांकन विभिन्न भौतिक–रासायनिक प्राचलों के लिए किया गया। फल भार एच –2–11 में 147.4 ग्राम से एच 11–4 में 377.2 ग्रा. के बीच था। इसी प्रकार गूदे का प्रतिशत एच 2–11 में 50.2 प्रतिशत से एच 11–2 में 71.5 प्रतिशत के बीच था। एच 11–2 संकर की फल सतह पर गहरे लाल रंग की आभा पाई गई। संकर एच 3–2 की फल सतह पर भी गहरे लाल रंग की आभा पाई गई।

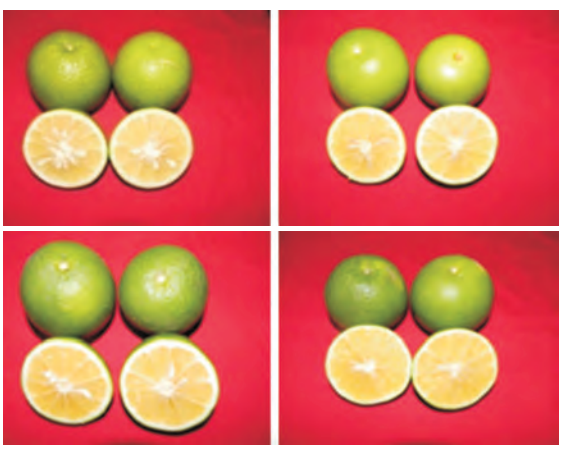
1.7.2 नींबू वर्गीय फल

1.7.2.1 माल्टा

माल्टा की 16 प्राप्तियों में से जफ्फा (108.5 ग्रा.) के फल भार की तुलना में एमएस 3 में 262.09 ग्रा. तथा एमएस 13 में 252.3 ग्रा. फल भार दर्ज किया गया। इसी प्रकार रस की मात्रा के संबंध में जफ्फा में मौजूद 44.24 प्रतिशत की तुलना में एमएस 18 में 47.29 प्रतिशत से एमएस 16 में 62.82 प्रतिशत की भिन्नता देखी गयी। कुल घुलनशील ठोस पदार्थ की मात्रा (टीएसएस) जफ्फा में 8.4 प्रतिशत थी। इसकी तुलना में एमएस 2 में ज्यादा टी.एस.एस. (11.3 प्रतिशत) पाया गया। जबकि एम एस 6 में न्यूनतम अम्लता (0.89 प्रतिशत) और एमएस 18 में अधिकतम अम्लता (1.34 प्रतिशत) पाई गई। अधिकतम एस्कॉर्बिक अम्ल मात्रा क्रमशः एमएस 13 में (41.25 मि.ग्रा./100 मि.ली जूस), एमएस 3 एवं एमएस 18 में (40.7 मि.ग्रा./100 मि.ली. जूस) पाई गई। प्रति पौधा अधिकतम उपज क्रमशः एमएस 13 में (33.04 कि.ग्रा.) एवं तदुपरांत एमएस 8 में (26.4 कि.ग्रा.) दर्ज की गई।

1.7.2.2 मौसम्बी

एमओएस 1 में उच्चतम रस (60.03 प्रतिशत), टीएसएस (11.7 प्रतिशत) तथा न्यूनतम अम्लता (0.74 प्रतिशत) के साथ



मौसम्बी की आशाजनक किस्म (एमओएस 1, एमओएस 13, एमओएस 7 एवं एमओएस 16)

अधिकतम फल भार (178.3 ग्राम) दर्ज किया गया। हालांकि प्रति पौधा उपज माल्टा ब्लड रेड (10.8 कि.ग्रा.), जफ्फा (6.02 कि.ग्रा.) तथा वेलेन्सिया (3.68 कि.ग्रा.) की तुलना में एमओएस 2 (21.6 कि.ग्रा./वृक्ष) तथा एमओएस 1 (18.2 कि.ग्रा.) में कहीं ज्यादा थी। बीज संख्या के संबंध में एमओएस 4 में 7.8 बीज/फल से एमओएस 1 में 11.7 बीज/फल की भिन्नता पाई गई।

1.7.2.3 नींबू

अधिकतम फल भार एएलसी 2 में (94.32 ग्रा.) एवं तदुपरांत कोंकण सीडलैस में (72.82 ग्रा.) था, जबकि न्यूनतम फल भार एएलसी 5 (44.35 ग्रा.) में दर्ज किया गया। हालांकि, एमएलसी 5 में अधिकतम रस वसूली (51.1 प्रतिशत), न्यूनतम बीज (3.0 बीज/फल), अधिकतम अम्लता (5.62 प्रतिशत) तथा अधिकतम फल/पौधा संख्या (65) थे।

1.7.2.4 ग्रेपफ्रूट

ग्रेपफ्रूट की छह किस्मों में, अधिकतम फल भार क्रमशः फॉस्टर (444.7 ग्रा.), डंकन (400.6 ग्रा.) तथा इम्पीरियल (363.5 ग्रा.) में पाया गया, जबकि मार्श सीडलैस में रस की अधिकतम मात्रा (50.9 प्रतिशत) दर्ज की गई।

ग्रेपफ्रूट की आशाजनक किस्में (स्टार रूबी, फॉस्टर सीडलैस एवं मार्श सीडलैस)

1.7.2.5 पमेलो

पमेलो के 13 जीनप्ररूपों का भौतिक–रासायनिक गुणों के लिए मूल्यांकन किया गया। सर्वाधिक भारी फल पी–7 (1402.60 ग्रा.) में पाया गया। खंड भार में पी–1 में 290.4 ग्रा. से पी–11 में 653.5 ग्रा. के बीच भिन्नता थी। इसी प्रकार बीजों की संख्या में भी पी–8 में 55 से पी–2 में 160 के बीच भिन्नता थी। टीएसएस की मात्रा के संबंध में पी–1 में 8.57 प्रतिशत से पी–2 में 10.3 प्रतिशत के बीच भिन्नता थी।

1.7.3 अंगूर

दिल्ली की परिस्थितियों के अंतर्गत संकर किस्मों सहित कुल 19 किस्मों का उनके प्रदर्शन के लिए मूल्यांकन किया गया। इनमें से तास–ए–गणेश तथा सेन्टेनियल सीडलैस का प्रदर्शन बेहतर पाया गया। अंगूर के 3 संकर नामतः बीए × पर–75–32, हूर × कार्ड–76–1 तथा (हूर × बीई) × बीएस का सरस फल परिपक्वता एवं अन्य वांछित लक्षणों के संदर्भ में बेहतर पाया गया।

संकर किस्म 75–32

1.7.4 अमरूद

अमरूद के 36 जीनप्ररूपों का मूल्यांकन विभिन्न भौतिक–रासायनिक गुणों के लिए किया गया। थाई गुआवा में अधिकतम फल भार (354 ग्रा.) पाया गया, जबकि एएस–12 एवं एनएस–1 में 100 बीजों का भार न्यूनतम था (प्रत्येक में 0.87 ग्रा.)। अर्क अमूल्य में टीएसएस की सर्वाधिक मात्रा (11.88 प्रतिशत) एवं ब्लैक गुआवा में कुल प्रति ऑक्सीकारक अंश की अधिकतम मात्रा (14.25 μmol Trolax g^{-1}) पाई गई।

1.7.5 पपीता

पपीता के 16 जीनप्ररूपों का मूल्यांकन उनकी उपज एवं फल गुणवत्ता संबंधी विशेषताओं के लिए किया गया। सिन्टा किस्म में सबसे पहले (रोपाई के 78 दिन पश्चात), जबकि पूसा नन्हा रोपाई के 89 दिन पश्चात तथा पूसा डवार्फ में रोपाई के 93 दिन पश्चात पुष्पन हुआ।

भा.कृ.अ.सं., पूसा में जहां पूसा मैजेस्टी किस्म में न्यूनतम पौधा ऊंचाई (1.30 मी.) पाई गई वहीं सीओ 6 किस्म की ऊंचाई (2.14 मी.) सर्वाधिक थी। सीओ–6 किस्म में अधिकतम कॉलर व्यास

(15.18 सें.मी.) और सीओ 2 में न्यूनतम कॉलर व्यास (11.59 सें.मी.) प्रदर्शित हुआ। रेड लेडी किस्म में जहां पुष्पन के लिए वांछित समय न्यूनतम (रोपाई के 55 दिन पश्चात) था, वहीं यह सीओ–2 में अधिकतम (रोपाई के 69 दिन पश्चात) था। पुष्पीय ऊंचाई पूसा नन्हा में न्यूनतम (44 सें.मी.) और रेड लेडी में अधिकतम (81 सें.मी.) थी। फल ऊंचाई पूसा नन्हा में न्यूनतम (52 सें.मी.) तथा सीओ–7 में अधिकतम (87 सें.मी.) थी। फल उपज पूसा नन्हा में अधिकतम (39.459 कि.ग्रा./पौधा) तथा पूसा मैजेस्टी में न्यूनतम (14.063 कि.ग्रा./पौधा) थी। औसत फल भार पूसा मैजेस्टी में न्यूनतम (815 ग्रा.) और सीओ–2 में अधिकतम (1055 ग्राम) था।

1.8 अलंकारिक फसलें

1.8.1 गुलाब

1.8.1.1 आशाजनक जीनप्ररूप

दो नए नवपौद आशाजनक पाए गए। एसडी – 6 गहरे लाल रंग के पुष्पों के साथ क्वीन एलिज़ाबेथ किस्म का एक संकर टी नवपौद है तथा एसडी–7 गुच्छों में नारंगी रंग के पुष्पों के साथ एंडोरा किस्म का एक फ्लोरीबन्डा नवपौद है जो उद्यानों में उगाने के लिए उपयुक्त है।

एसडी 6 : व्यावसायिक किस्म क्वीन एलिज़ाबेथ की नवपौद

एसडी 7 : व्यावसायिक किस्म एंडोरा की नवपौद

1.8.2 गुलदाउदी

स्वःपात्रे युक्तियों का उपयोग करके व्यावसायिक किस्म लाल परी से छः नई नवपौद नामतः चाको, गजेनिया, मैजिक, रेड स्पून तथा एस–4 और व्यावसायिक किस्म सद्भावना से यलो नवपौद का पृथक्करण किया गया। व्यावसायिक किस्म लाल परी से चॉकलेटी भूरे रंग की नवपौद में पुनः अंकुरण प्रतिशतता सबसे ज्यादा थी। बड़ी संख्या में पुनः अंकुरित पादपकों को ग्रीनहाउस परिस्थितियों में अंतरित किया गया।

1.8.3 ग्लेडियोलस

1.8.3.1 पहचाने गए संकर

भा.कृ.अ.सं. किस्मीय पहचान समिति द्वारा तीन संकर नामतः पूसा मनमोहक, पूसा रेड वैलेन्टाइन तथा पूसा विदुषी की पहचान की गई।

पूसा मनमोहक : पूसा मनमोहक, मयूर × हंटिग सॉन्ग क्रास से उत्पन्न संतति में से एक चयन है। यह एक मध्यावधि परिपक्वता किस्म है जिसमें 100–105 दिन में पुष्पन होता है। निचले टेपल्स पर दोनों ओर ग्रीवा पर सफेद धारियों के साथ केसरी लाल पुष्पक (40 बी) होते हैं। अच्छी रेकिस लंबाई (55 सें.मी.) के साथ 93 सें.मी. से भी लंबी होते हैं तथा प्रत्येक डंठल में 19–21 पुष्पक होते हैं। एक ही समय लगभग 5–6 पुष्पक खुले रहते हैं जोकि फूलदान में सजावट, बुके तैयार करने, पुष्पक प्रबंध और उद्यान प्रदर्शनी के लिए उत्कृष्ट होते हैं।

पूसा रेड वैलेन्टाइन : पूसा रेड वैलेन्टाइन किस्म रिजेंसी की खुले परागण से उत्पन्न जनसंख्या का एक चयन है। यह एक मध्यावधि परिपक्वता वाली किस्म है जिसमें लगभग 95 दिन में पुष्पन होता है। अच्छी रेकिस लंबाई (50–55 सें.मी.) के साथ सीधे और लम्बे होते हैं जिनमें प्रत्येक डंठल पर 18–19 पुष्पक होते हैं। पुष्पक, टेपल्स पर नीचे की ओर छोटी धारियों जैसी सूर्य किरणों के साथ ईंट जैसे अथवा सुर्ख लाल रंग (53 बी) के होते हैं।

पूसा विदुषी : पूसा विदुषी, मेलोडी × बरल्यू के संकर से उत्पन्न संतति का एक चयन है। यह एक अगेती एवं मध्यावधि परिपक्वता वाली किस्म है जिसमें रोपाई के 80–85 दिन पश्चात पुष्पन होता है। अच्छी रेकिस लंबाई के साथ डंठल सीधे होते हैं और प्रत्येक खूंटी में लगभग 15–16 पुष्पक होते हैं। पुष्पक, ग्रीवा के निचली ओर मटमैले बैंगनी धब्बों के साथ बैंगनी सफेद रंग के होते हैं।

पूसा मनमोहक

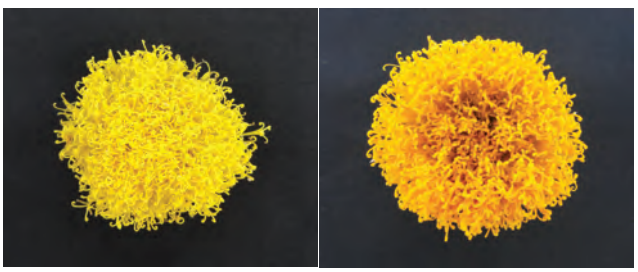
पूसा रेड वैलेन्टाइन

पूसा विदुषी

1.8.4 गेंदा

1.8.4.1 नरवंध्य वंशक्रमों का आकृतिविज्ञानी लक्षण वर्णन

आकृति विज्ञानी गुणों के आधार पर गेंदा के पंखुड़ीवर्गीय नरवंध्य वंशक्रमों नामतः एमएस–5 एवं एमएस–8 का लक्षण वर्णन किया गया। एमएस–5 में पीले रंग के पुष्प तथा एमएस–8 में नारंगी रंग के पुष्प उत्पन्न हुए। विभिन्न शाकीय एवं पुष्पीय गुणों के लिए आंकड़ों को दर्ज कर उनका प्रलेखन किया गया।



एमएस–5 एमएस–8

1.8.4.2 आशाजनक जीनप्ररूप

अफ्रीकी गेंदा में अधिकतम पुष्प प्रति पौधा क्रमशः चयन अफ्री./आर–19–1 (152.33) में एवं तदुपरांत अफ्री./आर–47 (112.67) में पाया गया। फ्रेंच गेंदा में, चयन फ्रेंच/आर–2 तथा फ्रेंच/आर–5 अत्यंत आशाजनक पाए गए जिनमें प्रति पौधा पुष्प उत्पादन क्रमशः 197.30 एवं 250.30 हुआ। इनमें मध्यम आकार के सुगठित पुष्प उत्पन्न हुए जोकि माला बनाने के लिए उत्कृष्ट थे।

1.8.5 लिलियम

1.8.5.1 आशाजनक संकर

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में भारत में पहली बार अंतर–किस्मीय लिलियम संकर विकसित कर उनका मूल्यांकन किया गया। शाकीय एवं पुष्पन गुणों के संबंध में संकर पी के एलएच–1, पीकेएलएच–3 तथा पीकेएलएच–8 आशाजनक पाए गए। संकर पीकेएलएच–1 (पॉलीयाना × प्रैटो) में लंबे तथा मजबूत डंठलों पर नारंगी रंग के सुगठित पुष्प (15.5 सें.मी.) उत्पन्न होते हैं जोकि कर्तित पुष्प उत्पादन के लिए उपयुक्त होते हैं। संकर पीकेएलएच–3 (शिराज × सम्पलॉन) में अलग–अलग पुष्पों की बेहतर लंबाई के साथ छोटे तथा मजबूत तनों पर पुष्पों के बीच में पीली आभा वाली सुगठित पुष्प (17.6 सें.मी.) उत्पन्न होते हैं। यह गमलों में उगाने के लिए अति उपयुक्त संकर है। संकर पीकेएलएच–8 (नवोना × ब्रूनेलो) में 48.2 सें.मी. की मध्यम पौध ऊंचाई के साथ नारंगी रंग के पुष्प उत्पन्न होते हैं जो कर्तित पुष्प उत्पादन के लिए उपयुक्त हैं।

पीकेएलएच–1 (पॉलीयाना × प्रैटो) **पीकेएलएच–3 (शिराज × सम्पलॉन)** **पीकेएलएच–8 (नवोना × ब्रूनेलो)**

1.8.6 ट्यूलिप

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में ट्यूलिप जीनप्ररूपों का मूल्यांकन शाकीय, पुष्पीय एवं कंद संबंधी गुणों के लिए किया गया। एपेलडूर्न, ब्लशिंग एपेलडूर्न, गोल्डन मेलोडी, मॉन्टेकॉर्लो तथा प्रैटी वूमेन जीनप्ररूप कुल्लू घाटी में खेती के लिए आशाजनक पाए गए। स्थानीय ट्यूलिप की एक प्रजाति यथा *ट्यूलिप क्लसियाना* का संकलन कर उसकी खेती की गई जिसका उपयोग ट्यूलिप सुधार कार्यक्रम में किया गया।

ट्यूलिप की आशाजनक किस्में

1.9 बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

1.9.1 भारतीय सरसों संकर एनआरसीएचबी 506 की संकर बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी

मुख्यतया राजस्थान एवं उत्तर प्रदेश में खेती के लिए वर्ष 2008 में तोरिया–सरसों अनुसंधान निदेशालय, भरतपुर द्वारा जारी पहला भारतीय सरसों संकर एनआरसी संकर सरसों, एनआरसीएचबी 506 के लिए संकर बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी का मानकीकरण किया गया। संकर एनआरसीएचबी 506 से माया, क्रान्ति एवं वरूणा किस्मों की तुलना में क्रमशः 9.4, 14.3 तथा 12.8 प्रतिशत अधिक बीज उपज प्राप्त हुई। अक्तूबर के तीसरे सप्ताह में बुवाई एवं 2:8 (नर : मादा) के रोपण अनुपात को अपनाकर संकर बीज उत्पादन से 2 टन/है. की संकर बीज उपज प्राप्त की गई।

1.9.2 खुले खेत एवं कीटरोधी नेटहाउस परिस्थितियों में करेला के संकर बीज उत्पादन की तुलना

खुले खेत एव नेटहाउस परिस्थितियों के अंतर्गत करेला के संकर पूसा हाइब्रिड–1 एवं पूसा हाइब्रिड–2 की संकर बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी की तुलना की गई। खुली खेत परिस्थितियों के अंतर्गत 80–120 ग्रा. के फल भार के साथ 8–10 फलों की तुलना में नेटहाउस परिस्थितियों के अतर्गत 160–200 ग्रा. फल भार वाले प्रति बेल 12–14 फल उत्पन्न हुए। 2.0–2.5 कि.ग्रा. संकर बीज/100 वर्गमीटर क्षेत्र नेटहाउस की औसत बीज उपज प्रत्येक मौसम में प्राप्त की जा सकती है। कोई भी किसान ₹10,000/– (5 किलो बीज/वर्ष (दो मौसम) की दर से ₹ 2000 /कि.ग्रा. बीज) अर्जित कर सकता है। छोटी–मोटी मरम्मत के साथ नेटहाउस को 3–4 वर्ष बनाए रखा जा सकता है जिससे आने वाले वर्षों में बीज उत्पादन से मिलनी वाली आय में वृद्धि होती है। अनुमानित लागत–लाभ अनुपात 1:1.6 है।

नेटहाउस परिस्थिति के अंतर्गत करेले का संकर बीज उत्पादन

1.9.3 गेहूं में सीएमएस वंशक्रम बनाए रखने के लिए कार्यविधि का मानकीकरण

गेहूं की संकर बीज उत्पादन की प्रौद्योगिकी विकसित करने के क्रम में विभिन्न पंक्ति अनुपात (1:1, 1:2, 1:3, 1:4) में सीएमएस के 3 सेट एवं सादृश्य मेन्टेनर वंशक्रम (बी वंशक्रम) की खेती कर पुष्पन समय, वर्तिकाग्र सुग्राह्यता, पराग पैतृक वंशक्रमों से विभिन्न वंशक्रमों में पराग गतिविधि एवं बीज स्थापन का अध्ययन किया गया। द्वितीय पुष्पक खिलने के पश्चात 5वें दिन पर सीएमएस बालियों में वर्तिकाग्र सुग्राह्यता अधिकतम पाई गई। 1:2 के रोपण अनुपात (बीःए) के साथ सीएमएस वंशक्रम में अधिकतम बीज स्थापन हासिल किया गया।

1.9.4 बीज मसाला, *कलौंजी* के लिए बीज मानकों का विकास

नाइजेला को सामान्य तौर पर कलौंजी अथवा काला जीरा के रूप में जाना जाता है जिसका कि उपयोग खाद्य सीजनिंग के साथ–साथ चिकित्सीय प्रयोजन से भी किया जाता है। बीज मसाला, *नाइजेला सेटाइवा एल.* (रैननकुलेसी) में बनाए गए बीज मानकों के साथ–साथ बीज परीक्षण प्रोटोकोल का मानकीकरण किया गया जोकि बीज गुणवत्ता, विश्वसनीयता, बीज प्रमाणन तथा बीज व्यापार में मददगार सिद्ध होंगे।

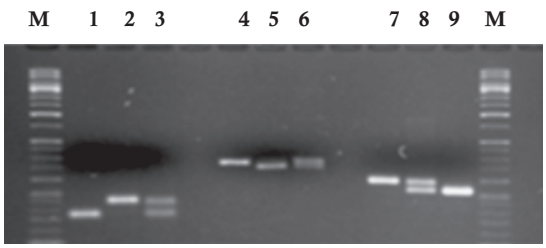
1.9.5 बैंगन में संकर शुद्धता के निर्धारण हेतु आण्विक मार्कर की पहचान

जांचे गए 110 बैंगन एसएसआर मार्कर में से 9 मार्करों की पहचान की गई जिनका उपयोग बैंगन के संकरों (पूसा 9, पूसा 5 एवं काशी कोमल) के बीज भंडार की आनुवंशिक शुद्धता सुनिश्चित करने के लिए किया जा सकेगा।

1.9.6 गाजर में नवपौद आविर्भाव के अनुमान हेतु ओजता परीक्षणों का मूल्यांकन

मानक परीक्षणों द्वारा गाजर *(डॉकस कैरोटा एल.)* के आठ व्यावसायिक बीज भंडारों के आविर्भाव की तुलना की गई। अंकुरण

परीक्षण 20^0 सेल्सियस मानक तापमान एवं 15^0 सेल्सियस, 25^0 सेल्सियस एवं 30^0 सेल्सियस के गैर–मानक तापमान पर किए गए। चार सापेक्षिक आर्द्रता यथा मानक एए (आरएच 100 प्रतिशत), NaCl (आर एच 75 प्रतिशत), $Mg(No_3)_2$ (आरएच 53 प्रतिशत) एवं $CaCl_2$ (आर एच 29 प्रतिशत) का उपयोग कर त्वरित आयु (एए) तथा संतृप्त लवण त्वरित आयु (एसएसएए) परीक्षण किए गए। खेत में बीज भंडार की नवपौद आविर्भाव प्रतिशतता सकारात्मक और मानक अंकुरण (r= 0-937**), 15^0 सेल्सियस के गैर मानक तापमान पर अंकुरण (r= 0-954**) तथा NaCl- आरएच 75 प्रतिशत (r= 0-952**) का उपयोग कर संतृप्त लवण त्वरित आयु के साथ उल्लेखनीय सह–संबंध पाया गया। परिणामों से यह सुझाव मिलता है कि 15^0 सेल्सियस पर गैर मानक तापमान तथा NaCl- आरएच 75 प्रतिशत का उपयोग कर संतृप्त लवण त्वरित आयु का उपयोग खेत परिस्थितियों के अतर्गत गाजर बीज भंडार के नवपौद आविर्भाव का अनुमान लगाने के लिए पुनः किया जा सकता है।



संबंधित बैंगन संकर M : आण्विक मार्कर (20bp) 1 : पूसा–9 का मादा पैतृक, 2 : पूसा–9 का नर पैतृक, 3 : पूसा हाइब्रिड–9, 4 : पूसा–5 का मादा पैतृक, 5 : पूसा–5 का नर पैतृक, 6 : पूसा हाइब्रिड–5, 7 : केके का मादा पैतृक, 8 : केके का नर पैतृक, तथा 9 : काशी कोमल (केके) के संकर बीज भंडार में संकरता सुनिश्चित करने के लिए पहचाना गया एसएसआर मार्कर

1.9.7 बीज उत्पादन

वर्ष के दौरान कड़े गुणवत्ता मानकों के अंतर्गत विभिन्न फसलों के नाभिक, प्रजनक एवं भा.कृ.अ.सं. बीजों का उत्पादन बीज उत्पादन इकाई (दिल्ली) तथा संस्थान के क्षेत्रीय केन्द्रों करनाल, इंदौर, पूसा, कटराईं, धारवाड़ तथा वेलिंग्टन में किया गया।

भा.कृ.अं.स. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल में गेहूं (एचडी 2851) का मूलाधार बीज उत्पादन

बीज एवं पौध सामग्री का उत्पादन (टन)

फसल वर्ग	मूलाधार बीज	प्रजनक बीज	भा.कृ.अं.स. बीज	कुल बीज
बीज उत्पादन इकाई, दिल्ली				
गेहूं	–	5.146	1.582	13.937
धान	–	11.160	2.823	11.372
चना	0.484	–	–	0.484
सरसों	–	0.181	11.717	11.888
सब्जियाँ	0.012	0.2525	2.457	2.7215
फलों की कलमें	–	–	1249 छवेण	1249
क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल				
धान	2.112	110.823	127.150	240.085
मक्का	–	0.350	–	0.350
जौ	–	–	0.370	0.370
बाजरा	–	0.185	0.013	0.198
बाजरा	0.043	2.201	–	2.244

फसल वर्ग	मूलाधार बीज	प्रजनक बीज	भा.कृ.अं.स. बीज	कुल बीज
बरसीम	–	–	0.062	0.062
सरसों	0.0129	0.950	0.480	1.4429
दलहन	0.101	5.901	0.3185	6.3205
ढेंचा	.	.	0.620	0.620
सब्जियाँ	0.2526	11.325	4.0057	15.5833
क्षेत्रीय केन्द्र, इन्दौर				
चपाती गेहूं	–	1.103	–	1.103
डयूरम गेहूं	–	1.618	–	1.618
मक्का	–	0.010	–	0.010
सोयाबीन	–	0.036	–	0.036
पपीता	–	0.006	–	0.006
क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा (बिहार)				
गेहूं	3.025	96.040	9.376	19.283
धान	–	0.110	20.769	20.879
मक्का	–	0.257	4.885	5.142
पपीता	–	–	0.024	0.024
तम्बाकू	0.002	–	1.225	1.227
दलहन	0.051	0.430	1.326	1.807
तोरिया	–	–	1.454	1.454
सब्जियाँ	0.0005	–	0.0565	0.057
क्षेत्रीय केन्द्र, कटराई				
सब्जियाँ	–	0.100	3.349	3.449
क्षेत्रीय केन्द्र, धारवाड़				
बाजरा	–	–	0.030	0.030
चना	–	0.280	–	0.280
क्षेत्रीय केन्द्र, वेलिंगटन				
गेहूं	–	6.000	–	6.000

मक्का (सीएम 150) में बीज उत्पादन की निगरानी

भा.कृ.अं.स. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल में चावल (पूसा सुगन्ध 5) का बीज उत्पादन

2. आनुवंशिक संसाधन

आनुवंशिक संसाधन मूल्यवान जीन युग्मविकल्पी (एलेल) हैं जो फसलों के सुधार में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं। अतः न केवल फसलों के आनुवंशिक संसाधनों के संरक्षण और संवर्धन पर एक सशक्त कार्यक्रम है, बल्कि उन्नत उत्पादकता के साथ नई किस्मों के विकास के अतिरिक्त आनुवंशिक आधार को व्यापक बनाने के लिए विभिन्न फसलों के आनुवंशिक संसाधनों के उपयोग पर भी एक व्यापक कार्यक्रम है। विभिन्न फसलों के नए जननद्रव्य वंशक्रमों का एक बड़ा सेट जिसमें भूप्रजातियां, जारी की गईं किस्में, वन्य तथा संबंधित प्रजातियां शामिल थे, विभिन्न स्रोतों से एकत्र किया गया जिसे सक्रिय जननद्रव्य के रूप में अनुरक्षित किया गया तथा संस्थान में फसलों के पूर्व प्रजनन व आनुवंशिक वृद्धि के लिए उपयोग में लाया गया है।

2.1 फसल आनुवंशिक संसाधन

2.1.1 गेहूं

2.1.1.1 वन्य संबंधियों का रखरखाव एवं उपयोग

गेहूं के वन्य संबंधियों की लगभग 50 प्रविष्टियां भा.कृ.अ.सं. तथा इसके क्षेत्रीय केन्द्रों में रखी जा रही हैं जिनमें द्विगुणित, चतुर्गुणित और इसके साथ–साथ षट्गुणित प्रजातियां शामिल हैं। अनेक वन्य प्रजातियों जैसे *एईजीलॉप्स मार्कग्राफी* (2n=2X=14, thukse CC), *एई. स्पेलटॉयडेस* (2n=2x=14, thukse SS), *ट्रिटिकम मिलीटिनी* (2n=4x=28, जीनोम AAGG) तथा *टी. टर्गीडम* (2n=4x=28, जीनोम AABB) से प्राप्त रतुआ प्रतिरोधी जीनों के समेकन का कार्य प्रगत अवस्था में है। धारी रतुआ प्रतिरोध के लिए *टी. टर्गीडम* में कोशिकाविज्ञानी दृष्टि से स्थिर पौधों की पहचान की गई, जबकि *टी. मिलीटिनी* व्युत्पन्नों की BC_3 पीढ़ी में वयस्क पादप अवस्था के साथ–साथ पौद अवस्था में भी छंटाई की गई।

2.1.1.2 अफ्रीकी तना रतुआ की जाति यूजी 99 के प्रतिरोध के स्रोत तथा इसके वैविध्य

कठिया या *ड्यूरम* गेहूं की एचडी 4672, एचआई 8498, एचआई 8627 और एचआई 8663 तथा चपाती वाले गेहूं की डीएल 788–2, एचडी 2987 और एचआई 1531 ने अफ्रीकी तना रतुआ यूजी 99 तथा इसके वैविध्यों के प्रति केन्या में छंटाई के दौरान प्रतिरोधिता प्रदर्शित की। इसके अतिरिक्त चपाती वाले गेहूं में 52 F_4 संकर यूजी 99 के विरुद्ध मूल्यांकन के लिए न्जोरो, केन्या भेजे गए जिनमें से 7 संकरों से प्राप्त संततियों ने प्रतिरोध के उच्च स्तर प्रदर्शित किए।

2.1.1.3 धारी रतुआ प्रतिरोध के लिए छंटाई

रतुआ के 46एस119 और 78एस84 रोगप्ररूपों के विरुद्ध पौद अवस्था में प्रतिरोध के लिए गेहूं की 177 सीवीटी प्रविष्टियों का क्षेत्रीय केन्द्र (टूटीकंडी), शिमला में मूल्यांकन किया गया। उन्सठ (59) जीनप्ररूपों ने 46एस119 के विरूद्ध, 58 ने 78एस84 के विरुद्ध प्रतिरोधिता रिकॉर्ड की, जबकि 28 प्रविष्टियों में दोनों रोगप्ररूपों के विरुद्ध प्रतिरोधिता रिकार्ड की गई। इसके अतिरिक्त सर्वाधिक उग्र रोगप्ररूप 121आर63–1 के विरुद्ध प्रतिरोध के लिए 65 प्रगत विपुलों (एडवांस्ड बल्क) का मूल्यांकन किया गया जिनमें से 21 प्रतिरोधी के रूप में रिकार्ड किए गए।

2.1.1.4 रतुआ प्रतिरोधी जीनों की उपस्थिति के लिए श्रेष्ठ वंशक्रमों की छंटाई

प्रतीप संकरण द्वारा व्युत्पन्न 137 वंशक्रमों के एक सैट का विश्लेषण जीन से संबंधित मार्करों का उपयोग करके रतुआ प्रतिरोधी जीनों *Sr2*, *Sr24*, *Sr25*, *Sr26*, *Sr36* और *Lr34* की उपस्थिति के लिए किया गया। क्षेत्रीय केन्द्र, वैलिंग्टन में गेहूं की 21 लोकप्रिय किस्मों की पृष्ठभूमि में विभिन्न संयोगों को वहन करने वाले वंशक्रम विकसित किए गए व उनकी पहचान की गई। इसके अतिरिक्त रतुआ प्रतिरोधी जीन के अलावा *Yr9*, *Yr15* और *Pm8* से युक्त जीनप्ररूपों की पहचान की गई।

2.1.2 चावल

2.1.2.1 प्रध्वंस रोग के प्रतिरोधी आनुवंशिक स्टाकों का पंजीकरण

मार्कर सहायी अग्रभूमि तथा पृष्ठभूमि चयन का उपयोग करके प्रध्वंस प्रतिरोधी दो जीन *Pi54* और *Piz-5* पीआरआर 78 में जो

पूसा आरएच 10 का नर पूर्वज था, हस्तांतरित किए गए। पीआरआर 78 के दो उन्नत संस्करण पूसा 1602–06–24–5–45 जिनमें *Pi5* जीन तथा पूसा 1603–06–11–4–19 जिनमें *Pi54* थे, ने प्रध्वंस रोग के विरुद्ध प्रतिरोधित प्रदर्शित की। इन्हें आनुवंशिक स्टाकों के रूप में पंजीकरण हेतु राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, नई दिल्ली को प्रस्तुत किया गया है।

2.1.2.2 जननद्रव्य की समृद्धि तथा आनुवंशिक संसाधनों का रखरखाव

जीवाण्विक झुलसा तथा प्रध्वंस रोगों के लिए दाताओं सहित चार विशेषक विशिष्ट जननद्रव्य और जारी की गई 40 किस्मों सहित कुल 44 जननद्रव्य विभिन्न स्रोतों से प्राप्त किए गए। कुल 1450 जननद्रव्य वंशक्रमों के एक सैट का खरीफ 2011 के दौरान प्रगुणन किया गया।

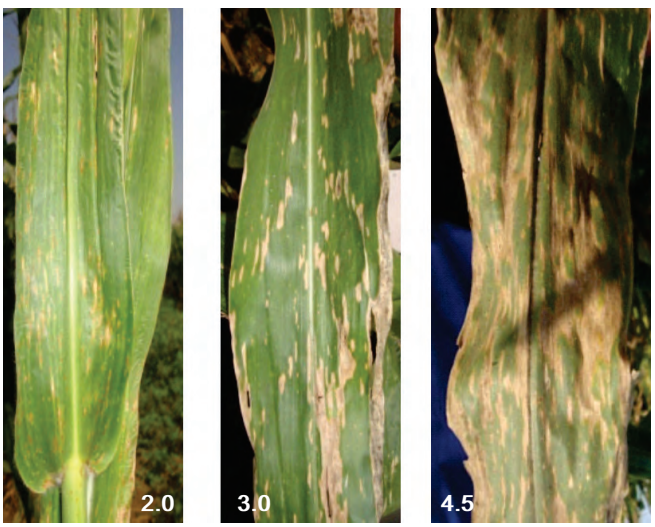
2.1.3 मक्का

2.1.3.1 मक्का के पर्ण रोगों के लिए आनुवंशिक स्रोत

भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली तथा इसके धारवाड़ स्थित केन्द्र में प्राकृतिक एवं कृत्रिम अधिपादपता के अन्तर्गत *मेडिस* पत्ती झुलसा (एमएलबी), पट्टीदार पत्ती और आच्छद झुलसा (बीएलएसबी) और *टर्सिकम* पत्ती झुलसा के विरुद्ध मक्का की नव विकसित एवं अन्तरप्रजनित किस्मों की छंटाई की गई तथा अनेक प्रतिरोधी जीनप्ररूपों की पहचान की गई।

क्र.सं.	रोग	छांटे गए वंशक्रमों की संख्या	पहचाने गए प्रतिरोधी स्रोत (रोग स्कोर < 1.5)
1.	*मेडिस* पत्ती झुलसा (एमएलबी)	1129	डीके 1103, डीके 1118, डीके 1122, डीके 111541, डीके 110181, डीके 110448, डीके 110540, डीके 110042, डीके 110077, डीके 110079, डीके 110097 सहित 120 वंशक्रम
2.	पट्टीदार पत्ती और आच्छद झुलसा (बीएलएसबी)		109 डीके 111519, डीके 111532, डीके 111534, डीके 111540, डीके 111513, डीके 111522, डीके 111515
3.	*टर्सिकम* पत्ती झुलसा (टीएलबी)	250	बीएम 196, बीएम 193, बीएम 194, बीएम 195, बीएम 197, बीएम 51, बीएम 8, बीएम .52, बीएम 48, बीएम 202, बीएम 185 सहित कुल 75 वंशक्रम

एमएलबी और बीएलएसबी दोनों के प्रतिरोधी दो अन्तरप्रजनक (डीके 1103 और डीके 111541)



टीएलबी के विरुद्ध संकरों की प्रतिक्रिया

2.1.2.3 विशेषज्ञतापूर्ण विशेषकों के स्रोत

मोमिया, स्वीट कॉर्न, पॉप कॉर्न प्रकार की क्यूपीएम पृष्ठभूमि में 1500 से अधिक अन्तरप्रजनकों और आनुवंशिक पृष्ठभूमि में 38 जनसंख्याओं को 'सिम्मिट', मैक्सिको से खरीदा गया। इन 38 जनसंख्याओं का दी गई आनुवंशिक पृष्ठभूमि में नए अन्तरप्रजनक उत्पन्न करने के लिए खरीफ 2011 के दौरान स्व–निषेचन कराया गया।

2.1.4 बाजरा

2.1.4.1 सीएमएस, रिस्टोरर और अन्तरप्रजनकों का रखरखाव

इक्रीसेट से बाजरा के 38 सीएमएस वंशक्रम तथा 142 अन्तरप्रजनक/रिस्टोरर वंशक्रम मंगाए गए। A1, A4 तथा A5 स्रोतों के 41 विविध प्रकार के साइटोप्लाज्मी नर वंध्य वंशक्रमों को 910 युग्मक संकरों (A/B) का उपयोग करके अनुरक्षित किया गया। स्व–निषेचन और इकहरे पुष्प गुच्छ चयनों के द्वारा 351 अन्तरप्रजनकों/रिस्टोररों को अनुरक्षित किया गया।

2.1.4.2 पोषणिक गुणवत्ता संबंधी गुणों के लिए बाजरा के वंशक्रमों का मूल्यांकन

तेल अंश, प्रोटीन अंश, अपचयनकारी शर्कराओं, एमिनो अम्लों, नामतः लाइसीन और ट्रिप्टोफैन तथा निम्न फाइटिक अम्ल अंश जैसे पोषणिक गुणवत्ता संबंधी गुणों के लिए बाजरा के 40 आशाजनक पूर्वज वंशक्रमों का विश्लेषण किया गया।

पोषनिक गुणवत्ता मूल्यांकन में विविधता

पोषक तत्व	पोषण परास	सर्वोच्च मान युक्त जीनप्ररूप
प्रोटीन अंश (%)	7.41 से 12.37 तक	पीपीएमआई 721 (7.41%)
ट्रिप्टोफैन (मि.ग्रा./100 ग्रा.)	164.5 से 338.5 तक	पीपीएमआई 872 (338.50 मि.ग्रा./100 ग्रा.)
लाइसीन मि.ग्रा./100 ग्रा.	154 से 356 तक	पीपीएमआई 654 (356 मि.ग्रा./100 ग्रा.)
तेल अंश (%)	1.47 से 4.43 तक	पीपीएमआई 69 (4.43%)
अपचयनकारी शर्कराएं (%)	1.25 से 3.56 तक	डब्ल्यूजीआई 145 (3.56%)
फाइटिक अम्ल (ग्रा./100 ग्रा.)	0.53 से 1.68 तक	पीपीएमआई 775 (0.53 ग्रा./100 ग्रा.)

*फाइटिक अम्ल के मामले में न्यूनतम

2.1.5 चना

2.1.5.1 पूर्व–प्रजनन एवं जननद्रव्य में वृद्धि

35 एसटीएमएस मार्करों का उपयोग करके वन्य प्रजातियों के बीच किए गए विविधता संबंधी विश्लेषण से प्रति प्राइमर युग्म पर औसतन 3.433 एम्प्लीकॉन सृजित किए गए। पॉलीमार्फिक सूचना अंश (पीआईसी) का परास 0.246 से 0.775 था तथा किस्मों के बीच आनुवांशिक समानता का परास 0.10 से 0.77 के बीच था। विविधता सूचकांक के आधार पर 3 पूर्वजों का चयन किया गया तथा *सी. रेटीकुलेटम* (आईएलडब्ल्यूसी 118) को नर पूर्वज के रूप में इस्तेमाल करते हुए पूसा 1053 तथा केएके 2 के साथ दो संकर कराए गए और उन्हें F_2 तक बढ़ाया गया।

2.1.5.2 रेफीलोज़ कुल के ऑलीगोसैक्राइडो (आरएफओ) के लिए चना के वंशक्रमों का मूल्यांकन

चना के अठारह जीनप्ररूपों के आरएफओ अंश (बीजों के शुष्क भार के प्रतिशत के रूप में) के एचपीएलसी विश्लेषण से केवल तीन आरएफओ अंशों नामतः रेफीलोज़ स्टैकियोज़ और साइसेरीटॉल की पहचान की गई। इन जीनप्ररूपों में वर्बाकोज़ अंश अत्यधिक कम था। विश्लेषण से यह पता चला कि सुक्रोज़ 0 मि.ग्रा./ग्रा. (पूसा 1105) से 48 मि.ग्रा./ग्रा. (पूसा 1108); रेफीलोज़ 0 मि.ग्रा./ग्रा. (पूसा 1105) से 14.75 मि.ग्रा./ग्रा. (पूसा 362); साइसेरीटॉल 0 मि.ग्रा./ग्रा. (पूसा 1105) से 61.11 मि.ग्रा./ग्रा. (पूसा 362); स्टैकियोज़ 0 मि.ग्रा./ग्रा. (पूसा 1105) से 42.38 मि.ग्रा./ग्रा. (पूसा 391) तथा कुल शर्कराएं 0 मि.ग्रा./ग्रा. (पूसा 1105) से 153.99 मि.ग्रा./ग्रा. (पूसा 1108) के बीच थे। सामान्य रूप से यह देखा गया कि देसी किस्मों में काबुली किस्मों की तुलना में अधिक आरएफओ थे।

2.1.5.3 प्रथम सच्चे प्रजनक निर्धारक चना जीनप्ररूप का विकास

संस्थान के धारवाड़ स्थित क्षेत्रीय केन्द्र में विकसित चने के सच्चे प्रजनक निर्धारक जीनप्ररूप बीजीडी 9971 का विकास किया गया जिसके पौधे झाड़ीदार, सुगठित और बौनी आकृति के हैं। तने की बढ़वार पुष्प कलिका या पूर्णतः खिले फूल के रूप में होती है तथा इसमें प्रति फली 1–4 बीज लगते हैं। इसके केन्द्र ने एक अन्य प्रथम सच्चे प्रजनक बीजीडी 2608 का विकास किया है जिसके बीज काफी बड़े व देसी चने जैसे होते हैं जिसके 100 बीजों का भार 54–55 ग्राम होता है।

प्रति फली 1–4 बीजों से युक्त बीजीडी 9971

बीजीडी 2608 के बीज

2.1.6 मूंग

2.1.6.1 एमवाईएमवी के विरुद्ध छंटाई

पीएस 16 को निकृष्ट वंशक्रम के रूप में उपयोग करते हुए एमवाईएमवी के विरुद्ध मूंग के 269 वंशक्रमों की छंटाई की गई। पांच (5) जीनप्ररूप एम 523, एम 700, एम 1312, एम 1354 और एम 1314 प्रतिरोधी वंशक्रम के रूप में पहचाने गए।

2.1.7 *ब्रैसिका*

2.1.7.1 जननद्रव्य का अनुरक्षण

बी. जुन्सिया (434), *बी. कैरीनाटा* (170), *बी. नेपस* (38), *बी. रापा* (39), *बी. ओलेरेसिया* (6), *बी. नाइग्रा* (14), *बी. टाउरनीफोर्टी* (3), *बी. काडेटस* (3), *आर. काडेटस* (1), *आर. सेटाइवा* (1), *एस. एल्बा* (2), *एरूका सेटाइवा* (6), *क्रेम्बे* प्रजातियों (2), *लेपीडियम* प्रजातियों (1), *कैमेलिना* प्रजातियों (1) सहित कुल 721 जननद्रव्य वंशक्रमों का रखरखाव किया गया।

2.1.7.2 *ब्रैसिका जुन्सिया* जननद्रव्य का गुणप्ररूपी लक्षणवर्णन

ब्रैसिका जुन्सिया के 343 जननद्रव्य वंशक्रमों का लक्षणवर्णन संकरओज पूलों के विकास के लिए विविधता के अध्ययन हेतु ग्यारह (11) आकृतिविज्ञानी गुणों को लिया गया।

विभिन्न ब्रैसिका जातियों के जननद्रव्य का रखरखाव

2.1.7.3 पौद अवस्था में ताप सहिष्णुता की छंटाई के लिए प्रोटोकॉल का मानकीकरण तथा दाताओं की पहचान

पौद अवस्था में उच्च तापमान सहिष्णु जीनप्ररूपों की पहचान के लिए तापमान, प्रकाश और सापेक्ष आर्द्रता के क्षेत्रों को मानकीकृत किया गया। प्रकाश का चक्र तथा तापमान थे : 20^0 से. पर अंधकार के साथ 8 घण्टे, 32^0 से. पर प्रकाश में 5 घण्टे, 42 ± 1^0 से. पर प्रकाश में 6 घण्टे इसके पश्चात् 32^0 से. पर प्रकाश में 5 घण्टे। उच्च तापमान सहिष्णुता के लिए जारी की गई किस्मों सहित प्रगत प्रजनन वंशक्रमों तथा पहचाने गए दाताओं के 104 जीनप्ररूपों के सैट की छंटाई फाइटोट्रोन में नियंत्रित स्थितियों के अन्तर्गत और इसके साथ ही खेतों में उच्च तापमान के अन्तर्गत उपरोक्त प्रोटोकॉल का उपयोग करके की गई। दोनों प्रयोगों के परिणाम एक–दूसरे से मिलते–जुलते थे लेकिन फाइटोट्रोन की छंटाई ताप सहिष्णु और संवेदनशील जीनप्ररूपों के बीच भेद करने की दृष्टि से अधिक भरोसेमंद थी। इसके आधार पर तीन जीनप्ररूपों नामतः एनपीजे 124, ईजे 22 और एनपीजे 113 को पौद अवस्था में उच्च तापमान के प्रति उच्च सहिष्णु पाया गया।

2.1.8 सोयाबीन

2.1.8.1 लौह तत्व की कमी वाली हरिमाहीनता (आईडीसी) के प्रति सहिष्णुता

लौह तत्व की कमी वाली हरिमाहीनता के प्रति सहिष्णु जीनप्ररूपों की पहचान के लिए हाइड्रोपॉनिक्स में सोयाबीन के

104 जीनप्ररूपों की छंटाई की गई। जीनप्ररूपों पीके 1169, यूपीएसवी 27 और ईसी को लौह तत्व की कमी वाली हरिमाहीनता के प्रति सहिष्णु पहचाना गया। 14 ईएसटी–आधारित एसएसआर मार्करों का एक सैट डिज़ाइन किया गया जिसमें से आईआरटी 1 जीन आधारित ईएसटी–एसएसआर मार्कर तथा GmFRD3a-आधारित एसएसआर मार्करों से एम्प्लीकॉन उत्पन्न हुए जिससे अध्ययन किए गए जीनप्ररूपों में समांगी जीनों की उपस्थिति का संकेत मिलता है।

2.1.8.2 चारकोल सड़न प्रतिरोध

चारकोल सड़न प्रतिरोध के लिए दो मानचित्रण जनसंख्याओं (F_2) को इकहरे बीज डिसेनडेंट (एसएसडी) विधि से F_4 अवस्था तक बढ़ाया गया। नियंत्रित स्थिति में कृत्रिम छंटाई की गई, ताकि चारकोल सड़न प्रतिरोध की आनुवंशिकी स्थापित की जा सके। इसके साथ ही चारकोल सड़न प्रतिरोध की आनुवंशिकी के आकलन के लिए प्रथम गांठ संचारीकरण संपन्न किया गया।

2.1.8.3 आनुवंशिक विविधता का सृजन

ग्लाइसीन मैक्स और *ग्लाइसीन सोजा* के अन्तरप्रजातीय संकरों से प्राप्त F_3 के बीजों को इकहरी कतारों में उगाया गया और इनके कुलों को पुष्प के रंग, परिपक्वता की अवधि, फलियों के आकार, फलियों के रंग तथा पौधों के प्रकार की दृष्टि से भिन्न पाया गया। सीधे बढ़ने वाले पौधों के प्रकार वाले दो कुलों को पहचानकर आगे बढ़ाया गया। इसके अतिरिक्त जैविक और अजैविक प्रतिबलों के प्रति सहिष्णुता, फसल तैयार होने की अवधि, उपज और विविधता के लिए 10 संयोगों में नए संकरीकरण के प्रयास किये गए।

अन्तर–प्रजातीय (*जी. मैक्स* × *जी. सोजा*) के संकरीकरण के माध्यम से सृजित आनुवंशिक विविधता

2.1.9 शाकीय फसलें

2.1.9.1 कोल फसलें

फूलगोभी : अठारह (18) अगेती समूही और 43 मध्य–समूही जीनप्ररूपों का मूल्यांकन किया गया तथा स्व–निषेचन और सहोदर परागीकरण के माध्यम से आशाजनक पौधों को आगे बढ़ाया गया। चीन से एकत्र किए गए 10 जीनप्ररूपों को वर्तमान जीन पूल में जोड़ा गया। कुल 69 जीनप्ररूप अंकुरित हुए जिनमें से 51 को आशाजनक पाया गया और इन्हें आगे बढ़ाया गया।

बंदगोभी : भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, नई दिल्ली से बंदगोभी के 100 नए जननद्रव्य प्राप्त किए गए तथा उनका विभिन्न औद्यानिकी एवं उपज संबंधी गुणों के लिए मूल्यांकन किया गया। प्रविष्टि ईसी–646345 ने सबसे अधिक गोभी भार 2.44 कि.ग्रा. प्रदर्शित किया जिसके बाद ईसी–616592 (2.25 कि.ग्रा.) और ईसी–616610 (2.00 कि.ग्रा.) का स्थान था। सभी 3 प्रविष्टियों की गोभियों की आकृति चपटी थी।

ब्रोकोली : इकत्तीस (31) प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया तथा भावी मूल्यांकन के लिए आशाजनक चयनों को आगे बढ़ाया गया। भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में अंकुरणशील ब्रोकोली के 17 नए जननद्रव्यों में से ईसी–676711ए ईसी–676710 और ईसी–676712 प्रविष्टियों को आशाजनक पाया गया। ये प्रविष्टियां राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो से प्राप्त हुई थीं।

2.1.9.2 सोलेनेसी कुल की फसल

टमाटर : राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, नई दिल्ली से प्राप्त की गई टमाटर की दो वन्य प्रजातियों नामतः *एल. पेरुवियेनम* (114) और *एल. इम्पीनेलीफोलियम* (183) के 297 जननद्रव्य बोए गए जिनमें से खेत में उगे 275 वंशक्रमों का मूल्यांकन किया जा रहा है। भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु के माध्यम से एवीआरडीसी, ताइवान से प्राप्त किए गए 5 ToLCV प्रतिरोधी जननद्रव्य खेत में मूल्यांकन हेतु रोपे गए।

बैंगन : सत्रह (17) नए जीनप्ररूपों सहित कुल 102 जननद्रव्यों का मूल्यांकन और अनुरक्षण किया गया।

मिर्च : मिर्च के 20 जननद्रव्य एकत्रित करके अनुरक्षित किए गए।

शिमला मिर्च : बेल पैप्पर के 34 और पैपरिका के 17 जननद्रव्य शुद्ध करके अनुरक्षित किए गए।

2.1.9.3 जड़ फसल

गाजर : पैंतीस (35) श्रेष्ठ जीनप्ररूपों, 23 सीएमएस वंशक्रमों और 69 उर्वर अन्तरप्रजनकों का मूल्यांकन किया गया। चुने हुए वंशक्रमों को रोपा गया तथा अनुरक्षण और बीज प्रगुण के लिए रखा गया।

2.1.9.4 फलीदार फसल

सब्जी मटर : मटर के 6 नए जननद्रव्यों सहित 110 जननद्रव्यों का मूल्यांकन और प्रगुण किया गया। तीन नई प्रविष्टियों नामतः जीपी 801 और जीपी 901 जो अगेती परिपक्वता के (आईटी) में थीं तथा जीपी 473 जो चूर्णिल फंफूद प्रतिरोध के आईईटी में थीं, को जांच के लिए आरंभिक मूल्यांक परीक्षण अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना परीक्षणों में शामिल किया गया।

2.1.9.5 खीरा–ककड़ी वर्गीय सब्जियां

करेला : सैंतालीस (47) प्रजनन वंशक्रमों का मूल्यांकन और अनुरक्षण किया गया।

खीरा : तेइस (23) नए संकलनों सहित 264 जननद्रव्य/प्रगत प्रजननशील वंशक्रमों का वसंत–ग्रीष्म और खरीफ मौसमों के दौरान मूल्यांकन किया गया तथा आशाजनक वंशक्रम अनुरक्षित किए गए। गायनोसियेसपार्थेनोकार्पिक खीरे, घेरकिन, केरोटिन से समृद्ध खीरे, *क्यूक्यूमिशीटीवस* और अन्य विदेशी वंशक्रमों जो नए गुणों से युक्त थे, के 61 जननद्रव्य/प्रजननशील वंशक्रमों का पॉली हाउस के अंतर्गत मूल्यांकन किया जा रहा है।

तोरई : तोरई के 150 जननद्रव्यों/प्रगत प्रजननशील व विषाणु प्रतिरोधी वंशक्रमों तथा सतपुतिया प्रकारों (हरमाफ्रोडाइट) सहित काली तोरी के जननद्रव्य का मूल्यांकन वसंत–ग्रीष्म और खरीफ मौसम में किया गया तथा आशाजनक वंशक्रमों को अनुरक्षित किया गया।

कद्दू : कद्दू के 51 जननद्रव्यों/प्रगत प्रजननशील वंशक्रमों का मूल्यांकन और अनुरक्षण किया गया।

खरबूजा और तरबूज : ग्रीष्म 2011 में खरबूजा के 107 वंशक्रमों और तरबूज के 65 वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया तथा फल की उपज और गुणवत्ता की दृष्टि से श्रेष्ठ जीनप्ररूपों का अनुरक्षण किया गया।

खीरा–ककड़ी वर्गीय गौण सब्जियां : चप्पन कद्दू, ककड़ी और टिण्डा के क्रमशः 45, 32 और 22 जननद्रव्य/प्रगत प्रजननशील वंशक्रमों का मूल्यांकन और अनुरक्षण किया गया।

2.1.9.6 बल्ब फसलें

प्याज : प्याज के 13 जननद्रव्य एकत्र किए गए तथा *एलियम* की विभिन्न प्रजातियों का रखरखाव किया जा रहा है।

2.1.9.7 भिण्डी

राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, नई दिल्ली से प्राप्त भिण्डी के 200 वंशक्रमों का खरीफ 2011 के दौरान पीले चित्ती विषाणु (वाईवीएमवी) प्रतिरोध और उपज के लिए मूल्यांकन किया गया। चार वंश नमूनों ने बुवाई के बाद 7 दिन तक वाईवीएमवी के विरुद्ध प्रतिरोधिता प्रदर्शित की और एक ने 90 दिन तक प्रतिरोधिता प्रदर्शित की।

2.1.9.8 पत्तीदार गौण सब्जियां

पालक : उपज में योगदान करने वाले 7 विशेषकों और गुणवत्ता में योगदान करने वाले 7 विशेषकों के लिए 6 जीनप्ररूपों का मूल्यांकन किया गया। कटाई और तुड़ाई (एक बार की कटाई) के अन्तर्गत पालक–जीएस में सर्वोच्च उपज तथा बेहतर गुणवत्ता वाली पत्तियां रिकॉर्ड की गईं। यह उपज क्रमशः 46.8 ट/है. तथा 29.9 ट/है. थी। पूसा भारती में कुल केरोटिनॉयडों और एस्कार्बिक अम्ल की सर्वोच्च मात्रा रिकार्ड की गई (क्रमशः 29.12 और 22.5 मि.ग्रा./100 ग्रा. ताजा भार)

बथुआ : उपज संबंधी 5 और गुणवत्ता संबंधी 8 विशेषकों के लिए बथुआ के 17 जीनप्ररूपों का मूल्यांकन किया गया। बथुआ के चयन जी–2, जी–12, जी–13 और जी–14 को उच्च उपजशील व बेहतर पत्ती गुणवत्ता वाला पाया गया। प्रति पौधा पत्ती की उपज 25 से 275 ग्रा. के बीच थी। बथुआ–एनएस में कुल केरोटिनॉयड अंश सर्वोच्च था (91.31 मि.ग्रा./100 ग्रा.)। बथुआ सेलेक्शन जी–12 ने सर्वोच्च फेनॉलिक अंश के साथ–साथ उच्च एन्टीऑक्सीडेंट अंश प्रदर्शित किए (क्रमशः 936.4 µg गैलिक अम्ल नमूने का समतुल्य/ग्रा. और 2.57 µ मोल एस्कार्बिक अम्ल/ग्रा. नमूना)।

2.1.10 फलदार फसलें

2.1.10.1 अंगूर

राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे तथा पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना से एकत्र किए गए 38 जननद्रव्यों को भावी खेत मूल्यांकन के लिए नर्सरी में रोपा गया।

2.1.10.2 अमरूद

अमरूद में विविधता के संकलन के लिए उत्तर प्रदेश के मुज्जफरनगर क्षेत्र में एक सर्वेक्षण किया गया। काले अमरूद (लाल गूदा) और सफेद अमरूद सहित 6 स्थानीय किस्मों/जननद्रव्यों के 45 पौधे एकत्रित करके रोपे गए।

2.1.10.3 पपीता

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, पुणे में पपीते के अत्यंत निकट वंश, *वेस्कोनसेली क्वालीफ्लोरा* का अनुरक्षण किया गया जिसका पौधा पहले वर्ष 1.56 मीटर ऊंचा था और जिसके स्कंध का व्यास 15.09 सें.मी. था। इसमें रोपाई के 60 दिन बाद जब पौधे की ऊंचाई 29 सें.मी. हो गई, फूल लगे। फलन स्तंभ की औसत लंबाई 94 सें.मी. तथा फलन ऊंचाई 24 सें.मी. थी। एक मौसम में फल उपज 4.3 कि.ग्रा. थी तथा प्रति पौधा 90 फल लगे और फलों का औसत भार 48 ग्रा. था।

2.1.10.4 सेब

वाईएसपीयूएचएफ, नौनी से एकत्र किए गए श्रेष्ठ मातृ पौधों के मूलवृन्त काष्ठ की कलम लगाई गई तथा इन्हें चार विषाणुओं (ACLSV, ApMv, ASGV, ASPV) के लिए एलाइज़ा तकनीक द्वारा सूचीबद्ध किया गया। श्रेष्ठ मातृ पौधों के विषाणु सूचीकरण के पश्चात् रोहरू से प्राप्त 5 किस्मों तथा कुल्लू से प्राप्त 8 किस्मों को इन चार विषाणुओं से मुक्त पाया गया।

2.1.11 अलंकारिक फसलें

2.1.11.1 गुलाब

गुलाब में 350 किस्मों और 15 प्रजातियों का अनुरक्षण किया जा रहा है। इस वर्ष 41 नई किस्में और जोड़ी गईं।

2.1.11.2 गुलदाउदी

गुलदाउदी की 100 से अधिक किस्में रखी जा रही हैं तथा 53 ज्ञात किस्मों का लक्षणवर्णन विशिष्टता, एकरूपता व स्थायित्व (डीयूएस) के नए संशोधित दिशा–निर्देशों के अनुसार किया जा रहा है।

2.1.11.3 ग्लेडियोलस

कुल 153 किस्मों के नेमी (रूटीन) अनुरक्षण के लिए 13 नए जननद्रव्य और संकलित करके संकलन में जोड़े गए।

2.1.11.4 गेंदा

गेंदा के 35 नए जीनप्ररूप एकत्र किए गए तथा वर्तमान जननद्रव्य में जोड़े गए।

2.1.11.5 लिलियम

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में लिलियम एशियाटिक (एलए) में 5 किस्में ओरिएंटल हाइब्रिड लिलियों की 5 किस्में संकलित की गईं तथा विभिन्न गुणों के लिए उनका मूल्यांकन खुले खेत की स्थितियों में किया गया। एलए–संकर 'पाविया' और 'डियाबोलो' तथा ओरिएंटल संकर 'स्टारगेज़र', 'बरनिनी' और 'कासेन्ड्रा' वानस्पतिक तथा पुष्पीय गुणों में श्रेष्ठ थे तथा ये कर्तित पुष्प उत्पादन के लिए उपयुक्त हैं।

2.1.11.6 ट्यूलिप

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में ट्यूलिप के 15 जननद्रव्य रखे जा रहे हैं और 4 नए जननद्रव्य जोड़े गए हैं।

2.1.11.7 बोगेनविलिया

आठ नई किस्में नामतः जवाहर लाल नेहरू, पर्पल प्रिंस, मॉव क्वीन, सिलविया डेलप, श्रीनिवास, स्मोकी, स्कारलेट क्वीन वैरीगेटिड तथा सीलोन हाइब्रिड संकलन में जोड़े गए। एक सौ बीस (120) जननद्रव्यों का रखरखाव भी किया गया।

2.1.11.8 वार्षिक पुष्प

विभिन्न वार्षिक पुष्पों के 61 जीनप्ररूप एकत्रित और अनुरक्षित किए गए।

2.1.11.9 लान घासें

लान घासों की ग्यारह (11) प्रजातियां, नामतः *पेसपालम नोटेटम, लोलियम पेरेने, एग्रोस्टिस पालूस्ट्रिस, पोआ प्रेटेन्सिस, आर्जेन्टाइन बाहिया, इराग्रोस्टिस करवूला, डीकोन्ड्रा रेपेन्स, साइनोडॉन डेक्टीलॉन* किस्म *बारगुस्टो, साइनोडॉन डेक्टीलोन* किस्म *पालमा, साइनोडोन डेक्टीलॉन* किस्म *पेनम* और *साइनोडॉन डेक्टीलॉन* किस्म *पनामा* एकत्र करके मूल्यांकन हेतु जननद्रव्य में जोड़े गए।

2.2 जैव वर्गीकरण विज्ञान तथा पहचान सेवाएं

2.2.1 *हरबेरियम क्रिप्टोगेमी इंडीई ओरिएंटेलिस* (एचसीआईओ)

कवकीय जैवविविधता की रिपोजिटरी का समृद्धिकरण : एचसीआईओ में विभिन्न समूहों के कवकीय रोगों के 710 नमूनों

की प्रविष्टि की गई और इस प्रकार नमूनों की कुल संख्या बढ़कर 49,871 हो गई है। 8 नई प्रजातियों नामतः *एस्टेरीडियेला मेलिटीकोला, एस्टेरिना होमोनोइई, एस्टेरोस्टोमेला इनोगेईसिल, सिरकोस्ला लिस्टि, महेश्वरांसिसिस काकेलिली, मेलीओला डाइसोक्सीलिजेना, एम. मयूलाबिलीडेस* और *एम. प्रेमनीजेना* को जोड़कर कवकीय जैवविविधता का प्रलेखन किया गया।

2.2.2 भारतीय टाइप संवर्ध संकलन (आईटीसीसी)

अनुरक्षण तथा नई आवतियां : मेस्टीगोमाइकोटीना, ज़ाइगोमाइकोटीना, एस्कोमाइकोटीना और ड्यूटेरोमाइकोटीना के अन्तर्गत आने वाले 3800 से अधिक कवकीय संवर्धों का अनुरक्षण आईटीसीसी में किया जा रहा है। इस संवर्ध संकलन को 58 विभिन्न कवकीय संवर्धों को शामिल करके और समृद्ध किया गया। इन संवर्धों में *कोप्रीनस डिसेमेन्टस, कोरिनेस्पोरा, कैसीकोला, पाइरीकुलेरिया सिटेरीई* और *स्पोरोथ्रिक्स फंगोरम* भी शामिल हैं।

संवर्ध आपूर्ति तथा पहचान सेवाएं : विभिन्न समूहों, नामतः ज़ाइगोमाइसिटीज़ (56), हाइफोमाइसिटीज़ (201), एस्कोमाइसिटीज़ (45), पेनीसिली (52), एस्पर्जिली (63), कोइलेमाइसिटीज़ (64) और फ्यूज़ेरिया (165) को विभिन्न उपयोगकर्ताओं को आपूर्त किया गया। इसके अतिरिक्त 543 संवर्धों को जिनमें पादप रोगजनक, जैव नियंत्रण एजेन्ट और औद्योगिक उपयोग की कवकें भी शामिल थे, प्रजाति स्तर तक पहचाना गया।

कवकीय प्रजातियों का लक्षणवर्णन : आईटीएस रीज़न का उपयोग करके *ट्राइकोडर्मा* (35) और *कोलेस्ट्रोटाइकम* (41) पृथक्करों का लक्षणवर्णन करके किया गया। तुलनात्मक क्रम विश्लेषण से *ट्राइकोडर्मा* पृथक्करों की 7 प्रजातियां नामतः *टी. एग्रेसिवम, टी. एस्पेरेलम, टी. एट्रोविरिडे, टी. एरिनासियम, टी. हेमाटम, टी. हार्ज़ियेनम* और *टी. लांगीब्रेकिटम* में विभेदित की गईं। इसी प्रकार, *कोलेटोट्राइकम* पृथक्करों को 8 प्रजातियों नामतः *सी. कैप्सिसी (12), सी. ग्रेगेरिई (1), सी. ग्लियोएस्पोरिआइडिस (23), सी. लिनी (1), सी. म्यूसी (1), सी. सब्लीनियोलम (1), सी. ट्रंकेटम (1)* और *सी. स्पिसीस* में समूहीकृत किया गया। *फ्यूज़ेरियम* के 278 पृथक्करों को *फ्यूज़ेरियम एक्यूमिनेटम (7), एंग्यूईओइडस (1), एफ. एवेनेसियम (1), एफ. ब्रेंकीगिबोसम (3), एफ. क्लेमाइडोस्पोरम (17), एफ. कम्पेक्टकम (5), एफ. कलमोरम (3), एफ. डेसिमसेल्यूलेरे (4), एफ. इक्वीसेटी (15), एफ. फ्यूसेरोइडस (3), एफ. ग्रेमीनिरयम (2), एफ. ऑक्सीस्पोरम (105), एफ. पेलिडोरोसियम (44), एफ. सबग्लूटिनान्स (6)* के रूप में संवर्धनात्मक, फियालिडे और बीजाणु गुणों के आधार पर पहचाना गया।

फ़्यूज़ेरियम प्रजातियों के विरेखीकरण के लिए उपयुक्त डीएनए बारकोड की पहचान के लिए 22 *फ्यूजेरियम* पृथक्करों से ऑक्सीडेज़ उप–इकाई I (COX1, 567bp); इन्टरनल ट्रांसक्राइब्ड स्पेसर (ITS, 600bp); ट्रांसलेशन इलांगेशन फैक्टर 1 (tef-I, 700bp) और एनएडीएच डिहाइड्रोजनिस्ट उप–इकाई 6 (ND 6, 900bp) की तुलना की गई। ये फ्यूज़ेरियम पृथक्कर 11 विभिन्न प्रजातियों (*फ्यूज़ेरियम एक्यूमिनेटम, एफ. क्लेमाइडोस्पोरम, एफ. ग्रेमीनियेरम, एफ. ऑक्सीस्पोरम, एफ. पेलिडोरोसेयेम, एफ. पोई, एफ. सोलेनी, एफ. स्पोरोट्राइकियोइडिस, एफ. सबग्लूटीनान्स, एफ. यूडम और एफ. वर्टीसिलिओइडेस)* का प्रतिनिधित्व करते थे। तुलनात्मक क्रम विश्लेषण से यह सुझाव मिला कि अधिक ट्रांज़िशन/ट्रांसवर्शन अनुपात (1.48) और विकासात्मक विकीर्णनशीलता (0.495) के कारण अन्तराप्रजातीय और अन्तरप्रजातीय विविधता के लिए COX I एक बेहतर मार्कर है।

एस्पर्जिलस फ़्लेवस* SCAR *मार्कर का सत्यापन : विशिष्ट प्राइमर Asp F 1 (5' CCC GTG AAG TTG CCC AGGT 3') और Asp R2 (5' GTC GTT TGG TGA GTG GGA A 3') 490bp का डेजिग्नेटिड तथा एम्प्लीफाइड उत्पाद था जिसे सभी परीक्षित *एस्पर्जिलस फ्लेवस* पृथक्करों से प्राप्त किया गया है। अन्य *एस्पर्जिलस* प्रजातियों में कोई एम्प्लीफिकेशन नहीं देखा गया।

2.2.3 कीट जैववर्गिकी

केरल से पत्ती फुदके की एक नई प्रजाति *गोनियाग्नेथस (ट्रोपिकोगनेथस) केरलाएन्सिस एसपी, एनओवी* का वर्णन निम्नलिखित विशिष्ट गुणों के साथ किया गया : पुच्छप्रतिपृष्ठीय सुदूर मार्जिन पर एडीगल शेफ्ट कॉनवेक्स तथा छोटे प्रतिपृष्ठीय उप–शीर्ष पर एक युग्म प्रॉसेस पश्च पृष्ठ मार्जिन पर लंबा उपअक्षीय प्रोसेस, प्रति पृष्ठ छोर के शीर्ष पर स्थित बड़ा गोनोस्पोर।

निलियमपथी, केरल से एक नई डेल्टोसेफेलाइन प्रजाति *स्केफोइडिएस सबस्कल्पटस एसपी, एनओवी* का वर्णन निम्नलिखित विभेदनशील गुणों के साथ किया गया : दोनों पार्श्व छोरों पर लंबी

कील के साथ एडीगस, पार्श्व पहलू पर सुदूर स्थित शैफ्ट, आधार के दोनों छोरों पर पुनः मुड़े हुए प्रोसेस के बिना प्रतिपृष्ठ की ओर सशक्त झुका हुआ प्रोसेस, पुच्छ छोर पर चिमटादार शैफ्ट के साथ शीर्ष भाग सकरा, प्रतिपृष्ठ छोर पर उपशीर्षी गोनोस्पोर, पुच्छ के प्रतिपृष्ठ भाग की ओर निर्देशित प्रतिपृष्ठ कनेक्टिव पर मुड़े हुए प्रोसेसों का एक युग्म, चौड़े आधार और चौड़ाई में एक–दूसरे से अलग दो तिहाई भीतरी स्क्ल्पटेड व छोटे स्पिक्यूल युक्त पैराफाइसिस, छोटे रोम के समान माइक्रोसेटी से युक्त प्रतिपृष्ठ भाग में आंतरिक मार्जिन।

परजीव्याभ *डीईरेटीएला रेपी (एम' इन्टोश)* जो भारत में सभी प्रमुख कृषि पारिस्थितिक प्रणालियों में पाई जाने वाली माहुओं की विभिन्न प्रजातियों से संबंधित एक सामान्य परजीव्याभ है (हाइमेनोप्टेरा : ब्रेकोनिडी : एफिनिडी) को सरसों के माहू, *लिपेफिस इरीसिमी* (कालटेनबैक.) के प्राकृतिक नियंत्रण के लिए सर्वाधिक महत्वपूर्ण घटक के रूप में वर्णित किया गया। पुनर्विवरण के लिए *डी. रैपी* के 300 नमूनों का अध्ययन 40 मात्रात्मक गुणों के लिए किया गया। इसकी संकल्पना को उपयुक्त चित्रों के साथ सुचारित (स्ट्रीमलाइन) किया गया और इसके कुछ नए गुण जोड़े गए जैसे केन्द्रीय प्रोपोर्डियन एरियोला की चौड़ाई, पिटयोन के एन्टरोलेटरल छोर पर पार्श्व कॉर्निया की संख्या, मेडियन लांगीट्यूडनल कॉर्निया की लंबाई, मेटाकॉर्प (R_1), रेडियल (r), शिरा आदि। भारत के विभिन्न भागों से एकत्रित की गई डी. रेपी की ग्यारह (11) जनसंख्याओं की तुलना अन्तर–जनसंख्यात्मक आकृतिविज्ञानी विविधताओं के मात्रात्मक निर्धारण के लिए की गई। *डी. रैपी* के मौसमी प्रकट होने तथा स्थानिक वितरण बनाम *ब्रैसिका जुन्सिया* की किस्म पूसा बोल्ड पर माहू पोषकों की मौसमी उपलब्धता व स्थानिक वितरण का मूल्यांकन करने के लिए लगातार दो रबी मौसमों, नामतः 2009–10 और 2010–11, के दौरान खेत अध्ययन किए गए। *डी. रैपी* को घनिष्ठ रूप से संबंधित *इरीसिमी* की तुलना में अधिक प्रभावी पाया गया। इसे उपरोक्त दोनों वर्षों के दौरान फरवरी के दूसरे पखवाड़े में रिकॉर्ड किया गया, जब मौसम के दौरान मम्मीफिकेशन की दर में बढ़ने की प्रवृत्ति देखी गई अर्थात् वर्ष 2009–10 और 2010–11 फसल मौसमों के दौरान मार्च के पहले पखवाड़े में यह दर क्रमशः 53.2 और 65.5 प्रतिशत रही।

2.2.4 सूत्रकृमि जैववर्गीकरण विज्ञान एवं पहचान सेवाएं

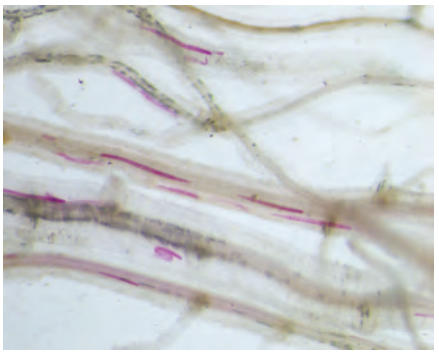
चेन्नई के अम्बातूर क्षेत्र से एकत्र किए गए मृदा नमूने से कीटरोगजनक सूत्रकृमि, *स्टेईनर्नेमा हैरीई एन. स्पे.* प्राप्त किया गया। *एस. हैरीई एन. स्पे.* की सभी अवस्थाओं के आकृतिविज्ञानी गुणों तथा आकृतिविज्ञानी नापों में *स्टेईनर्नेमा* के अन्य सदस्यों के बीच भेद है। संक्रमणशील शिशुओं की काया लंबाई 486 (435–508 µm) के आधार पर यह नई प्रजाति छोटे संक्रमणशीलों के 'कार्पोकैप्सी समूह' में आती है। संक्रमणशील शिशु के विशिष्ट गुण हैं उत्सर्जन छिद्र के अति पिछले भाग का आकार 38 (35–41 µm), अपेक्षाकृत अधिक लंबी कंठ आहार नलिका 105 (97–110 µm), D% 36 (35.39), E% 82 (73.89) तथा 6 या 7 काटों से युक्त पार्श्व क्षेत्र। प्रथम पीढ़ी के नर सबसे अधिक जीएस अनुपात 0.79 (0.71–0.85) की उपस्थिति के कारण कार्पोकैप्सी समूह की अन्य प्रजातियों से भिन्न हैं तथा ये जननांग पैपिली की संख्या एवं सामान्य स्थिति के मामले में भी भिन्न हैं। इस प्रजाति की मादाओं की पहचान भली प्रकार विकसित, दोहरे फ्लैप वाले इपीप्टीग्माटा तथा बाहर की ओर निकले वुल्वल लिप्स की उपस्थिति से की जा सकती है।

भा.कृ.अ.सं. के अनुसंधान फार्मों में पादप परजीवी वंश *टैलिकोरिंकस* प्रजातियों की प्रमुखता सर्वाधिक 53 मृदा नमूनों में पाई गई, जिसके बाद *होप्लोलेईमस* (50 नमूनों में) तथा *रोटीलेंकलस* (47 नमूनों में) का स्थान था। इसके अतिरिक्त 38 नमूनों में *प्रैटीलेंकस* प्रजातियों, 11 नमूनों में *ट्राइकोडोरस,* 8 नमूनों में *क्वीनीसल्कियस,* 7 नमूनों में *हैटरोडेरा,* 6 नमूनों में *मेलायडोगाइने,* 6 नमूनों में *ज़िफीनेमा,* 6 नमूनों में *हैलिकोटाइलेंकस,* 4 नमूनों में *लांगीडोरस,* 3 नमूनों में *हिर्षमेनिएला,* 1 नमूने में *टाइलेंकलस,* 1 नमूने में *हेमीक्राइकोनेमॉयडेस* तथा 1 नमूने में *एफेलेंकॉयडेस* को भी रिकॉर्ड किया गया।

भा.कृ.अ.सं. के खेतों में अवायवीय चावल की फसल में पहली बार जड़ों को क्षति पहुंचाने वाले सूत्रकृमि *प्रैटीलेंकस थॉरनेई* का संक्रमण देखा गया। संक्रमित पौधे पीले पड़ गए थे। उनकी जड़ों पर भूरे क्षत थे और उनकी बढ़वार रुक गई थी। इस प्रकार पौधों को पोषक तत्वों को मिलने में रुकावट आ गई थी।

भारतीय राष्ट्रीय सूत्रकृमि संकलन (एनएनसीआई) को *स्टेईनरनेमा मेधालेंसिस* प्रजाति के नरों, मादाओं तथा संक्रमणशील शिशुओं सहित 85 नमूनों की 68 प्रकार की स्लाइडों को शामिल करके बढ़ाया गया और इस प्रकार इनकी प्रविष्टि संख्या 2303 से बढ़कर 2371 हो गई है। इसके अतिरिक्त विभिन्न स्थानों तथा फसल प्रणालियों से प्राप्त किए गए कुल 112 नम निलंबन (वेट सस्पेंशन) भी जमा किए गए।

हरिमाहीन पत्तियों तथा रुकी हुई बढ़वार वाले पौधे



चावल की जड़ प्रणाली में *प्रैटीलेंकस थॉरनेई* के शिशु

3. फसल एवं संसाधन प्रबंध और पर्यावरण

पिछली शताब्दी के छठे दशक के मध्य में हुई हरित क्रान्ति और उसके पश्चात् फसल सुधार तथा उत्पादन अनुसंधान में हुई प्रगति के परिणामस्वरूप देश को खाद्य सुरक्षा प्राप्त हुई। तथापि लंबे समय से दो प्रमुख प्राकृतिक संसाधनों, भूमि और जल के गहन उपयोग के परिणामस्वरूप उत्पादकता के कुल और आंशिक घटक में गिरावट आई है तथा मृदा, जल व पर्यावरणीय गुणवत्ता भी घटी है। बढ़े हुए यंत्रीकरण, अधिक मात्रा में नाशकजीवनाशियों के उपयोग तथा कार्बनिक पदार्थों की उपलब्धता में कमी के कारण प्राकृतिक संसाधन के आधार का अपघटन हुआ है। टिकाऊ खाद्य, पोषण, पर्यावरणीय तथा आजीविका सुरक्षा के प्रति अपनी प्रतिबद्धता को ध्यान में रखते हुए भा.कृ.अ.सं. ने प्राकृतिक संसाधनों, मृदा, जल, ऊर्जा (विशेष रूप से पुनर्नव्य ऊर्जा) तथा जलवायु के टिकाऊ प्रबंध पर सशक्त कार्यक्रम चलाया है।

3.1 सस्यविज्ञान

3.1.1 अवायवीय चावल की उत्पादकता में सुधार के लिए फास्फोरस और जस्ते का सम्मिलित उपयोग

अवायवीय चावल–गेहूं फसल क्रम में खरीफ 2011 के दौरान किए गए एक खेत प्रयोग में यह देखा गया कि चावल के संकर पीआरएच 10 ने फास्फोरस और जस्ते के उपयोग के प्रति अनुकूल अनुक्रिया दर्शाई है। प्रति हैक्टर 80 कि.ग्रा. फास्फोरस तथा 10 कि.ग्रा. जस्ते का उपयोग करके सर्वोच्च उपज प्राप्त की गई जो प्रति हैक्टर 80 कि.ग्रा. फास्फोरस और 5 कि.ग्रा. जस्ते के उपयोग से प्राप्त होने वाली उपज के बराबर थी। सामान्य रूप से फास्फोरस की अनुक्रिया की तीव्रता जस्ते की तुलना में अधिक थी।

3.1.2 गेहूं–आधारित फसल प्रणाली का फली नाइट्रोजन की बचत, मृदा के गुणों तथा प्रणाली की उत्पादकता पर प्रभाव

लगातार दो वर्षों (2009–10 से 2010–11 तक) तक एक निर्धारित प्लॉट वाला खेत प्रयोग फलियों के प्रभाव तथा गेहूं–आधारित फसल प्रणाली में फलियों की कड़बी के उपयोग के प्रभाव के मूल्यांकन हेतु किया गया है। मूंगफली या सोयाबीन की फसल के पश्चात् गेहूं की दाना उपज, मक्का की फसल के बाद प्राप्त की गई गेहूं की उपज की तुलना में, उल्लेखनीय रूप से श्रेष्ठ थी। कड़बी को मिलाने पर गेहूं की दाना उपज, कड़बी को न मिलाने की तुलना में, अधिक प्राप्त हुई। नाइट्रोजन का औसत प्रभाव 150 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर तक उल्लेखनीय था। नाइट्रोजन के स्तरों और पूर्ववर्ती फसलों तथा उनके अपशिष्टों के प्रबंध के बीच उल्लेखनीय अन्तरक्रिया देखी गई। पूर्ववर्ती फलीदार फसल से गेहूं की फसल में प्रति हैक्टर 50 कि.ग्रा. नाइट्रोजन की बचत हुई। फलीदार पूर्ववर्ती फसल के अपशिष्ट मिलाने से सूक्ष्मजैविक जीवद्रव्य कार्बन, डीहाइड्रोजनेज़ क्रिया, कार्बनिक कार्बन अंश तथा विपुल घनत्व में, मक्का के अपशिष्टों की तुलना में, अधिक सुधार हुआ। प्रणाली उत्पादकता के संदर्भ में 5 ट./है. की दर से मूंगफली–गेहूं की फसल में मूंगफली कड़बी मिलाना अन्य सभी प्रणालियों की तुलना में श्रेष्ठ पाया गया।

3.1.3 मक्का–गेहूं फसल प्रणाली में सूक्ष्म पोषक तत्वों के उपयोग के माध्यम से गेहूं का बचाव

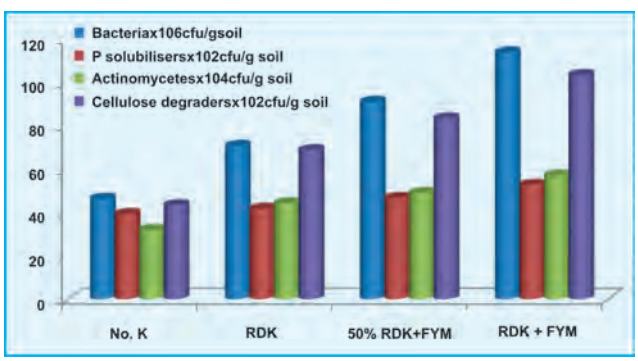
एक खेत प्रयोग में मक्का के संकर पीईएचएम 2 की फसल पर जस्ते का उपयोग (जस्ते का कोई उपयोग नहीं; प्रति हैक्टर 12.5 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट को मृदा में मिलाना; 25 कि.ग्रा./है. की दर से जिंक सल्फेट को मृदा में मिलाना तथा पहले छिड़काव के एक सप्ताह बाद और पताका पत्ती की अवस्था पर प्रति हैक्टर 0.5 प्रतिशत जिंक सल्फेट का पौधों की पत्तियों पर अनुप्रयोग) और इसी प्रकार के उपचार गेहूं की परवर्ती फसल (डीबीडब्ल्यू 17) और (पीबीडब्ल्यू 343) को दिये गए, ताकि गेहूं की उत्पादकता व गुणवत्ता का मूल्यांकन किया जा सके। प्रति हैक्टर 25 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट के प्रत्यक्ष उपयोग से गेहूं की किस्मों की दाना तथा कुल जैविक उपज, दोनों में वृद्धि हुई। गेहूं की फसल में प्रति

हैक्टर 25 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट के प्रत्यक्ष उपयोग से डीबीडब्ल्यू 17 में ग्लूटेन की शक्ति में भी उल्लेखनीय वृद्धि हुई। मक्का की पूर्ववर्ती फसल में मृदा में जिंक सल्फेट के उपयोग के परिणामस्वरूप गेहूं की दोनों किस्मों में Fe, Zn, Cu और Mn की दाना सांद्रता उल्लेखनीय रूप से उच्च थी जिसके पश्चात् गेहूं की फसल में जिंक सल्फेट के प्रत्यक्ष उपयोग का प्रभाव देखा गया। प्रति हैक्टर 25 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट के अनुप्रयोग का सूक्ष्म पोषक तत्वों की सांद्रता पर सर्वोच्च प्रभाव रिकॉर्ड किया गया जिसके पश्चात् प्रति हैक्टर 12.5 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट के खेत में उपयोग और पत्तियों पर अनुप्रयोग का प्रभाव देखा गया। किस्मों में पीबीडब्ल्यू 343 पर सर्वाधिक प्रभावी क्रिया देखी गई जिसमें Fe, Zn और Cu अंश उच्च थे, जबकि डीबीडब्ल्यू 17 में Mn की मात्रा उच्च थी।

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, इन्दौर, मध्य प्रदेश में गेहूं की फसल में प्रति हैक्टर 10 कि.ग्रा. की दर से जस्ते के उपयोग से, 5.0 कि.ग्रा./है. की दर से जस्ते के उपयोग और तुलनात्मक उपचार की अपेक्षा, उल्लेखनीय रूप से उच्च जीवद्रव्य उपज (12.3 ट./है.), दाना उपज (4.28 ट./है.) तथा कच्चा प्रोटीन अंश (13.6 प्रतिशत) देखे गए। इसी प्रकार प्रति हैक्टर 2.0 कि.ग्रा. बोरॉन के अनुप्रयोग से जीवद्रव्य की मात्रा (13.4 ट./है.) तथा दाना उपज (4.97 ट./है.) में वृद्धि हुई जो 1.0 कि.ग्रा./है. बोरॉन तथा अनुपचारित परिस्थितियों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्च थी।

3.1.4 मक्का–गेहूं फसल प्रणाली में समेकित पोटेशियम उर्वरीकरण का उपज और गुणवत्ता पर प्रभाव

मक्का–गेहूं फसल प्रणाली में उपज तथा जड़ क्षेत्र संबंधी प्राचलों पर पोटेशियम के अनुप्रयोग के प्रभाव का अध्ययन किया गया। मक्का और गेहूं, दोनों फसलों में पोटेशियम के अनुप्रयोग



मक्का के जड़ क्षेत्रीय सूक्ष्मजीवों पर पोटेशियम उर्वरीकरण का प्रभाव

की उल्लेखनीय अनुक्रिया देखी गई; मक्का और गेहूं की अनाज, भूसा तथा जैविक उपजों के सदंर्भ में अनुपचारित स्थितियों की तुलना में पोटेशियम के सभी उपचार श्रेष्ठ पाए गए। मक्का की उल्लेखनीय रूप से उच्च दाना तथा कड़बी उपज तब प्राप्त हुई जब म्यूरेट ऑफ पोटाश (एमओपी) के माध्यम से प्रति हैक्टर 60 कि.ग्रा. पोटाश उर्वरक दिया गया तथा घूरे की खाद के माध्यम से प्रति हैक्टर 30 कि.ग्रा. पोटाश उर्वरक की अतिरिक्त खुराक दी गई, यह उपज अन्य उपचारों की तुलना में श्रेष्ठ थी। इस उपचार में 0.15 सें.मी. की गहराई पर मक्का की श्रेष्ठ जड़ बढ़वार (लंबाई, आयतन, शुष्क भार तथा औसत व्यास) रिकॉर्ड की गई तथा मृदा जीवाणुओं की संख्या, फास्फोरस विलायकों, एक्टिनोमाइसिटीस तथा सैल्यूलोज़ अपघटन कारकों की संख्या भी उल्लेखनीय रूप से उच्च पाई गई। म्यूरेट ऑफ पोटाश के माध्यम से प्रति हैक्टर 60 कि.ग्रा. पोटाश के अनुप्रयोग तथा घूरे की खाद के माध्यम से प्रति हैक्टर 30 कि.ग्रा. पोटाश के उपयोग या म्यूरेट ऑफ पोटाश के माध्यम से प्रति हैक्टर 30 कि.ग्रा. पोटाश के उपयोग और घूरे की खाद के माध्यम से प्रति हैक्टर 30 कि.ग्रा. पोटाश के उपयोग से अम्लीय तथा क्षारीय फास्फाटेज़, एफडीए, हाइड्रोजनेज़ तथा β–ग्लूकोसाइडेज़ की मात्रा में भी वृद्धि हुई।

गेहूं की फसल तथा पूर्ववर्ती मक्का की फसल में म्यूरेट ऑफ पोटाश के माध्यम से प्रति हैक्टर 60 कि.ग्रा. की दर से पोटाश और घूरे की खाद के माध्यम से प्रति हैक्टर 30 कि.ग्रा. की दर से पोटाश के उपयोग से गेहूं की दाना उपज व कुल जैविक उपज उल्लेखनीय रूप से उच्च रही। इसी प्रकार म्यूरेट ऑफ पोटाश के माध्यम से प्रति हैक्टर 30 कि.ग्रा. पोटाश और घूरे की खाद के माध्यम से प्रति हैक्टर 30 कि.ग्रा. पोटाश द्वारा उर्वरीकृत गेहूं और म्यूरेट ऑफ पोटाश के माध्यम से प्रति हैक्टर 60 कि.ग्रा. पोटाश से उर्वरित पूर्ववर्ती मक्का की फसल से लगभग उतनी ही उपज प्राप्त हुई जितनी गेहूं की फसल को म्यूरेट ऑफ पोटाश के माध्यम से प्रति हैक्टर 60 कि.ग्रा. पोटाश और घूरे की खाद के माध्यम से प्रति हैक्टर 30 कि.ग्रा. पोटाश के उर्वरीकरण द्वारा केवल गेहूं की फसल से तब प्राप्त हुई जब मक्का की पूर्ववर्ती फसल को कोई पोटाश उर्वरक नहीं दिया गया।

3.1.5 पोषक तत्वों और नमी संरक्षण की विभिन्न विधियों के अन्तर्गत मूंग–सरसों फसल प्रणाली का निष्पादन

मूंग–सरसों फसल प्रणाली के अन्तर्गत खरीफ 2010–11 के दौरान परम्परागत समतल रोपाई की तुलना में पलवार, चौड़ी

क्यारी और पूर्ण प्रणालियों के साथ समतल क्यारियों में रोपाई से सरसों की उल्लेखनीय रूप से उच्च समतुल्य उपज (>4.0 ट./है.) प्राप्त हुई। मूंग की फसल में प्रति हैक्टर 15 कि.ग्रा. नाइट्रोजन + 30 कि.ग्रा. फास्फोरस + जैव उर्वरक (PSB+VAM) के अनुप्रयोग से मूंग और सरसों, दोनों की उल्लेखनीय रूप से उच्च दाना उपज प्राप्त हुई। प्रति हैक्टर 60 कि.ग्रा. नाइट्रोजन + 60 कि.ग्रा. फास्फोरस के प्रत्यक्ष उपयोग से, अनुपचारित स्थिति तथा प्रति हैक्टर 30 कि.ग्रा. नाइट्रोजन + 30 कि.ग्रा. फास्फोरस के उपयोग की तुलना में, सरसों की दाना उपज उल्लेखनीय रूप से उच्च हुई।

3.1.6 बारानी स्थितियों में एकल तथा अन्तरफसल प्रणालियों के अन्तर्गत बाजरा और ग्वार में पोषक तत्व प्रबंध तथा नमी संरक्षण संबंधी अध्ययन

मृदा संरक्षण तथा पोषक तत्व प्रबंध की विभिन्न स्थितियों के अन्तर्गत बारानी क्षेत्रों में आदर्श एकल/अन्तरफसल प्रणाली की पहचान के लिए एक खेत प्रयोग किया गया। मुख्य प्लॉटों में नमी संरक्षण की दो विधियों के अन्तर्गत बाजरा (पूसा कम्पोजिट 443) तथा ग्वार (एचजी 563) की फसलें एकल और अन्तरफसल प्रणालियों (1 : 1 अनुपात में) के अंतर्गत रोपी गईं। पोषक तत्व प्रबंध संबंधी चार उपचार नामतः अनुपचारित, उर्वरक की 100 प्रतिशत अनुशंसित खुराक (आरडीएफ), पत्ती तथा गोबर के मिश्रण के कम्पोस्ट (10 ट./है.) तथा पत्ती के कम्पोस्ट (10 ट./है.) उप–प्लॉटों में किए गए। जब बाजरा को ग्वार की फसल के साथ अन्तरफसल के रूप में उगाया गया तो बाजरा की एकल फसल या ग्वार की एकल फसल की तुलना में बाजरा की उच्चतर समतुल्य उपज (3.35 ट./है.) रिकॉर्ड की गई। पोषक तत्व प्रबंध की विभिन्न विधियों के अन्तर्गत पत्ती कम्पोस्ट से अन्य उपचारों की तुलना में बाजरा की उच्चतर समतुल्य उपज प्राप्त की गई।

3.1.7 रोपाई तथा सिंचाई की विधियों के माध्यम से जल की बचत

3.1.7.1 आलू

रबी 2010–11 के दौरान किए गए खेत प्रयोग से यह प्रदर्शित हुआ कि समतल क्यारियों में रोपाई और कूंड़ों में सिंचाई से उल्लेखनीय रूप से उच्च कंद उपज (33.1 ट/है.) और जल–उपयोग दक्षता (853.16 कि.ग्रा./है./सें.मी.); जल का खपतपूर्ण उपयोग (सीयूडब्ल्यू) अपेक्षाकृत कम (38.8 सें.मी.) तथा निवल लाभ और B : C अनुपात, इस उपचार में, अपेक्षाकृत उच्च थे। इसके अतिरिक्त 50 मि.मी. आवर्ती पैन वाष्पन (सीपीई) से उल्लेखनीय रूप से उच्च कंद उपज (31.3 ट/है.) रिकॉर्ड की गई। तथापि जहां 70 मि.मी. सीपीई (41.3 सें.मी.) पर सिंचाई की गई, वहां सीयूडब्ल्यू कम था जिसके परिणामस्वरूप जल उपयोग की दक्षता (डब्ल्यूयूई) उच्चतर रही। 70 मि.मी. सीपीई पर सिंचाई से मिलने वाला निवल लाभ उच्चतर था। 6.0 सें.मी. की गहराई पर सिंचाई करने से आलू की उल्लेखनीय रूप से उच्च उपज (32.4 ट/है.) मिली। तथापि 4.0 सें.मी. सिंचाई की गहराई पर सीयूडब्ल्यू कम था। इसके परिणामस्वरूप डब्ल्यूयूई उच्च रही। जब 6.0 सें.मी. सिंचाई का उपचार दिया गया तो निवल लाभ और B : C अनुपात उच्च रहे।

3.1.7.2 फूलगोभी

फूलगोभी की समतल क्यारियों में रोपाई तथा कूंड़ों में सिंचाई करने से उल्लेखनीय रूप से उच्च गोभी उपज (22.1 ट/है.) प्राप्त हुई। इस उपचार में जल का खपतपूर्ण उपयोग (सीयूडब्ल्यू) कम रहा (फसल ने 27.5 प्रतिशत से कम जल की खपत की) लेकिन डब्ल्यूयूई उच्च था। इस उपचार में B : C अनुपात और निवल लाभ उच्च रहे। 25 मि.मी. सीपीई पर सिंचाई से गोभी की उल्लेखनीय रूप से उच्च उपज (22.2 ट/है.), निवल लाभ तथा B : C अनुपात प्राप्त हुए। तथापि इस उपचार में डब्ल्यूयूई उच्चतर था। 6.0 सें.मी. गहरी सिंचाई करने से उच्चतर फूलगोभी उपज (22.7 ट/है.) रिकॉर्ड की गई। तथापि 4.0 सें.मी. सिंचाई गहराई पर सीयूडब्ल्यू कम था लेकिन 6.0 सें.मी. सिंचाई गहराई पर डब्ल्यूयूई उच्च था। जिस उपचार में 6.0 सें.मी. सिंचाई की गई वहां निवल लाभ और B : C अनुपात उच्च रहे।

3.1.8 सोयाबीन की जारी की गई नई किस्मों की बुवाई की तिथि के प्रति अनुक्रिया

सोयाबीन की फसल को विभिन्न तिथियों में बोकर जलवायु की अलग–अलग स्थितियों के अंतर्गत सोयाबीन की किस्मों की अनुक्रिया के आकलन के लिए तीन वर्ष (खरीफ 2009 से 2011 तक) तक खेत अन्वेषण किए गए। अध्ययन के सभी वर्षों के दौरान 5 जुलाई और 20 जुलाई को बोई गई फसलों से 5 जून और 20 जून को बोई गई फसलों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्च बीज उपज प्राप्त हुई। 5 जुलाई और 20 जुलाई के बीच बोई गई फसल से प्राप्त बीज उपज 2010 और 2011 के दौरान 5 जुलाई को बोई गई फसल की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्च थी लेकिन

2009 के दौरान (सूखा वर्ष के दौरान) यह प्रवृत्ति उल्टी रही। 5 जुलाई की बुवाई तिथि में औसत बीज उपज सर्वोच्च (1.37 ट./है.) थी जो 5 जून और 20 जून को बोई गई फसलों की रिकॉर्ड की गई उपज की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर थी। निवल लाभ की प्रवृत्ति भी उपज के समान ही थी। औसतन डीएस 9814 (1.30 ट./है.) से पीएस 1347 और एसएल 525 की तुलना में क्रमशः 18 और 4.4 प्रतिशत उच्च उपज ली गई। इस मामले में भी निवल लाभ सर्वोच्च थे। उपज और अर्थशास्त्र के औसत (3 वर्ष के औसत के आधार पर) की दृष्टि से भी बुवाई की तिथियों तथा किस्मों की अन्तरक्रिया उल्लेखनीय थी। पीएस 1347 की उपज और मिलने वाले निवल लाभ तब सर्वोच्च थे जब इसे 20 जुलाई को बोया गया, जबकि एसएल 525 और डीएस 9814 किस्म से सर्वोच्च उपज और निवल लाभ तब प्राप्त हुए जब इन्हें 5 जुलाई को बोया गया। इस प्रकार यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि दिल्ली की जलवायु की स्थितियों के अन्तर्गत जुलाई का प्रथम सप्ताह इन किस्मों की बुवाई का सही समय है। यद्यपि डीएस 9814 तथा पीएस 1347 किस्मों की बुवाई 20 जुलाई तक विलंबित की जा सकती है और ऐसा करने पर उपज में भी कोई खास कमी नहीं आती है।

3.1.9 गेहूं–आधारित फसल प्रणाली की संसाधन–उपयोग दक्षता और उत्पादकता में सुधार के लिए संरक्षण कृषि

चावल–गेहूं फसल प्रणाली की विविधता के उद्देश्य से तीन प्रमुख गैर–चावल फसल प्रणालियों, नामतः मक्का–गेहूं, कपास–गेहूं, अरहर–गेहूं का मूल्यांकन संरक्षण कृषि की विधियों को अपनाते हुए एक प्रयोग में किया गया। खरीफ की तीनों फसलों में से मक्का उपज समतुल्यता (11.2 ट./है.) के संदर्भ में कपास सर्वश्रेष्ठ थी, जिसके पश्चात् अरहर (6.4 ट./है.) तथा केवल मक्का (3.53 ट./है.) का स्थान था। कपास से मक्का की तुलना में लगभग 3 गुनी अधिक मक्का समतुल्य उपज प्राप्त हुई और अरहर की तुलना में लगभग 1.5 से दो गुनी अधिक उपज प्राप्त हुई। शून्य जुताई के साथ समतल क्यारी में मक्का और कपास की फसल उगाना अपशिष्टों के साथ चौड़ी क्यारियों में इन तीनों फसलों के उगाने से तुलनीय था। अरहर को छोड़कर इन फसलों की परम्परागत समतल बुवाई की तुलना में बुवाई की अन्य सभी विधियां बेहतर थीं। बिना अपशिष्टों के तथा अपशिष्टों के साथ समतल क्यारियों में शून्य जुताई के अन्तर्गत मक्का, कपास और अरहर की उपज में वृद्धि के प्रतिशत, समतल क्यारियों में परम्परागत जुताई के साथ बोई गई फसलों की तुलना में क्रमशः 46.4 और 55.1, 71.3 और 73.7 तथा 2.2 और 8.0 थे।

3.1.10 पूर्वी भारत में गेहूं की अनुशंसित और लोकप्रिय पछेती बोई जाने वाली किस्मों की उपज का मूल्यांकन

संस्थान के पूसा, बिहार स्थित क्षेत्रीय केन्द्र में उत्तर बिहार के लिए अनुशंसित गेहूं की पछेती बोई जाने वाली किस्मों के मूल्यांकन परीक्षण किए गए जिनसे यह स्पष्ट हुआ कि एचडी 2985, एचडी 2643, पीबीडब्ल्यू 373, एचयूडब्ल्यू 234 और के 9533 से युक्त किस्मगत समूह उच्च उपजशील थे जिनकी उपज 4.38 से 4.86 ट/है. के बीच अलग–अलग थी; समूहों के अन्तर्गत अन्तर–किस्मगत उपज में अंतर सांख्यिकीय रूप से गैर–उल्लेखनीय था। तथापि एनडब्ल्यू 2036, डीबीडब्ल्यू 17 और एचपी 1633 किस्मों वाले एक अन्य समूह की उपज एचडी 2985 की तुलना में उल्लेखनीय रूप से कम थी। ध्यान देने योग्य है कि एचडी 2985 प्रथम समूह की सर्वोच्च उपज देने वाली किस्म है। इन परिणामों से किसानों को यह विकल्प उपलब्ध होता है कि वे बीज की उपलब्धता के आधार पर उच्च उपजशील क्षमतावान किस्मों को अपना सकते हैं।

3.1.11 विभिन्न मौसमों में मक्का के संकरों का खेत निष्पादन

उत्तर बिहार के लिए अनुशंसित मक्का के पांच विवेक संकरों का मूल्यांकन भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा बिहार में मक्का के सामान्य स्थानीय संकरों की तुलना में वसंत और खरीफ मौसमों के दौरान किया गया। वर्ष 2011 के वसंत मौसम के दौरान सभी पांच विवेक संकरों ने 90–95 दिनों के बीच कार्यिकीय परिपक्वता प्राप्त की तथा स्थानीय संकरों शक्तिमान 1 और शक्तिमान 3 की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्च उपज दी जिसमें वीक्यूपीएम 9 अपवाद था। विवेक हाइब्रिड 25 से 10.4 ट./है. की सर्वोच्च उपज ली गई, जबकि शक्तिमान 3 से न्यूनतम उपज, 7.16 ट./है. ली गई। खरीफ के मौसम के दौरान उपज के स्तर वसंत के मौसम के दौरान प्राप्त होने वाली उपज की तुलना में समरूप निम्न थे। विवेक हाइब्रिड 25 से 4.52 ट/है. की सर्वोचच उपज ली गई जिसके बाद क्रमशः विवेक हाइब्रिड 43, विवेक हाइब्रिड 21 और विवेक हाइब्रिड 17 का स्थान था। शक्तिमान 1 से 3.66 ट./है. की न्यूनतम उपज ली गई।

3.1.12 मध्य प्रदेश में अगेती बुवाई की स्थितियों के अन्तर्गत गेहूं की किस्मों का निष्पादन

मध्य प्रदेश के धार और कन्नौड़ जिलों में सिंचाई जल के इष्टतम उपयोग के लिए बुवाई की अति अगेती (अक्तूबर का प्रथम सप्ताह) तिथियों के लिए उपयुक्त किस्मों की पहचान के लिए किसानों के खेतों में गेहूं की किस्मों नामतः एचडी 4672, एचआई 1531, एचआई 8627, एचआई 8638 और लोक 1 को उगाया गया। ध्यान देने योग्य है कि मध्य भारत में सिंचाई के सभी स्रोत दिसम्बर–जनवरी तक सूख जाती है। धार में एचआई 1531 (3.51 ट./है.) और एचआई 8627 (3.41 ट./है.) की दाना उपज सांख्यिकीय रूप से बराबर थी लेकिन अन्य की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर थी। कन्नौड़ में एचआई 8627 से सर्वोच्च दाना उपज (3.04 ट./है.) मिली जो लोक 1 की दाना उपज (1.67 ट./है.) की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर थी तथा अन्य किस्मों की उपज के बराबर थी।

3.1.13 बुवाई तथा बुवाई बंद करने की तिथियों का बरसीम की चारा और बीज उपज पर प्रभाव

रबी 2010–11 के दौरान भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल में बरसीम (*ट्राइफोलियम एलेक्जेन्डेरियम*) की चारा और बीज उपज पर बुवाई की तिथियों और बुवाई बंद करने की तिथियों के प्रभाव का अध्ययन किया गया। दिनांक 15 और 25 नवम्बर को बोई गई फसलों में हरे चारे की उपज, 25 अक्तूबर को बाई गई फसलों की तुलना में, क्रमशः 19.7 प्रतिशत और 37.4 प्रतिशत कम रही। चारे के लिए बोई जाने वाली फसल की 5 मई को बुवाई बंद करने की तिथि रखकर हरे चारे की सर्वोच्च रिर्कार्ड की गई, जबकि चारे की फसल के लिए बुवाई बंद करने की तिथि 15 अप्रैल रखने पर सर्वोच्च बीज उपज प्राप्त हुई।

3.1.14 चावल की पूसा 1509 किस्म का सस्यविज्ञानी निष्पादन

वर्ष 2010 और 2011 के खरीफ मौसमों के दौरान बुवाई की तीन तिथियों (5 जुलाई, 20 जुलाई और 5 अगस्त), तीन अन्तरालों (15 सें.मी. × 20 सें.मी., 20 सें.मी. × 20 सें.मी., 25 सें.मी. × 20 सें.मी.) तथा नाइट्रोजन की तीन खुराकों (40, 80 और 120 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/है.) से युक्त सस्यविज्ञानी परीक्षण स्प्लिट प्लॉट डिज़ाइन में 3 प्रतिकृतियों के साथ किए गए। दिनांक 5 जुलाई को रोपी गई फसल की उल्लेखनीय रूप से उच्चतर उपज रिकॉर्ड की गई जो 20 जुलाई और 5 अगस्त को रोपी गई फसलों की तुलना में क्रमशः 22.6 प्रतिशत और 43.4 प्रतिशत उच्च थी। 15 सें.मी. × 20 सें.मी. का अन्तराल 25 सें.मी. × 20 सें.मी. की तुलना में श्रेष्ठ था, जबकि 20 सें.मी. × 20 सें.मी. के अन्तराल पर उगाई गई फसल का निष्पादन समतुल्य था। प्रति हैक्टर 120 कि.ग्रा. नाइट्रोजन के उपयोग से सर्वोच्च उपज रिकॉर्ड की गई जो प्रति हैक्टर 80 कि.ग्रा. नाइट्रोजन का उपयोग करके प्राप्त की गई उपज के बराबर थी।

चावल की किस्म पूसा 1509 की बीज उपज पर रोपाई की तिथियों, पौधों के अन्तराल तथा नाइट्रोजन का प्रभाव

उपचार	पौधा बढ़वार (सें.मी.)	बीज उपज (ट./है.)
रोपाई की तिथि		
5 जुलाई	76.9	4.82
20 जुलाई	67.5	3.73
5 अगस्त	57.9	2.73
सीडी (P =0.05)	2.72	0.19
अन्तराल		
15 सें.मी. × 20 सें.मी.	67.6	3.89
20 सें.मी. × 20 सें.मी.	67.9	3.75
25 सें.मी. × 20 सें.मी.	68.8	3.63
सीडी (P =0.05)	NS	0.17
नाइट्रोजन दर		
40 कि.ग्रा./है.	66.3	3.35
80 कि.ग्रा./है.	68.5	3.98
120 कि.ग्रा./है.	69.5	3.95
सीडी (P =0.05)	2.47	0.18

3.2 मृदा प्रबंध

3.2.1 भा.कृ.अ.सं. फार्म के मृदा सूचना डेटाबेस का सृजन

भा.कृ.अ.सं. फार्म से ट्रिम्बल जीपीएस का उपयोग करते हुए 100 मी. × 100 मी. ग्रिड जो सतह (0–15 सें.मी.) और उप–सतह (15–30 सें.मी.) से ली गई थी, में 297 ग्रिड कटाव बिन्दुओं से एकत्र किए गए ग्रिड मृदा नमूनों का मृदा के महत्वपूर्ण गुणों के लिए विश्लेषण किया गया।

ब्लॉक बाउण्डरी सहित भा.कृ.अ.सं. के अनुसंधान फार्म का मानचित्र। पीले बिन्दु ग्रिड (100 मी. × 100 मी.) नमूनों के स्थल है

मृदा के विभिन्न गुणों पर सृजित किए गए आंकड़ों से यह संकेत मिला कि अधिकांश मृदाएं क्षारीय तथा गैर–लवणीय है। ध्यान देने योग्य है कि $CaCO_3$ (मृदा मुक्त और गांठें) की स्थानिक गति देखी गई जो पूर्व में किए गए फार्म के मृदा सर्वेक्षण (1976) से बिल्कुल भिन्न थी। भा.कृ.अ.सं. फार्म से एकत्र किए गए ग्रिड नमूनों में आकलित मृदा के गुणों का परास नीचे दिया गया है :

भा.कृ.अ.सं. फार्म के मृदा गुणों में विविधता

मृदा के गुण	परास
सतही मृदा का pH	5.9–9.1
सतही मृदा का EC (dS/m)	0.08–1.04
सतही मृदा का विपुल घनत्व (Mg/m^3)	1.50–1.60
उप–सतही मृदा का विपुल घनत्व (Mg/m^3)	1.60–1.75
सतही मृदा की जल चालकता (mm/hr)	8.0–10.0
उप–सतही मृदा की जल चालकता (mm/hr)	3.0–7.0
सतही मृदा में कार्बनिक कार्बन (g/kg)	0.6–11.1
उप–सतही मृदा में कार्बनिक कार्बन (g /kg)	0.3–7.6
सतही मृदा में सूक्ष्मजैविक कार्बन (g/kg)	158–778
उप–सतही मृदा में सूक्ष्मजैविक कार्बन (µg TPF/ g/hr)	1.4–14

3.2.2 दीर्घावधि उर्वरक प्रयोग के अन्तर्गत फसल उत्पादकता और मृदा का स्वास्थ्य

भा.कृ.अ.सं. फार्म में 1971 से किए गए एक दीर्घावधि प्रयोग में पोषक तत्व प्रबंध की विभिन्न विधियों के प्रभाव का अध्ययन किया गया। इन विधियों में NPK की उप–इष्टतम (अनुशंसित खुराक का 50:) से लेकर अति–इष्टतम (अनुशंसित खुराक की 150: दर) का उपयोग, NP या N केवल, घूरे की खाद के साथ NPK, S या Zn तथा अनुर्वरित–अनुपचारित विधियां शामिल थीं जिनका फसल उत्पादकता एवं स्वास्थ्य पर क्या प्रभाव पड़ता है, इसका मूल्यांकन किया गया। मक्का या गेहूं के लिए इष्टतम (आरडीएफ) NPK 120–26–33 कि.ग्रा. NPK/है. था। 15 ट./है. की दर से मक्का की फसल को घूरे की खाद दी गई तथा प्रत्येक वर्ष गेहूं की फसल में 10 कि.ग्रा./है. की दर से $ZnSO_4$ का उपयोग किया गया। मक्का और गेहूं की दाना उपज की प्रवृत्तियों की पिछले पांच वर्षों के दौरान गणना की गई जिससे यह स्पष्ट हुआ कि अति–इष्टतम NPK या इष्टतम NPK + घूरे की खाद का उपयोग करने से अन्य उपचारों की तुलना में अधिक उपज प्राप्त होती है। इन उपचारों में प्राप्त उपज, इष्टतम (अनुशंसित) NPK की मात्रा की तुलना में, कहीं अधिक थी जिससे उर्वरक उपयोग की वर्तमान अनुशंसाओं की अपर्याप्तता का पता चलता है। पिछले कुछ वर्षों के दौरान P और K, तथा NPK अनुप्रयोग की बढ़ी हुई दर से यह प्रदर्शित हुआ कि यह वृद्धि पर्याप्त थी, जबकि घूरे की खाद के प्रति अनुक्रिया लगभग एक सी रही। इन आंकड़ों से मृदा में P और K की बढ़ती हुई अपर्याप्तता का पता चलता है जिसका कारण फसलों द्वारा पोषक तत्वों का निरन्तर उपयोग है जिसे केवल NPK के उपयोग की बढ़ी हुई दर से या उर्वरक अनुसूची में घूरे की खाद को शामिल करके ही दूर किया जा सकता है। मृदा कार्बनिक C या तो आरंभिक के स्तर पर बना रहा (0.44%) या इसमें 50% NPK, N केवल या अनुर्वरित प्लाटों को छोड़कर अन्य सभी उपचारों में निर्माण की प्रवृत्ति प्रदर्शित हुई। NPK+ घूरे की खाद के अनुप्रयोग के अन्तर्गत सर्वोच्च कार्बनिक C (0.54%) रिकॉर्ड किया गया जिसके बाद 150% NPK के अन्तर्गत 0.51% का स्थान था। NPK + घूरे की खाद के उपचार के अन्तर्गत मृदा का विपुल घनत्व (BD) न्यूनतम था जिसके बाद 150% NPK का स्थान था, जबकि अनुपचारित प्लॉट में सर्वोच्च BD रिकॉर्ड किया गया। NPK + घूरे की खाद वाले उपचार के अन्तर्गत सर्वोच्च सूक्ष्मजैविक जीवद्रव्य कार्बन तथा डीहाइड्रोजनेज़ सक्रियता उच्चतर थी जिसके पश्चात् 150% NPK वाले प्लाटों का स्थान था।

3.2.3 मृदा की ह्यूमस स्थिरता पर नैनो–मृत्तिका का प्रभाव

मृदा–ह्यूमस संकुल की कुछ मात्रा को सोडियम हाइड्रॉक्साइड–पाइरोफास्फेट घोल में हिलाते हुए तथा प्रत्येक दो घण्टे बाद ताजे निष्कर्षक को प्रतिस्थापित करते हुए और प्रत्येक निष्कर्षण पर विशोषित ह्यूमस का विश्लेषण करते हुए मृदा में ह्यूमस कार्बन की स्थिरता के आकलन के लिए एक रासायनिक विधि विकसित की गई। मृत्तिका ह्यूमस संकुल का कार्बन अंश, C_t, जो t, समय पर था तथा ह्यूमस के मृत्तिका–ह्यूमस संकुल से विशोषित हुआ था, को प्रथम क्रम के निम्नलिखित समीकरण में फिट किया गया :

$$C_t = C_1\exp(-k_1t) + C_2\exp(-k_2t) + C_3\exp(-k_3t)$$

यहां C_1, C_2 और C_3 क्रमशः अवक्षेपण दर गुणांकों k_1, k_2 और k_3, के साथ विभिन्न कार्बन पूल हैं। समय के आयाम से युक्त दर स्थिरांक का व्युत्क्रम किसी विशेष कार्बन पूल की स्थिरता का सूचकांक था। यह विधि चावल–गेहूं और मक्का–गेहूं फसल प्रणाली की दीर्घावधि खेती के अन्तर्गत मृदा के दो प्रोफाइलों से मृत्तिका–ह्यूमस संकुलों की स्थिरता के मूल्यांकन के लिए अपनाई गई। दोनों प्रणालियों में प्रोफाइलों की गहराई के साथ ह्यूमस स्थिरता में विरोधाभासी अन्तर देखे गए। चावल–गेहूं प्रणाली में मक्का–गेहूं प्रणाली की तुलना में औसतन अधिक ह्यूमस स्थिरता देखी गई।

3.2.4 गेहूं–आधारित सिंचित फसल प्रणालियों के अन्तर्गत मृदा कार्बन के बने रहने पर अल्पावधि संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों का प्रभाव

मक्का–गेहूं, मूंग फसल चक्र में 2011 में मक्का की फसल की कटाई के पश्चात् (2008–2010 के दौरान कपास–गेहूं के लिए निर्धारित प्लॉट थे) अपशिष्ट का उपचार किए गए प्लॉटों की

चावल–गेहूं और मक्का–गेहूं फसल प्रणालियों के अन्तर्गत मृदा नैनो–मृत्तिका तथा ह्यूमस स्थिरता

मृदा की गहराई (सें.मी.)	XRD - लघु कोण पट्टी (SAB) (मि.ग्रा./वायु–शुष्क)				कार्बनिक कार्बन (ग्रा./कि.ग्रा.)	अस्थिर पूल की स्थिरता (घण्टे)	मध्यवर्ती पूल की स्थिरता (घण्टे)	प्रतिरोधी पूल की स्थिरता (वर्ष)
	सर्वोच्च स्थिति (2Ø)	पट्टी चौड़ाई (2Ø)	कण का आकार (nm)	लघु कोण पट्टी का आंशिक क्षेत्र				
चावल–गेहूं प्रणाली								
0.7.5	6.37	4.73	1.8	0.467	24.1	1.35	7.8	204
7.5.15	6.09	2.93	2.9	0.358	18.8	1.20	37.0	0.14
15.30	6.22	2.13	4.1	0.237	8.8	0.75	5.6	114
30.45	6.26	1.99	4.4	0.229	8.3	0.91	11.4	1141
45.60	6.40	2.02	4.4	0.172	9.0	0.25	3.8	1141
60.75	6.40	1.98	4.4	0.169	12.3	0.37	3.7	114
मक्का–गेहूं प्रणाली								
0.7.5	6.27	3.67	2.3	0.409	21.2	0.25	4.2	114
7.5.15	6.03	3.65	2.3	0.392	17.1	0.25	4.3	114
15.30	6.07	3.22	2.6	0.408	12.2	0.60	8.3	114
30.45	6.15	2.72	3.2	0.382	8.5	0.71	7.1	114
45.60	6.13	3.08	2.8	0.382	9.0	0.81	14.3	114
60.75	6.18	2.12	4.1	0.38	6.3	0.71	11.1	114

तुलना में गैर–अपशिष्ट उपचारित प्लॉटों (<8 मि.मी. आकार की आंशिक विपुल मृदा में 7.6 ग्रा./कि.ग्रा.) की तुलना में मृदा की 0–5 सें.मी. पर्त में कुल C लगभग 9% उच्च था। शून्य जुताई व क्यारी में रोपाई वाले प्लॉटों में परम्परागत रूप से जोते गए खेतों में रोपी गई फसलों (7.4 ग्रा./कि.ग्रा. विपुल मृदा) की तुलना में सतही मृदा पर्त में C अंश उच्चतर था। परम्परागत रूप से जोते गए प्लॉटों में सतही मृदा का विपुल घनत्व शून्य जुताई वाले प्लॉटों के समान था। 5–15 सें.मी. मृदा की पर्त में शून्य जुताई वाले प्लॉटों में परम्परागत जुताई वाले प्लॉटों की तुलना में कुल C अंश में लगभग 7% की वृद्धि (*P>0.05*) देखी गई। तथापि शून्य जुताई तथा क्यारी में रोपाई का साढ़े तीन वर्ष के बाद भी मृदा की 15–30 सें.मी. की गहराई में कुल C अंश पर कोई प्रभाव नहीं देखा गया। चावल–गेहूं प्रणाली के अन्तर्गत एक अन्य प्रयोग में चावल की सीधी बिजाई (DSR) + मूल अपशिष्ट वाले प्लॉटों में रोपित चावल (कोई अपशिष्ट नहीं) वाले प्लॉटों की तुलना में चावल की फसल की कटाई के बाद (चावल–गेहूं फसल क्रम के दूसरे वर्ष) मृदा की 0–5 सें.मी. की परत (0.53 ग्रा./कि.ग्रा. विपुल मृदा) की तुलना में अति अस्थिर C का अंश लगभग 11% उच्चतर था। DSR + भूरी खाद वाली प्लॉटों में DSR + मूंग अपशिष्ट मिलाए गए प्लॉटों की तुलना में अस्थिर था तथा उसमें रिकेल्सीट्रेंट पूल अधिक थे। उपरोक्त वर्णित उपचारों का 0–5 और 5–15 सें.मी. गहरी मृदा परत में तीन फसलें उगाने के बाद भी मृदा के विपुल घनत्व, कुल C और कुल मृदा कार्बनिक C अंश पर कोई प्रभाव नहीं देखा गया।

3.2.5 धातु से संदूषित मृदाओं में जस्ते, तांबे, निकल, कैडमियम और सीसे की घुलनशीलता का पूर्वानुमान

संदूषित मृदाओं में मुक्त धात्विक आयन काफी हद तक धातुओं की जैव उपलब्धता तथा पारिस्थितिकी–आविषालुता को दर्शाते हैं। जस्ता, तांबा, निकल, कैडमियम और सीसे की मुक्त आयन सक्रियता संबंधी एक अध्ययन में धातु से संदूषित मृदा में pH के कार्य, निष्कर्षणशील धातुओं तथा मृदा में कार्बनिक कार्बन अंश का पूर्वानुमान लगाया गया।

बेकर मृदा परीक्षण द्वारा अनुमानित pZn^{2+}, pCu^{2+}, pNi^{2+}, pCd^{2} और pPb^{2+} के रूप में व्यक्त मृदा धात्विक आयन क्रियाएं क्रमशः 5.44 से 11.7, 8.62 से 15.2, 8.11 से 14.5, 7.04 से 14.6 और 8.12 से 13.5 के बीच थीं। परिणामों से यह संकेत मिला कि pH के कार्य के रूप में घुलनशीलता मॉडल में वाल्के और ब्लैक कार्बन तथा EDTA निष्कर्षणशील धातुओं के संदर्भ में pZn^{2+}, pCu^{2+}, pNi^{2+}, pCd^{2+} और pPb^{2} अंश में क्रमशः 59, 56, 46, 52 और 51% विविधता देखी जा सकती है। कुल मिलाकर EDTA पर आधारित घुलनशीलता मॉडल की पूर्व अनुमानशीलता DTPA या $CaCl_2$ निष्कर्षणशील धातुओं पर आधारित मॉडल की तुलना में श्रेष्ठ थी।

pH कार्य, वाक्ले और ब्लैक कार्बनिक कार्बन तथा निष्कर्षणशील धातुओं के रूप में मृदा में जस्ते, तांबे, निकल, कैडमियम और सीसे की मुक्त आयन क्रियाशीलता के पूर्वानुमान के लिए मॉडल प्राचल

धातु	निष्कर्षक								
	EDTA			DTPA			$CaCl_2$		
	मॉडल प्राचल		R^2	मॉडल प्राचल		R^2	मॉडल प्राचल		R^2
	$Log\ k_M$	n_M		$Log\ k_M$	n_M		$Log\ k_M$	n_M	
Zn	8.58	0.02	0.59	7.05	0.17	0.62	7.69	−0.14	0.31
Cu	12.5	−0.09	0.56	10.8	0.08	0.56	10.1	−0.03	0.02
Ni	10.4	0.04	0.46	10.1	0.02	0.31	11.7	−0.42	0.11
Cd	6.28	0.40	0.52	6.81	0.29	0.31	8.47	−0.01	0.03
Pb	8.84	0.09	0.51	7.72	0.15	0.02	7.22	0.15	0.000008

k_M और n_M आनुभविक स्थिरांक जो pH–निर्भर धातु वितरण गुणांक को व्यक्त करते हैं; R^2 > 0-17 के मान 5% संभाव्यता के स्तर पर महत्वपूर्ण है

3.2.6 संदूषित मृदाओं से जस्ते, तांबे, निकल, कैडमियम और सीसे के विमोचित होने पर चूने का प्रभाव

एक उष्मायन अध्ययन के अन्तर्गत तापमान और नमी के विभिन्न स्तरों पर संदूषित मृदाओं से धातुओं के विमोचित होने पर चूने के पड़ने वाले प्रभाव का अध्ययन किया गया। इस उद्देश्य से एटलस साइकिल कारखाने, सोनीपत, हरियाणा तथा जस्ता–पिघलन क्षेत्रों, देबारी, उदयपुर, राजस्थान से निकलने वाले औद्योगिक बहिर्स्रावों से सिंचित कृषि भूमियों से मृदा की दो सतहों (0.15 सें.मी.) से नमूने एकत्रित किए गए। प्रत्येक उष्मायन अवधि के अन्त में 0-5 *M* $Ca(NO_3)_2$ घोल से मृदा निष्कर्षित की गई तथा मृदा में निष्कर्षणशील कैल्सियम नाइट्रेट अंश संबंधी आंकड़ें चरघातांकी समीकरण में डाले गए। परिणामों से पता चला कि मृदाओं में सक्षम निष्कर्षणशील धातु (M_0) अंश चूना के अनुप्रयोग के कारण कम हो गया; कमी की यह सीमा जस्ते, तांबे, निकल और सीसे के मामले में सोनीपत की मृदाओं में क्रमशः 25.5, 20.8, 18.4 और 5.96% थी। देबारी मृदाओं के मामले में जस्ते, तांबे, निकल, कैडमियम और सीसे के मामले में M_0 में कमी क्रमशः 23.1, 10.6, 2.59, 26.5 और 3.81% रिकॉर्ड की गई। तापमान में 20 से 35 °C वृद्धि का चूने से उपचारित मृदा में सक्षम निष्कर्षणशील जस्ते पर नकारात्मक प्रभाव देखा गया, जबकि तापमान में वृद्धि के कारण सक्षम निष्कर्षणशील तांबे, कैडमियम और सीसे की मात्रा में वृद्धि हुई। M_0 पर नमी का प्रभाव चूना तथा तापमान की तुलना में अधिक धातु विशिष्ट था।

3.2.7 बहु–गुणवत्ता वाले जलों से सिंचाई करने का मृदा की गुणवत्ता और भारतीय सरसों की उपज पर प्रभाव

रबी 2010–11 के दौरान बहु–गुणवत्तापूर्ण जलों से सिंचाई करने का मृदा की गुणवत्ता तथा भारतीय सरसों (*ब्रैसिका जुन्सिया* किस्म पूसा जगन्नाथ) की उपज पर क्या प्रभाव पड़ता है, इसका अध्ययन करने के लिए एक खेत प्रयोग किया गया। छह सिंचाई उपचारों नामतः नलकूप जल से 100% सिंचाई (T_1), अपशिष्ट जल से 100: सिंचाई (T_2), EC-8.0 dS /m लवणीय जल से 100% सिंचाई (T_3), 50% नलकूप जल + 50% अपशिष्ट जल से सिंचाई (T_4), 50% लवणीय जल + 50% नलकूप जल से सिंचाई (T_5), 50% लवणीय जल + 50% अपशिष्ट जल से सिंचाई (T_6) की जांच की गई। परिणामों से यह स्पष्ट हुआ कि विभिन्न गुणवत्ता वाले जल द्वारा सिंचाई से विपुल घनत्व, संतृप्त जल दाब चालकता और pH उल्लेखनीय रूप से नहीं प्रभावित हुए। तथापि अपशिष्ट जल वाले उपचारों में नलकूप तथा लवणीय जल वाले उपचार की तुलना में उपलब्ध N, P और K अंश, मृदा कार्बनिक C सूक्ष्मजैविक जीवद्रव्य कार्बन (MBC) उल्लेखनीय रूप से उच्च थे। अपशिष्ट जल वाले उपचार (T_2) के अन्तर्गत सरसों की बीज उपज भी उल्लेखनीय रूप से उच्चतर थी। आरंभिक अन्वेषणों से यह संकेत मिलता है कि अपशिष्ट जल के साथ लवणीय जल को मिलाने से लवणीय जल में तनुकरण के लिए नलकूप का जल मिलाने की तुलना में अधिक सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

बहु–गुणवत्ता वाले जल से सिंचाई का भारतीय सरसों की बीज उपज पर प्रभाव

3.3 जल प्रबंध

3.3.1 सिंचाई जल का प्रबंध

3.3.1.1 जल उपयोग की दक्षता के लिए मक्का के संकरों का मूल्यांकन

सिंचित और बारानी स्थितियों के अन्तर्गत जल उपयोग की दक्षता (WUE) के लिए मक्का के 24 संकरों के मूल्यांकन हेतु एक खेत प्रयोग किया गया। कुल जीवद्रव्य/पौधे के आधार पर संकरों को तीन समूहों में बांटा गया, नामतः जीवद्रव्य <200 ग्रा. (I), 200 और 300 ग्रा. के बीच (II) और >300 ग्रा. (III)। सिंचित स्थितियों के अन्तर्गत अधिकांश संकर वर्ग II में आए, जबकि केवल एक वर्ग I (सुपर 900) और तीन (पीएचएम 1, एचक्यूपीएम 7 तथा एचक्यूपीएम 1) वर्ग III के अन्तर्गत आए। तथापि बारानी स्थितियों के अन्तर्गत संकरों के वितरण में पूरी तरह अन्य पैटर्न देखा गया, अर्थात् 5 समूह I में, 11 समूह II में और 8 समूह III में आए। इससे यह

संकेत मिला कि सामान्य सिंचित स्थितियों के अन्तर्गत जीवद्रव्य में आनुवंशिक क्षमता या WUE को व्यक्त नहीं किया जा सकता, जबकि जल की कमी की स्थितियों में क्षमता को पूरी तरह व्यक्त किया जा सकता है। पीएचएम 1 और एचक्यूपीएम 1 किस्मों ने दोनों ही स्थितियों में जीवद्रव्य की उचित मात्रा प्रदर्शित की, जबकि प्रकाश नामक संकर में सिंचित स्थितियों के अन्तर्गत जीवद्रव्य की मध्यम मात्रा तथा बारानी स्थितियों के अन्तर्गत जीवद्रव्य की उच्च मात्रा देखी गई।

3.3.1.2 जड़ क्षेत्र के आंशिक शुष्कन की स्थिति के अन्तर्गत टमाटर की बढ़वार तथा उपज पर सिंचाई जल की मात्रा तथा गुणवत्ता का प्रभाव

आंशिक जड़ शुष्कन सिंचाई प्रणाली के अन्तर्गत टमाटर की पूसा रोहिणी किस्म की उपयुक्तता के अध्ययन के लिए बलुआ दुमट मिट्टी में खेत अन्वेशण किए गए। परिणामों से यह पता चला कि आंशिक जड़ शुष्कन प्रणाली टमाटर के लिए सफल थी। आंशिक जड़ शुष्कन सिंचाई की स्थितियों से मीठे जल की सिंचाई के अन्तर्गत ताजे फल के भार में सुधार हुआ, जबकि आंशिक जड़ शुष्कन द्वारा फलों की संख्या प्रभावित नहीं हुई। आंशिक जड़ शुष्कन सिंचाई प्रणाली से सिंचाई जल के उपयोग की दक्षता में, परम्परागत जल की कमी वाली सिंचाई की तुलना में, अन्य सिंचाई उपचारों के सापेक्ष लगभग 100 प्रतिशत की वृद्धि हुई।

3.3.1.3 प्याज के लिए अनुकूलतम फसल ज्यमिति तथा जल उपयोग की सर्वोच्च दक्षता का निर्धारण

सिंचाई की दो विधियों, तीन फसल ज्यमितियों तथा प्याज की चार किस्मों की अनुकूलतम फसल ज्यमिति तथा सर्वोच्च जल उपयोग की दक्षता के निर्धारण के लिए एक खेत प्रयोग किया गया। परिणामों से यह प्रदर्शित हुआ कि प्रति क्यारी तीन कतारों वाली फसल ज्यमिति से प्रति क्यारी दो कतारों वाली फसल ज्यमिति (19.05 ट./है.) की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्च उपज (21.05 ट./है.) प्राप्त हुई। तथापि ये उपजें प्रति क्यारी चार कतार वाली फसल ज्यमिति से प्राप्त होने वाली उपज (21.03 ट./है.) की तुलना में उल्लेखनीय रूप से भिन्न नहीं थी। इंदम सिंथ 3 किस्म से सबसे कम उपज 17.67 ट./है. प्राप्त हुई, जबकि इसकी तुलना में अन्य किस्मों, नामतः, एल 28, पूसा रेड, एएफएलआर से क्रमशः 21.66, 19.67, 22.50 ट./है. उपज ली गई। प्याज के गंठे का औसत आकार न तो सिंचाई प्रणालियों से और न ही फसल ज्यमिति से उल्लेखनीय रूप से प्रभावित हुआ। इंदम सिंथ 3 किस्म के गंठों का आकार काफी कम था (58.6 ग्रा.), जबकि एल 28 और एएफएलआर किस्म के प्याज के गंठों का आकार क्रमशः 91.3 ग्रा. और 76.2 ग्रा. था।

प्याज की फसल के गंठों की उपज (ट./है.) पर फसल ज्यमिति तथा किस्म का प्रभाव

फसल ज्यमिति	किस्म				
	एल 28	पूसा रेड	एएफएलआर	इंदम सिंथ 3	माध्य
2 कतार/क्यारी	21.36	18.15	20.18	16.50	19.05[a]
3 कतार/क्यारी	21.03	20.13	23.70	19.20	21.05[b]
4 कतार/क्यारी	22.55	20.73	23.66	17.23	21.03[b]
मध्य	21.66[c]	19.67[b]	22.50[c]	17.67[a]	20.37

समान अक्षर वाले माध्य डंकन के मल्टीपल रेंज परीक्षण के अनुसार उल्लेखनीय रूप से भिन्न ($P < 0.05$) नहीं है

3.3.2 जलवायु परिवर्तन एवं मॉडलिंग

3.3.2.1 धार (मध्य प्रदेश) और मेवात (हरियाणा) जिलों में सूखे का जलविज्ञानी पैटर्न तथा जल से संबंधित युक्तियों को अपनाना

मानकीकृत भूजल तल सूचकांक के माध्यम से अध्ययन के क्षेत्र में भूजल के तलों में आने वाले परिवर्तन के विश्लेषण के द्वारा जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशीलता के मूल्यांकन के लिए धार और मेवात जिलों के सूखे के जलविज्ञानी पैटर्न का अध्ययन किया गया, जिसकी गणना मौसमी भूजल के तल और इससे दीर्घावधि मौसम संबंधी माध्य को मानक विपथन से प्राप्त अन्तर को विभाजित करके की गई। मानकीकृत भूजल तल सूचकांक संबंधी मानचित्र पिछले 10 वर्षों के पूर्व तथा पश्च मानसून भूजल तल संबंधी आंकड़ों का उपयोग करके तैयार किए गए और सूखे से प्रभावित खण्डों की प्राथमिकता निर्धारित की गई।

इस सूचना का उपयोग करके इन जिलों में उपयोगशील जल की आपूर्ति बढ़ाने और जल के कारगर उपयोग की तकनीकों के लिए उपयुक्त अनुसंधान किए गए। पंद्रह (15) हैक्टर क्षेत्र में लेज़र समतलीकरण से लगभग 15–20 प्रतिशत जल की बचत होती है। मेवात जिले में किसानों के खेत में लगभग 3.07 कि.मी. लंबी भूमिगत पाइप लाइन बिछाने से जल प्रदानीकरण की दक्षता में

वृद्धि हुई तथा सिंचाई जल की 40 प्रतिशत बचत हुई, सिंचित क्षेत्र में 45 प्रतिशत वृद्धि हुई और सिंचाई समय में 28 प्रतिशत की कमी आई। धार जिले में खुले कुओं को गहरा करने, रैनगन, छिड़काव या स्प्रिंकलर और सिंचाई प्रणालियां भी आरंभ की गईं।

3.3.2.2 जलीय फसल मॉडल का उपयोग करके जल की भावी उपलब्धता के परिदृश्यों के संदर्भ में मक्का की उपज का पूर्वानुमान

खरीफ मक्का में अनाज उपज के पूर्वानुमान के अनुरूपण के लिए जलवायु आंकड़ा सर्जक, ClimGen तथा जल की आवश्यकता का पूर्वानुमान लगाने वाले मॉडल, CROPWAT के साथ जलीय फसल मॉडल को समेकित करने का एक प्रयास किया गया। यह देखा गया कि जलवायु परिवर्तन के भावी परिदृश्यों के अन्तर्गत मक्का की फसल की बुवाई की तिथि ने मक्का उपज में आने वाली विविधताओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। ClimGen द्वारा 2012 (739 मि.मी.) और 2014 (596 मि.मी.) के दौरान सृजित वर्षा की गहराइयों संबंधी आंकड़ों के परिणामस्वरूप बारानी स्थितियों के अन्तर्गत उर्वरकों की पूरी खुराक का उपयोग करने पर खरीफ मक्का की उपज में उल्लेखनीय भिन्नता (1.60 से 5.67 ट./है.) हो सकती है। इस विभिन्नता का कारण सामान्य रूप से फसल बढ़वार के पूरे मौसम के दौरान होने वाली वर्षा की मात्रा तथा उसके वितरण को माना जा सकता है, विशेष रूप से 2009 और 2010 के दौरान समान बुवाई की तिथि (22 जुलाई) के संदर्भ में यह विशेष रूप से लागू होता है। मक्का की फसल बढ़वार की संवेदनशील अवस्थाओं नामतः वल्लर निकलने और पुष्पन के दौरान वर्ष 2012 और 2014 में फसल बढ़वार की पूरी अवधि के दौरान कुल वर्षा की तुलना में पूर्वानुमानित वर्षा की गहराइयां 5 और 57 प्रतिशत रहने का अनुमान है। ClimGen-CROPWAT-जलीय फसल मॉडलों द्वारा वर्ष 2011 के लिए पूर्वानुमानित मक्का की उपज 5.46 ट./है. थी। वर्ष 2012 में फसल में दाना बनने के दौरान कम वर्षा की संभावना के परिणामस्वरूप इस वर्ष बारानी स्थितियों के अन्तर्गत पूर्वानुमानित उपज 2011 की तुलना में कम रहने की संभावना है। वर्ष 2014 के दौरान पूर्ण सिंचाई की स्थिति के अन्तर्गत मक्का की पूर्वानुमानित अनाज उपज 5.8 ट./है. होगी। इस प्रकार जलीय फसल मॉडल में ClimGen और CROPWAT के निर्गतों को शामिल करना परिवर्तित होती जलवायु संबंधी स्थितियों के अन्तर्गत मक्का की भावी उपजों तथा सिंचाई के लिए जल की आवश्यकताओं के आकलन हेतु एक नई और आदर्श तकनीक मानी गई है।

3.3.2.3 जलवायु विविधता, फसल की जल संबंधी आवश्यकता और भूजल

फसल की जल संबंधी आवश्यकताओं को नियंत्रित करने वाले जलवायु संबंधी महत्वपूर्ण प्राचलों, नामतः न्यूनतम और अधिकतम तापमान, सापेक्ष आर्द्रता, पवन की गति और धूप के घण्टों का समय श्रृंखला विश्लेषण किया गया, ताकि कृषि की दृष्टि से प्रमुख राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के दक्षिण–पश्चिमी जिले में स्थानीय जलवायु में होने वाले परिवर्तन तथा फसलों की जल संबंधी आवश्यकताओं पर इसके प्रभाव के संबंध में खोज की जा सके। वर्ष 2030 के दशक में मौसम संबंधी प्राचलों के पूर्वानुमान तथा उसकी प्रवृत्ति को स्थापित करने के लिए मैन–केंडाल परीक्षण एवं ऑटो रिग्रेसिव इन्टीग्रेटिड मूविंग एवरेज (ARIMA) का उपयोग किया गया। अध्ययन क्षेत्र के लिए जलवायु परिवर्तन के परिदृष्यों के अन्तर्गत प्रमुख फसलों और फसल प्रणालियों की जल संबंधी आवश्यकताओं के आकलन के लिए CROPWAT मॉडल का उपयोग किया जा रहा है। वर्ष 2030 के दशक के लिए स्थानीय मौसम संबंधी आंकड़ों (ARIMA), INCCA पूर्वानुमानों और 2100 के लिए IPCC पूर्वानुमानों का उपयोग करते हुए जलवायु संबंधी प्राचलों में होने वाले परिवर्तनों का पूर्वानुमान लगाया गया।

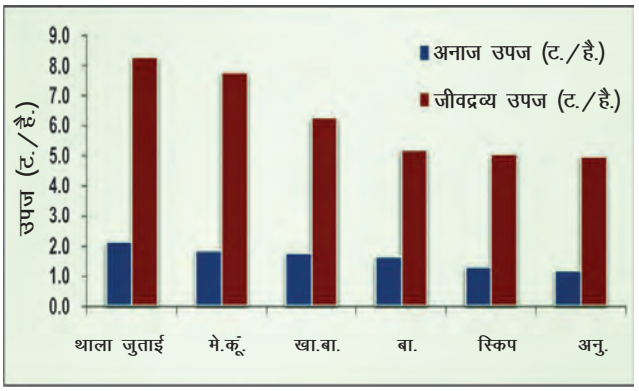
ARIMA पूर्वानुमानों में 2030 के दौरान तापमान में औसतन 0.26 °C की वृद्धि, सापेक्ष आर्द्रता में 4%, की वृद्धि तथा पवन की गति और दैनिक धूप के घण्टों में कमी आने का अनुमान लगाया गया। जलवायु संबंधी स्थानीय प्राचलों का उपयोग करके सृजित परिदृश्य के अन्तर्गत जलवायु संबंधी सभी परिदृश्यों में फसल की जल संबंधी आवश्यकता बढ़ती हुई अनुमानित की गई। भूजल के व्यवहार पर जलवायु संबंधी प्राचलों के प्रभाव के मूल्यांकन के लिए विविधता संतृप्त मॉडल HYDRUS-1D और भूजल मॉडल MODFLOW को कैलीब्रेट किया गया। ArcGIS 9.3.1. का उपयोग करते हुए भूमि उपयोग, मृदा के प्रकार तथा लवणता के स्तरों के आधार पर अध्ययन क्षेत्र को 11 भूमि इकाइयों में बांटा गया। प्रत्येक भूमि इकाई से पुनर्भरण फ्लक्स को अनुरूपित करने के लिए HYDRUS-1D का उपयोग किया गया। मानसून के पूर्व तथा मानसून के पश्चात् की अवधियों के दौरान भूजल पुनर्भरण के पूर्वानुमान के लिए दैनिक आधार पर अनुरूपण किए गए। HYDRUS-1D अनुरूपणों से प्राप्त पुनर्भरण संबंधी आंकड़ों को MODFLOW में निवेश या इनपुट के रूप में दिया गया, ताकि जल–तल में उठानों का पूर्वानुमान लगाया जा सके। विभिन्न भूमि इकाइयों

तथा कोष्ठों में जल तल के उठानों (जलदाब शीर्षों) के देखे गए व पूर्वानुमानित आंकड़ों की तुलना करने पर यह प्रदर्शित हुआ कि उनमें काफी समानता थी तथा इन मॉडलों का उपयोग भूजल पुनर्भरण एवं उपलब्धता पर जलवायु संबंधी प्राचलों के प्रभाव के मूल्यांकन के लिए किया जा सकता है।

3.3.3 बारानी क्षेत्र में स्व–स्थाने नमी संरक्षण

3.3.3.1 बारानी स्थिति के अन्तर्गत बाजरा–सरसों फसल प्रणाली में उत्पादकता बढ़ाने के लिए नमी और फसल जल प्रतिबल के आधार पर जैव–अभियांत्रिकीय संरक्षण तकनीकों का मूल्यांकन

खरीफ 2011 के दौरान जल प्रौद्योगिकी केन्द्र के फार्म में जैव–अभियांत्रिकीय उपायों, नामतः खाई–व–बांध (खाई की गहराई 20 सें.मी. और बांध की ऊंचाई 20 सें.मी.), बांध (30 सें.मी. ऊंची), मेड़ और कूंड़ (15 सें.मी. ऊंचाई); स्किप कतार (3:1), थाला जुताई (45 सें.मी. × 45 सें.मी.) को तुलनीय प्रयोग मानते हुए तीन प्रतिकृतियों में स्व–स्थाने नमी संरक्षण की तकनीकों के मूल्यांकन पर एक प्रयोग किया गया, ताकि नमी की कमी और अंततः इसके परिणामस्वरूप फसल के लिए जल की कमी को घटाया जा सके और प्रणाली की उत्पादकता में वृद्धि की जा सके। खरीफ के दौरान परीक्षण फसल बाजरा थी व रबी के दौरान सरसों तथा प्लॉट का आकार 20 मी. × 3 मी. था। यह पाया गया कि थाला जुताई वाली विधि बेहतर थी जिसके बाद क्रमशः मेड़ और कूंड़, खाई व बांध, बांध, स्किप कतार और अनुपचारित का स्थान था और यह क्रमशः मृदा में नमी की उपलब्धता, फसल के लिए जल का कम प्रतिबल, उच्च सापेक्ष जल अंश और अनाज व जीवद्रव्य की उपज के संदर्भ में भी इसी क्रम से था। फसल जल प्रतिबल सूचकांक जो 0.42 था, वह थाला जुताई विधि के मामले में न्यूनतम था और 80.5% सापेक्ष जल अंश उच्चतम था। इसी प्रकार थाला जुताई के अन्तर्गत बाजरा की अनाज और जीवद्रव्य उपज, मेड़ और कूंड़, खाई–व–बांध, केवल बांध और स्किप कतार के मामले में क्रमशः 80.7 और 66.3%; 58.8 और 55.9%; 51.5 और 26.7%; 38.5 और 4.0%; और 12.3 और 1.3%, थे जो अनुपचारित की तुलना में उच्च थे। अनुपचारित अवस्था में जड़ की लंबाई सर्वाधिक थी जिसके पश्चात् स्किप कतार का स्थान था तथा थाला जुताई में यह न्यूनतम था। मेड़ और कूंड़ के मामले में जड़ का सतह क्षेत्र और आयतन सर्वोच्च था जिसके पश्चात् स्किप कतार और



स्व–स्थाने संरक्षण के विभिन्न उपायों के अन्तर्गत बाजरा की अनाज तथा जीवद्रव्य उपज

अनुपचारित का स्थान था, जबकि थाला जुताई के मामले में यह न्यूनतम था।

3.3.4 सूक्ष्म–सिंचाई संबंधी अध्ययन

3.3.4.1 सूक्ष्म–सिंचाई के माध्यम से लौकी में जल प्रबंध तथा उर्वरीकरण

सूक्ष्म–सिंचाई को उत्पादकता बढ़ाने के लिए जल उपयोग की दक्षता को सर्वोच्च करने का एक विश्वव्यापी उपाय माना गया है। फसलों की उपज को बिना प्रभावित किए पार्श्व लंबाई तथा प्रणाली की लागत को कम करने के लिए इष्टतम फसल ज्यमिति विकसित की गई। लौकी के लिए इष्टतम फसल ज्यमिति (1.2 मी. × 0.60 मी.), ड्रिप प्रणाली की लागत में सर्वाधिक सकल कमी से संबंधित थी। सूक्ष्म–सिंचाई प्रणाली में फसल ET_c के 60 प्रतिशत होने पर साप्ताहिक उर्वरीकरण के अन्तर्गत लौकी की सर्वोच्च उपज (37.6 ट./है.) रिकॉर्ड की गई।

3.3.4.2 ड्रिप चालित विभिन्न दबावों व उर्वरीकरण अनुसूचियों के अन्तर्गत बेबी कॉर्न (*ज़ी मेज़* एल.) की उपज

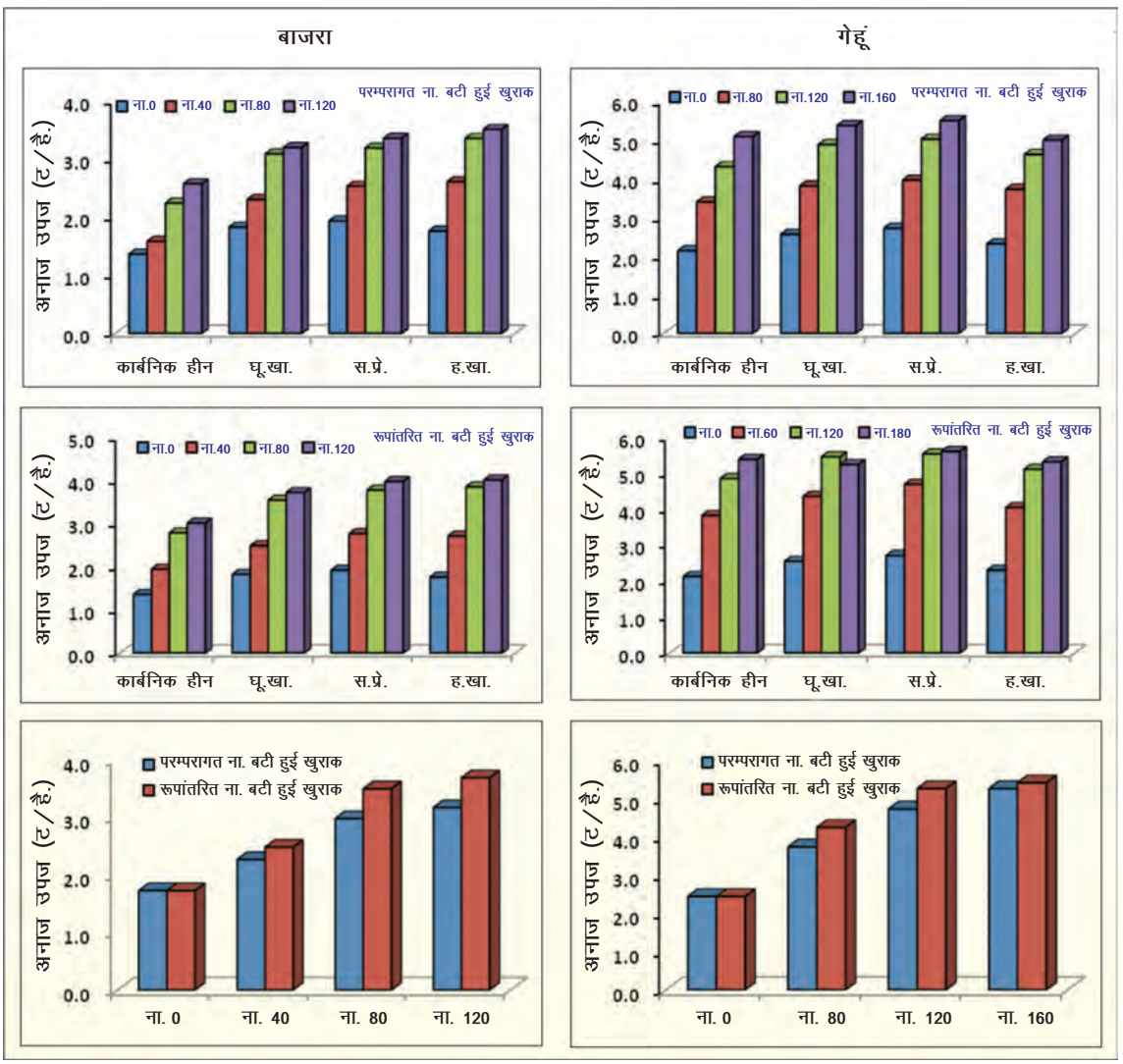
बेबी कॉर्न (संकर मक्का, एचएम 4) की उत्पादकता पर ड्रिप सिंचाई बनाम कूंड़ सिंचाई के मूल्यांकन के लिए अक्तूबर 2010–जनवरी 2011 तथा अप्रैल 2011–जुलाई 2011 के दौरान खेत प्रयोग किए गए। भुट्टे (8.98 ट./है.), बेबी कॉर्न (1.82 ट./है.) और चारे (6.31 ट./है.) की सर्वोच्च उपज द्वि–साप्ताहिक उर्वरीकरण अनुसूची के अन्तर्गत प्राप्त की गई जिसके पश्चात् क्रमशः साप्ताहिक उर्वरीकरण अनुसूची (8.7, 1.76 और 6.22 ट.

/है.) का स्थान था। भुट्टे, बेबी कॉर्न और चारे की न्यूनतम उपज क्रमशः 7.64, 1.49 और 6.00 ट./है. प्रति पखवाड़े उर्वरीकरण की आवर्तता के अन्तर्गत देखी गई। जल उपयोग की दक्षता के सर्वोच्च मान अक्तूबर 2010 से जनवरी 2011 के मौसम के दौरान देखे गए। जल उपयोग की दक्षता का सर्वोच्च मान 6.3 कि.ग्रा./है./मि.मी. द्वि–साप्ताहिक उर्वरीकरण आवर्तता अनुसूची के अन्तर्गत रहा। प्रति कि.ग्रा. यूरिया उर्वरक का प्रति हैक्टर की दर से उपयोग करने पर समान उर्वरीकरण आवर्तता अनुसूची के अन्तर्गत अप्रैल 2011–जुलाई 2011 के दौरान नाइट्रोजन उर्वरक की सर्वोच्च दक्षता 6.9 कि.ग्रा. उपज/है. प्रति कि.ग्रा. यूरिया उर्वरक से प्राप्त की गई।

3.4 समेकित पोषक तत्व प्रबंध

3.4.1 बाजरा–गेहूं प्रणाली में नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता को बढ़ाना

भा.कृ.अ.सं. की बलुआ दुमट टिपिक हैप्ल्यूस्टैप मृदा में नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता पर विभिन्न कार्बनिक खादों, नामतः घूरे की खाद या सल्फीटेशन प्रेसमड 10 ट./है. या *सेस्बेनिया* हरी खाद, नाइट्रोजन दरों (बाजरा : 0, 40, 80 और 120 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/है. तथा गेहूं : 0, 80, 120 और 180 कि.ग्रा नाइट्रोजन/है.) तथा नाइट्रोजन अनुसूचीकरण (अर्थात् परम्परागत और रूपांतरित नाइट्रोजन की अलग–अलग खुराक) के प्रभाव के अध्ययन के



बाजरा और गेहूं की उपज पर कार्बनिक खादों, नाइट्रोजन की दरों तथा नाइट्रोजन अनुसूचियों का प्रभाव

लिए बाजरा–गेहूं फसल प्रणाली के साथ एक खेत प्रयोग किया गया। परिणामों से यह संकेत मिला कि नाइट्रोजन को परम्परागत रूप में देने की बजाय तीन अलग–अलग खुराकों में, अर्थात् खेत में डालकर + दो बार ऊपर से बिखेरकर, एक बार अतिरिक्त ऊपर से बिखेरने के लिए आधारी नाइट्रोजन का प्रयोग न करने पर उपज में उल्लेखनीय रूप से वृद्धि होती है। इस प्रकार बाजरा और गेहूं में नाइट्रोजन की सस्यविज्ञानी दक्षता और वसूली दक्षता बढ़ जाती है। विभिन्न कार्बनिक खादों के उपयोग से भी फसलों की उपज बढ़ती है। सर्वोच्च अनाज उपज सल्फीटेशन प्रेसमड का उपयोग करने से प्राप्त हुई जिसके बाद हरी खाद का स्थान था। उर्वरक नाइट्रोजन उपयोग की उपयुक्तम दर परिशोधित नाइट्रोजन की अलग–अलग खुराकों की तुलना में अपेक्षाकृत कम थी और ऐसा ही तब भी था जब नाइट्रोजन उर्वरक के साथ कार्बनिक खादें भी दी गईं। उर्वरक के परम्परागत अनुप्रयोग की तुलना में रूपांतरित नाइट्रोजन अनुसूचीकरण के अन्तर्गत मृदा की सतह पर खनिज नाइट्रोजन का अंश अधिक था, जबकि NO_3-N मृदा की गहरी परतों में चली गई।

3.4.2 मक्का–गेहूं फसल प्रणाली की उपज, पोषक तत्व उद्ग्रहण तथा मृदा स्वास्थ्य पर समेकित पोषक तत्व आपूर्ति का प्रभाव

विभिन्न खादों, नामतः केंचुए की खाद, एनएडीईपी कम्पोस्ट और घूरे की खाद का फसलों की उत्पादकता और मृदा के स्वास्थ्य पर क्या प्रभाव पड़ता है इसका मूल्यांकन मक्का–गेहूं फसल प्रणाली का चौथा फसल चक्र पूरा होने के बाद किया गया। ये उपचार थे – T_1: अनुपचारित; T_2: नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटाश उर्वरकों की अनुशंसित खुराक (100%); T_3: 5 ट./है. की दर से केंचुए की खाद; T_4: 5 ट./है. की दर से एनएडीईपी कम्पोस्ट; T_5: 5 ट./है. की दर से घूरे की खाद; T_6: 50% आरडीएफ + 5 ट./है. की दर से केंचुए की खाद; T_7: 50% आरडीएफ + 5 ट./है. की दर से एनएडीईपी कम्पोस्ट; तथा T_8: 50% आरडीएफ + 5 ट./है. की दर से घूरे की खाद। जहां तक पोषक तत्व उद्ग्रहण और फसलों की उपज का प्रश्न था, खाद का समेकित उपयोग तथा 50% आरडीएफ (उर्वरकों की अनुशंसित खुराक) को 100% आरडीएफ की तुलना में श्रेष्ठ पाया गया। कम्पोस्ट खादों तथा रासायनिक उर्वरकों को मिलाने से वाक्ले और ब्लैक कार्बन (डब्ल्यूबीसी), सूक्ष्मजैविक

मक्का–गेहूं फसल प्रणाली में (4 फसल चक्रों के पश्चात्) मूल्यवर्धित कार्बनिक खादों तथा रासायनिक उर्वरकों का मृदा के कार्बनिक कार्बन पूलों पर प्रभाव

उपचार	वाक्ले ब्लैक कार्बन (%)		सूक्ष्मजैविक जीवद्रव्य कार्बन (मि.ग्रा./कि.ग्रा.)		अस्थिर कार्बन (मि.ग्रा./ग्रा.)		खनिजीकरणशील कार्बन (मि.ग्रा./कि.ग्रा./दिन)	
	मक्का	गेहूं	मक्का	गेहूं	मक्का	गेहूं	मक्का	गेहूं
T1	0.36	0.38	212	217	0.96	0.80	8.9	8.7
T2	0.53	0.54	262	284	0.84	1.06	12.7	11.3
T3	0.61	0.63	282	290	1.19	1.17	18.7	15.1
T4	0.59	0.62	276	284	1.20	1.40	15.5	13.8
T5	0.60	0.63	277	281	1.74	1.19	18.1	12.9
T6	0.65	0.64	292	298	1.88	1.55	19.7	16.4
T7	0.62	0.63	283	288	0.96	0.92	17.5	15.6
T8	0.63	0.60	302	305	1.85	1.01	18.4	13.5
CD (P=0.05)	0.06	0.17	33	37	0.12	0.11	1.78	1.31

T_1: अनुपचारित; T_2: नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटाश उर्वरकों की अनुशंसित खुराक (100%); T_3: 5 ट./है. की दर से केंचुए की खाद; T_4: 5 ट./है. की दर से एनएडीईपी कम्पोस्ट; T_5: 5 ट./है. की दर से घूरे की खाद; T_6: 50% आरडीएफ + 5 ट./है. की दर से केंचुए की खाद; T_7: 50% आरडीएफ + 5 ट./है. की दर से एनएडीईपी कम्पोस्ट; तथा T_8: 50% आरडीएफ + 5 ट/है. की दर से घूरे की खाद

जीवद्रव्य कार्बन (एमबीसी), अस्थिर कार्बन (एलबीसी) तथा खनिजीकरण योग्य कार्बन और इसके साथ–साथ जीवविज्ञानी गुण जैसे डीहाइड्रोजनेज़ सक्रियता (डीएचए), β-ग्लूकोज़साइडेज़ सक्रियता तथा फ्लूरेसेइन डाइएसिटेट हाइड्रोलेज़ सक्रियता (एफडीए) दोनों फसलों की कटाई के समय अनुपचारित से तुलनीय थे।

3.4.3 बाजरा–गेहूं फसल क्रम की लक्षित उपजों के लिए एसटीसीआर–आधारित उर्वरक अनुशंसाओं का मूल्यांकन

एक खेत प्रयोग में बाजरा–गेहूं फसल प्रणाली में लक्षित उपज के लिए उर्वरक अनुशंसाओं के आधार पर मृदा परीक्षण फसल अनुक्रिया (एसटीसीआर) सह–संबंध का मूल्यांकन किया गया। दिए गए उपचार थे : T_1: प्रत्येक फसल में प्रति हैक्टर 20 टन घूरे की खाद; T_2: प्रति हैक्टर 10 टन घूरे की खाद के साथ एसटीसीआर आधारित समेकित उर्वरकों की खुराक; T_3: एसटीसीआर के आधार पर उर्वरकों की खुराक; और T_4: अनुपचारित। परिणामों से यह पता चला कि अनुपचारित स्थिति की तुलना में T_1, T_2 और T_3 उपचारों के कारण अनाज उपज में हुई वृद्धि क्रमशः 121, 203 और 159% थी। बाजरा और गेहूं की सर्वोच्च अनाज उपज क्रमशः 2.85 प्रति हैक्टर और 5.32 प्रति हैक्टर उपचार (T_2) के अन्तर्गत अर्थात् प्रति हैक्टर 10 टन गोबर की खाद के साथ एसटीसीआर के आधार पर समेकित उर्वरकों की अनुशंसित खुराक से प्राप्त की गई। एसटीसीआर पर आधारित उर्वरक की अनुशंसित खुराक (T_3) से गेहूं की लक्षित अनाज उपज (5.0 ट./है.) प्राप्त नहीं हुई और यह लक्ष्य से 7% कम रही।

3.4.4 सुगंधित बासमती चावल के लिए एसटीसीआर आधारित उर्वरक अनुशंसा

एक खेत प्रयोग में संकर चावल (पीआरएच 10 किस्म) के 1 क्विंटल चावल उत्पादन के लिए पोषक तत्वों की औसत आवश्यकता 1.93 कि.ग्रा. नाइट्रोजन, 0.33 कि.ग्रा. पोटाश और 0.21 कि.ग्रा. सल्फर या गंधक तय की गई। मृदा नाइट्रोजन, फास्फोरस और गंधक से प्रतिशत औसत योगदान क्रमशः 25.8, 35.9 और 15.8 परिकलित किए गए। ये आंकड़े डाले गए उर्वरकों के मामले में क्रमशः 35.6, 34.81 और 31.7 थे। घूरे की खाद से नाइट्रोजन, फास्फोरस और गंधक के प्रतिशत औसत योगदान क्रमशः 22.1, 10.7 और 11.0 थे। मूल आंकड़ों के आधार पर सुगंधित बासमती चावल (पीआरएच 10) के लिए नई दिल्ली की इंसेप्टीसॉल मिट्टियों के लिए एसटीसीआर आधारित उर्वरक अनुशंसाओं संबंधी समीकरण विकसित किए गए।

सुगंधित संकर चावल की लक्षित उपज के लिए समेकित पोषक तत्व आपूर्ति को ध्यान में रखते हुए मृदा परीक्षण आधारित उर्वरक अनुशंसाओं के समीकरण

पोषक तत्व आपूर्ति	उर्वरक उपयोग समीकरण
केवल नाइट्रोजन, फास्फोरस और गंधक	FN = 5.41 T – 0.72 SN FP = 0.94 T – 1.03 SP FS = 0.67 T – 0.50 SS
नाइट्रोजन, फास्फोरस और गंधक + घूरे की खाद	FN = 5.41 T – 0.72 SN – 0.62 FYMN FP = 0.94 T – 1.03 SP – 0.31 FYMP FS = 0.67 T – 0.50 SS – 0.35 FYMS

टिप्पणी : FN, FP और FS – कि.ग्रा./है. में ना.,फा. और गं, क्रमशः; T- लक्षित उपज, क्विं/है. में; SN, SP और SS – क्षारीय $KMnO_4$ – N, ओलसेन–P 0.15% $CaCl_2$ निष्कर्षणशील S, कि.ग्रा./है. में, क्रमशः; FYMN, FYMP और FYMS - घूरे की खाद, ना., फा. और गं, कि.ग्रा./है. में, क्रमशः

3.4.5 कार्बनिक खादों के साथ मृदा में जस्ता के अनुप्रयोग से भारतीय पालक (*बीटा वल्गेरिस*) का समृद्धिकरण

एक ग्रीन हाउस प्रयोग में कार्बनिक खादों के तीन स्तरों (अनुपचारित, 3% घूरे की खाद 3% खत्ते की खाद) तथा जस्ते के चार स्तरों (0, 5, 50 और 100 मि.ग्रा./कि.ग्रा. मृदा) के प्रभाव का मूल्यांकन अम्लीय तथा क्षारीय मृदाओं में उगाई गई भारतीय पालक के प्ररोह में जस्ते के अंश की मौजूदगी से किया गया। परिणामों से यह संकेत मिला कि प्रति कि.ग्रा. 5, 50 और 100 मि.ग्रा. जस्ते के अनुप्रयोग से प्ररोह में जस्ते के अंश में क्रमशः 1.49, 4.08 और 5.01 गुनी वृद्धि हुई। जहां तक शुष्क पदार्थ की उपज का संबंध था इस फसल ने क्षारीय मृदा में प्रति कि.ग्रा. 5 मि.ग्रा. जस्ते के अनुप्रयोग से सकारात्मक अनुक्रिया प्रदर्शित की, जबकि अम्लीय मृदा में इस प्रकार की अनुक्रिया स्पष्ट रूप से अनुपस्थित थी। क्षारीय मृदा के मामले में प्रति कि.ग्रा. 100 मि.ग्रा. जस्ते के उपयोग से शुष्क पदार्थ की प्राप्ति में उल्लेखनीय कमी रिकॉर्ड की गई, जबकि अम्लीय मृदा में इतनी ही कमी प्रति कि.ग्रा. 50 मि.ग्रा. जस्ते का अनुप्रयोग होने पर रिकॉर्ड की गई। क्षारीय मृदा में जस्ते का उपयोग उच्च स्तर पर भी सुरक्षित सिद्ध हुआ जो मनुष्यों द्वारा जस्ते से समृद्ध पालक की खपत में होने वाले जोखिम के संदर्भ में आका गया था। अम्लीय मृदा में जस्ते के अनुप्रयोग की दर प्रति कि.ग्रा. 50 मि.ग्रा. से कम होनी चाहिए।

3.5 पोषक तत्व प्रबंध

3.5.1 सुगंधित संकर चावल के लिए निर्धारित समय में समायोजित नाइट्रोजन के प्रबंध हेतु पत्ती रंग चार्ट, एसपीएडी और फील्डस्काउट सीएम 1000 मीटर का मानकीकरण

सुगंधित संकर चावल की पीआरएच 10 किस्म में स्थल विशिष्ट नाइट्रोजन प्रबंध के लिए पत्ती रंग चार्ट (एलसीसी), अविनाशी क्लोरोफिलमीटरों (एसपीएडी और फील्डस्काउट सीएम 1000 क्लोरोफिलमीटर) का मूल्यांकन किया गया। इस उद्देश्य से नाइट्रोजन के चार स्तरों (0, 70, 140 और 210 कि.ग्रा./है.) का उपयोग करते हुए एक खेत प्रयोग किया गया। नाइट्रोजन के स्तरों तथा अनाज उपज के बीच एक सकारात्मक और उल्लेखनीय (R^2=0.98,) चतुर्दिक अनुक्रिया देखी गई। पीआरएच 10 के लिए प्रति हैक्टर 144 कि.ग्रा. नाइट्रोजन की किफायती अनुकूलतम खुराक से किफायती रूप से अनाज की अनुकूलतम उपज (6.32 ट./है.) के निर्धारण के लिए चतुर्दिक समीकरण का उपयोग किया गया। पूरी तरह फैली हुई नई पत्तियों में नाइट्रोजन की सांद्रता एलसीसी स्कोर, मिनोल्टा एसपीएडी मान, फील्डस्काउट सीएम 1000 मान तथा कुल क्लोरोफिल अंश के साथ दोजियां निकलने, पुष्प गुच्छ निकलने और पुष्पन की अवस्थाओं में उल्लेखनीय रूप से व सकारात्मक रूप से सह–संबंधित थे। दो क्लोरोफिलमीटरों का समाशोधन या कैलीब्रेशन किया गया तथा बढ़वार की तीन नाजुक अवस्थाओं पर किए गए परीक्षणों के आधार पर उल्लेखनीय रैखिक अनुक्रिया 'सीएम 1000 पठनांक = 10.71 एसपीएडी – 195.6' (R^2=0-84) के रूप में प्राप्त की गई। आर्थिक अनुकूलतम उपज प्राप्त करने के लिए औसत अनुकूलतम एलसीसी स्कोर, मिनोल्टा एसपीएडी, सीएम 1000 मान, क्लोरोफिल अंश तथा पत्ती में नाइट्रोजन सांद्रता क्रमशः 4.4, 45.1, 279.2, 2.0 मि.ग्रा./ग्रा. ताजा भार और 2.8% पाए गए।

3.6 बागान प्रबंध

3.6.1 ट्रियाज़ोल यौगिकों का उपयोग करते हुए किन्नो के लवण प्रतिबल में सुधार

किन्नो के पौधों में लवणता की प्रतिकूल स्थिति से निपटने में ट्रियाज़ोल यौगिकों की तुलनात्मक सुरक्षित क्षमता की जांच के लिए जत्ती खट्टी (*सिट्रस जम्भीरी* लश) पर कली बिठाए गए डेढ़ वर्ष की आयु के किन्नो के पौधों (*सिट्रस नोबिलिस* × *सी. डेलीसियोसा*) को ट्रियाज़ोल यौगिकों के साथ या उसके बिना 0 या 50 mM NaCl के साथ सींचा गय। NaCl उपचार के एक सप्ताह पूर्व 100 मि.ग्रा./ली. की दर से पैक्लोब्यूट्राजॉल (पीबीज़ेड), और ट्राइएज़ोन (टीआरज़ेड), ट्रिया–डेमिफॉन (टीडीएम) व हैक्साकेनाज़ोन (एचईएक्स) प्रति लीटर 20 मि.ग्रा. की दर से मिट्टी में मिलाए गए। ट्रियाज़ोलों के उपचारों से पत्ती क्षेत्र कम हुआ, जबकि एलडब्ल्यूआर दोनों ही स्थितियों में बढ़ा। NaCl की उपस्थिति में पीबीजेड से उपचारित पौधों में एलडब्ल्यूआर में सर्वोच्च (1.4 गुना) सुधार देखा गया। NaCl प्रतिबल के अन्तर्गत क्लोरोफिल के अपघटन को बचाने में पीबीज़ेड, टीआरज़ेड और टीडीएम समान रूप से प्रभावी थे। प्रतिबल की स्थितियों के अन्तर्गत टीआरज़ेड–और टीडीएम–उपचारित पौधों में उत्प्रेरणशील क्रियाशीलता (सीएटी) में सुधार हुआ, जबकि टीआरज़ेड, पीबीज़ेड और टीडीएम, सुपरऑक्साइड डिसम्यूटेज़ (एसओडी) क्रिया पर, समान रूप से प्रभावी थे। परऑक्सीडेज़ (पीओएक्स) क्रिया का प्रभाव टीडीएम–उपचारित पौधों पर अधिक देखा गया। प्रतिबल की स्थिति के अन्तर्गत टीडीएल और एचईएक्स का अनुप्रयोग प्रोलीन अंश के विनियमन में स्पष्ट रूप से अधिक प्रभावकारी सिद्ध हुआ। ट्रियाज़ोल के यौगिकों से K^+ और Ca^{2+} आयनों के संचयन में वृद्धि हुई, जबकि Na^+ और Cl^- का संचयन निरोधित हुआ। पीबीज़ेड–उपचारित पौधों के पत्ती ऊतकों में K^+/Na^+ और K^+/Cl^- के अनुपात केवल NaCl से उपचारित पौधों की तुलना में क्रमशः 2.4 और 2.1 गुने बढ़े हुए पाए गए, जबकि एचईएक्स का Ca^{2+} के विनियमन में अधिक स्पष्ट प्रभाव देखा गया तथा इससे पत्ती के Ca^{2+} अंश में 1.5 गुनी वृद्धि देखी गई। विभिन्न ट्रियाज़ोलों यौगिकों में पीबीज़ेड और टीआरज़ेड छंब्स प्रतिबल के अन्तर्गत जत्ती–खट्टी कलिकायित किन्नो के पौधों को बचाने में अधिक प्रभावी पाए गए।

3.7 संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी

3.7.1 शाकीय फसलें

3.7.1.1 चप्पन कद्दू के संकर बीज उत्पादन के लिए कीटरोधी जालघर का मूल्यांकन

उत्तर भारत के मैदानों में गर्मी के मौसम के दौरान चप्पन कद्दू के चित्ती विषाणु के प्रकोप की समस्या के कारण इस फसल का बीजोत्पादन केवल हिमाचल प्रदेश और उत्तराखंड तक ही सीमित है। अतः चप्पन कद्दू के बीजोत्पादन के लिए कीटरोधी

जालघर तथा खुले खेत की स्थितियों का मूल्यांकन किया गया। ड्रिप जल उर्वरीकरण (फर्टीगेशन) प्रणाली के साथ उठी हुई क्यारियों में कीटरोधी जालघर तथा खुले खेत में 12 फरवरी 2011 को चप्पन कद्दू (आस्ट्रेलियन ग्रीन किस्म) की 21 दिन पुरानी पौदें रोपीं गईं। कीटरोधी जालघर में उगाई गई बीज की फसल चप्पन कद्दू के चित्ती विषाणु के प्रकोप से पूर्णतः मुक्त पाई गई, जबकि खुले खेत की स्थितियों में उगाई गई फसल में चप्पन कद्दू के चित्ती विषाणु का 60 प्रतिशत प्रकोप देखा गया। कीटरोधी जालघर में उगाई गई बीज की फसल में प्रति पौधा फलों की संख्या (1.2 फल/पौधा), प्रति फल बीज उपज (57.7 ग्रा./फल), प्रति फल बीज (406.6 बीज/फल) और बीज उपज (692 कि.ग्रा./है.), खुले खेत की स्थितियों में उगाई गई बीज की फसल की तुलना में काफी अधिक थे। खुले खेत में उगाई गई फसल से प्रति पौधा 0.5 फल, प्रति फल 23.05 ग्राम बीज, प्रति फल 144 बीज और प्रति हैक्टर 115 कि.ग्रा. बीज प्राप्त हुए। इससे यह निष्कर्ष निकाला गया कि चप्पन कद्दू के बीज भारत के उत्तरी मैदानों में गर्मी के मौसम में कीटरोधी जालघरों में सफलतापूर्वक उगाए जा सकते हैं।

3.7.1.2 सर्वोच्च गर्मी के मौसम में पुदीना और हरे धनिया की खेती के लिए छायादार जालघर की तकनीकी–आर्थिक व्यावहारिकता का मूल्यांकन

वर्ष 2011 के सर्वोच्च गर्मी के महीनों (अप्रैल से जुलाई) के दौरान पुदीने और हरे धनिये की खेती के लिए 60 प्रतिशत छाया गहनता वाले काले रंग के छाया जाल से ढके जालघर की तकनीकी–आर्थिक व्यावहारिकता का मूल्यांकन किया गया। ड्रिप जल उर्वरीकरण प्रणाली के साथ उठी हुई क्यारियों में पुदीना और धनिया की फसलें 5 अप्रैल 2011 को रोपीं गईं। पुदीने की कटाई मई 2011 के दूसरे सप्ताह में आरंभ हुई तथा जुलाई 2011 के दूसरे सप्ताह तक चली, हरे धनिये की कटाई 20 मई 2011 को आरंभ हुई तथा 15 जून 2011 तक चली। पुदीना की कटाई की कुल अवधि 75 दिन, जबकि हरे धनिया की कटाई की अवधि कुल 25 दिन थी। पुदीने की फसल से 4.06 ट./है. हरी पत्तियां प्राप्त की गईं; जबकि हरे धनिया की उपज 3.20 ट./है. थी। सर्वोच्च गर्मी के महीनों में छायादार जालघर में पुदीने और धनिये की खेती उच्च लाभदायक है जिससे भारत के उत्तरी मैदानों में क्रमशः 1 : 2.50 तथा 1 : 2.40 लागत लाभ अनुपात मिलता है।

चप्पन कद्दू की खुले खेत में खेती

कीटरोधी जालघर में खेती

खुले खेत में विषाणु का संक्रमण

जालघर में फलों का विकास

छायादार जालघर में पुदीना की खेती

कीटरोधी जालघर की डिज़ाइन

कीटरोधी जालघर में टमाटर की खेती

3.7.1.3 टमाटर की खेती के लिए कीटरोधी जालघर की तकनीकी–आर्थिक उपयुक्तता का मूल्यांकन

प्राकृतिक रूप से वातायित ग्रीनहाउस के निर्माण में लगी लागत की तुलना में केवल आधे से कम लागत पर डिज़ाइन किए गए ग्रीनहाउस, कीटरोधी जालघर में टमाटर की खेती के लिए तकनीकी–आर्थिक उपयुक्तता का मूल्यांकन किया गया। 40 सें.मी. × 50 सें.मी. के अन्तराल पर ग्रीनहाउस जैसी संरचना में ड्रिप सिंचाई प्रणाली का उपयोग करते हुए उठी हुई क्यारियों में टमाटर (किस्म जीएस 600) की 30 दिन पुरानी पौदे रोपीं गईं। टमाटर के पौधों को, ग्रीनहाउस टमाटर की फसल के समान लम्बवत् काटा–छांटा गया। अक्तूबर में रोपी गई टमाटर की फसल मई 2011 के अन्त तक चली तथा इससे उपज 1000 वर्ग मीटर के कीटरोधी जालघर में लगभग 7 महीनों में 7.0 टन टमाटर उपज प्राप्त हुई तथा लागत लाभ अनुपात 1:2.40 रहा। निष्कर्षतः कीटरोधी जालघर (ग्रीनहाउस के डिज़ाइन में निर्मित) में टमाटर की खेती अत्यधिक उपयुक्त है तथा भारत के उत्तरी मैदानों में अक्तूबर–मई के दौरान यह आर्थिक रूप से अधिक लाभप्रद है।

3.7.1.4 ग्रीनहाउस टमाटर में जड़–गांठ सूत्रकृमियों का प्रबंध

ग्रीनहाउस में टमाटर की फसल को क्षति पहुंचाने वाले जड़–गांठ सूत्रकृमि, *मेलॉयडोगायने इनकोग्निटा* की समस्या से निपटने के लिए घूरे की खाद तथा तीन धूम्रकों (फ्यूमिगेंट), नामतः एसटीटीसी, मेटम सोडियम और डेज़ोमेट का अलग–अलग या एक–दूसरे के साथ मिलाकर उपयोग करते हुए एक प्रयोग किया गया। परिणामों से स्पष्ट हुआ कि घूरे की खाद तथा धूम्रकों के उपचार से पौधों की मृत्यु में उल्लेखनीय कमी हुई तथा *मेलॉयडोगायने इनकोग्निटा* द्वारा उत्पन्न जड़ की पुटियां (गाल) भी कम हुईं। मेटम सोडियम के उपचार से उल्लेखनीय परिणाम प्राप्त हुए जहां पुटी सूचकांक उल्लेखनीय रूप से घटकर 2.27 हो गया, जबकि अनुपचारित स्थिति में यह 4.93 था। अनुपचारित 4.77/घ.सें.मी. की तुलना में मेटम सोडियम + घूरे की खाद के उपचार से मृदा में सूत्रकृमियों की अन्तिम संख्या बहुत कम 1.17/घ.सें.मी. रह गई।

3.7.1.5 नए डिज़ाइन किए गए प्राकृतिक वातायित ग्रीनहाउस में अनिषेकजनित (पार्थेनोकार्पिक) खीरा का मूल्यांकन

वर्षा तथा शरद् ऋतु के दौरान कम दबाव वाली ड्रिप जल उर्वरीकरण प्रणाली से युक्त नए डिज़ाइन किए गए प्राकृतिक रूप से वातायित ग्रीनहाउस में अनिषेकजनित खीरे की चार किस्मों नामतः कियन, सेटिस, अस्मा और अवीवा का मूल्यांकन किया गया। वर्षा ऋतु की फसल 5 जुलाई 2011 को रोपी गई। चारों किस्मों में से कियन किस्म की पहली कटाई में सबसे कम समय लगा और यह रोपाई के 30 दिन बाद की गई जिससे वर्षा और वर्षा के बाद की ऋतुओं के दौरान अन्य तीनों किस्मों की तुलना में सर्वोच्च लागत लाभ अनुपात 1:2.20 हुआ तथा सर्वोच्च फल उपज (2.08 कि.ग्रा./पौधा और 74.9 ट./है.) प्राप्त हुई, जबकि दूसरी ओर शरद् ऋतु में सेटिस किस्म से से सर्वोच्च फल उपज (1.70 कि.ग्रा./पौधा और 61.2 ट./है.) तथा सर्वाधिक लागत लाभ अनुपात 1:2.12 प्राप्त हुआ।

प्राकृतिक वातायित ग्रीनहाउस में खीरे की खेती

3.7.1.6 शरद् ऋतु के दौरान प्लास्टिक की लो–टनलों में चप्पन कद्दू की किस्मों का मूल्यांकन

शरद् ऋतु के दौरान बे–मौसमी खेती के लिए चप्पन कद्दू की 6 किस्मों, नामतः आस्ट्रेलियन ग्रीन, पूसा अलंकार, डुकाटो (लंबे फल वाली), चांद, चंद्रिका और डीएस 8 (गोल फल वाली) किस्मों का मूल्यांकन प्लास्टिक की लो–टनलों के अन्तर्गत किया गया। सभी किस्मों/संकरों की 25 दिन पुरानी पौदें 15 दिसम्बर 2011 को ड्रिप जल उर्वरीकरण प्रणाली का उपयोग करते हुए उठी हुई क्यारियों में रोपी गईं। लो–टनलों की प्लास्टिक फरवरी के प्रथम सप्ताह में फसल से हटा दी गई। लंबे फल वाली किस्मों में संकर डुकाटो से सर्वोच्च फल उपज (68.0 ट./है.) प्राप्त हुई, जबकि गोल फल वाली किस्मों में संकर चांद से अन्य किस्मों/संकरों की तुलना में सर्वोच्च फल उपज (40.0 ट./है.) प्राप्त हुई।

3.7.2 पुष्प फसलें

3.7.2.1 कर्तित फूलों के लिए उपयुक्त गुलदाउदी की किस्मों का मूल्यांकन

कम लागत वाली पॉलीहाउस स्थिति के अन्तर्गत कर्तित फूलों के उत्पादन के लिए गुलदाउदी की 32 (10 मानक और 22 स्प्रे प्रकार) किस्मों का मूल्यांकन किया गया। कैसाग्रांडा, सिल्क ब्रोकेट, कंगरिकू, फ्रॉस्टी विशर, डायमंड जुबली और यलो स्टार से वांछित तना लंबाई (>60 सें.मी.) तथा पुष्प आकार (>55 वर्ग सें.मी.) प्राप्त हुए। तथापि स्प्रे प्रकार में जया, लिलीपुट, लिटिल ऑरेंज, पूसा अनमोल, सनी तथा यलो चार्म उपयुक्त सिद्ध हुईं, जिसके पश्चात् हल्दीघाटी, अपराजिता तथा लिटिल पिंक का स्थान था।

3.7.2.2 गुलदाउदी में कलमों के जड़ विकास के लिए तकनीकों का मानकीकरण

गुलदाउदी में जून–जुलाई के दौरान स्वस्थ मातृ मूलवृंत पौधों से प्राप्त करके 5–7 सें.मी. लंबी मुलायम अग्रस्थ कलमें ली गईं। आधारीय पत्तियां हटा दी गईं तथा प्रकाश संश्लेषण के लिए ऊपरी पत्तियां बनाए रखी गईं। अग्रस्थ कलमों के आधार छोरों को 20 मिनट तक जड़ विकासकारी हार्मोन इन्डोल ब्यूटाइरिक अम्ल (500 ppm) से उपचारित किया गया तथा इन्हें माध्यम के चार विभिन्न प्रकारों, नामतः T_1: कोको पीट, वर्मीकुलाइट और पर्लाइट को 3:1:1 अनुपात (v/v) में मिलाकर, बहु–कोष्ठीय प्लास्टिक की प्रो–ट्रे में भरकर; T_2: मृदा + बालू + घूरे की खाद (1:1:1); T_3: बालू; और T_4: मृदा में रखा गया। न्यूनतम सापेक्ष आर्द्रता 70% रखी गई। आजमाए गए चारों उपचारों में से कोको पीट, वर्मीकुलाइट और 3:1:1 के अनुपात में पर्लाइट (T_1) से सर्वश्रेष्ठ परिणाम प्राप्त हुए तथा कलमों की जीवंतता दर 95-100% रही। ये कृत्रिम माध्यम रंध्रीय प्रकृति के होते हैं जिससे जड़ों को बेहतर वातायन मिलता है, नमी का स्तर उपयुक्ततम रहता है तथा कलमों की स्वस्थ बढ़वार के लिए पोषक तत्वों की निरन्तर आपूर्ति होती रहती है।

अनेक कोष्ठ वाली प्लग ट्रे में उगाई जा रही जड़दार कलमें

3.7.2.3 ड्रिप जल उर्वरीकरण के अन्तर्गत ग्लेडियोलस की किस्मों का मूल्यांकन

शरद् ऋतु के दौरान खुले खेत की स्थितियों के अन्तर्गत उठी हुई क्यारियों में ड्रिप सिंचाई के अन्तर्गत प्रकन्दों और कॉर्मेल के उत्पादन के लिए ग्लेडियोलस की तीन किस्मों, नामतः स्पिक और स्पैन (गुलाबी), एमरस्टडम (सफेद) और पीटर–पियर्स (हल्का जोगिया) का मूल्यांकन किया गया।

इन किस्मों में से एमरस्टडम से पर्याप्त संख्या में कार्मेल (23) उत्पन्न हुए तथा अन्य किस्मों की तुलना में शूकी की लंबाई 90 सें.मी. और रैकिस की लंबाई 49 सें.मी. रही। अतः यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि ग्लेडियोलस की फसल में ड्रिप जल उर्वरीकरण के अन्तर्गत बिना *फ्यूज़ेरियम* झुलसा के प्रकोप के स्वस्थ बल्ब और कार्मेल उत्पन्न किए जा सकते हैं।

3.7.2.4 ट्यूबरोज़ के पुष्प उत्पादन पर छाया का प्रभाव

ड्रिप जल उर्वरीकरण प्रणाली के अन्तर्गत ग्रीष्म और वर्षा ऋतु में ट्यूबरोज़ पुष्प की फसल (किस्म प्रज्ज्वल) पर 50 प्रतिशत छाया के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। परिणामों से पता चला कि 50 प्रतिशत छाया के अन्तर्गत फसल में तुलनात्मक (छाया के बिना) अवस्था की अपेक्षा पुष्पन विलंबित हुआ (अगस्त–नवम्बर)। छायाकरण का एक अन्य प्रमुख प्रभाव यह देखा गया कि बिना छाया वाली स्थिति की तुलना में बरसात के मौसम के दौरान न्यूनतम खरपतवार पनपे। इस प्रकार खरपतवारों की बे–हिसाब बढ़वार को नियंत्रित करने के लिए छाया उपलब्ध कराना किसानों के लिए एक लाभप्रद प्रौद्योगिकी सिद्ध हो सकती है; इससे पुष्पों की नियमित आपूर्ति सुनिश्चित होती है तथा बाजार में कर्तित फूलों की भरमार नहीं होती है।

दिल्ली की स्थितियों के अन्तर्गत ग्लेडियोलस की किस्मों का तुलनात्मक मूल्यांकन

किस्म	पौधे की ऊंचाई (सें.मी)	शूकी निकलने के दिन	प्रथम पुष्पक खिलने के दिन	पुष्पन की अवधि	प्रति शूकी पुष्पकों की संख्या	पुष्पक आकार (सें.मी.)	शूकी की लंबाई (सें.मी.)	रैकिस की लंबाई (सें.मी.)
पीटर–पियर्स	87	84	103	17	14.2	11.0	79	47
एमरस्टडम	112	91	105	13	15.2	10.5	90	49
स्पिक और स्पैन	99	96	104	10	16.2	10.8	85	48

ग्लेडियोलस उत्पादन के प्राचलों, प्रकन्दों और कार्मेलों का मूल्यांकन

किस्म/पुष्प का रंग	प्रति पौधा प्रकंदों की संख्या	प्रति पौधा कार्मेलों की संख्या	प्रति पौधा प्रकंदों का भार (ग्रा.)	प्रति पौधा कार्मेलों का भार (ग्रा.)	प्रकंद का व्यास (सें.मी.)
पीटर–पियर्स (हल्का जोगिया)	1.4	16.8	32.25	2.48	4.22
एमरस्टडम (सफेद)	1.4	23.2	36.96	3.21	4.06
स्पिक और स्पैन (गुलाबी)	1.6	22	39.42	3.71	4.28

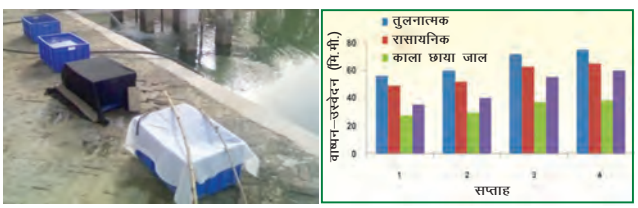
ग्रीष्म और वर्षा ऋतुओं के दौरान ट्यूबरोज़ की फसल पर छाया का प्रभाव

विवरण	खरपतवारों की गहनता	महीने	पुष्पन
तुलनात्मक (छाया जाल नहीं)	उच्च	जुलाई–अक्तूबर	अगेती (जुलाई से अक्तूबर)
50 प्रतिशत छाया जाल	अत्यंत निम्न	जुलाई–अक्तूबर	विलंबित (सितम्बर से दिसम्बर)

3.7.3 ड्रिप सिंचाई

3.7.3.1 पक्के जलाशयों में वाष्पन नियंत्रण के उपायों का अध्ययन

मई और जून 2011 की सर्वाधिक गर्मी के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के फार्म में स्थित पक्के जलाशय में वाष्पन नियंत्रण के लिए प्रयोग किए गए। काले और सफेद छाया जाल के साथ–साथ तुलनात्मक स्थिति के सापेक्ष सेटाइल एल्कोहॉल का परीक्षण किया गया। काले छाया जाल और उसके बाद सफेद छाया जाल को सर्वोच्च गर्मी के मौसम के दौरान पक्के जलाशय से वाष्पन को नियंत्रित करने में सर्वाधिक प्रभावी पाया गया। काले छाया जाल से 50 प्रतिशत तक वाष्पन का नियंत्रण हुआ, जबकि खुली हुई व जाल विहीन स्थिति की तुलना में सफेद छाया जाल से 30 प्रतिशत तक वाष्पन का नियंत्रण हुआ। सर्वोच्च गर्मी के दौरान जल्दी–जल्दी और तेज चलने वाली हवाओं के कारण जलाशय की ऊपरी सतह पर फिल्म के टूट जाने के कारण सेटाइल एल्कोहॉल वाष्पन को नियंत्रित करने में कोई बहुत अधिक प्रभावी सिद्ध नहीं हुआ।



वाष्पन नियंत्रण के उपायों के अध्ययन के लिए लगाया गया प्रयोग और उसके परिणाम

3.7.3.2 बैंगन की फसल में जल उत्पादकता और जल उर्वरीकरण अनुसूची का मानकीकरण

दबावयुक्त ड्रिप जल उर्वरीकरण प्रणाली के अन्तर्गत उगाई गई बैंगन की पूसा उत्तम किस्म के लिए जल की कुल आवश्यकता 2430 घन मीटर प्रति हैक्टर पाई गई। खेत में 30 सें.मी. और 60 सें.मी. की गहराई पर लगाए गए तनावमापियों के दो सेट एक हैक्टर क्षेत्र में जल उर्वरीकरण–अनुसूचीकरण के लिए उपयुक्त पाए गए। जल उर्वरीकरण की खुराक तथा अनुसूचियों का मानकीकरण किया गया। फसल की पूरी अवधि के दौरान इसे कुल 34 सिंचाइयां दी गईं। फसल जल उत्पादकता 16.67 कि.ग्रा. प्रति घन मीटर पाई गई तथा कुल उपज 40 ट./है. रही।

3.7.3.3 ग्रीनहाउस में सब्जियों की मृदाहीन खेती पर अध्ययन

ग्रीनहाउस में टमाटर, शिमला मिर्च और खीरे की मृदाहीन खेती के लिए हाइड्रोपोनिक अध्ययन किए गए। प्लास्टिक की काली ट्रे को कोको पीट, पर्लाइट और वर्मीकुलाइट के क्रमशः 90:5:5 के अनुपात में भरा गया। 80 सें.मी. चौड़ी ट्रे में ड्रिप जल उर्वरीकरण प्रदान किया गया। 16 मि.मी. की कतार में 2 एलपीएच डिपर की दो पार्श्व कतारें लगाई गईं। फसल की कुल संबंधी आवश्यकता 60, 50 और 15 सें.मी. पाई गई जो संरक्षित खेती के अन्तर्गत शरद् ऋतु (नवम्बर–जनवरी) के दौरान मृदाहीन स्थिति में उगाई गई टमाटर, शिमला मिर्च और खीरे की फसलों की कुल जल संबंधी आवश्यकता की तुलना में क्रमशः 3.0, 2.5 और 3.0 गुनी अधिक थी।

ग्रीनहाउस में उगाई गई सब्जियों के लिए मृदाहीन प्रणाली का खाका (लेआउट)

3.7.3.4 ड्रिप–सिंचित गुलदाउदी पर पूसा हाइड्रोजेल का प्रभाव

ड्रिप–सिंचित गुलदाउदी की किस्म की व्हाइट स्टार और थिया चेन क्वीन किस्मों पर पूसा हाइड्रोजेल की अनुक्रिया के अध्ययन हेतु परीक्षण किए गए। जड़दार कलमों की रोपाई के पूर्व 10 ग्रा./छिद्र की दर से पूसा हाइड्रोजेल का आधारीय उपयोग किया गया। रोपण ज्यमिति 15 सें.मी. × 15 सें.मी. रखी गई तथा 2.0 एलपीएच ड्रिपर डिस्चार्ज से युक्त प्रति कतार एक पार्श्व का उपयोग किया गया। पूसा हाइड्रोजेल के साथ उपचारित मृदा में

आयतनात्मक नमी अंश (Ø) लगभग 10 प्रतिशत उच्च पाया गया। हाइड्रोजेल से उपचारित मृदा में तनावमापी पठनांक (सेंटी बार) लगभग 9–10 प्रतिशत कम पाया गया। परिणामों से यह प्रदर्शित हुआ कि हाइड्रोजेलहीन मृदा की तुलना में हाइड्रोजेल युक्त मृदा में मृदा नमी तनाव अपेक्षाकृत कम था। तीन महीनों (जनवरी–मार्च) के दौरान हाइड्रोजेल के साथ और इसके बिना ड्रिप–सिंचित गुलदाउदी में सिंचाइयों की कुल संख्या क्रमशः 12 और 18 पाई गई। थिया चेन क्वीन किस्म की डंठल लंबाई 30–40 सें.मी. तथा व्यास 10–12 सें.मी. थे।

ड्रिप सिंचित गुलदाउदी पर पूसा हाइड्रोजेल के प्रभाव का एक प्रयोगात्मक खाका

3.8 कृषि अभियांत्रिकी

3.8.1 चना के लिए जलीय–उर्वरक–बीज ड्रिल का विकास

एक प्रयोगशाला प्रयोग में *राइज़ोबियम* का टीका लगे बीजों तथा गैर–टीका लगे बीजों को खेत क्षमता की तुलना में तीन नमी स्तरों अर्थात् 100, 75 और 50 प्रतिशत पर बोया गया। 50 प्रतिशत खेत क्षमता पर अंकुरण का समय 8–12 दिन लंबित हुआ। परत चढ़े और गैर–परत चढ़े, दोनों प्रकार के बीजों का उपयोग करके चना के लिए जलीय–उर्वरक बीज ड्रिल का मूल्यांकन किया गया। नापन यांत्रिकी की डिज़ाइनिंग के लिए चना के गैर–परत चढ़े तथा जैव उर्वरक की परत चढ़े बीजों के भौतिक गुणों का मूल्यांकन किया गया। गैर–परत चढ़े तथा जैव–उर्वरकों की परत चढ़े चना के बीजों की लंबाई, चौड़ाई और मोटाई क्रमशः 9.01±0.62 मि.मी., 7.059±0.69 मि.मी., 6.57±0.54 मि.मी. और 9.06±0.44 मि.मी., 7.14±0.90 मि.मी., 6.9±0.22 मि.मी.; गोलाई तथा परिधिशीलता 87.23±2.13%, 87.36±2.72% और 81.6±3.07%, 82±4.15±; ज्यामिति माध्य व्यास 7.32±0.45 मि.मी. और 7.33±.45 मि.मी.; हल्की इस्पात सतह की अनुक्रियापूर्ण 26.9±5.61 और 29.51±4.23 अंश थे। गैर–परत चढ़े बीज के लिए औसत दृष्टव्य बीज क्षति नायलॉन, लकड़ी तथा हल्की इस्पात के रोलरों के लिए क्रमशः 6.16, 7.28 और 12.3% थी; जबकि परत चढ़े बीज के लिए औसत दृष्टव्य क्षति क्रमशः 7.56, 8.38 और 14.0%, थी। यंत्र की औसत खेत क्षमता तथा खेत दक्षता क्रमशः 0.32 है/घं. और 71%, थे।

ड्रिप सिंचित गुलदाउदी के अन्तर्गत पूसा हाइड्रोजेल का मृदा के गुणों पर पड़ने वाला प्रभाव

तिथि	पूसा हाइड्रोजेल के साथ			पूसा हाइड्रोजेल के बिना		
	आयतनात्मक नमी अंश (θ)	ई.सी. (dS m-1)	मृदा नमी तनाव (सेंटी बार)	आयतनात्मक नमी अंश (θ)	ई.सी. (dS m-1)	मृदा नमी तनाव (सेंटी बार)
15–1–12	20.3	1.20	21	18.5	1.25	23
24–1–12	19.2	1.28	20	18.7	1.29	22
05–2–12	21.5	1.18	22	20.2	1.20	24
20–2–12	21.4	1.16	22	20.3	1.24	23
04–3–12	21.6	1.18	21	20.2	1.20	24
15–3–12	21.5	1.17	22	20.1	1.20	23

3.8.2 यांत्रिक हाइड्रोजेल एप्लीकेटर का विकास

उपयुक्त यांत्रिक हाइड्रोजेल एप्लीकेटर के लिए मशीन की डिज़ाइन के संदर्भ में हाइड्रोजेलों के भौतिक गुणों का पता लगाया गया। अनुक्रिया के औसत कोण, घर्षण गुणांक तथा हाइड्रोजेल दानों व बालू के विभिन्न आकारों के विपुल घनत्व के आधार पर हॉपर डिज़ाइन किया गया। हॉपर में दानों का मुख्य प्रवाह अनुक्रिया के कोण तथा स्थिर घर्षण के गुणांक से प्रभावित होता है। ज्यमिति माध्य व्यास MS18 आकार के हाइड्रोजेल के लिए 1.41±0.06 मि. मी. और MS25 व MS36 के लिए क्रमशः 1.17±0.10 मि.मी. और 0.66±0.06 था। 3.0 कि.ग्रा./है. की दर से हाइड्रोजेल के समरूप अनुप्रयोग के लिए एक यांत्रिक हाइड्रोजेल एप्लीकेटर डिज़ाइन करके विकसित किया गया। प्रयोगशाला में तीन मापन यांत्रिकियों, नामतः स्टार व्हील, स्क्रू फीड और ब्रश फीड का परीक्षण तीन उपचारों नामतः मृदा, उर्वरक और बालू के साथ मिश्रित हाइड्रोजेल के लिए किया गया। नायलॉन की छड़ (48 मि.मी. × 50 मि.मी) से बना 9 खांचों वाला स्क्रू फीड हाइड्रोजेल के उपयुक्ततम अनुप्रयोग के लिए सर्वश्रेष्ठ मापन यांत्रिकी पाया गया। हाइड्रोजेल एप्लीकेटर के अन्य घटक या पुर्जे नामतः पॉवर ट्रांसमिशन, जमीनी पहिया, हाइड्रोजेल डालने वाला हॉपर तथा पारदर्शी हाइड्रोजेल भरण नलिकाएं डिज़ाइन की गईं। इस एप्लीकेटर को अन्ततः वर्तमान जलीय–उर्वरक बीज ड्रिल पर लगाया गया तथा बालू, मिट्टी और उर्वरक के साथ मिश्रित हाइड्रोजेल के विभिन्न संयोगों के साथ परिशोधित या कैलीब्रेट किया गया। चिपचिपे पट्टे पर दानों को समरूप बिखेरने के निष्पादन के आधार पर हाइड्रोजेल तथा बालू का मिश्रण तीनों मिश्रणों की तुलना में सर्वश्रेष्ठ पाया गया। स्क्रू फीड मापन यांत्रिकी के लिए प्रति हैक्टर प्राप्त होने वाले औसत दाने, जब हाइड्रोजेल और बालू का मिश्रण इस्तेमाल किया गया तो क्रमशः 2667, 2917 और 2942 ग्रा. थे। फसल की बढ़वार और उपज संबंधी प्राचलों पर हाइड्रोजेल का प्रभाव उल्लेखनीय था। MS36 आकार के हाइड्रोजेल से सर्वोच्च उपज व फसल बढ़वार प्राचल प्राप्त किए गए। इस एप्लीकेटर का मूल्यांकन गेहूं की डब्ल्यूआर 544 (पूसा गोल्ड) किस्म में किया गया। 5 सें.मी. की बुवाई गहराई रखते हुए ट्रैक्टर मशीन प्रणाली की गति अग्रगामी गति 3.0 प्रति घण्टा रखी गई; और गेहूं की खेती के लिए अनुशंसित सस्यविज्ञानी विधियों को अपनाया गया। हाइड्रोजेल को बालू के साथ मिलाने पर गेहूं की उपज, अनुपचारित प्लॉट की तुलना में, 180% अधिक थी।

3.8.3 गाजर रोपाई यंत्र का मूल्यांकन

गाजर रोपाई यंत्र का खेत मूल्यांकन इसके गैर–परत चढ़े (S_1), बायोगैस गाद की परत चढ़े (S_2) तथा थिरेम की परत चढ़े (S_3) बीजों के निष्पादन के लिए किया गया। इससे परिचालन के दौरान 3.78 kN का कर्षण रिकॉर्ड किया गया क्योंकि यह यंत्र केवल एक क्यारी में इस्तेमाल किया गया था। बीज डालने की औसत गहराई 2.03 सें.मी. थी, जबकि अनुशंसित गहराई 2.5 सें.मी. है। 1.56 कि.मी./घं. की औसत गति पर 76.4 प्रतिशत दक्षता के साथ निरन्तर परिचालन के

यांत्रिक हाइड्रोजेल एप्लीकेटर

खेत में चलता हुआ गाजर रोपाई यंत्र

लिए खेत दक्षता 0.22 है/घं. थी। मल्टीपल तथा मिसिंग सूचकांक S_1 उपचार के लिए बहुत अधिक थे (15.7%)।

S_3 उपचार के लिए, विविधता के गुणांक 0.032 तथा मानक विपथन 2.63 के साथ भरण सूचकांक की गुणवत्ता उच्चतर (82.9%) थी। बायोगैस की गाद की परत चढ़े बीजों (S_2) के लिए क्यारी की प्रति मीटर लंबाई में पौधों की उपयुक्ततम संख्या 72 थी, जबकि क्यारी की प्रति मीटर लंबाई में पौधों की सैद्धांतिक संख्या 80 मानी जाती है। S_2 उपचार में गाजर की जड़ के आयाम (लंबाई और व्यास) उच्चतर (21.92 सें.मी. और 3.37 सें.मी.) पाए गए, क्योंकि ज–परीक्षण में सभी उपचारों में उल्लेखनीय अन्तर पाया गया। S_1 और S_2, S_2 और S_3 उपचारों में उपज के मामले में उल्लेखनीय अन्तर था। S_2 उपचार में 20.14 ट./है. की सर्वोच्च उपज रिकॉर्ड की गई। मनुष्यों द्वारा की जाने वाली रोपाई की तुलना में इस विधि से रोपाई की लागत में 56 प्रतिशत की बचत हुई।

3.8.4 लहसुन की कलियों के लिए अर्ध स्वचालित और स्वचालित नापन प्रणाली का विकास

लहसुन की कलियों की परिशुद्ध नाप के लिए एक अर्ध स्वचालित प्रणाली विकसित की गई। भरण सूचकांक की गुणवत्ता, बहु सूचकांक, मिस सूचकांक तथा लहसुन की कलियों को होने वाली क्षति का पता लगाने के लिए एक चिपचिपे पट्टे पर दो प्रकार की बीज प्लेटों का परीक्षण किया गया। ये बीज प्लेटें 235 मि.मी. व्यास तथा 24 मि.मी. मोटाई की थीं जिनमें 21 समान अन्तराल वाले छिद्र थे। एक प्लेट में 17.5 मि.मी. × 17.5 मि.मी. के वर्गाकार छिद्र तथा दूसरी प्लेट में 15.5 मि.मी. के वृत्ताकार या गोल छिद्र थे। बीज को बिना कोई क्षति हुए दोनों प्लेटों से भरण सूचकांक की गुणवत्ता 90% से अधिक थी। गोल छिद्रों वाली बीज प्लेट का मिस सूचकांक 4% था, जबकि इसकी तुलना में वर्गाकार छिद्रों वाली बीज प्लेट का मिस सूचकांक 9% था। यद्यपि इस

अर्ध स्वचालित नापन प्रणाली की बीज प्लेटें

चिकनाई युक्त पट्टे पर स्वचालित नापन प्रणाली का परीक्षण

नापन प्रणाली से लहसुन की कलियां एक–एक करके अलग कर दी गईं लेकिन जब मशीन चल रही हो उस समय बीज प्लेटों के बदलने में आने वाली कठिनाइयों के कारण स्वचालित नापन प्रणाली का उपयोग अपेक्षाकृत अधिक बेहतर रहता है। अतः झुकी हुई प्लेटों का उपयोग करते हुए स्वचालित नापन प्रणाली डिज़ाइन की गई। कोष्ठों या छिद्रों का आकार लहसुन की कलियों की आकृति और आकार को ध्यान में रखते हुए किया गया। इस प्रणाली से भरण सूचकांक की गुणवत्ता 81%; मिस सूचकांक तथा बहु सूचकांक क्रमशः 8 और 11% प्राप्त हुए। अन्तिम आदिप्ररूप या प्रोटोटाइप के विकास के लिए झुकी हुई प्लेट वाली मापन प्रणाली चुनी गई।

3.8.5 उच्च क्षमता वाला पूसा कम्पोस्ट छनाई वाला यंत्र

ढेर लगाने की विधि द्वारा कम्पोस्ट बनाने तथा उसकी साज–संभाल के लिए यंत्रीकरण की आवश्यकता है। तेजी से विघटन के लिए जल तथा सूक्ष्मजैविक संवर्धन सहित विभिन्न पदार्थों को परस्पर मिलाने जैसी क्रियाओं के लिए तथा इसके साथ–साथ गोबर व जीवद्रव्य तथा अन्य सामग्रियों के ढेर को उलटने–पलटने का कार्य पहले कम्पोस्ट मिश्रण व पलटने वाली युक्ति से किया जाता था जिस पर ट्रैक्टर के आगे जुड़ा हुआ एक लोडर व छनाई यंत्र होते थे जिनकी क्षमता कम होती थी। इन उपकरणों का उपयोग जीवद्रव्य समृद्धि केन्द्र द्वारा गहन रूप से किया जाता था। वर्ष 2011–12 के दौरान कम्पोस्ट की महीन श्रेणियों को अलग करने के लिए एक छनन यंत्र का विकास किया गया जिसकी क्षमता 5 टन/दिन थी। इस यंत्र में एक स्वचालित पट्टेदार भरण यांत्रिकी, कम्पोस्ट अलग करने की इकाई, सुरक्षापूर्वक भरण के लिए हॉपर और तैयार गुणवत्तापूर्ण कम्पोस्ट को ले जाने के लिए पट्टा वाहक आधारित एक इकाई होती है। इस यंत्र की विशिष्टताएं निम्नानुसार हैं :

उपयोग : मोटे दाने वाली कम्पोस्ट से महीन दाने वाली कम्पोस्ट को अलग करने के लिए छनाई

शक्ति का स्रोत : तीन फेज़ वाली बिजली की मोटरें (2 अ.श., 3 अ.श. और 4 अ.श.)

क्षमता (अनुमानित) : 5 टन/दिन

लागत : लगभग ₹ 5,00,000/–

लाभ : मूल्यवर्धन के लिए विभिन्न आकार की कम्पोस्ट को अलग करना (छोटे कणों वाली कम्पोस्ट गमलों में इस्तेमाल होती है)

कीमत वसूल होने की अवधि (अनुमानित) : 30 महीने

3.8.6 बासमती चावल की गहाई प्रणाली का विकास

बासमती चावल की किस्में यांत्रिक मिलीकरण के प्रति बहुत संवेदनशील होती हैं। बासमती चावल की गहाई के परिचालनीय पहलुओं (श्रम, समय और गुणवत्ता) के साथ–साथ आर्थिक पहलुओं को ध्यान में रखते हुए बासमती चावल की गहाई प्रणाली का विकास किया गया। यह अक्षीय प्रवाह किस्म की गहाई प्रणाली है। चावल के दानों में यांत्रिक क्षति कम से कम हो इसके लिए शूकी दातुएं के प्रकार वाले एचडीपीई की परत चढ़े बीटर को अनुकूल बनाया गया। इस गहाई यंत्र के विभिन्न परिचालनीय प्राचलों जैसे

पूसा कम्पोस्ट छनाई यंत्र

बासमती धान थ्रेसर

बेलन के घूर्णन की गति, अवतल ग्रेट क्लियरेंस व ब्लोअर की गति का परीक्षण सभी परिचालनीय प्राचलों में से श्रेष्ठतम निष्पादन वाले प्राचल के चुनाव के लिए किया गया। यह पाया गया कि 5 अंश की धीरे–धीरे कम होती हुई गति से 610 आरपीएम वाला अवतल ग्रेट क्लियरेंस जिसकी क्लियरेंस 8 मि.मी. थी तथा बेलन के घूर्णन की वायु गति 5.2 मी/सेकंड थी तथा अवतल ग्रेट क्लियरेंस व ब्लोअर की वायु गति क्रमशः गहाई और पृथक्करण के लिए उपयुक्तम प्राचल थे। गहाई यंत्र की सामग्री ग्रहण करने व तैयार सामग्री निकालने की क्षमता क्रमशः 1600 से 1800 कि.ग्रा./घ. थी। इसे ट्रैक्टर पीटीओ के माध्यम से चलाया जा सकता है और इस प्रकार गहाई का कार्य खेत में ही पूरा हो जाता है। इससे काटी गई फसल की परिवहन लागत कम हो जाती है तथा परिवहन और साज–संभाल के दौरान होने वाली क्षति में भी कमी आती है। क्षति के आन्तरिक स्तर की जांच के लिए उपरोक्त गहाई यंत्र से गहाए गए उत्पाद का मूल्यांकन एक्स–रे रेडियोग्राफी द्वारा किया गया। इस एक्स–रे रेडियोग्राफी विश्लेषण से यह देखा गया कि इस गहाई यंत्र से यांत्रिक क्षति का नियंत्रण होता है तथा गहाई दक्षता में वृद्धि होती है।

3.8.7 फार्म परिचालन सेवाएं

3.8.7.1 फार्म परिचालन प्रबंध

फार्म परिचालन सेवा इकाई (फोसू) ने एक प्रायौगिक प्लॉट कम्बाइन कटाई यंत्र (ज़र्न मेक) अधिग्रहित किया है जिससे चावल, गेहूं, सोयाबीन, मूंग, उड़द और बाजरा जैसी अनेक फसलों की कटाई और गहाई एकसाथ की जा सकती है। इस कम्बाइन का परीक्षण किया गया तथा इसका उपयोग खरीफ 2011 व रबी 2011–12 में गेहूं, चना आदि फसलों के लिए किया गया।

प्रायोगिक प्लॉट कम्बाइन कटाई यंत्र

3.8.7.2 सिंचाई प्रणाली प्रबंध

फोसू ने भा.कृ.अ.सं. फार्म में पुराने नलकूप का विकास व नवीकरण करके नहर के जल पर निर्भरता कम की है। सिंचाई जल के कारगर वितरण तथा भा.कृ.अ.सं. फार्म पर सिंचाई प्रणाली की वहन दक्षता में सुधार के लिए प्रत्येक 10 मी. पर चैक गेटों के निर्माण के साथ 2850 मी. पक्का नाला बनाने का काम पूरा कर लिया गया है। इन नालों से 20 से 30: सिंचाई जल की बचत होगी। पहले यह जल खेत की कच्ची नालियों में जल के रिसाव/वहन के कारण पहले बर्बाद हो जाता था। इसके अतिरिक्त 'फोसू' ने भा.कृ.अ.सं. के प्रायौगिक फार्मों में फार्म मशीनरी/उपकरणों व सिंचाई प्रणाली के परिचालनों के लिए संस्थान के इन्टरानेट के माध्यम से ऑन–लाइन मांग की सुविधा भी आरंभ की है।

3.8.7.3 जीवद्रव्य/फसल अपशिष्ट प्रबंध

'फोसू' ने सस्यविज्ञान संभाग व कृषि अभियांत्रिकी संभाग के घनिष्ठ सहयोगी प्रयासों से कम्पोस्ट/घूरे की खाद तैयार करने के लिए भा.कृ.अ.सं. के प्रायौगिक फार्म तक फसल अपशिष्टों तथा अन्य जीवद्रव्यों के संकलन तथा परिवहन का कार्य आरंभ किया है। भा.कृ.अ.सं. फार्म के विभिन्न इलाकों से लगभग 1000 टन फसल अपशिष्ट/जीवद्रव्य उठाया गया तथा 'जीवद्रव्य उपयोग इकाई' तक पहुंचाया गया जिसका उपयोग संस्थान द्वारा मूल्यवर्धन के लिए किया गया। इस नई पहल से परिसर में फार्म अपशिष्टों तथा अन्य जीवद्रव्यों का संपूर्ण उपयोग हुआ है तथा उन्हें कम्पोस्ट/घूरे की खाद में बदला गया है। इस पहल से भा.कृ.अ.सं. प्रायौगिक फार्म की कम्पोस्ट/घूरे की खाद संबंधी आवधिक आवश्यकता की पूर्ति हुई है तथा संस्थान इस मामले में आत्मनिर्भर हुआ है।

3.9 चावल–गेहूं फसल प्रणाली

3.9.1 चावल–गेहूं फसल प्रणाली में चावल की किस्मों की उत्पादकता और गुणवत्ता पर पोषक तत्व प्रबंध और जड़ क्षेत्रीय गुणों पर उगने की स्थितियों का प्रभाव

चावल–गेहूं फसल प्रणाली में उगाई गई चावल की तीन किस्मों (नामतः पीआरएच 10, पूसा सुगंध 5 और आईआर 64) की उत्पादकता व जड़ क्षेत्रीय पर्यावरण पर फसल उगने की स्थितियों (गीली जुताई और अवायवीय) तथा पोषक तत्व प्रबंध (अनुवर्रित,

सीधी बिजाई तथा रोपाई वाले धान की फसलों का तुलनात्मक दृश्य

100: आरडीएफ और 50% आरडीएफ + 50% N, घूरे की खाद के माध्यम से) के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए एक खेत प्रयोग किया गया।

सीधी बिजाई (अवायवीय) वाले चावल की उपज (4.58 ट./है.) की तुलना में प्रतिरोपित (गीली जुताई) वाली अवस्था में चावल की उच्चतर दाना उपज (4.8 ट./है.) प्राप्त हुई। जिस उपचार में 50% आरडीएफ + 50% N के माध्यम से घूरे की खाद (5.18 ट./है.) दिए गए उसकी तुलना में 100% आरडीएफ उपचार (5.10 ट/है.) की सर्वोच्च दाना उपज रिकॉर्ड की गई, जबकि अनुपचारित अवस्था में यह उपज सबसे कम (3.79 ट./है.) थी। चावल की किस्मों में से पीआरएच 10 से सर्वोच्च दाना उपज (5.08 ट./है.) रिकॉर्ड की गई जिसके पश्चात् क्रमशः पूसा सुगंध 5 (4.75 ट./है.) और आईआर 64 (4.24 ट./है.) का स्थान था।

सीधी बिजाई वाले चावल की तुलना में प्रतिरोपित चावल की फसल में अम्ल तथा क्षारीय फॉस्फटेज़ एंज़ाइम की क्रिया उच्च पाई गई, जबकि प्रतिरोपित चावल की फसल की तुलना में सीधी बिजाई वाले चावल की फसल में उच्चतर डीहाइड्रोजनेज़ सक्रियता देखी गई। 100% आरडीएफ की तुलना में घूरे की खाद के उपयोग के माध्यम से 50% आरडीएफ + 50% N के उपयोग में सर्वोच्च अम्ल फॉस्फटेज़ तथा डीहाइड्रोजनेज़ सक्रियता पाई गई और अनुपचारित अवस्था में यह सबसे कम था। 50% आरडीएफ और घूरे की खाद के माध्यम से 50% N के सम्मिलित उपयोग से सर्वोच्च क्षारीय फॉस्फटेज़ सक्रियता पाई गई जिसके पश्चात् अनुपचारित और 100% आरडीएफ का स्थान था। जिस मृदा में पूसा सुगंध 5 उगाई गई उसकी अम्ल फॉस्फटेज़ सक्रियता सर्वोच्च थी, जिसके पश्चात् पीआरएच 10 और आईआर 64 का स्थान था, जबकि जिस मृदा में पीआरएच 10 उगाई गई उसकी क्षारीय फॉस्फटेज़ सक्रियता सर्वोच्च थी जिसके बाद आईआर 64 में और पूसा सुगंध 5 में यह सबसे कम थी। जिस मृदा में, आईआर 64 तथा पूसा सुगंध 5 उगाई गई उसमें डीहाइड्राजनेज़ सक्रियता सर्वोच्च थी। प्रतिरोधी चावल की फसल की तुलना में सीधी बिजाई वाली फसल में जड़ की लंबाई, जड़ का आयतन तथा जड़ सतह के क्षेत्र उच्चतर पाए गए; तथापि जड़ के व्यास के मामले में यह प्रवृत्ति बिल्कुल उल्टी थी। अनुपचारित अवस्था की तुलना में 50% आरडीएफ + 50% N घूरे की खाद के माध्यम से किए गए उपचार में सर्वोच्च जड़ लंबाई, जड़ व्यास और जड़ आयतन रिकॉर्ड किए गए, सबसे छोटी जड़ें 100% आरडीएफ के उपचार से प्राप्त हुईं। प्रयोगाधीन किस्मों में से सर्वाधिक जड़ लंबाई पूसा सुगंध 5 में पाई गई, जबकि आईआर 64 में यह न्यूनतम थी।

3.9.2 चावल–आधारित फसल प्रणाली में संसाधन–उपयोग की दक्षता तथा उत्पादकता में सुधार के लिए संरक्षण कृषि

वर्ष 2010 में एक प्रयोगात्मक अध्ययन के अन्तर्गत संरक्षण कृषि की विभिन्न विधियों जैसे *सेस्बेनिया* भूरी खाद के साथ और उसके बिना चावल की सीधी बिजाई व अनाज और भूसे के लिए उगाई गई गेहूं और ग्रीष्मकालीन मूंग में चावल के अपशिष्टों व हरी खाद के प्रयोग की पारस्परिक तुलना की गई। चावल–गेहूं फसल प्रणाली में परम्परागत गीली जुताई में प्रतिरोपित धान (टीपीआर)–गेहूं में शून्य जुताई (ज़ेडटीडब्ल्यू); टीपीआर–गेहूं में परम्परागत जुताई (सीटीडब्ल्यू); मूंग अपशिष्ट (एमबीआर) + डीएसआर–ज़ेडटीडब्ल्यू + चावल अपशिष्ट (आरआर) + ग्रीष्मकालीन मूंग (एसएमबी); डीएसआर + भूरी खाद देना (बीएम) – ज़ेडटीडब्ल्यू + आरआर; और डीएसआर – गेहूं में शून्य जुताई (ज़ेडटीडब्ल्यू) परस्पर तुलनीय थे लेकिन अन्य उपचारों की तुलना में इनके परिणाम उच्चतर थे जिससे यह पता चलता है कि उपयुक्त सस्यविज्ञानी विधियों के साथ डीएसआर, टीपीआर का संभावित

विकल्प हो सकता है। डीएसआर में भूरी खाद के लिए *सेस्बेनिया* के उपयोग से 25 दिन की बढ़वार अवस्था पर लगभग 12 ट./है. जीवद्रव्य (ताजा भार) और 1.5 ट./है. (शुष्क भार) प्राप्त हुए तथा इस उपचार का खरपतवार नियंत्रणशील प्रभाव देखा गया। तथापि इससे चावल की पौदों की आरंभिक बढ़वार थोड़ी सी कम हुई जिससे *सेस्बेनिया* के बिना डीएसआर की तुलना में अपेक्षाकृत कम उपज प्राप्त हुई। तथापि जब इस उपचार के साथ चावल के अपशिष्टों का भी उपयोग किया गया तो उपज में बहुत सुधार हुआ। इसी प्रकार के परिणाम मूंग अपशिष्टों (एमबीआर) को मिलाने + डीएसआर – ज़ेडटीडब्ल्यू + आरआर + रिले मूंग (आरएमबी) उपचार से तब प्राप्त हुए जब इस प्रणाली में चावल के अपशिष्टों का भी उपयोग हुआ। टीपीआर प्रणाली में डीएसआर की तुलना में दोगुने से अधिक सिंचाई जल की आवश्यकता होती है तथा इस प्रणाली की सिंचाई जल उत्पादकता भी निम्न है।

3.9.3 सीधी बिजाई वाले चावल–गेहूं प्रणाली में शून्य जुताई वाली फसल प्रणाली की वैश्विक उष्मन क्षमता

एक खेत प्रयोग में यह देखा गया कि सीधी बिजाई वाली चावल की फसल (डीएसआर) में परम्परागत प्रतिरोपित चावल (टीपीआर) की तुलना में अपेक्षाकृत कम मीथेन का उत्सर्जन होता है। डीएसआर के अन्तर्गत नाइट्रस ऑक्साइड के उत्सर्जन में थोड़ी सी वृद्धि हुई। गेहूं में शून्य जुताई से कार्बन डाइऑक्साइड के उत्सर्जन में कमी आई लेकिन नाइट्रस ऑक्साइड के उत्सर्जन में वृद्धि हुई तथा परम्परागत जुताई वाली गेहूं की फसल की तुलना में वैश्विक उष्मन क्षमता (जीडब्ल्यूपी) में कमी रही। अपशिष्ट मिलाने से नाइट्रस ऑक्साइड का उत्सर्जन कम हुआ। चावल–गेहूं प्रणाली में विभिन्न उपचारों के अन्तर्गत संचयी जीडब्ल्यूपी का परास 1141 से 1935 कि.ग्रा. CO_2 समतुल्य/है. रहा तथा सीधी बिजाई वाले चावल और उसके बाद शून्य जुताई वाली गेहूं की फसल में जीडब्ल्यूपी, परम्परागत प्रतिरोपित चावल की फसल की तुलना में 41% कम हो गया जिसके पश्चात् जुताई वाली गेहूं का स्थान था।

चावल–गेहूं प्रणाली के अन्तर्गत वैश्विक उष्मन क्षमता (जीडब्ल्यूपी) पर जुताई का प्रभाव

चावल–गेहूं में उपचार	जीडब्ल्यूपी (कि.ग्रा. CO_2 समतुल्य/है.)*
टीपीआर– सीटीडब्ल्यू	1935a
टीपीआर– ज़ेडटीडब्ल्यू	1799b
डीएसआर– ज़ेडटीडब्ल्यू	1141d
डीएसआर– ज़ेडटीडब्ल्यू+ आरआर	1167d
डीएसआर+ जीएम – ज़ेडटीडब्ल्यू	1295c
डीएसआर+जीएम – ज़ेडटीडब्ल्यू+आरआर	1304c

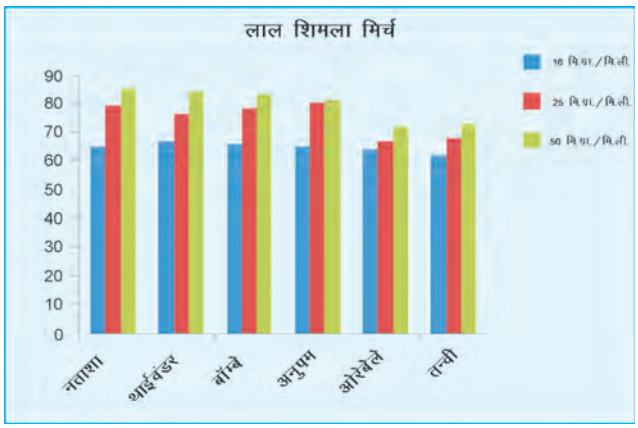
टीपीआर–प्रतिरोपित गीली जुताई वाला चावल, डीएसआर–सीधी बिजाई वाला चावल, सीटीडब्ल्यू–परम्परागत जोती गई गेहूं की फसल, ज़ेडटीडब्ल्यू–शून्य जुताई वाला गेहूं, आरआर–चावल अपशिष्ट, जीएम–हरी खाद

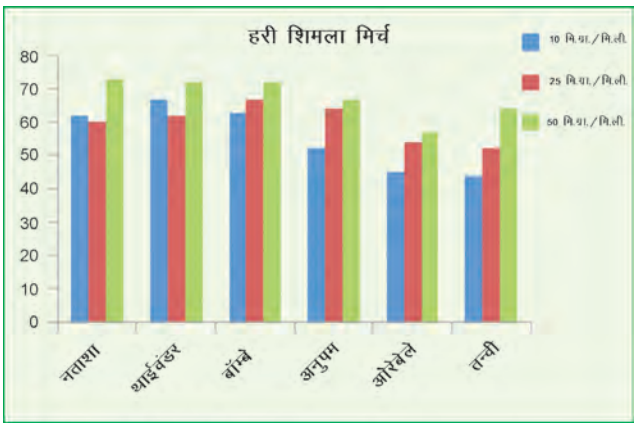
*कॉलम में समान अक्षर के बाद आने वाले मान डंकन के बहु परास परीक्षण द्वारा P<0-05 पर उल्लेखनीय रूप से अलग नहीं होते हैं

3.10 कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी और प्रबंध

3.10.1 शिमला मिर्च में α–ग्लूकोसाइडेज़ निरोधन क्रिया का आकलन

टाइप II मधुमेह को α–ग्लूकोसाइडेज़ एंज़ाइम के निरोधन द्वारा सफलतापूर्वक नियंत्रित किया जा सकता है। उल्लेखनीय है कि यह एंज़ाइम कार्बोहाइड्रेटों के पाचन में भाग लेता है। अतः





लाल और हरी शिमला मिर्च की α–ग्लूकोसाइडेज़ निरोधन क्रियाशीलता

शिमला मिर्च को संदर्भ फसल के रूप में लेते हुए α–ग्लूकोसाइडेज़ निरोधन क्रिया के आकलन हेतु अपनाई जाने वाली विधि का मूल्यांकन किया गया। विभिन्न परिपक्वन अवस्थाओं से तैयार किए गए शिमला मिर्च के सतों की α–ग्लूकोसाइडेज़ निरोधन क्षमता में उल्लेखनीय अन्तर पाया गया। मिर्च के सभी सतों ने परीक्षण की गई विभिन्न सांद्रताओं (10, 25 और 50 मि.ग्रा./मि.ली.) पर सशक्त α–ग्लूकोसाइडेज निरोधन क्षमता (> 50%) व्यक्त की। परिपक्व किस्मों (लाल/पीली) से प्राप्त सतों की निरोधन क्षमता हरी शिमला मिर्चों के सतों की तुलना में उच्चतर थी; प्रतिशत निरोधन क्षमता हरी (जीएस) और परिपक्व (एमएस) अवस्थाओं पर क्रमशः 62 से 73% और 85 से 86% थी। किस्मों के संदर्भ में इस मामले में कोई विशेष उल्लेखनीय अन्तर नहीं पाया गया; तथापि परिपक्व अवस्थाओं के संदर्भ में सुस्पष्ट अन्तर देखे गए। सभी इथेनॉलिक सतों (10, 25 और 50 मि.ग्रा./मि.ली.) से खुराक की मात्रा के अनुसार यीस्ट α–ग्लूकोसाइडेज़ का निरोधन हुआ।

3.10.2 कैरोटीन और एन्थोस्यानिन में समृद्ध नई ब्रेड की प्रतिऑक्सीकारक और संवेदी विशेषताएं

पहली बार, गेहूं के ब्रेड की पोषण औषधीय और संवेदी विशेषताओं को सुधारने के लिए कार्यपरक संघटकों के रूप में प्राकृतिक रंगों का प्रयोग करते हुए कैरोटीन और एन्थोस्यानिन से समृद्ध जामुनी और संतरी रंग की ब्रेड के उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की गई। एन्थोस्यानिन और कैरोटीन से समृद्ध ब्रेड जिनकी विशेषता उनका जामुनी और लाल रंग था, में सामान्य गेहूं की ब्रेड की अपेक्षा उच्चतर संवेदी स्कोर थे। बच्चों और वयस्कों के बीच इसकी खपत को लेकर पसंद एकसमान थी। परिणामों से यह पता चला कि उच्च संवेदी विशेषता और स्वास्थ्य को बढ़ाने वाले संघटकों के साथ उच्च गुणवत्तापूर्ण ब्रेड को विकसित करने के लिए काली गाजर के एन्थोस्यानिन और शिमला मिर्च के पाउडर को कार्यपरक संघटकों के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

3.10.3 मक्का और कंगनी के खाने के लिए तैयार पूसा राउण्ड स्वल्पाहार

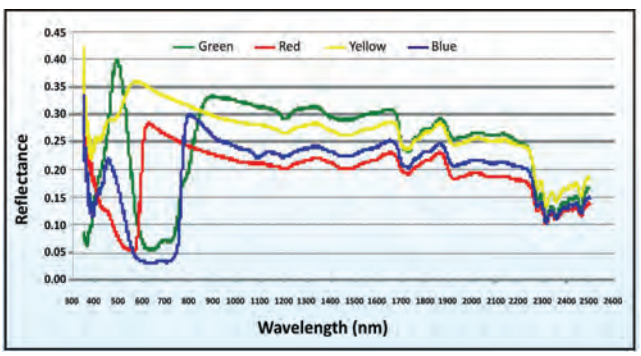
निष्कर्षण प्रसंस्करण द्वारा गुणवत्तापूर्ण प्रोटीन मक्का (क्यूपीएम) और कंगनी से खाने के लिए तैयार कार्यपरक भोजन विकसित किया गया। इस उत्पाद में गाजर का चूर्ण मिलाया गया जिससे प्राकृतिक आकर्षक रंग आया। यह गोल आकृति का है और बहुत नर्म है। इसे दूध के साथ/दूध के बिना खाया जा सकता है। इस उत्पाद को विभिन्न आयु वर्गों के लोगों द्वारा इन्द्रियग्राही मूल्यांकन पर अत्यधिक स्वीकार्य माना गया है।

गाजर के बिना पूसा राउण्ड स्नैक

गाजर के साथ पूसा राउण्ड स्नैक

3.10.4 सेब के थैलों में प्रकाश परावर्तकता पद्धति

फलोद्यान में सेबों को ढकने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले विभिन्न रंगों के थैलों में दृश्य, सुदूर रक्त और अवरक्त



सेब में इस्तेमाल किए गए रंगीन थैलों में प्रकाश परावर्तनशीलता पद्धति

क्षेत्रों में रेडियो–स्पेक्ट्रमी प्रकाशमापी का प्रयोग करते हुए प्रकाश परावर्तनशीलता पद्धति का अध्ययन किया गया। दृश्य क्षेत्रों में पीले रंग के थैलों में परावर्तकता एकसमान थी जिसके कारण कि सेबों की अच्छी गुणवत्ता प्राप्त हो सकी और इसके कार्यिकी दोषों (तिक्त गर्त, भूरा क्रोड़ और कॉर्क गर्त) में कमी हो सकी।

3.10.5 आमों के गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए अविनाशी विधि

सतही और उप–सतही प्रतिबिम्बन के लिए विभिन्न कैमरों (यूवी, दृश्य और एनआईआर) का प्रयोग करते हुए एक प्रतिबिम्ब अधिग्रहण प्रणाली विकसित की गई। विकसित एलेगोरिथ्म प्राचलों जैसे आकार, घेरा, आयतन, भार के साथ संयोजन में प्रणाली का प्रयोग करते हुए प्राप्त किए गए प्रतिबिम्बों से आमों की सतही और उप–सतही क्षतियों का अविनाशी रूप से पता लगाया जा सकता है। इसके अतिरिक्त आम की 9 किस्मों के परिपक्वता संकेतों का पता लगाने के लिए आमों के गुणवत्ता प्राचलों (टीएसएस, अम्लता और कुल कैरोटिनॉयड मात्रा) से रंग के मानों (L, a & b) को सह–संबंधित किया गया। प्रत्येक किस्म के विशिष्ट स्वाद के लिए उत्तरदायी स्वाद संघटकों को समझने के लिए कटाई की स्थिति (कच्चा और पक्का हुआ) और जब उक्त यौगिक को अभिव्यंजित किया जाता है, के संबंध में आम की 9 किस्मों की विस्तृत स्वाद प्रोफाइलिंग की गई।

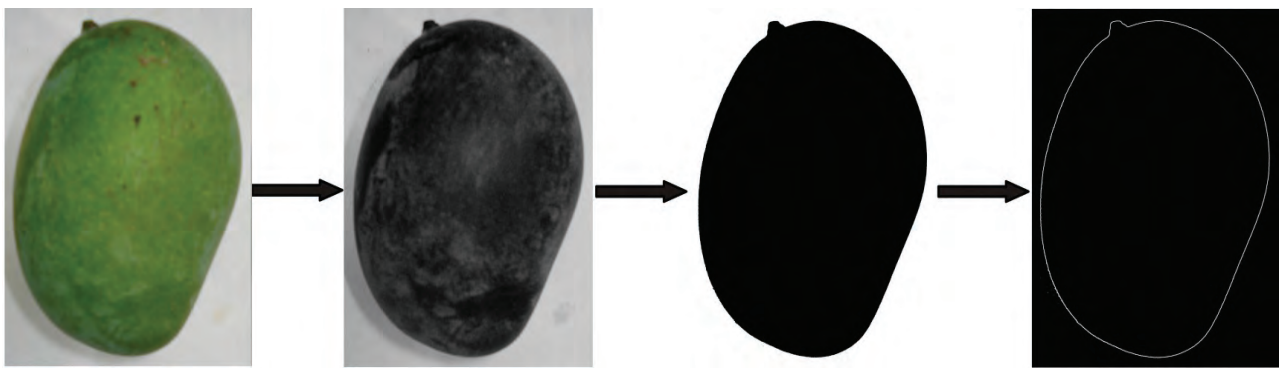
3.10.6 फल आधारित कार्बोनेटिड पेय पदार्थों का मानकीकरण : पूसा स्पार्कलिंग फल पेय

लीची, अन्नानास, संतरा और नींबू–पुदीना के फल आधारित कार्बोनेटिड पेयों के उत्पादन के लिए प्रक्रिया विकसित की गई। इसकी तकनीकी जानकारी मैसर्स गोल्डविन एग्रो फूड्स को वाणिज्यिक उत्पादन और विपणन के लिए हस्तांतरित की गई।

पूसा स्पार्कलिंग फल पेय

3.10.7 गुलदाउदी की विभिन्न किस्मों के लिए शुष्कन तकनीक

गुलदाउदी की विभिन्न किस्मों के लिए शुष्कन तकनीक को मानकीकृत किया गया। यह पाया गया कि कुंदन और पूसा सेनेटनरी किस्मों के फूलों को जब सिलिका जैल में डुबोया गया और उन्हें क्रमशः 45 और 40 डिग्री सें.ग्रे. पर 48 घण्टे के लिए गर्म हवा के ओवन में सुखाया गया तो इसमें फूलों के रंग और आकृति



(क) (ख) (ग) (घ)

अपेक्षित भौतिक और गुणात्मक सूचना प्राप्त करने के लिए आम के प्रतिबिम्ब का अनुक्रमित विश्लेषण (क) मूल रंग का प्रतिबिम्ब (ख) नीला प्रतिबिम्ब (ग) खंडित प्रतिबिम्ब (घ) प्रतिबिम्ब का रेखाचित्र

को बनाए रखने की दृष्टि से श्रेष्ठ गुणवत्ता का प्रदर्शन हुआ, जबकि जयंती किस्म के फूलों को जब रेत में लपेटने के बाद गर्म हवा के ओवन में 45 डिग्री सें. के तापमान पर सुखाया गया तो उससे बेहतर परिणाम प्राप्त हुए।

गुलाब की किस्मों नामतः पूसा मुस्कान, इम्पीरेटर फरह, चेरी पेरफेट के फूलों को रेत में लपेटा गया और 48 घण्टे के लिए 40–45 डिग्री सें.ग्रे. पर गर्म हवा के ओवन में सुखाया गया तो इन किस्मों ने फूलों के रंग और आकृति को बेहतर रूप से बनाए रखने के परिणामों का प्रदर्शन किया।

गुलाब की किस्मों पूसा बहादुर, पूसा गौरव, एंगलीक का सिट्रिक एसिड के साथ पूर्व उपचार करने के बाद इन फूलों को नदी की रेत में डालने और फिर उन्हें 48 घण्टे के लिए 45 डिग्री सें.ग्रे. पर गर्म हवा के ओवन में सुखाने से बेहतर रंग और गुणवत्ता प्राप्त हुई।

कुंदन

पूसा सेनेटरी

जयंती

पूसा मुस्कान

इम्पीरेटर फरह

चेरी पेरफेट

शुष्कन के बाद पूसा बहादुर

शुष्कन के बाद एंगलीक

3.10.8 कर्तित गुलदाउदी के कटाई उपरांत अध्ययन

गुलदाउदी की पत्तियों के पीला होने को विलंबित करने के लिए अध्ययनों का आयोजन किया गया। गुलदाउदी की किस्म व्हाइट रेगान के एकसमान कर्तित फूलों को कोबाल्ट क्लोराइड (50, 100 और 150 पीपीएम); सेलीसाइक्लिक अम्ल (50 और 100 पीपीएम); सोडियम नाइट्रोप्रूसाइड (50 और 100 पीपीएम); एल्यूमिनियम सल्फेट (300 पीपीएम + सुक्रोज 1.5%); 8–हाइड्रोऑक्सीक्यूनोलीन सिट्रेट (एचक्यूसी) (300 पीपीएम + सुक्रोज 1.5 %) और 8–हाइड्रोऑक्सीक्यूनोलीन सिट्रेट (400 पीपीएम + सुक्रोज 1.5%) जैसे परिरक्षकों के विभिन्न सांद्रणों में डाला गया और उनकी अनुपचारित किस्मों के साथ (दोहरा आसवित जल) तुलना की गई। परिणामों से पता चला कि जब फूलों को 50 पीपीएम कोबाल्ट क्लोराइड वाले परिरक्षी घोल में रखा गया तो भार में न्यूनतम हानि (9.85 ग्राम) और 29 दिनों का फूलदान जीवन रहा। 400 पीपीएम + 1.5 प्रतिशत सुक्रोज वाले घोल के परिणामस्वरूप अधिकतम 33 दिनों का फूलदान जीवन, अधिकतम घोल अधिग्रहण (10.3.67 मि.ली.) और अधिकतम फूल खिलें। इसके बाद 300 पीपीएम एचक्यूसी और 1.5 प्रतिशत सुक्रोज़ वाले घोल में रखे गए फूल थे। यह देखा गया कि प्रयोग शुरू करने के 15 दिनों के बाद 100 पीपीएम सोडियम नाइट्रोप्रूसाइड वाले घोल में रखे गए फूलों के पत्ते शत–प्रतिशत पीले हो गए, जबकि 400 पीपीएम एचक्यूसी + 1.5 प्रतिशत सुक्रोज वाले घोल में रखे गए फूलों में पत्तों का न्यूनतम विरूपण (17.1 प्रतिशत) हुआ और उसके बाद 50 पीपीएम कोबाल्ट क्लोराइड का स्थान था। प्रयोग के समाप्त होने के समय 400 पीपीएम एचक्यूसी + 1.5 प्रतिशत सुक्रोज में पत्तों का न्यूनतम विरूपण (45.9 प्रतिशत) हुआ उसके बाद 50 पीपीएम सेलीसाइक्लिक अम्ल का स्थान था।

3.11 सूक्ष्मजीवविज्ञान

3.11.1 चरम पर्यावरणों में रोगाणुओं का विविधता विश्लेषण और नए अणुओं और जीनों के लिए जैव पूर्वानुमान

3.11.1.1 सुंदरवन और बिटारकनिका गरान (मैन्ग्रोवों) में जीवाण्विक विविधता

सुंदरवन और बिटारकनिका गरान (मैन्ग्रोवों) में विभिन्न स्थलों से एकत्रित किए गए मृदा और जल के नमूनों का प्रयोग 10 विभिन्न वृद्धि माध्यमों का प्रयोग करते हुए जीवाणुओं के पृथक्करण के लिए किया गया। सुंदरवन और बिटारकनिका मैन्ग्रोवों के विभिन्न स्थानों पर जीवाणुओं की औसत जनसंख्या तलछट के क्रमशः $2.4 \times 10^3 - 3.4 \times 10^6$ और $1.2 \times 10 - 3.9 \times 10^7$ सीएफयू प्रति मि.ली. जल या प्रति ग्राम मृदा के बीच थी। विविध कॉलोनी आकृतिविज्ञान के आधार पर सुंदरवन और बिटारकनिका मैन्ग्रोवों से क्रमशः 99 और 91 विभिन्न चित्रप्ररूपों का चयन किया गया। सुंदरवन से 99 पृथक्कों में से, सभी पृथक्क 5 प्रतिशत NaCl पर, 12 संवर्ध 15 प्रतिशत NaCl पर और 2 संवर्ध 20 प्रतिशत NaCl पर उग सकते थे। बिटारकनिका से 91 पृथक्कों में से, 43 5 प्रतिशत NaCl पर उग सकते थे, जबकि 2 संवर्ध 15 प्रतिशत NaCl पर उग सकते थे। 16 16S rDNA अनुक्रमण के आधार पर, सुंदरवन मैन्ग्रोव से पृथक्कों की *आर्थोबैक्टर निकोटीनिया, आर्थोबैक्टर* प्रजाति, *बैसीलस सेरेस, बी. सिबी, बी. मारिसफ़्लैवी, बी. मेगाटेरियम, बी. माइकोडिस, बैसीलस* प्रजाति, *बी. सबटिलिस, बी. थुरिंजिएन्सिस, कोकुरिया* प्रजाति, *पैनीबैसीलस* प्रजाति, *स्यूडोमोनास गेसार्डी, स्यूडोमोनास* प्रजाति और *स्टेफीलोकोकस* प्रजाति के रूप में पहचान की गई। ये अनुक्रमण एनसीबीआई जीनबैंक में प्रविष्टि संख्या जेएन 411476– जेएन 411476 के साथ सौंपे गए। 16S rDNA अनुक्रमण के आधार पर, बिटारकनिका मैन्ग्रोव से पृथक्कों की *बी. अमाइलोल्यूकिनफेसिंस, बी. सेरेस, बी. मेगाटेरियम, बैसीलस* प्रजातियां, *बी. सबटिलिस, बी. मोजावेन्सिस, बी. थुरिनजिन्सिस, एन्ट्रोबैक्टर* प्रजातियां, *लाइसिनी बैसीलस* प्रजातियां, *लाइसिनी बैसीलस सेफारिकस, सुडोमोनास* प्रजातियां, *रोडोकोकस इक्वी, रोडोकोकस* प्रजातियां, *स्टेनोग्रोफोमोनास* प्रजातियों के रूप में पहचान की गई। ये अनुक्रमण प्रविष्टि संख्या जेएन 411376 – जेएन 411399 के साथ एनसीबीआई जीनबैंक में सौंपे गए।

3.11.1.2 सोयाबीन में काला सड़न और जीवाण्विक अंगमारी रोगों के विरुद्ध प्रतिजीवाण्विक/प्रतिकवकीय गतिविधि के लिए अणुओं और जीनों के लिए जैवपूर्वानुमान

सोयाबीन और चावल में काला सड़न और जीवाण्विक अंगमारी रोगों के लिए रोगकारकों *राइज़ोक्टोनिया बटाटीकोला* और *जेन्थोमोनास ओराइज़ी* के विरुद्ध निरोधन का प्रदर्शन करने वाले पांच सक्षम जीवाण्विक पृथक्कों (गैर प्रतिदीप्त स्यूडोमोनाड) का विभेदों के साथ–साथ उनके उपापचयजों में मौजूद यौगिकों के लक्षणवर्णन के लिए चयन किया गया। उपापचयज कोशिका बाह्य

पाया गया क्योंकि सभी पांचों पृथक्कों के सांद्रित अधिप्लवों ने रोगजनकों का विरोध किया। जब उन्हें भौतिक और रासायनिक कारकों जैसे निम्न (pH 2.0) और उच्च पीएच (pH 13.0), निम्न (-20 °C) और उच्च तापमान (121 °C)ए एसडीएस (1%), ग्लिसरॉल (50%) प्रोटीनेज़ K पर रखा गया तब जीवाण्विक पृथक्क WI-9 से उपापचयज मिश्रण स्थिर पाया गया और इसने अपनी विरोधी गतिविधि को नहीं खोया। WI-9 और W1-2 ने व्यापक स्पेक्ट्रमी विरोध (जीवाण्विक और कवकीय रोगजनकों के विरुद्ध) और सिड्रोफोर उत्पादन के लिए सकारात्मकता का प्रदर्शन करने वाले WI-9 और W1-2 को उपापचयज विश्लेषण के लिए चुना गया। एक पृथक्क (WI-9) के ब्यूटानॉल निष्कर्षित अशोधित उपापचयज को प्रेप टीएलसी विभिन्न R_f मानों के साथ 8 स्थलों में वियोजित किया गया। वियोजित किए गए प्रेप टीएलसी स्थलों में से 3 ने चावल के रोगजनक *एक्स. ओराइज़ी* के विरुद्ध सकारात्मक जैव अमापन का प्रदर्शन किया।

पृथक्कों के विरोध के आनुवंशिक निर्धारकों की पहचान करने और उन्हें समझने के लिए, पीसीआर युक्तियों का प्रयोग किया गया। सभी पांचों पृथक्कों की फेनैजीनों, डीएपीजी पाइरोलिनिट्रिन और पाइपोल्यूटॉरिन प्रतिरक्षियों, जो कि प्रतिदीप्त स्यूडोमोनाड से उत्पादित प्रतिरक्षी हैं, के लिए जीन विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग करते हुए पीसीआर द्वारा छंटाई की गई। केवल W1-2 पृथक्क ने फेनैजीन के लिए सकारात्मक एम्प्लीकॉन दिया। इससे पता चलता है कि अन्य पृथक्कों में विरोधी क्रियाविधियां कुछ अन्य नए उपापचयजों के कारण हो सकती हैं।

3.11.1.3 लवण प्रतिबल में शामिल जीनों के लिए साइनोबैक्टीरिया में युग्मविकल्पी खनन

सुपर ऑक्साइड व्युत्परिवर्तक जीन, सांभर साल्ट लेक से प्राप्त किए गए और 3 प्रतिशत NaCl के प्रति सहिष्णु SL-8 साइनोबैक्टीरियाई पृथक्क से पीसीआर संवर्धित थी। पीसीआर उत्पाद को pGEMT वाहक में बांधा गया और *इशेरिकिया कोलाई* विभेद डीएच 5 ए की सक्षम कोशिकाओं को रूपांतरित करने के लिए इस्तेमाल किया गया। प्लाज़्मिड को 3.5% NaCl के प्रति सहिष्णु क्लोनों से पृथक्क किया गया और 600 bp संसर्गिका का अनुक्रमण किया गया। ब्लास्ट के परिणामों ने *नोस्टॉक, लिंगबेया* और *प्लेक्टोनेमा* के एसओडी जीनों के साथ अनुक्रमण की समानता का प्रदर्शन किया। ओआरएफ अन्वेशक का प्रयोग करते हुए किए गए अनुक्रमण के विश्लेषण से 71 और 128 स्थितियों पर दो ORFs की उपस्थिति का पता चला। परिणामों से इस बात की पुष्टि हुई कि एसओडी जीन साइनोबैक्टीरिया पृथक्क SL-8 में लवण के प्रति सहिष्णुता में शामिल थी।

दो साइनोबैक्टीरियल पृथक्क सांभर साल्ट लेक से प्राप्त किए गए एक पृथक्क (SL16 और SL17), और एक पृथक्क (SL6) ने क्रमशः 3–डिऑक्सी-D-अराबीनो-हेप्ट्यूलोसोनाटे-7-फास्फेट (DAHP) सिंथेज़ और इकोटॉयनी की इनकोडिंग करने वाले जीनों के पीसीआर प्रवर्धन का प्रदर्शन हुआ। 16S rDNA अनुक्रमण के आधार पर पृथक्क SL6 की *फोरमीडियम* के रूप में पहचान की गई। डीएएचपी सिंथेज़ एप्लीकॉन का अनुक्रमण किया गया और ब्लास्ट के परिणामों ने *लिंगबेया साइनेकोसिस्टिस* और *साइनोथेसे* के डीएएचपी सिंथेज़ जीन के साथ समानता का प्रदर्शन किया। ओआरएफ अन्वेशी परिणामों से क्लोन किए गए खण्ड के 242 स्थिति पर संभावित ओआरएफ का प्रदर्शन हुआ।

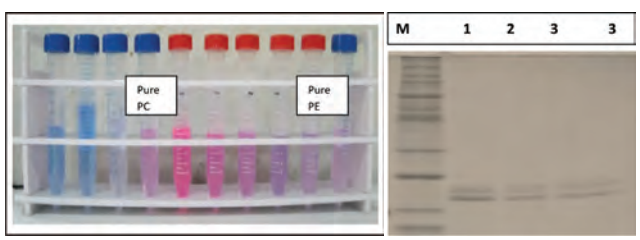
3.11.1.4 अमोनिया ऑक्सीकरण, आयरन और मैग्नीज़ अपचयन में शामिल अवायवीय सूक्ष्मजीवों की विविधता और कार्य

अनेक पौधों की मूल परिवेशी सूक्ष्मजैविक प्रक्रियाएं जैसे कि अवायवीय अमोनियम ऑक्सीकरण, आयरन अपचयन और मैग्नीज़ अपचयन के लिए सूक्ष्म वातमंडलीय या एनॉक्सिकता स्थितियां प्रदान करती हैं जो कि तत्वीय चक्रण और उसके द्वारा पादप उत्पादकता को बढ़ाने में महत्वपूर्ण रूप से योगदान देती हैं। अवायवीय अमोनियम ऑक्सीकरण के लिए मध्यस्थता करने वाले सूक्ष्मजीवों के पृथक्करण की सुविधा के लिए, आप्लावित मृदा सूक्ष्म ब्रह्मांड (1:1.25 अनुपात, डब्ल्यू/वी) तैयार किए गए और उन्हें दो विभिन्न स्तरों (10 और 100 mM) पर नाइट्रोजन मिलाते हुए समृद्ध किया गया। विभव अमोनिया ऑक्सीकरण दरों का जब मृदा के नमूनों में संचित नाइट्रेट के रूप में अल्प उष्मायन को जब क्लोरेट निरोधन तकनीक के द्वारा आमापन किया गया, तो यह 16 से 214 ng NO_2-N /g शुष्क मृदा/घण्टा के बीच था। नाइट्रोजन को मिलाने की दर में वृद्धि के साथ, विभव अमोनियम ऑक्सीकरण की दरें धीरे–धीरे घटती गईं। जब pH का 4 पर अनुरक्षण किया गया तो नाइट्रोजन को मिलाने की दर, निम्न दरों या नाइट्रोजन मिलाए बिना की अपेक्षा, लगभग चार गुना घट गई। सतह और सतह तथा बाढ़ जल के बीच इन्टरफेस में विभव अमोनियम ऑक्सीकरण तेजी से बढ़ा। वायवीय और अवायवीय स्थितियों में उद्भासन के बाद अनिवार्य अवायवीय जीवों का चयन किया गया।

आगे और लक्षणवर्णन करने के लिए लगभग 40 पृथक्कों का चयन किया गया। इलेक्ट्रॉन के स्वीकृतिकर्ता के रूप में फेरिक सिट्रेट (50 mM) और इलेक्ट्रॉन दाता के रूप में एसिटेट के विभिन्न सांद्रणों वाले माध्यम का प्रयोग करते हुए आयरन का अपचयन करने वाले सूक्ष्मजीवों को पृथक किया गया। मृदा में सूक्ष्मजैविक रूप से अपचयित आयरन 41 और 213 µmol /g के बीच था जो कि ऊष्मायन के दौरान घट गया जिससे कि इसके अपचयन और ऑक्सीकरण का पता चला। जब नाइट्रेट को 0, 100 और 1000 µmol /g पर मिलाया गया तो नाइट्रेट की, उच्चतम सांद्रण पर आयरन का अपचयन करने में, उद्दीपक के रूप में पाया गया।

3.11.1.5 साइनोबैक्टीरिया से फाइकोबिलिनों (PC, PE) का निष्कर्षण और शुद्धिकरण

साइनोबैक्टीरिया के फाइकोबिलिन वर्णक जल में विलेयशील व अत्यधिक प्रदीप्त होते हैं जिनमें प्रतिऑक्सीकारक विशेषता होती है और इनका भोजन कृषि, प्रसाधन, जैवप्रौद्योगिकी, निदानकारों और औषधियों में अनुप्रयोग किया जाता है। चयनित साइनोबैक्टीरिया जैसे कि *एनाबीना वेरीबिलिस, ए. ओराइज़ी* और *नोस्टॉक कम्यून* से फाइकोबिलिनों के निष्कर्षण को मानकीकृत किया गया और इन साइनोबैक्टीरिया से फाइकोस्यानिन (PC) फाइकोएरीथ्रिम (PE) के शुद्धिकरण के लिए दक्ष विधि को विकसित किया गया। एसीटेट बफर में बार–बार प्रशीतन और हिमद्रवण द्वारा निष्कर्षण किया गया और उसके बाद DEAE- सेल्यूलोज़ के साथ अमोनियम सल्फेट अवक्षेपण, डायलिसिस और एनीयॉन विनिमय क्रोमोटाग्राफी का प्रयोग करते हुए किए गए शुद्धिकरण से PC और PE का अलग–अलग शुद्धिकरण करने में सहायता प्राप्त हुई। अध्ययन किए गए तीन संवर्धों में से *ए. ओराइज़ी* से प्राप्त किए गए PC की अन्तिम शुद्धता 4.75 थी, उसके बाद 3.99 की शुद्धता के साथ *एन. कम्यून* था, जबकि *एन. कम्यून* से PE की 6.37 शुद्धता प्राप्त की गई जिसके बाद 4.95 की शुद्धता के साथ *एनाबीना वेरीबिलिस* PE था। इस विधि द्वारा इतनी उच्च शुद्धता के साथ प्राप्त किए गए PC और PE का औषधीय उद्देश्यों के लिए प्रयोग किया जा सकता है। शुद्ध किए गए फाइकोस्यानिनों का SDS PAGE का प्रयोग करते हुए आण्विक भार के लिए पुनः लक्षणवर्णन किया गया। संबंधित साइनोबैक्टीरिया से शुद्ध किए गए तीनों फाइकोस्यानिनों में दो उप–यूनिट (α और β) थे। *एन. कम्यून* और *ए. वेरीबिलिस* से PC का उनके संबंधित उप–यूनिटों का वही आण्विक भार था, जबकि *ए. ओराइज़ी* के β उप–यूनिट का उच्चतर आण्विक भार प्रदर्शित हुआ।



DEAE-सेल्यूलोज़ कॉलम क्रोमोटोग्राफी द्वारा फाइकोस्यानिन और फाइकोथिरिन का पृथक्कीकरण। शुद्धिकृत फाइकोस्यानिनों के SDS-PAGE विश्लेषण द्वारा दोनों α और β उप–यूनिटों का प्रदर्शन करते हुए। एमरू प्रोटीन आण्विक भार मार्कर; 1 : *एन. कम्यून* से शुद्धिकृत PC; 2: *एल. वेरीबिलिस* से शुद्धिकृत PC ; 3: *ए. ओराइज़ी* से शुद्धिकृत PC

3.11.2 पोषक तत्व प्रबंध के लिए सूक्ष्मजीव

3.11.2.1 सूक्ष्मजीवी निवेशों के माध्यम से चावल आधारित सस्यन प्रणाली में जैविक खेती

खरीफ मौसम में, बासमती चावल (प्रजाति पूसा बासमती 6) को जैविक प्रबंध, समेकित पोषक तत्व प्रबंध (INM) और रासायनिक उर्वरण के तहत उगाया गया और यह पाया गया कि जैविक प्रबंध अर्थात् चार जैविक टीकों (नील हरित शैवाल, *एज़ोला,* वर्मीकम्पोस्ट और घूरे की खाद) के अनुप्रयोग के द्वारा खाद्यान्न उपज अधिकतम थी (4.72 ट./है.)। उसके बाद समेकित पोषक तत्व प्रबंध (4.58 ट./है.) और रासायनिक उर्वरण (4.36 ट./है.) के तहत उपज प्राप्त हुई। समेकित पोषक तत्व प्रबंध और रासायनिक उर्वरण की अपेक्षा जैविक खेती के कारण चावल के दानों में सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे कि लौह, ज़िंक और मैग्नीशियम का सांद्रण और अधिग्रहण महत्वपूर्ण रूप से बढ़ गया। जैविक प्रबंध (2–4 लार्वा/बाली) में भूरे फुदकों का प्रकोप समेकित पोषक तत्व प्रबंध (8–10 लार्वा/बाली) और रासायनिक उर्वरण (17–20 लार्वा/बाली) की तुलना में कम पाया गया। जैविक खेती के तहत लाभप्रद कीटों जैसे मकड़ी की जनसंख्या में वृद्धि दर्ज की गई। जैविक प्रबंध के तहत सूक्ष्मजीवी निवेशों जैसे जैवउर्वरक (*एज़ेटोबैक्टर राइज़ोबियम),* वर्मीकम्पोस्ट और घूरे की खाद का प्रयोग कर उगाई जाने वाली शाकीय फसलों जैसे गोभी, ब्राकोली, बंदगोभी और गाजर ने समेकित पोषक तत्व प्रबंध और रासायनिक उर्वरण के समकक्ष उपज दी। जैविक कार्बन का उच्चतम मान 0–5 सें.मी. मृदा की गहराई में पाया गया। उसके बाद 5–15 सें.मी. और 15–30 सें.मी. मृदा की गहराई के मान थे। सतही पर्त (0–15 सें.मी.) के लिए रासायनिक

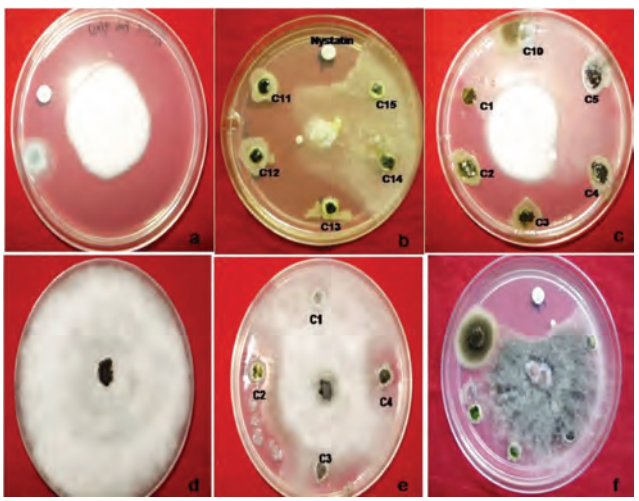
उपचार की तुलना में समेकित पोषक तत्व प्रबंध और जैविक उपचारों के तहत विपुल घनत्व (BD) और सांद्र जल दाब चालकता (HC) में महत्वपूर्ण भिन्नता पाई गई। निचली गहराई (15–30 सें.मी.) पर उपचारों में विपुल घनत्व (BD) और सांद्र जल दाब चालकता (HC) में बहुत अधिक भिन्नता नहीं थी। गेहूं की फसल में भी इसी प्रकार के परिणाम पाए गए। चावल में सूक्ष्मजैविक प्राचलों में परिवर्तन का विश्लेषण करने से पता चला कि एमबीसी, डीहाइड्रोजनेज़, एफडीए हाइड्रोलेज़, अम्लीय फॉस्फटेज़ और क्षारीय फॉस्फटेज़ समेकित पोषक तत्व प्रबंध और रासायनिक उर्वरण की तुलना में, जैविक पोषण के तहत उच्चतर थी। समेकित पोषक तत्व प्रबंध और जैविक क्रियाविधियों के तहत अन्य फसलों की तुलना में चावल–आधारित प्रणाली में गाजर की फसल ने उच्चतम एमबीसी और β–ग्लूकोसाइडेज़ गतिविधि का प्रदर्शन किया।

3.11.2.2 *ट्राइकोडर्मा* आधारित नई जैवफिल्मों का विकास और मूल्यांकन

विभिन्न फसलों के लिए मैट्रिक्स के रूप में फंफूदीय माइसीलिया (*ट्राइकोडर्मा विरिडी*) और जोड़ीदार के रूप में नाइट्रोजन निर्धारक और पोटेशियम विलेयकारी जीवाणुओं का जैवउर्वरकों (जैविक रूप से फिल्म किए गए जैवउर्वरक, BBs) और जैव नियंत्रण अभिकर्मकों के रूप में प्रयोग किये जाने का पूर्व संकेत देते हुए जैवफिल्मों के परखनली में विकास को इष्टतम करने के लिए एक अन्वेषण किया गया। माइक्रोस्कोप से किए गए प्रक्षेणों से यह पता चला कि जीवाणुओं और *ट्राइकोडर्मा* समन्वित तरीके से उगे और 16d में मोटी चटाई जैसी बढ़वार बन गई। विकसित की गई जैवफिल्मों के पीजीपी विशेषकों का मूल्यांकन करने के लिए परखनली में अध्ययन किए गए। अन्य उपचारों की तुलना में *ट्राइकोडर्मा बैसीलस* और *ट्राइकोडर्मा स्यूडोमोनास* जैवफिल्मों में बढ़ी हुई फंफूदीय गतिविधि, अमोनिया, इन्डोल एसिटिक एसिड (आईएए) और सिड्रोफोर उत्पादन का प्रदर्शन किया। *ट्राइकोडर्मा एज़ोटोबैक्टर* ने उच्चतम नाइट्रोजनेज़ क्रिया दर्ज की, जबकि *ट्राइकोडर्मा बैसीलस* जैवफिल्म में I–अमीनोसाइक्लोप्रोपेन–I कार्बोऑक्ज़ैलिक (एसीसी) डीमीनेज़ गतिविधि उच्चतम थी। जैवफिल्मों में पीजीपी विशेषकों में सहक्रियावाद से जोड़ीदारों के बीच अन्तर–जीवों की संभावना और पीजीपी टीकों के रूप में उनका प्रयोग किये जाने में उनकी क्षमता का पता चला। *मेक्रोफोमीनिया* प्रजातियों वाली कपास की फसल में इन जैवफिल्मों की जैव नियंत्रण क्षमता का मूल्यांकन करने से उनकी मरने में पर्याप्त कमी और बढ़ी हुई पादप पुष्टता का पता चला। कपास की फसल में *ट्राइकोडर्मा–बैसीलस* जैवफिल्म पीजीपी और जैवनियंत्रण अभिकर्मक के रूप में सबसे अधिक सक्षम पाई गई।

3.11.2.3 श्रेष्ठ स्थापन विशेषकों के साथ साइनोबैक्टीरिया आधारित नई जैवफिल्मों का विकास और मूल्यांकन

पंद्रह (15) जीवाण्विक और चार फंफूदीय प्रभेदों के एक सेट का पीजीपीआर, नाइट्रोजन निर्धारक, पोटेशियम विलेयकारक, जल अपघटनीय एंज़ाइम उत्पादक का जीवनाशी उपापचयजों के उत्पादन के रूप में, उनके कृषि महत्व के आधार पर, चयन किया गया। मैट्रिक्स के रूप में साइनोबैक्टीरिया *एनाबीना टोरुलोसा* का प्रयोग करते हुए जैवफिल्मों को सृजित किया गया। पादप रोगजनक फंफूद के विरुद्ध जलअपघटनीय एंज़ाइमों और कवकनाशी गतिविधि के अर्थों में ऐसी जैवफिल्मों का मूल्यांकन किया गया। सामान्य रूप से β-1,3 की गतिविधि ने 9 सप्ताह तक धीरे–धीरे बढ़ने की प्रवृत्ति दिखाई, जबकि ऊष्मायन के 6 सप्ताह के बाद अन्तः ग्लूकनेज़ गतिविधि अधिकतम थी। प्रेक्षणों से पता चला कि *एनाबीना* प्रजाति–फंफूद जैवफिल्मों (विशेष रूप से *एनाबीना एस्पर्जिलस अवामोरी*) ने β-1,3 ग्लूकनेज़ की उच्चतम गतिविधि का प्रदर्शन किया और काइटोनेज़ गतिविधि के संदर्भ में उसे दूसरे दर्जे पर आंका गया। अधिकांश जैवफिल्मों में 9 सप्ताह तक फंफूदनाशी गतिविधि दर्ज की गई और *एनाबीना* प्रजाति–*बैसीलस* और *एनाबीना–स्यूडोमोनास* में उच्चतम मान दर्ज किए गए (C1/C2/C3/C4/C5/C11/C12)।



पादप रोगजनक फंफूद के विरुद्ध जैवफिल्मों द्वारा तैयार किए गए निरोधन क्षेत्र - a-c, *फाइटियम डीबेरयेनम* और d-f *मैक्रोफोमीनिया फेसोलीओना* (a और d क्रमशः फंफूद के तुलनीय प्लेटों को दिखाते हैं); C1-C15 विभिन्न जैवफिल्मों को निर्दिष्ट करते हैं

जैवउर्वरकों के रूप में साइनोबैक्टीरिया के व्यापक उपयोग में अपृष्ठवंशी शाकाहारी प्राणियों विशेष रूप से केंचुओं, घोघों, सूत्रकृमियों आदि द्वारा उनका भरण कर लिए जाने के कारण बाधा होती है क्योंकि इन प्राणियों के कारण उनकी पर्याप्त बढ़वार नहीं हो पाती है। इसलिए सूक्ष्म ब्रह्मांड परीक्षणों में जैवफिल्मों की उनकी प्रति–भरण की विशेषताओं के लिए जांच की गई, जिससे जैवफिल्म की वृद्धि पर केंचुओं और चयनित सूत्रकृमियों की किसी भी नकारात्मक अन्तरक्रिया का पता नहीं चला। पादप रोगजनक फंफूद और चयनित भरण करने वाले सूक्ष्म जीवजन्तुओं की उपस्थिति में उनके प्रचुरोद्भवन के विरुद्ध तैयार की गई ऐसी जैवफिल्मों की जैवनियंत्रण गतिविधि से उनकी कृषि में सक्षम टीकों के रूप में कार्य करने की संभावनाओं का प्रदर्शन होता है जो कि मृदा में प्रभावकारी रूप से स्थापित हो सकते हैं।

3.11.2.4 फसल सुधार के लिए *एज़ोला* की प्रोफाइलिंग

एनाबीना–एज़ोला प्रणाली, जिसका चावल की फसल के लिए जैव उर्वरक/हरी खाद के रूप में इस्तेमाल किया जाता है, विपुल मात्रा में ऐसे जीवद्रव्य का उत्पादन करती है जो कि पोषक तत्वों से भरपूर होता है और जिसका पौधों की वृद्धि को बढ़ाने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। गर्मी और सर्दी के मौसमों के दौरान एकत्र किए गए *एज़ोला माइक्रोफिला* से तैयार किए गए मैथानॉलिक निष्कर्षों की पादप रोगजनक जीवाणुओं और फंफूद के अनेक प्रभेदों के विरुद्ध प्रति जीवाण्विक गतिविधि की उपस्थिति के लिए छंटाई की गई। इन निष्कर्षों में विभिन्न मौसमों से *एज़ोला* जीवद्रव्य में पादप रासायनिक संघटकों में महत्वपूर्ण अन्तर होने के बावजूद *ज़ेन्थोमोनास* के अनेक रोगजनक प्रभेदों के विरुद्ध प्रतिजीवाण्विक विशेषताओं का प्रदर्शन किया। तथापि इन निष्कर्षों में जांचे गए फंफूदीय रोगजनकों के विरुद्ध किसी प्रकार की प्रतिफंफूदीय गतिविधि का प्रदर्शन नहीं हुआ। निष्कर्षों के प्रारंभिक पादप रासायनिक विश्लेषण से ऐसे अनेक यौगिकों की उपस्थिति का पता चला जिनकी प्रतिजीवाण्विक गतिविधि के बारे में ज्ञात था। मौसमों के संबंध में कुल फिनॉलिक और फ्लेवोनिड्स की मात्रा में महत्वपूर्ण अन्तर पाए गए और निष्कर्षों में भी महत्वपूर्ण प्रतिऑक्सीकारी गतिविधि का प्रदर्शन हुआ। निष्कर्षों की टीएलसी प्रोफाइल से ग्लाइकोसिडिक फ्लेवोनॉयड की उपस्थिति का पता चला और निष्कर्षों के एचपीटीएलसी प्रोफाइल से रूटिन और क्वेरसेटिन जैसे यौगिक जिनकी प्रतिजीवाण्विक गतिविधि ज्ञात है, के अलावा अन्य अनेक यौगिकों की उपस्थिति का प्रदर्शन हुआ।

3.11.2.2 चना *राइज़ोबियम* अन्तरक्रिया पर जीनप्ररूपी प्रभाव

फलीदार पौधों के जड़ रिसाव फलीदार *राइज़ोबियम* अन्तरक्रिया के परिणामों को प्रभावित करते हैं। उच्च और निम्न ग्रंथन वाले चने के जीनप्ररूप क्रमशः बीजी 256 और बीजी 2024 का उनके जड़ रिसाव प्रोफाइल का अध्ययन करने के लिए चयन किया गया। चने के दोनों जीनप्ररूपों के जड़ रिसावों में टीएलसी द्वारा एक से शर्करा और अमीनो अम्ल प्रोफाइलों का प्रदर्शन किया। तथापि दोनों जीनप्ररूपों के फ्लेवोनॉयड प्रोफाइलों में भिन्नता पाई गई। मैथेनॉल में विलेयशील इथाइल एसीटेट खण्ड के एचपीएलसी विश्लेषण से बीजी 256 में डाइडिज़िन और फ्रोमोनोनेटिव की उपस्थिति का पता चला जो कि बीजी 2024 के जड़ रिसावों में पहचानी जा सकने वाली सीमा से कम है। इन फ्लेवोनॉयड के साथ रसायन अनुचलनी अध्ययन प्रगति पर है जिससे कि *मेसोराइज़ोबियम* की ग्रंथन क्षमता पर जड़ रिसावों के प्रभाव की पुष्टि हो सकेगी।

3.11.2.2 लवणीय मृदाओं के लिए *एज़ोटोबैक्टर* जैव टीकों का विकास

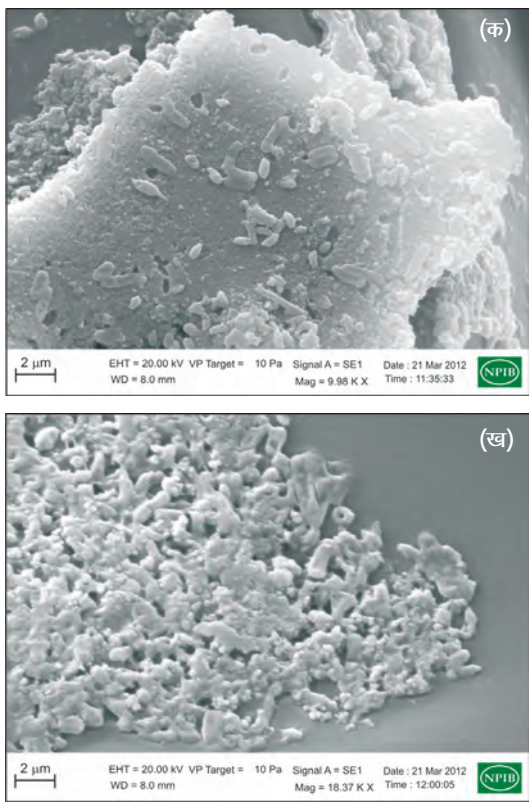
मृदा प्रतिबल परिस्थितियों के तहत जैव टीके के रूप में प्रयोग करने के लिए *एज़ोटोबैक्टर* प्रभेदों को पृथक्क किया गया और लवण सहिष्णुता और पादप वृद्धि को बढ़ाने वाली गतिविधियों के लिए उनकी छंटाई की गई। गेहूं की बढ़वार और उपज पर लवण प्रतिबल के प्रभाव को समाप्त करने के लिए गमला प्रयोग परीक्षण में लवण के प्रति सहिष्णु प्रभेदों के 10 *एज़ोटोबैक्टर* का मूल्यांकन किया गया। *एज़ोटोबैक्टर* प्रभेदो एच 15, एच 16, ए 11 और ए 24 ने लवण प्रतिबल परिस्थितियों के तहत अच्छा प्रदर्शन किया और गेहूं की दाना व भूसा उपज महत्वपूर्ण रूप से बढ़ी। प्रभेद ए 32 ने सामान्य मृदा की परिस्थितियों के तहत अच्छा प्रदर्शन किया लेकिन वह लवण प्रतिबल परिस्थितियों के तहत अच्छा प्रदर्शन नहीं कर सका।

इन चारों *एज़ोटोबैक्टर* प्रभेदों ने लवण प्रतिबल के तहत गेहूं के बीज अंकुरण के प्रतिशत और पौद पुष्टता को भी सुधारा। प्रतिबल परिस्थितियों के तहत गेहूं के पौदों द्वारा इथीलाइन उत्पादन में भी वृद्धि हुई। तथापि लवण सहिष्णु *एज़ोटोबैक्टर* प्रजाति के प्रभेदों के साथ टीकाकरण से इथीलीन उत्पादन में कमी हुई जिससे टीकाकरण के कारण लवण प्रतिबल को समाप्त किए जाने का संकेत मिला। लवण प्रतिबल परिस्थितियों के तहत

एज़ोटोबैक्टर प्रभेदों के साथ टीकाकरण किए गए गेहूं के पौदों के जड़ रिसावों में आईएए उत्पादन में भी वृद्धि हुई।

3.11.3 प्लास्टिकों और कृषि अपशिष्टों का सूक्ष्मजीवी अपघटन

पॉलीथीन के अपघटन के लिए पहचाने गए तीन जीवाण्विक संवर्धनों नामतः *एन्ट्रोबैक्टर क्लोके, ब्रूसेला* प्रजाति और *एल्कालिगेन्स* के मलजल स्थल से पृथक्क किए गए दो नए संवर्धनों के साथ जैवरासायनिक लक्षणवर्णन किया गया। सभी पांचों पृथक्कों की एराइल ईस्टरेस, क्षारीय फॉस्फटेज़, डीहाइड्रोजनेज़ और फ्लोरोसेट्रिन डाइएसीटेट (एफडीए) जल अपघटन के लिए जांच की गई। *एन्टेरोबैक्टर क्लोके* (P-6) ने 1.33 µg फ्लोरोसेट्रिन मुक्त / mLculture/hr. की उच्चतम एफडीए गतिविधि का प्रदर्शन किया। नए पृथक्क E ने उच्चतम एराइल ईस्टरेस गतिविधि का प्रदर्शन किया, जबकि पृथक्क F के लिए क्षारीय फॉस्फटेज़ गतिविधि उच्चतम थी।



जीवाणु की क्रिया के कारण अपघटित पॉलीथीन शीट का एसईएम (क) छड़ आकार के जीवाणु का उपनिवेशन और (ख) पॉलीथीन के गठित मैट्रिक्स का विखंडन

पृथक्क *एन्टेरोबैक्टर क्लोके* के साथ दो साल से भी अधिक अवधि के लिए ऊष्मायित पॉलीथीन शीट की स्कैनिंग इलैक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी से पता चला कि पृथक्क ने जल विरागी क्षेत्र में प्लास्टिक के सतह पर उपनिवेशन कर लिया है। प्लास्टिक का अपघटन परिधि के आसपास से प्रारंभ हुआ और प्लास्टिक का मैट्रिक्स टूट कर क्रिस्टल प्रकार की संरचना बन गई। परिणामों से पता चला कि ये जीवाणु केवल प्लास्टिक पर दो वर्षों से भी अधिक जीवित रह सकते हैं (किसी भी बाहरी C और N स्रोत के बिना) जिससे यह पता चलता है कि पॉलीथील अपघटन के मध्यस्थों ने पोषक तत्वों के स्रोत के रूप में भी कार्य किया।

3.11.3.1 परिनगरीय खेती के लिए समृद्ध कम्पोस्ट के उत्पादन हेतु प्रभावी सूक्ष्मजीवों (ईएम) के संरूपण का विकास

कृषि और पर्यावरण से संबंधित प्रणालियों का प्रबंध करने के लिए प्रभावी सूक्ष्मजीव प्रौद्योगिकी को, जिसमें देसी प्रभावी सूक्ष्मजीवों का प्रयोग किया जाता है, एक उपयोगी युक्ति के रूप में प्रस्तावित किया जा रहा है। प्रभावी सूक्ष्मजीवों का प्रयोग एक सक्रियक के रूप में कार्य करता है और कम्पोस्टिंग की अवधि को कम करता है। प्रभावी सूक्ष्मजीव कन्सोर्टियम को यीस्ट, लैक्टिक अम्ल जीवाणु, प्रकाश संश्लेषी जीवाणु, फंफूदीय और एक्टिनोमाइसिटीज़ प्रभेदों नामतः *फानेरोचेटे क्राइसोस्पोरियम* vv18, *स्ट्रेप्टोमाइसिस* प्रजाति C3, *रोडोटोरुला ग्लूटनिस* Y6, *लैक्टोबैसीलस प्लांटारम* के देसी पृथक्कों और प्रकाशसंश्लेषी जीवाणु के एक प्रभेद का प्रयोग करते हुए विकसित किया गया। पोल्ट्री खाद से युक्त चावल के भूसे का, प्रभावी सूक्ष्मजीव कन्सोर्टियम के साथ, फंफूदीय कम्पोस्ट टीके के साथ और दोनों को मिलाकर टीकाकरण किया गया और इस प्रक्रिया को खुले गड्ढों में 90 दिनों तक चलाया गया। 30 और 60 दिनों के उष्मायन के बाद कार्यिकीय और रासायनिक प्राचलों के विश्लेषण से pH में थोड़ी सी वृद्धि का पता चला और इसके मान 8.9 और 9.1 के बीच थे। कार्बनिक पदार्थ की मात्रा में 30 से 60 दिनों में कमी आई। सभी उपचारों में ह्यूमस की मात्रा में उल्लेखनीय वृद्धि पाई गई। सबसे अधिक वृद्धि प्रभावी सूक्ष्मजीवों और कम्पोस्ट टीके के मिश्रण के साथ टीकाकरण किए गए उपचार में थी, जिसमें 30 दिनों से 60 दिनों के उष्मायन पर 2.1 से 4.7 प्रतिशत तक दो गुनी वृद्धि हुई।

3.11.3.2 निम्न और उच्च तापमानों पर कृषि अवशिष्टों से त्वरित कम्पोस्ट बनाने की प्रौद्योगिकी

ग्रीष्म ऋतु के दौरान उच्च तापमान (>40 °C) और शीत ऋतु के दौरान निम्न तापमान (<10 °C) के कारण कृषि अपशिष्टों से कम्पोस्ट बनाने की प्रक्रिया धीमी हो जाती है क्योंकि सूक्ष्मजीवी पृथक्क सक्रिय नहीं होते। इस समस्या से बचने के लिए उच्च तथा निम्न तापमान के प्रति सहिष्णु सूक्ष्मजीवों के पृथक्कों को क्रमशः मणिकरण के गर्म झरनों और लेह के ठण्डे रेगिस्तानों तथा रोहतांग दर्रे के मृदा और जल के नमूनों से पृथक्क किया गया। उच्च और निम्न तापमान पर चावल के भूसे से कम्पोस्ट बनाने के लिए दो परीक्षण किए गए।

उच्च तापमान पर कम्पोस्टीकरण : समृद्ध कम्पोस्ट को विकसित करने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले कन्सोर्टियम और किए जाने वाले संशोधनों की पहचान करने के लिए 9 उपचारों के साथ चावल के भूसे से कम्पोस्ट बनाना प्रारंभ किया गया। इस्तेमाल किए जाने वाले जीवाणु और फंफूद थे : *बैसीलस थुरिंजिएन्सिस, बैसीलस* प्रजाति, *एस्पर्जिलस साइडोवी, बाइसोक्लेमाइस निवी* और *पेनीसिलियम सिट्रीनम*। नियमित अन्तरालों पर सूक्ष्मजीवाणु जैव पदार्थ, काउंट और विभिन्न जल अपघटनीय एंज़ाइमों (ज़ाइलानेज़, फपासे, सीएमकेस, सेलोबायोस) और डीहाइड्रोजनेज़ गतिविधि के लिए नमूने निकाले गए। उच्चतम संचयी एंज़ाइम गतिविधि को 15 दिनों (46-7 IU) पर दर्ज किया गया जिसके बाद यह विभिन्न उपचारों से 75 दिनों पर 13 IU तक धीरे–धीरे घट गई। गाय के गोबर + फंफूदीय कन्सोर्टियम और गाय के गोबर + जीवाण्विक और फंफूदीय कन्सोर्टियम के मिश्रण के साथ किए गए उपचारों से उच्चतम एंज़ाइम उत्पादन (क्रमशः 41.4 और 33.4 IU) पाया गया।

राइबोसोमी अन्तरजीनी अन्तराल विश्लेषण (आरआईएसए) और फॉस्फोलिपिड वसा अम्ल विश्लेषण (पीएलएफए) का प्रयोग करते हुए कम्पोस्टिंग के दौरान सूक्ष्मजीवी संरचनात्मक और कार्यपरक विविधता का अध्ययन किया गया। आरआईएसए के लिए छोटे और बड़े उप यूनिट के बीच अन्तरजीनी अन्तरालों को प्राइमर S-D-Bact 1522-b-s-20 का प्रयोग करते हुए rRNA को प्रवर्धित किया गया। जेल पर रेजूलूशन पर प्रवर्धित उत्पाद में बड़ी संख्या में बैण्डों, विविध सूक्ष्मजीवी समुदायों के परावर्तकों का पता चला। 1000.1400 bp के क्षेत्र में बैण्डों की उच्च सघनता पाई गई। जिस उपचार में कुक्कुट की विष्ठा का प्रयोग किया गया वहां अधिकतम सूक्ष्मजीवी विविधता रिकॉर्ड की गई। इस उपचार में 300.500 bp के आसपास के 3 विशिष्ट बैण्ड रिकॉर्ड किए गए। समग्रतः कुक्कुट विष्ठा के साथ सूक्ष्मजीवी कन्सोर्टियम के संयोजन के बाद गाय के गोबर + सूक्ष्मजीवी कन्सोर्टियम से उच्चतम सूक्ष्मजीवी विविधता का प्रदर्शन हुआ जो कि विभिन्न सूक्ष्मजीवी प्रजातियों के प्रचुरता से उद्भवन के लिए उपयुक्त वातावरण का संकेतक है। पीएलएफए से अनूठे फॉस्फोलिपिड वसा अम्ल चिह्नकों का तीन प्रकार की कम्पोस्टिंग में पता चला, जो कि विभिन्न सूक्ष्मजीवी प्रजातियों का संकेत करता है। चावल + कुक्कुट विष्ठा कम्पोस्टिंग में अधिकतम अनूठे चिह्नकों की संख्या का पता चला।

निम्न तापमान पर कम्पोस्टीकरण : निम्न तापमान पर कम्पोस्टीकरण के लिए 16 उपचारों वाला एक प्रयोग किया गया। कम तापमान सह सकने वाले जीवाणुओं (*बैसीलस एटरोफेयस* और *बैसीलस* प्रजाति) व कवकीय पृथक्करों (*ईयूपेनिसिलियम क्रस्टेशियम* तथा *पेनिसिलियम सिट्रीनम*) के साथ गोबर, कुक्कुट विष्ठा तथा यूरिया का उपयोग किया गया। कार्बनिक कार्बन, ह्यूमिक अम्ल, फलविक अम्ल, पोषक तत्वों तथा हाइड्रोलाइटिक एंज़ाइमों के लिए नियमित अन्तराल पर नमूने लिए गए। कम्पोस्टीकरण के 45 दिनों के अन्दर कार्बनिक कार्बन में 16% की वृद्धि देखी गई जिसके अन्तर्गत चावल के भूसे + गोबर + जीवाण्विक कन्सोर्टियम उपचार में सर्वोच्च एंज़ाइम सक्रियता (124-1 IU) उपचार देखी गई जिसके पश्चात् चावल का भूसा + कवकीय कन्सोर्टियम + कुक्कुट विष्ठा वाले उपचार का स्थान था (105-9 IU)।

3.11.4 जैवईंधन और जैवइथेनॉल के उत्पादन के लिए पूर्वानुमान वाले सूक्ष्मजीव

3.11.4.1 पोषणिक कारकों का प्रयोग करते हुए सूक्ष्म शैवालों की लिपिड उत्पादकता में वृद्धि करना

सूक्ष्म शैवाल जैवईंधनों के अधिकतम उत्पादन के लिए एक आशाजनक स्रोत हैं, क्योंकि वे तेज पुनर्जनन चक्रों का प्रदर्शन करते हैं और अनिवार्य वसा अम्लों में समृद्ध होने के अलावा, उनमें 15 से 35% के बीच तेल अंश होते हैं। पांच वंशों के (*क्लोरेला* और *क्लोरोकोकम* में से प्रत्येक की तीन प्रजातियां, *सेनेडेसम क्लेमाइडोमोनास किरचनेरिया* और *यूलोथ्रिक्स* प्रत्येक की एक प्रजाति), भारत के चयनित आवासों में से 10 सूक्ष्म शैवालीय पृथक्कों के एक सेट का उनकी लिपिड संचयन क्षमता के लिए

मूल्यांकन किया गया। *क्लोरेला* प्रजाति MIC-G6 में 18 प्रतिशत लिपिड के उच्चतम मान रिकॉर्ड किए गए और उसके बाद *क्लोरेला* प्रजाति MIC-G4 (14%) और *सेनेडेसम* प्रजाति MIC-G8 (13%) में पाए गए। इन तीनों प्रभेदों का नाइट्रोजन के विभिन्न स्रोतों के प्रभाव और बढ़वार की विभिन्न स्थितियों में उनकी सीमा का लिपिड के संचयन पर विश्लेषण करने के लिए चयन किया गया। तीनों चयनित सूक्ष्म शैवालों ने लिपिड के संचयन की वृद्धि के लिए द्विप्रावस्थिक पोषणिक कार्यनीति का प्रयोग किया गया जिसमें नाइट्रोजन के विभिन्न स्रोतों अर्थात् $NaNO_3$, KNO_3, यूरिया और $(NH_4)_2CO_3$), के साथ अनुपूरण और उसके बाद उनका सीमाकरण शामिल था। लिपिड संचयन बढ़ाने में सोडियम नाइट्रेट ($NaNO_3$) को सर्वोत्तम पाया गया। नाइट्रोजन समृद्ध माध्यम में 24 d वृद्धि के बाद नाइट्रोजन सीमित माध्यम में 8 d वाले उपचार में *क्लोरेला* प्रजाति MIC-G4 और *सेनेडेसम* प्रजाति MIC-G8 में शुष्क भार के आधार पर लिपिडों में 40–50% की वृद्धि रिकॉर्ड की गई। वसा अम्ल मिथाइल ईस्टर्स (एफएएमई) विश्लेषणों से C16-C18 वसा अम्लों की 92–97% की प्रचुरता का पता चला, जिसमें पामिटिक, लिनोलेनिक और एल्फा लिनोलेनिक अम्ल सबसे अधिक प्रचुर पाए गए। MIC-G6 में नाइट्रोजन समृद्ध और सीमित स्थितियों के तहत α–लिनोलेनिक अम्ल की अधिकतम मात्रा (43.7 और 36.0 प्रतिशत) रिकॉर्ड की गई। इस अध्ययन में खेती की द्विप्रावस्थिक विधि का प्रयोग करते हुए लिपिड की उत्पादकता को बढ़ाने के लिए MIC-G4 और MIC-G8 की क्षमता का और α–लिनोलेनिक अम्ल के समृद्ध स्रोत के रूप में MIC-G6 की क्षमता का विश्लेषण किया गया है।

लागत प्रभावी शैवालीय तेल के उत्पादन के लिए, प्रकाशानुवर्तन, मिश्रपोपोषिता और विषमपोषित की पोषणिक विधियों के तहत 20 प्रभेदों की छंटाई का कार्य किया गया। लिपिड की उत्पादकता प्रकाशस्वपोषित परिस्थितियों के तहत 2 से 13%, मिश्रपोपोषित स्थितियों के तहत 1.7 से 36.5% और विषमपोषिता स्थितियों के तहत 0.9 से 32% थी। MIC-G5 *क्लोरेला* प्रजाति के बाद MIC-G11 *क्लोरेला* प्रजाति ने मिश्रपोपोषित स्थितियों के तहत क्रमशः 32 और 28% की उच्चतम कोशिकीय लिपिड मात्रा (355 और 271 µg/mL) का प्रदर्शन किया। ग्लूकोज़–अनुपूरित स्थितियों (विषमपोषिता) में प्यूपा या 'पीयूएफए' (बहु असंतृप्त वसा अम्ल) में MIC-G4, MIC-G5 और MIC-G11 में क्रमशः 25.1 से 9.4, 29.2 से 12.4 और 44.7 से 10.2 तक की महत्वपूर्ण रूप से कमी पाई गई। मिश्रपोपोषित स्थितियों के तहत एसएफए (संतृप्त वसा अम्ल) में 33 से 70% तक की उल्लेखनीय वृद्धि रिकॉर्ड की गई। चूंकि जैवईंधन की गुणवत्ता उच्च एसएफए और निम्न पीयूएफए पर आधारित है, इस अध्ययन के परिणामों से ग्लूकोज़–अनुपूरित स्थितियों का महत्व–शैवाल से उच्च मान के जैवईंधन को तैयार करने के लिए एक आशाजनक कार्यनीति के रूप में प्रदर्शित हुआ।

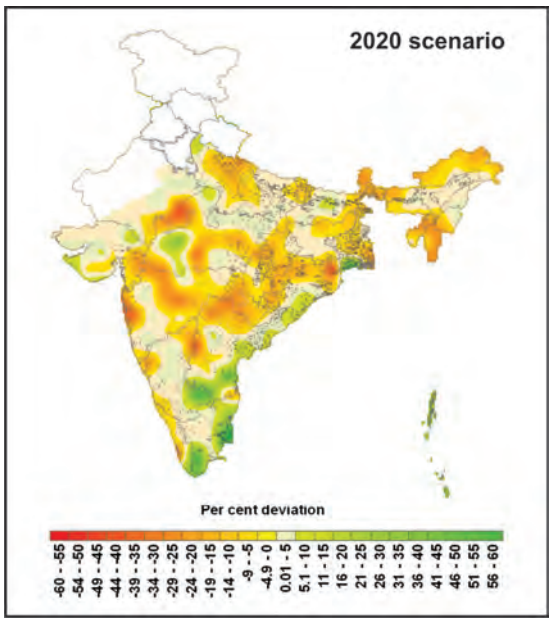
3.12 पर्यावरण विज्ञान और जलवायु समुत्थानशील कृषि

3.12.1 बढ़े हुए तापमान और कार्बन डाइऑक्साइड के प्रति खेत की फसलों की अनुक्रिया

पांच वर्षों के अध्ययन ने यह प्रदर्शित किया कि 560 ppm तक वातावरणीय CO_2 के बढ़ जाने से गेहूं, चावल, चना, मूंगफली, मूंग, सरसों और आलू की उपज में 15–20% तक की वृद्धि हुई। दूसरी ओर तापमान के 1 से 4 °C, तक बढ़ जाने से इन फसलों की उपज 4–40% तक घट गई। गेहूं में तापीय संवेदनशीलता की उच्चतम मात्रा पाई गई और उसके बाद मूंगफली, मूंग, चावल, आलू, चना और सरसों में तापीय संवेदनशीलता थी। गेहूं की उपज में तापमान में 1.5 °C की वृद्धि से नुकसान हुआ, जबकि चने और सरसों की उपज में वातावरणीय CO_2 का स्तर 560 ppm हो जाने पर भी 4.5 और 5.0 °C से अधिक होने पर नुकसान हुआ। इस प्रकार बढ़े हुए तापमान और CO_2 के स्तरों के जलवायु के भावी परिदृश्यों के लिए चावल, चना, सरसों, आलू और मूंग अधिक उपयुक्त फसलें हो सकती हैं।

3.12.2 चावल पर जलवायु परिवर्तन के क्षेत्रीय प्रभाव

इनफोक्रॉप–चावल मॉडल का प्रयोग करते हुए सिंचित और बारानी चावल की उपजों पर जलवायु परिवर्तन के क्षेत्रीय प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। कुल मिलाकर सिंचित चावल की उपजों में 2020 में ~4% तक की कमी, 2050 में 7% और 2080 के परिदृश्यों में ~10% तक की कमी होने का अनुमान है। दूसरी ओर भारत में बारानी चावल की उपज में 2020 परिदृश्य में ~6% की कमी होने की संभावना है लेकिन 2050 और 2080 परिदृश्यों में उनमें केवल आंशिक रूप से (<2.5% तक) की कमी होने का अनुमान है। 2020 के परिदृश्य में उत्तर पश्चिमी भारत में सिंचित चावल की उपज देश के अन्य भागों की अपेक्षा अधिक घटने (6-8%) का अनुमान है। जलवायु के भावी परिदृश्य में दक्ष निवेश



गंगा के मैदानी क्षेत्रों के विभिन्न जिलों की जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशीलता

प्रयोग के साथ उन्नत किस्मों को अपनाने से और 25% अतिरिक्त नाइट्रोजन उपलब्ध कराने से प्रतिकूल प्रभावों को दूर किया जा सकता है तथा सिंचित स्थितियों में 6.17% और बारानी स्थितियों में 20.35% तक उत्पादन को बढ़ाया जा सकता ।

3.12.3 भारतीय कृषि के लिए निम्न कार्बन प्रौद्योगिकियां

भारतीय गंगा के मैदानों के ऊपरी और निचले भागों में चावल के खेतों से उत्सर्जित होने वाली ग्रीन हाउस गैसों से निपटने के लिए 20 प्रौद्योगिकियों का उनकी क्षमता तथा लागत के लिए विश्लेषण किया गया। भारतीय गंगा के ऊपरी मैदानों में 7 प्रौद्योगिकियों नामतः स्प्रिंकलर सिंचाई, चावल की सीधी बिजाई, नाइट्रीकरण निरोधकों का उपयोग, यूरिया के सुपर दानों का उपयोग, पत्ती रंग चार्ट का उपयोग, स्थल विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंध तथा फसल विविधीकरण में बिना किसी अतिरिक्त लागत के जीडब्ल्यूपी को कम करने की क्षमता देखी गई। भारतीय गंगा के निचले मैदानों में नाइट्रीकरण निरोधकों के उपयोग, पत्ती रंग चार्ट के उपयोग, स्थल विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंध तथा फसल विविधीकरण जैसी प्रौद्योगिकियों ने बिना किसी अतिरिक्त लागत के जीडब्ल्यूपी में कमी दर्शाई। भारतीय गंगा के ऊपरी मैदानों में गेहूं में मूल्यांकित की गई 10 प्रौद्योगिकियों में से शून्य जुताई, समेकित पोषक तत्व प्रबंध, जैविक खेती, नाइट्रीकरण निरोधकों का उपयोग और स्थल विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंध प्रौद्योगिकियां जीडब्ल्यूपी को कम करने तथा लाभ को बढ़ाने में लाभदायक सिद्ध हुईं। भारतीय गंगा के निचले मैदानों में शून्य जुताई, समेकित पोषक तत्व प्रबंध, नाइट्रीकरण निरोधकों का उपयोग और स्थल विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंध प्रौद्योगिकियां ग्रीन हाउस गैसों को कम करने की दृष्टि से अनुकूल और आर्थिक दृष्टि से व्यावहारिक सिद्ध हुईं। अध्ययन से यह प्रदर्शित हुआ कि कृषि में ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन से निपटने के लिए अनेक प्रौद्योगिकियां उपलब्ध हैं। कम कार्बन वाली इन प्रौद्योगिकियों को अपनाने हेतु किसानों को बढ़ावा देने के लिए नीतियां विकसित करने की आवश्यकता है।

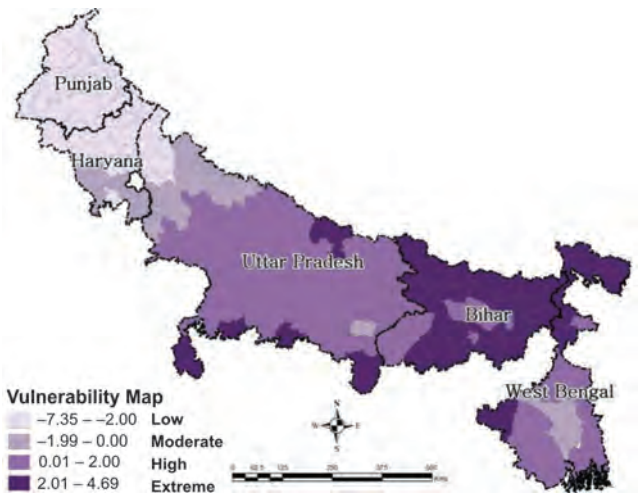
3.12.4 टमाटर में मृदु सड़न की गहनता पर बढ़े हुए तापमान तथा कार्बन डाइऑक्साइड का प्रभाव

टमाटर में *पेक्टोबैक्टीरियम कार्टोवोरम* पीवी. *कार्टोवोरम* के कारण उत्पन्न होने वाले मृदु सड़न की गहनता पर बढ़े हुए CO_2 तथा तापमान के मूल्यांकन के लिए संस्थान की राष्ट्रीय फाइटोट्रोन सुविधा में तीन तापमानों (24, 26 और 28 °C) तथा CO_2 के दो स्तरों (380 और 600 ppmV) के अन्तर्गत टमाटर की पूसा रूबी किस्म उगाई गई। सर्वाधिक संक्रमण 28 °C और 600 ppmV CO_2 की अवस्था में पाया गया, जबकि न्यूनतम संक्रमण 24 °C और 380 चचउट CO_2 की अवस्था में देखा गया। इस प्रकार बढ़े हुए तापमान (एक निश्चित सीमा तक, जो प्रत्येक किस्म के लिए भिन्न–भिन्न होती है) और CO_2 के बढ़े हुए स्तर से टमाटर में मृदु सड़न की गहनता को कम किया जा सकता है।

3.12.5 भारतीय–गंगा के मैदानों की अतिसंवेदनशीलता (वलनेरेबिल्टी) का मानचित्रण

अतिसंवेदनशीलता जो तीन घटकों नामतः संपर्क (E), संवेदनशीलता (S) और अनुकूलन क्षमता (A), का कार्य है, अनेक जैव–भौतिकीय तथा सामाजिक–आर्थिक घटकों से प्रभावित होती है। भारतीय गंगा के मैदानों (आईजीपी) के लिए अतिसंवेदनशीलता का मूल्यांकन, संपर्क (E), संवेदनशीलता (S) तथा अनुकूलन क्षमता (A) विधि से, प्रधान घटक विश्लेषण (पीसीए) की सहायता से किया गया। पांच राज्यों (पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, बिहार और पश्चिम बंगाल) में फैले गंगा के मैदानों में स्थित सभी 161 जिलों का श्रेणीकरण उनके अतिसंवेदनशीलता सूचकांक के आधार पर किया गया। जिन जिलों का अतिसंवेदनशीलता सूचकांक उच्च

था वे जलवायु परिवर्तन की विविधताओं के प्रति अधिक संवेदनशील थे। अतिसंवेदनशीलता सूचकांक के अनुसार सभी जिलों को 4 वर्गों नामतः अति उच्च, उच्च, मध्यम और निम्न में वर्गीकृत किया गया। पंजाब और हरियाणा के अधिकांश जिले, बिहार और उत्तर प्रदेश के जिलों की तुलना में, निम्न या मध्यम अतिसंवेदनशील श्रेणी के अन्तर्गत आए। जिलों की अतिसंवेदनशीलता के संबंध में निर्णय लेने में फसल की औसत उत्पादकता एक महत्वपूर्ण संकेतक थी। अतिसंवेदनशीलता के संदर्भ में अन्य महत्वपूर्ण संकेतक पिछले कुछ वर्षों के दौरान रबी मौसम में उच्चतम तथा न्यूनतम तापमानों में होने वाले परिवर्तनों के माध्य शामिल थे।



गंगा के मैदानों की जलवायु परिवर्तन के प्रति विभिन्न जिलों की अतिसंवेदनशीलता

3.12.6 अतिसंवेदनशील क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन क्षमता में वृद्धि

धार में गेहूं की शीर्षस्थ ताप सहिष्णु किस्म डब्ल्यूआर 544 की खेती प्रारंभ करने से उपज में पारम्परिक किस्म लोक 1 की अपेक्षा 12 से 18 प्रतिशत की वृद्धि हुई। गेहूं की अगेती ताप और सूखा सहिष्णु किस्में जैसे कि एचआई 8627 और एचआई 8638 ने स्थानीय किस्मों की अपेक्षा बेहतर प्रदर्शन किया। मेवात में सरसों की मौजूदा स्थानीय किस्म लहर को पूसा महक ने प्रतिस्थापित किया जिसके परिणामस्वरूप उपज में 5–7 प्रतिशत की वृद्धि हुई।

मेवात में घर के पिछवाड़े सब्जी की खेती से घरेलू सब्जी उत्पादन में 15 रूपये प्रतिदिन की 90 दिनों के लिए बचत हुई। पशुधन की युक्तियों जैसे कि पशुओं के पेट के कीड़े मारने,

पोषणिक मिश्रण और पशुओं के लिए चारा आदि जैसे उपायों से परिवारों में 2.0 ली./पशु/दिन तक दुग्ध प्राप्ति में वृद्धि हुई।

मेवात में लेज़र भूमि समतली का इस्तेमाल करने से 15–20 प्रतिशत सिंचाई जल की बचत हुई। जल वितरण की दक्षता को बढ़ाने के लिए किसानों के खेतों में लगभग 3.07 कि.मी. की भूमिगत पाइप लाइन बिछाई गई जिसके परिणामस्वरूप सिंचाई जल में 40 प्रतिशत की बचत, सिंचित क्षेत्र में 45 प्रतिशत वृद्धि और सिंचाई के समय में 28 प्रतिशत की कमी हुई। गेहूं की फसल में भूमिगत पाइप लाइन और स्प्रिंकलर का मिले–जुले प्रयोग करने से CO_2 उत्सर्जन में 75 कि.ग्रा./है. की कमी हुई।

धार में उच्च मक्का की उपजशील अल्पावधि वाली संकुल किस्मों जैसे कि जेएम 216 और पीसी 3 की खेती की शुरुआत करने से गुणवत्तापूर्ण बीज उत्पादन किया जा सका और मक्का के बीजों की उपलब्धता में सुधार हुआ। उच्च गुणवत्तापूर्ण प्रोटीन वाली मक्का की एचक्यूपीएम 1 से बेहतर गुणवत्ता सुनिश्चित करेगा।

3.12.7 फसलों की उत्पादकता और नाशीजीवों के प्रकोप पर वायु प्रदूषकों का प्रभाव

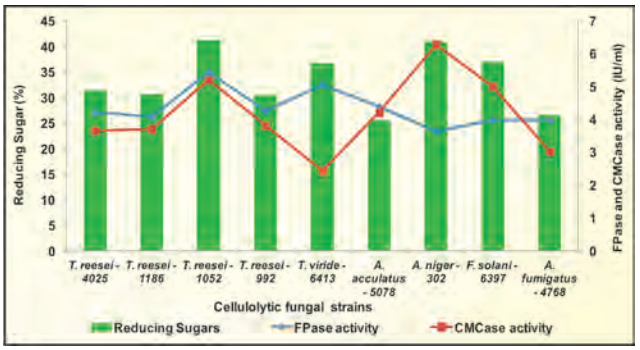
चावल (किस्म पूसा 1401, पूसा 1121, पूसा 1460 और तारउड़ी बासमती) और सरसों (किस्म पूसा तड़क) के साथ ऊपर से खुले चैम्बरों (ओटीसीएस) में खेत परीक्षण किए गए। इन फसलों को केवल O_3 के विभिन्न स्तरों और बढ़े हुए CO_2 के साथ उद्भासित किया गया। बढ़े हुए O_3 (12.6 ppm/घण्टा के एओटी 40) स्तर से चावल की किस्मों की उपज में 12–15 प्रतिशत की कमी

हुई, उपज में अधिकतम कमी पारम्परिक तारउड़ी बासमती में पाई गई। उप–परिवेशी O_3 (चारकोल फिल्टर वायु) स्तरों के साथ बढ़े हुए CO_2 (500 ± 50 चचउ) की उपस्थिति में उपज में 17–21 प्रतिशत की वृद्धि हुई। चावल की किस्म पूसा 1401 में O_3 और CO_2 के प्रति उद्भासन ने ब्लास्ट रोगजनक *मैग्नापोर्थे ओराइज़ी* की उग्रता क्षमता को नकारात्मक रूप से प्रभावित किया। पश्च–संपर्क अवधि के दौरान वानस्पतिक तथा दोजियां निकलने की बढ़वार अवस्थाओं में पूसा 1401 में β-1,3-ग्लूकानेज़ (33-45%) और चिटीनेज़ (10-14%) एंज़ाइमों की सक्रियता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। दोजियां निकलने की अवस्था में बढ़ी हुई O_3 के संपर्क में आने वाले पौधों में सर्वाधिक एंज़ाइम क्रियाएं देखी गईं।

रबी 2010–11 के दौरान O_3 के बढ़े हुए स्तर (EO, परिवेशी + 25-30 ppb O_3) से सरसों की बीज उपज में 26% तक कमी हुई। EO+CO_2 उपचार में केवल EO की तुलना में बीज उपज 11% बढ़ी। EO के कारण तेल अंश में 18% की कमी आई; तथापि CO_2 के बढ़े हुए स्तर के कारण तेल अंश में, केवल EO की तुलना में, 12% की वृद्धि हुई। विभिन्न उपचारों के अन्तर्गत सरसों के पौधों पर माहुओं की जनसंख्या की गतिकी के लिए सृजित वर्णक्रमीय (स्पेक्ट्रल) चित्रों से यह प्रदर्शित हुआ कि माहुओं की जनसंख्या की गतिकी के साथ प्रकाश रासायनिक परावर्तनांक सूचकांक (पीआरआई) सर्वश्रेष्ठ सह–संबंधित ($r = 0.71$) था। $O_3 + CO_2$ के संपर्क में आए सरसों के पौधों की टहनियों और तनों पर माहुओं की सर्वोच्च संख्या के लिए, अन्य उपचारों की तुलना में, पीआरआई मान न्यूनतम (0.03) था।

3.12.8 किण्वनशील शर्करा उत्पादन के लिए सेल्यूलोलाइटिक कवकीय प्रभेदों का मूल्यांकन

धान का पुआल या भूसा कार्बोहाइड्रेट पॉलीमरों, विशेष रूप से सेल्यूलोज़ और हेमीसेल्यूलोज़ से बना होता है जिन्हें सेल्यूलोलाइटिक कवकीय प्रभेदों द्वारा किण्वनशील शर्कराओं में परिवर्तित किया जा सकता है। सूक्ष्मजीव इन शर्कराओं को इथेनॉल तथा जैवहाइड्रोजन में परिवर्तित करके अन्ततः इनका उपयोग करते हैं। एंज़ाइमिक सक्रियता तथा शर्करा के उत्पादन के आधार पर *एस्पर्जिलस, ट्राइकोडर्मा* तथा *फ्यूज़ेरियम* प्रजाति के 9 आशाजनक कवकीय प्रभेदों का मूल्यांकन किया गया। *ट्राइकोडर्मा रीसेई* एनसीआईएम 1052 से उत्पन्न FPase (छन्ना कागज) और CMCase (कार्बोक्सी–मेथाइल सेल्यूलोज़) क्रियाओं ने धान के पुआल से किण्वनशील शर्करा के उत्पादन की दृष्टि से सर्वोच्च क्षमता प्रदर्शित की।



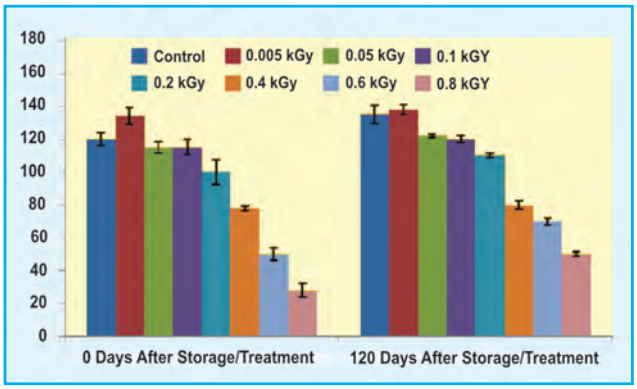
विभिन्न कवकीय प्रभेदों द्वारा धान के भूसे या पुआल से अपचयनशील शर्करा का उत्पादन और एंज़ाइमी सक्रियता

3.12.9 टमाटर के फल की निधानी आयु बढ़ाने व उसकी गुणवत्ता पर आयनीकारक और गैर–आयनीकारक किरणन अनुक्रियाओं का कार्यिकीय तथा जैवरसायनविज्ञानी लक्षणवर्णन

तुड़ाई उपरांत टमाटर के भण्डारण व्यवहार पर गामा किरणन और स्थिर चुम्बकीय क्षेत्र के अलग–अलग तथा मिलाकर प्रयुक्त करने पर पड़ने वाले प्रभाव के मूल्यांकन हेतु अध्ययन किए गए जिनसे यह प्रदर्शित हुआ कि टमाटर की निधानी आयु बढ़ाने के लिए 1 kGy गामा किरणन से कम खुराक का उपयोग किया जा सकता है जिससे टमाटर को तोड़ने के पश्चात् उसे किरणित करने पर फल की कठोरता बढ़ती है, इथीलीन का उत्पादन काफी कम हो जाता है तथा फलों की लालिमा विलंबित होती है।

3.12.10 भिण्डी के खुले बीजों को लंबे समय तक भण्डारित करने के दौरान गामा किरणन के प्रभाव का बना रहना

भिण्डी (*एबेलमॉस्कस एस्क्यूलेंटस*) के बीजों के लिए GI_{50} मान ~0.55 kGy पाया गया। इस किरणन का प्रभाव बीज भण्डारण के पश्चात् 4 माह तक बना रहता है। किरणन की खुराक बढ़ाने पर 50% पुष्पन के दिनों में भी वृद्धि होती है तथा कम खुराक (< 0.05 kGy) से उपज में सुधार होता है। ~0.05 kGy गामा किरणन की खुराक के कारण पौधे व पत्ती के जीवद्रव्य और पत्ती के क्षेत्र में सुधार देखा गया। बीज भण्डारण के दौरान दो उपचारों से केवल किरणन अनुक्रिया की तीव्रता में परिवर्तन हुआ लेकिन



बीज उपचार के तत्काल बाद तथा 4 माह बाद खेत में बोई गई भिण्डी की किस्म पूसा ए 4 की आर्थिक उपज पर गामा किरणन का प्रभाव

अनुक्रिया का पैटर्न अपरिवर्तित रहा। गैस विनिमय संबंधी गुण जैसे प्रकाश संश्लेषण में भी कम खुराक से सुधार हुआ; किरणित पौधों में सामान्य रूप से उत्स्वेदन दर और पर्णरंध्रीय चालकता अनुपचारित की तुलना में उच्च थे। वानस्पति प्रजनकों 0.2 kGy तक के किरणन पर उत्कृष्ट खेत निष्पादन प्रदर्शित किया गया।

3.13.1 कृषि मौसम विज्ञान

3.13.1.1 मौसम आधारित कृषि–परामर्शदायी सेवाएं

दिल्ली और राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के किसानों को मौसम आधारित कृषि परामर्श संस्थान में स्थित कृषि भौतिकी संभाग की कृषि–परामर्शदायी इकाई द्वारा सप्ताह में दो बार भेजे जाते हैं। ये परामर्श भारतीय मौसम विज्ञान विभाग, नई दिल्ली द्वारा मौसम संबंधी विभिन्न प्राचलों, नामतः अधिकतम और न्यूनतम तापमान, वर्षा, बादलों की स्थिति, पवन की गति और पवन की दिशा के आधार पर प्रत्येक सप्ताह मंगलवार और शुक्रवार को अर्थात् दो बार प्राप्त होने वाले अगले पांच दिनों के मध्यम श्रेणी की मौसम भविष्यवाणी के आंकड़ों के आधार पर दिये जाते हैं जिन्हें विभिन्न विषयों के विशेषज्ञों के एक दल द्वारा तैयार किया जाता है। किसानों को मौसम संबंधी सूची तथा फसल–वार मौसम आधारित कृषि परामर्श प्रिन्ट, इलैक्ट्रॉनिक माध्यम और स्पीड पोस्ट से वास्तविक समय आधार पर उपलब्ध कराए जाते हैं। द्वि–साप्ताहिक कृषि मौसम परामर्श बुलेटिन हिन्दी और अंग्रेजी में तैयार किए जाते हैं व समाचार पत्रों में प्रकाशित किए जाते हैं, संस्थान की वेबसाइट (http://www.iari.res.in) पर अप–लोड किए जाते हैं तथा भारतीय मौसम विभाग को भेजे जाते हैं, ताकि वहां इनका उपयोग जिला कृषि–परामर्श के लिए उनकी वेबसाइट में हो सके और राष्ट्रीय कृषि–परामर्श बुलेटिन तैयार हो सके। यह बुलेटिन ई–मेल के माध्यम से एटिक; कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर और उजवा; इफको; राज्यों के कृषि विभागों; एग्रीकल्चरल टैक्नोलॉजी मैनेजमेंट एसोसिएशन; स्वयंसेवी संगठनों तथा ई–चौपाल को भेजे जाते हैं। मध्यम श्रेणी की मौसम संबंधी भविष्यवाणी के साथ–साथ परामर्श देने तथा मौसम संबंधी वास्तविक समय आंकड़ों के लिए संस्थान की वेबसाइट पर एक वेब पेज भी विकसित करके रखा गया है। कृषि मौसम परामर्श बुलेटिन में पिछले सप्ताह के मौसम का सारांश, मूल्यवर्धित मध्यम श्रेणी की मौसम भविष्यवाणी संबंधी सूचना (अगले पांच दिनों के लिए), मौसम भविष्यवाणी के आधार पर फसल प्रबंध, वर्षा में विविधता पर पहले से किसानों को चेतावनी, नाशकजीवों/रोगों की समस्याओं सहित मौसम संबंधी अन्य विविधताएं व उनकी मात्रा जैसी सूचनाएं शामिल की जाती हैं, ताकि किसान अपनी फसलों की बुवाई, फसल प्रबंध, पोषक तत्वों का उपयोग, सिंचाई अनुसूचीकरण, कटाई आदि के बारे में निर्णय ले सकें। वर्ष 2011–12 के दौरान हिन्दी और अंग्रेजी में कुल 105 कृषि–परामर्श बुलेटिन तैयार किए गए तथा उन्हें 26 समाचार पत्रों में प्रकाशित होने के लिए भेजा गया।

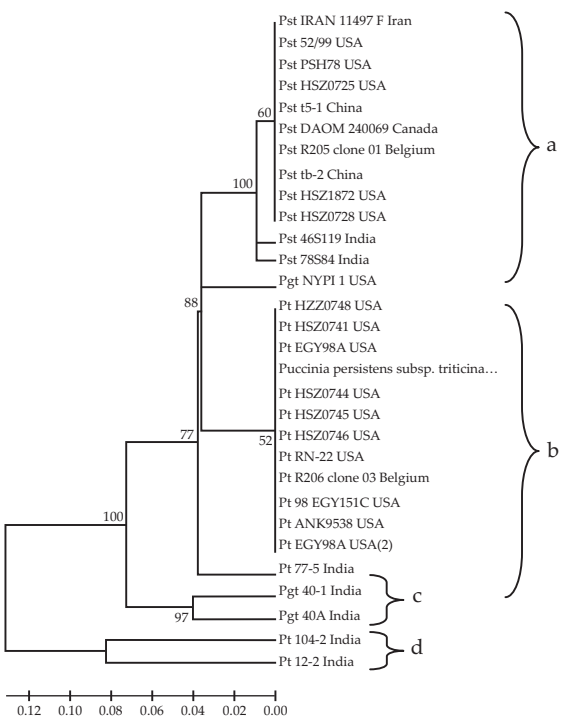
4. फसल सुरक्षा

खाद्य उत्पादन में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लिए कीट–नाशीजीव, पादप रोगजनक, सूत्रकृमि और खरपतवार मुख्य जैविक बाधाएं हैं। रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान, मुख्य नाशीजीवों/रोगजनकों का लक्षण वर्णन किया गया और विश्वसनीय निदानकारी क्रियाविधियां विकसित की गईं; अनेक नए अणुओं/संरूप की दक्षता की जांच की गई और वैकल्पिक जैवनियंत्रण उपायों का परीक्षण किया गया। नए अणुओं के संश्लेषण और पहचान द्वारा तथा RNAi युक्तियों के माध्यम से रोगों के प्रबंधन में भी प्रगति की गई है।

4.1 पादप रोगविज्ञान

4.1.1 आनुवांशिक विविधता

***पक्सीनिया* प्रजातियां (गेहूं रतुआ) गेहूं रतुओं की सात जातियों (पर्ण रतुआ : पीटी–77–5, 104–2 और 12–2; तना रतुआ** : पीजीटी 40। और 40–1; और धारीदार रतुआ : पीएसटी–78एस 84 और 46एस119) का आईटीएस क्षेत्र का प्रयोग करते हुए लक्षण वर्णन किया गया और इनकी विश्व के विभिन्न भागों से ज्ञात अनुक्रमणों से तुलना की गई। तुलनात्मक अनुक्रमण विश्लेषणों से पता चला कि धारीदार रतुओं (पीएसटी–46एस119, 78एस48) की दोनों भारतीय जातियां अमेरिका, बैल्जियम और ईरान से पीएसटी जातियों के गुच्छे में ही शामिल थीं। इसकी तुलना में भारत से जाति पीटी 77–5 को छोड़कर, पर्ण रतुओं की अन्य जातियों 104–2 और 12–2, और तने रतुए की जातियों पीजीटी 40। और 40–1 ने अलग गुच्छे का निर्माण किया।



गेहूं की 30 रतुआ प्रजातियों से आईटीएस क्षेत्र अनुक्रमणों पर आधारित वंश वृक्ष

बाईपोलैरिस सोरोकिनायना (गेहूं का स्पॉट ब्लॉच) भिन्न प्रकार की रोगजनकता के साथ विभिन्न स्थानों से एकत्रित किए गए *बी. सोरोकिनायना* पृथक्करों (40) की मेलानिन उत्पादन के लिए जांच की गई। बीएस–75 पृथक्कर को सबसे अधिक उग्र पाया गया जिसमें 3.2 × 10/3 µg/g माइसीलियम की अधिकतम मेलानिन मात्रा थी, जबकि न्यूनतम उग्र बीएस–41 पृथक्कर में न्यूनतम मेलानिन मात्रा 42 µg/g माइसीलियम थी, जिसका कि रोगजनकता के साथ साकारात्मक सह–संबंध (तत्र 0.7) का प्रदर्शित हुआ। मेलानिन जैवसंश्लिष्ट पाथवे में शामिल बीआरएन 1 जीन का बीएस–75 पृथक्कर से अनुक्रमण किया गया (600 बीपी, प्रविष्टि संख्या जेएफ 735998) जिसने कि *बाईपोलैरिस* प्रजातियों के पृथक्करों से समानुरूप ज्ञात अनुक्रमणों के साथ 98–99 प्रतिशत न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमण पहचान को बांटा।

फ़्यूज़ेरियम प्रजातियां (चावल का बाकाने रोग) : चावल के बाकाने रोग के साथ जुड़े भिन्न प्रकार की रोगजनकता वाले फ्यूज़ेरियम पृथक्करों (55) के एचपीएलसी का प्रयोग करते हुए गिबरलिन (GA_3) के लिए लक्षण वर्णन किया गया। दीर्घीकरण करने वाले *एफ. फ्यूज़ीकुरॉई* की अधिकतम गिबरलिन उत्पादक (> 1000-3500 µg g^{-1}) के रूप में पहचान की गई जिसके बाद

एफ. प्रोलीफेराटम था जिसके कारण सड़न और दीर्घीकरण (501-1000 µg g^{-1}) हुआ और इसके बाद *एफ. मॉनीलीफार्मे* था जिसके कारण केवल सड़न (0-500 µg g^{-1}) हुई, जिससे कि रोगजनकता के साथ साकारात्मक सह–संबंध (r= 0-7) का प्रदर्शन हुआ।

राइज़ोक्टोनिया सोलानी : विभिन्न दलहनी फसलों और अलग–अलग स्थानों से 7 ऐनेस्टोमोसिस वर्गों (AGs) के *राइज़ोक्टोनिया सोलानी* पृथक्करों (89) में 35 प्रतिशत तक आनुवांशिक विविधता तब पाई गई जब उनकी तुलना यूआरपीएस, आरएपीडी और आईएसएसआर मार्करों का प्रयोग करते हुए की गई। यद्यपि 95 प्रतिशत पृथक्करों में एक समान वर्गीकरण के पैटर्न थे, उनके वर्गीकरण का उनके स्थान और उद्भव के परपोषी के साथ सह–संबंध नहीं था।

***फ्यूज़ेरियम ऑक्सीस्पोरम एफ.* प्रजाति *सिसेरिस* (चना मुरझान)** : तेरह (13) स्थानों से उद्भव होने वाले एफओसी पृथक्करों (70) में आनुवांशिक विविधता का मूल्यांकन अनुरेखन दीर्घीकरण कारक–1α (TEF-IX, 720bp) β ट्यूब्यूलिन (500b p) और आन्तरिक अनुरेखित स्पेसर (आईटीएस) क्षेत्र (550 bp) की तुलना करते हुए किया गया। अनुक्रमण विश्लेषण से पता चला कि 3 नाभिकीय क्षेत्र TEF-IX (प्रविष्टि संख्या जेएन 231134 से जेएन 231186), β ट्यूब्यूलिन (जेएन 231187 से जेएन 231236) और आईटीएस (जेएन 400675 से जेएन 400720) अत्यधिक संरक्षित थे (95–100 प्रतिशत पहचान)। यद्यपि 90 प्रतिशत पृथक्करों के एकसमान वर्गीकरण पैटर्न थे लेकिन उनका वर्गीकरण उनके उद्भव के स्थान और जाति पैटर्न से सह–संबंधित नहीं था।

स्क्लेरोटिनिया स्क्लेरोटियोरम (चना तना सड़न) : दस (10) विभिन्न स्थानों से उद्भव होने वाले *एस. स्क्लेरोटियोरम* पृथक्करों (24) में आनुवांशिक विविधता की आईटीएस क्षेत्र (515-553 bp) से तुलना करते हुए उसका निर्धारण किया गया और पृथक्करों में 75–97 प्रतिशत तक की पहचान की गई।

ज़ेन्थोमोनास एक्सोनोपॉडिस प्रजाति पुनकिए (Xap) (अनार अंगमारी) : आंध्र प्रदेश से एकत्रित किए गए अंगमारी प्रभावित अनार के नमूनों (8) से जीवाण्विक पृथक्करों के लिए अनेक वृद्धि प्राचलों का निर्धारण किया गया। भा.कृ.अ.सं. में 1959 में जमा कराए गए Xap के प्रभेद (एनसीपीपीबी 466) में भी इसी प्रकार के वृद्धि लक्षण थे। बायोलॉग आमापन से भी यह पता चला कि प्रभेद *ज़ेन्थोमोनास आरबोरीकोला* प्रजाति *जुगालेंडिस,* अखरोट जीवाण्विक अंगमारी का आकस्मिक अभिकर्मक के समान लक्षणों वाला था।

dnaK, fyuA, gyrB1, rpoD, fus A gap-1, gltA, GyrB2, lacF तथा lepA पर आधारित एनसीपीपीबी 466 सहित Xap पृथक्करों (6) के बहु–स्थानीय अनुक्रमण प्ररूपण से यह पता चला कि विश्लेषित किए गए 9 युग्मविकल्पियों में से 8 Xap के लिए नए थे। विभिन्न स्थानों से उद्भूत होने वाली ग्रंच जनसंख्या एकल उग्रता वंश परम्परा की हो सकती है और उसमें किसी प्रकार की आनुवांशिक परिवर्तनीयता भी नहीं होगी। 5713बीपी के समशृंखलित अनुक्रमण की तुलना से Xap की *एक्स सिट्री* प्रजाति *सिट्री* और *एक्स सिट्री* प्रजाति *मालवासियेरम* से अधिकतम समानता का पता चला। 16S rDNA विश्लेषण ने इन प्रेक्षणों की पुष्टि की।

रालस्टोनिया सोलनासिरियम : adk, gyrB, gdhA, gapA, ppsA, fliC, hrpB और महस पर आधारित टमाटर (*सोलनम लाइकोपर्सिकम*), मिर्च (*कैप्सिकम एनम*), बैंगन (*सोलनम मेलॉनजेना*), आलू (*सोलनम ट्यूबोरसम*), खरपतवार (*क्रोमोलेनिया ओडोराटा*), अदरक (*जिंजीबेर ऑफीकिनेल*) और इलायची (*इलीटेरिया कार्डोमोमम*) से उद्भव होने वाले *रालस्टोनिया सोलनासिरियम* पृथक्करों (21) के एमएलएसटी से जिंगीबेराकिए परपोषियों में मुरझान करने वाली जाति 4/बायोवार 3 में एकल उग्रता वंश परम्परा की मौजूदगी का पता चला। जीनों की युग्मविकल्पी प्रोफाइल ने इस प्रेक्षण की पुष्टि की।

4.1.2 जाति प्रोफाइलिंग

पक्सीनिया प्रजातियों का उग्रता प्ररूपण (गेहूं) : भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, वैलिंग्टन में पहली बार *पक्सीनिया सिट्रिकफार्मिस ट्रिटिसी* के रोगप्ररूप 78एस84 को रिकॉर्ड किया गया। नीलगिरि पहाड़ियों में भूरे रतुआ की जाति 77–5 (121आर63–1) सबसे अधिक प्रभावी पाई गई। उसके बाद 77–8 (253 आर 31) और 77–7 (121 आर 127) थीं। काले रतुए 40 A (62 जी 29) और 40–1 (62 जी 29–1) बराबर अनुपातों में विद्यमान थीं। उपरोक्त स्थानों पर अभी तक यूजी 99 का पता नहीं लग पाया है।

फ्यूजेरियम ऑक्सीस्फोरम प्रजाति सिसेरिस (FoC): तेरह (13) स्थानों से उद्भूत होने वाले 70 एफओसी पृथक्करों में *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* प्रजाति *सिसेरिस* की 8 विशिष्ट जातियों की पहचान की गई।

4.1.3 आण्विक निदान

***फ्यूज़ेरियम* प्रजातियां** : चावल के बाकाने रोग के साथ *एफ फ्यूज़ीकुरोई, एफ. मोनीलीफोर्मे* और *एफ. प्रोलीफेराटम* का संबंध अनुरेखन दीर्घीकरण कारक (TEF 700 bp) अनुक्रमणों के साथ तुलना द्वारा स्थापित किया गया।

राइज़ोक्टोनिया सोलानी : *आर. सोलानी* के लिए तैयार किए गए विशिष्ट प्राइमरों (AG2-2F : CAACGGATC TCTTGGCTCTC; AG2-2R:GGTGTCCTCGGCGATA GATA) से क्रमशः खेत की और परखनली में स्थितियों के तहत टीकाकरण के 24 घण्टे और 6 घण्टे के बाद फंफूद का पता लगा। प्राइमर चने के बीज और मृदावाहित अन्य पादप रोगजनकों का प्रवर्धन करने में विफल रहे। पता लगाने की सीमा 0.025ng कवकीय थी। डीएनए और दक्षिणी ब्लॉट विश्लेषण ने विशिष्टता का प्रदर्शन किया।

आल्टर्नेरिया ब्रैसीकीकोला : संरक्षित आईटीएस क्षेत्रों से प्राप्त प्राइमरों का प्रयोग करते हुए शुद्ध संवर्धित और संक्रमित बीजों से *ए. ब्रैसीकीकोला* का पता लगाने के लिए एक पीसीआर आधारित आमापन को विकसित किया गया। मात्रात्मक रियल टाइम पीसीआर के माध्यम से पता लगाने की (100 pg) संवेदनशीलता सीमा का सत्यापन किया गया।

4.1.4 जैविक नियंत्रण

पूसा 5 एसडी (ट्राइकोडर्मा हार्जेनियम) संरूप का निष्पादन: ग्लास हाउस परिस्थितियों के तहत पूसा 5 एसडी (*ट्राइकोडर्मा हार्जेनियम*) संरूप का अकेले या *स्यूडोमोनास फ्लोरोसेंस* (pf-80) *मेसोरहिजोबियम सिसेरी* और कवकनाशी वीटावैक्स पावर के साथ मिश्रण में बीज उपचार के रूप में निर्धारण किया गया। पूसा 5 एसडी (*टी. हार्जेनियम*) + *पी. फ्लोरोसेंस* + *एम. सिसेरी* + वीटावैक्स पावर के मिश्रण के साथ बीज उपचार से उच्चतम बीज अंकुरण (100 प्रतिशत) और निम्नतम मुरझान (18 प्रतिशत) हुआ।

ट्राइकोडर्मा आधारित जैवसंरूप का वैधीकरण : बीज उपचार के रूप में पूसा 5 एसडी (*टी. हार्जेनियम*) संरूप (4 ग्रा/कि.ग्रा. बीज) का वीटावैक्स पावर (1 ग्रा./कि.ग्रा.) के मिश्रण से तीन विभिन्न स्थानों (सिहोर, दिल्ली और राहुड़ी) पर चना मुरझान (*एफ. ऑक्सीस्पोरम एफ.* प्रजाति *सिसेरिस*) तथा जबलपुर में शुष्क मूल सड़न (*आर. बटाटीकोला*) और स्तंभ मूलसंधि सड़न (*एस. रॉल्फसी*) का प्रबंधन दक्षतापूर्वक किया जा सका।

कीटोमियम ग्लोबोसम से नए ताप शॉक और लवण सहिष्णु प्रोटीन (एचएसपी 22) की अभिव्यंजना : *कीटोमियम ग्लोबोसम* से एक छोटी, ताप–आघात एवं लवण–सहनशील प्रोटीन जीन (603 bp; अभिगमन संख्या जेक्यू 520149) की क्लोनिंग एवं अनुक्रमणन किया गया (6)। तुलनात्मक अनुक्रम विश्लेषण ने *न्यूरोस्पोरा* प्रजातियों (60%), *मायसीलियोफ्थोरा* प्रजाति (59%), *ग्लोमेरैला* प्रजाति (50%), *हायपोक्रेया* प्रजाति (52%), एवं *फ्यूज़ेरियम* प्रजातियों (51%), से तदनुसार जीन के साथ भिन्न–भिन्न कोटि की समानता दर्शायी। एक 30 केडीए जीवाणु द्वारा अभिव्यक्त पुनर्योगज प्रोटीन ने Nacl एवं Na_2CO_3 प्रतिबलों के प्रति महत्वपूर्ण रूप से अधिक प्रतिरोधिता दर्शाई। इसके अतिरिक्त, *सी. ग्लोबोसम* एवं अन्य प्रजातियों (*सी. कोकलियोइड्स* एवं *सी. क्यूप्रियम*) से ज़ायलेनेज़ (1000 bp) के उत्पादन के लिए उत्तरदायी एक अन्य जीन का अनुक्रमण किया गया। *ट्राइकोडर्मा* प्रजातियों एण्डोकाइटिनेज़ (ईसीएच 42) जीन की अभिव्यक्ति, *ट्री. हार्ज़ियानम, ट्री. विरिडी* एवं *ट्री. एट्रोविरिडी* में, कवक परजीविता से संबंध ईसीएच 24 जीन संरक्षित की गई।

4.1.5 रोगरोधिता हेतु जीनप्ररूपों का मूल्यांकन

गेहूं : आण्विक चिह्नकों का उपयोग कर गेहूं के जीनप्ररूपों (25) में पर्ण रतुआ रोगरोधी जीनों *Lr 1, Lr 10, Lr 24, Lr 26* और *Lr 34* की उपस्थित की पुष्टि की गई। एचडी 288 और एमएसीएस 6145 को छोड़कर परीक्षण किए गए। गेहूं के सभी जीनप्ररूपों में *स्त1* जीन (560bp) विद्यमान थीं। जीनप्ररूपों, यथा एचडी 2985, वीएल 804, राज 3765, एचआई 977, पीबीडब्ल्यू 343, एचएस 240 एवं एनआई 5439 ने *Lr10* जीन हेतु विशिष्ट 282 इच खण्ड की उपस्थिति को दर्शाया। छह जीनप्ररूपों यथा, एचडी 2888, सी 306, एचआई 1531, एचएस 240, एनआई 5439 एवं एचडब्ल्यू 2004 में 719 इच के एक अकेले खण्ड के विशिष्ट प्रवर्धन द्वारा *Lr24* जीन की उपस्थिति की पुष्टि की गई। जीनप्ररूपों यथा, एचडी 2687, एचडी 2733, एचडी 2824, वीएल 804, यूपी 2425 एवं डीबीडब्ल्यू 17, पीबीडब्ल्यू 343, पीबीडब्ल्यू 550, एचएस 240 में *स्त 26* जीन के लिए विशिष्ट एक 267 इच का खण्ड प्रवर्धित किया गया। छह जीनप्ररूपों यथा, एचडी 2985, वीएल 616, यूपी 2425, राज 3765, डीबीडब्ल्यू 16 एवं पीबीडब्ल्यू 550 ने *Lr 34* जीन के लिए विशिष्ट 150 इच खण्ड की उपस्थिति दर्शाई।

करनाल बंट (KB) के विरुद्ध छांटी गई गेहूं की 98 प्रविष्टियों में से 44 ने 1-42% की सीमा में रोग–उग्रता प्रदर्शित की तथा 54 KB संक्रमण से मुक्त रहीं। AVT के द्वितीय वर्ष में 84 प्रविष्टियों में से 15 तथा AVT प्रथम वर्ष में 105 प्रविष्टियों में से 35 ने वयस्क पादप अवस्था पर पीले रतुए का न्यूनतम संक्रमण (5S तक) दर्शाया। भा.कृ.अ.सं. की प्रविष्टियां यथा, एचएस 507, एचडी 2967, एचडी 2888, एचआई 8498 (क) और एचआई 1571 पीले रतुए के दो रोगप्ररूपों (78S84 और 46S119) के संक्रमण से मुक्त थीं। *ड्यूरम* गेहूं के 110 जीनप्ररूपों का जब पांच ड्यूरम–विशिष्ट तना रतुआ रोगप्ररूपों के साथ परीक्षण किया गया तो उनमें से 57 ने तना एवं पर्ण रतुआ दोनों, के प्रति प्रक्षेत्र–रोगप्रतिरोधिता दर्शाई। पांच किस्मों यथा जीडब्ल्यू 322, जीडब्ल्यू 326, एचआई 1418, एचआई 1479 और एचआई 1539 के मध्य तना रतुआ रोगप्ररूप 40A और पर्ण रतुआ रोगप्ररूप 77.5 के प्रति प्रक्षेत्र में रोगप्रतिरोधिता हेतु आनुवंशिक विविधता के अध्ययन ने एक से दो प्रभावी जीनों की उपस्थिति दर्शाई। अनेक किस्मों नामतः एचआई 1418 / एचआई 1479, एचआई 1418 / एचआई 1539, एचआई 1479 / एचआई 1539, एचआई 1539 / जीडब्ल्यू 322, और एचआई 1539 / जीडब्ल्यू 326 में तना तथा पर्ण रतुआ दोनों के प्रति रोगप्रतिरोधिता हेतु विविधता पाई गई।

धान : एकोद्भवी धान विभेदकों (24) के एक सेट का मूल्यांकन किया गया। धान के 20 प्रध्वंस विलगों (राइस ब्लास्ट आइसोलेट्स) में से, दिल्ली विलग अधिकांश R-जीनों (18) के साथ संगतता रखने वाला एवं सर्वाधिक उग्र था। पूसा बासमती 1 पृष्ठभूमि में विकसित, समीपस्थ समजीनी क्रमों के रोगप्ररूपण से मुख्य प्रध्वसं प्रतिरोधी जीनों, नामतः *PiZ*^{5}, *Pi9* और *Pi54* से युक्त क्रमों की पहचान हो सकी। आच्छद झुलसा रोग के विरुद्ध मूल्यांकन की गई धान अनुसंधान निदेशालय, हैदराबाद की 373 प्रविष्टियों में से 39 ने रोगप्रतिरोधिता दर्शाई। बकेने रोग के विरुद्ध धान की 12 सुगंधित किस्मों का मूल्यांकन करने पर पूसा बासमती 1 ने पाद विगलन रोगलक्षणों हेतु तथा पूसा बासमती 1, पूसा 146, पूसा सुगंध 5 एवं पूसा 1401 किस्मों ने दीर्घीकरण लक्षणों के प्रति रोगप्रतिरोधिता दर्शाई। जीवाण्विक अंगमारी के विरुद्ध 494 प्रविष्टियों में से 83 ने प्रतिरोधिता का प्रदर्शन किया।

मक्का : मेडिस पर्ण झुलसा (एमएलबी, *बाइपोलेरिस मेडिस*) तथा पट्टित पर्ण एवं आच्छद झुलसा (बीएलएसबीए *राइज़ोक्टोनिया सोलनी)* के विरुद्ध मूल्यांकन किए गए मक्का के 281 श्रेष्ठ जीनप्ररूपों में से, 15 क्रमों ने दोनों रोगों के विरुद्ध प्रतिरोधिता का प्रदर्शन किया। मक्का अनुसंधान निदेशालय से प्राप्त 286 क्रमों एवं भा.कृ.अ.सं. के 109 क्रमों में से, मक्का अनुसंधान निदेशालय एवं भा.कृ.अ.सं. दोनों में से प्रत्येक में 6 क्रम, एमएलबी–बीएलएसबी दोनों रोगों के प्रतिरोधी पाए गए। भा.कृ.अ.प.–सिम्मिट सहयोगी कार्यक्रम में 50 अंतःप्रजातों तथा 40 संकरों में से, 8 क्रमों की पहचान रोगरोधी के रूप में की गई तथा ये संकरों के विकास हेतु उपयोग में लाई गईं।

दलहन : चने में, छह (6) जीनप्ररूप बीजी 3010, बीजी 3020, बीजी 3012, जीएलके 26167, जीएलके 28127 और आईसीसीवी 93706 म्लानि रोग के विरुद्ध प्रतिरोधी थे। तीन जीनप्ररूपों डीकेजी 986, जीएलके 26167 और जीएलके 24092 एस्कोकायटा झुलसा के विरुद्ध प्रतिरोधी थे तथा एक काबुली क्रम जीएलके 26167 ने म्लानि एवं झुलसा, दोनों रोगों के प्रति प्रतिरोधिता का प्रदर्शन किया। उड़द के 4 क्रमों (P 719, P 723, P 728 और P 729) तथा मूंग के एक क्रम (P 532) ने *सर्कोस्पोरा* पर्णधब्बा, जाल झुलसा, *मैक्रोफोमिना* झुलसा एवं वाईएमवी के विरुद्ध बहु–रोग प्रतिरोधिता का प्रदर्शन किया। इसके अतिरिक्त, राष्ट्रीय पादप आनुवंशिकी संसाधन ब्यूरो से प्राप्त *विग्ना* प्रजातियों के 80 जीनप्ररूपों में से 37 ने एग्रोनिवेशन के माध्यम से वाईएमवी के विरुद्ध प्रतिरोधिता का प्रदर्शन किया।

पीआरएसवी के विरुद्ध प्रतिरोधिता हेतु पपीता : जून एवं अक्तूबर महीने के रोपण में, रेड लेडी (100%) की तुलना में पीआरएसवी के विरुद्ध पूसा सलेक्शन 3 (PS 3) ने न्यूनतम रोग–आपतन, क्रमशः 28.7% और 22.9%, के साथ प्रतिरोधिता का प्रदर्शन किया, जबकि अप्रैल माह के रोपण में, PS 4 में रोग आपतन न्यूनतम (3.2%) था। पूसा सलेक्शंस पर बहु स्थान–प्रभाव मूल्यांकन ने प्रदर्शित किया कि गुलबर्गा (कर्नाटक) और औरंगाबाद (महाराष्ट्र) में PS 3 पर पीआरएसवी का रोग आपतन न्यूनतम था।

4.1.6 हेतुविज्ञान एवं रोग प्रबंधन

गेहूं की फसल में पीले रतुआ के पूर्वानुमान–प्रबंधन हेतु क्षेत्रीय प्रकरण–विशिष्ट मानचित्र विकसित किए गए और फिर यर्थाथता से उनका मिलान किया गया। संक्रमण कसौटी कम से कम रोजना 15 घण्टे लगातार कई वर्षों तक [न्यूनतम तापमान =2°C, इष्टतम तापमान= 9°C, अधिकतम तापमान =18°C तथा दैनिक आपेक्षिक आर्द्रता (90% से अधिक)] के आधार पर मौसम

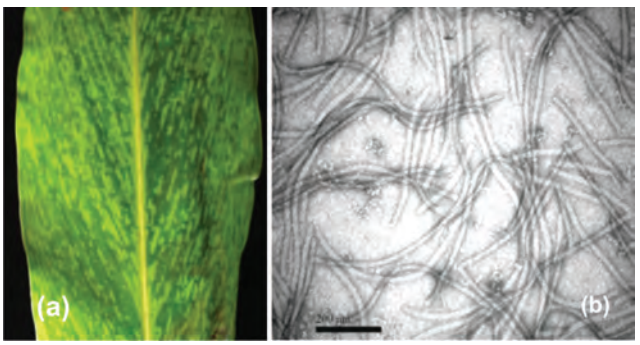
घातांक, 15 दिसम्बर 2011 से 11 जनवरी 2012 तक, सतत रूप से पीले रतुए के अनुकूल थे और तत्पश्चात् पंजाब के कई भागों– गुरुदासपुर, होशियारपुर, नवांशहर एवं रोपड़, में कम हो गए। गुरुदासपुर, होशियारपुर तथा रोपड़ के यथार्थ सर्वेक्षण में भी गेहूं की सुग्राही किस्मों, नामतः डीबीडब्ल्यू 17ए डब्ल्यूएच 711 एवं पीबीडब्ल्यू 343 (3.8-5.7 रोग उग्रता) में पीले रतुए का संक्रमण पाया गया। उत्पादकों को समय से पूर्व–चेतावनी देने के लिए निगरानी–तंत्र के विकास हेतु, मौसम–आधारित देख–रेख एवं गेहूं में वास्तविक पीला रतुआ–संक्रमण से मिलान उत्तर पश्चिमी भारत के लिए उपयोगी सिद्ध हुआ।

महाराष्ट्र, बिहार एवं कर्नाटक के विभिन्न क्षेत्रों से एकत्रित नींबू के नमूनों में CTV एवं सिट्रस ग्रीनिंग तथा केले में 4 विषाणुओं यथाए BSV, BBTV, CMV और BBrMV की उपस्थिति की पहचान की गई। PCR के द्वारा पपीते में एक फायटोप्लाज़्मा के संक्रमण की पुष्टि की गई तथा उसके जीनोम का आंशिक अनुक्रम, जीनबैंक में जमा किया गया (JQ 346525), जो कक्षीय प्ररोह प्रचुरोद्भवन उत्पन्न करने वाले एक फायटोप्लाज़्मा की भारत से प्रथम सूचना है। पुणे एवं उसके आस–पास कुकुरबिटेसी कुल के पौधों के सर्वेक्षण से लौकी एवं खरबूजे में PRSV-W, खीरे, खरबूजे एवं लौकी में CMV, खरबूजे में GBNV तथा लौकी में फायटोप्लाज़्मा की उपस्थिति का प्रदर्शन हुआ। टमाटर में, ToMV, CMV, GBNV और ToLCV की उपस्थिति देखी गई। मिर्च में, PoMMV, PoMV, PVY और CMV विद्यमान थे। इन विषाणुओं की पहचान, DAC-ELISA, PCR/RT-PCR, नैस्टेड PCR और इलैक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शिता द्वारा की गई।

विषाणु रोगों का प्रबंध : सिल्वर कलर पॉलीथीन मल्चिंग, नीम का तेल (1.0%) और डाइमिथिओएट (0.1%) का उपयोग कर खरबूजे एवं लौकी में GBNV और PRSV-W का प्रभावी प्रबंधन किया जा सका। नीम्बीसिडीन एवं इमिडाक्लोप्रिड (0.01%) के छिड़काव द्वारा टमाटर में CMV, GBNV, ToLCV का रोग–आपतन क्रमशः 13.33%, 9.33% और 8.0% कम किया जा सका।

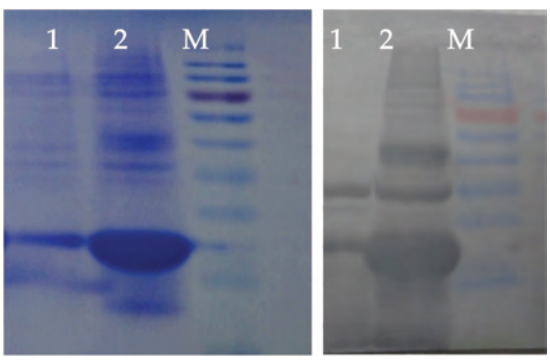
4.1.7 विषाणुओं एवं फायटोप्लाज़्मा का निदान

बड़ी इलायची का चिरके रोग : इस रोग से संबंधित विषाणु के 3' जीनोम अनुक्रम जिसमें आंशिक NIb, पूर्ण कैप्सिड प्रोटीन जीन तथा 3' अनट्रांसलेटेड क्षेत्र निहित थाए ने एक नई विषाणु प्रजाति, नामतः, बड़ी इलायची के चिरके विषाणु (LCCV) जो वंश मैकल्यूरा विषाणु कुल पॉटीविरिडी के अन्तर्गत आता है, की पहचान की गई। इस विषाणु का, छोटी इलायची में केट्टे रोग उत्पन्न करने वाले इलायची मोज़ायक विषाणु से निकट का संबंध था तथा एल्पीनिया मोज़ायक विषाणु एवं चायनीज़ याम ऊतकक्षय मोज़ायक विषाणु इसके निकट–संबंधी थे। चिरके रोग, बड़ी इलायची को 50 वर्षों से भी अधिक समय से प्रभावित करता रहा है और पहली बार जीनोम अनुक्रमण द्वारा इस रोग का हेतु विज्ञान ज्ञात हो सका है।



बड़ी इलायची में चिरके रोग के लक्षण (a), तथा तंतुनुमा विषाणु कणों का साहचर्य (b), चित्र में नीचे रेखा 100nm की लंबाई को प्रदर्शित करती है

पुनर्योगज प्रोटीन का उपयोग कर पॉलीक्लोनल प्रतिरक्षियों का उत्पादन : सेब के हरिमाहीन पर्ण धब्बा विषाणु (ACLSV;60 kd); थाज के पीत वामनन विषाणु (OYDV; 75kd). लहसुन विषाणु *X* (Gar V-X ;27 kd) तथा मूंगफली कर्बुरण विषाणु (PeMoV) की जीवाणु में अभिव्यक्त पुनर्योगज कवच–प्रोटीन के विरुद्ध विकसित पॉलीक्लोनल प्रतिरक्षियों ने सक्षम रूप से सेब में



ई. कोलाई **जीवाणु में PeMoV की अभिव्यक्ति कोर कवच प्रोटीन (22 kDa) (nk,a) (बाएं) तथा वैस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण (दाएं) लेन 1: इंडक्शन के 5h पश्चात संवर्ध का घुलनशील प्रभावय लेन 2: इंडक्शन के 5h पश्चात संवर्ध का अघुलनशील प्रभाव, लेन M: पूर्व–अभिरंजित प्रोटीन चिह्नक**

ACLSV; प्याज में OYDV; लहसुन में GarV-X; प्याज एवं लहसुन में GarV-X; तथा मूंगफली में PeMoV की पहचान की।

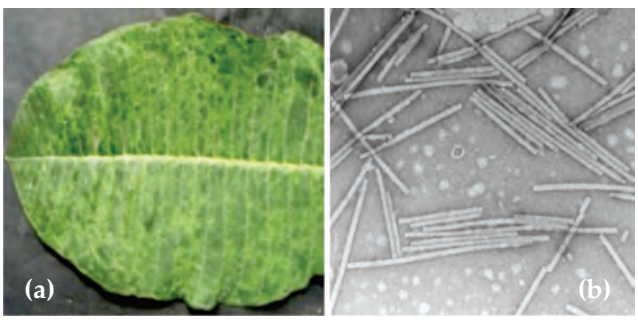
गेहूं का रैखित मोज़ायक विषाणु (WSMV) : इंदौर, पुणे एवं जूनागढ़ से एकत्रित गेहूं के मोज़ायक, पत्तियों में कर्बुरण एवं रेखाएं तथा संक्रमित दोजियों में वामनन एवं शुष्कन के रोगलक्षण दर्शाने वाले 31 नमूनों में से 17 नमूनों ने DAC – ELISA में, WSMV के प्रति पॉलीक्लोनल प्रतिरक्षियों (PAb) के साथ प्रतिक्रिया का प्रदर्शन किया।

फायटोप्लाज़्मा : गन्ने के ग्रासी शूट, कैथेरेंथस लघु–पर्ण, तोरिया पर्णाभता, बैंगन लघु पर्ण एवं तिल पर्ण भता रोगों में फायटोप्लाज़्मा की पहचान हेतु *gyr*A, *gyr* B और *dna*B जीनों के प्रवर्धन पर आधारित नैस्टेड PCR विधि विकसित की गई। आंशिक *gyr*A, *gyr* B और *dna*B जीनों का प्रतिनिधित्व करने वाले 1.4kb, 1.5kb और 0.96 kb के एमप्लीकॉन्स की पुष्टि, अनुक्रमण द्वारा की गई।

4.1.8 विषाणु जीनोमिक्स

सिट्रस ट्रिस्टेजा विषाणु *(CTV):* विभिन्न स्थानों (मध्य भारत से 19 विलगय उत्तर पूर्व से 51; दक्षिण से 24 एवं उत्तर भारत से 17) पर उत्पन्न CTV के विलगों से प्राप्त कवच प्रोटीन (CP) पर आधारित तुलनात्मक अनुक्रम–विश्लेषण ने प्रदर्शित किया कि छह फायलोगुप्स के साथ 89-99% समरूपता प्रदर्शित करने वाले भारतीय विलगों में अत्यधिक विविधता थी। भारत में CTV की अत्यधिक विविधता के लिए जिम्मेदार सक्षम पुनर्योजन घटनाओं की पहचान की गई।

प्लूमेरिया मोज़ायक विषाणु (Plu MV) : नई दिल्ली में मोज़ायक रोग प्रदर्शित करने वाले एक टेम्पल ट्री (*प्लूमेरिया रूबरा* फॉर्म प्रजाति *एक्यूटीफोलिया)* से विलगित एक टोबेमो विषाणु का



टेम्पल ट्री की पत्ती पर मोज़ायक रोगलक्षण **(a)** तथा दण्डाकार विषाणु कणों का साहचर्य **(b)**

पूर्ण जीनोम 6675 nt (JN555602) था और उसकी *फ्रेंजपनी मोज़ायक विषाणु* (FrMV) के साथ 82.9% एकरूपता थी तथा अन्य टोबेमो विषाणु प्रजातियों के साथ <50% समरूपता थी जो एक नई टोबेमो विषाणु प्रजाति के साहचर्य को प्रदर्शित करता है।

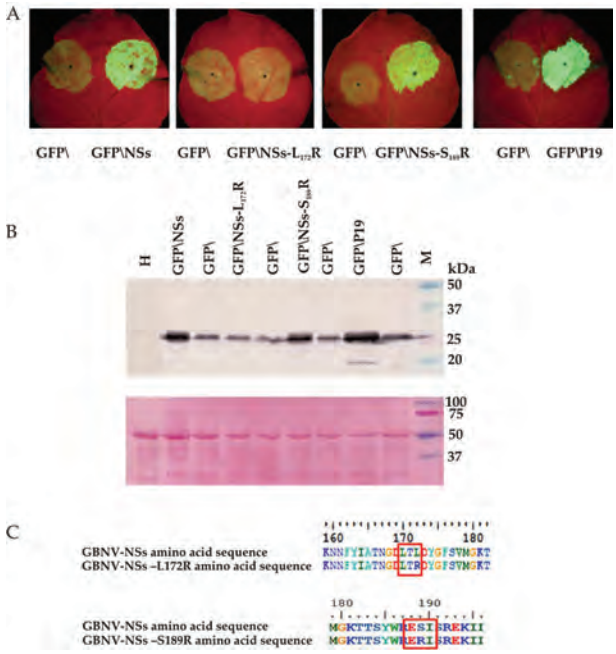
खीरा मोज़ायक विषाणु (CMV) % CMV (दिल्ली विलग) का संपूर्ण जीनोम अनुक्रम (RNA3 खण्ड) ज्ञात किया गया (2214nt,GU111229) A RNA3 में एकल ओपन रीडिंग फ्रेम था तथा उसकी अन्य CMV उप–समूह IB विलगों के साथ 89-97% न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम समरूपता थी।

लहसुन में एक नया एलैक्सी विषाणु : लहसुन के एक जीनप्ररूप IC375416 ls ~1.8 kb एमप्लीकॉन के अनुक्रमणन ने एक नए एलैक्सीविषाणु (783nt खोल प्रोटीन) का साहचर्य प्रदर्शित किया जिसकी एलैक्सीविषाणु की ज्ञात प्रजातियों के साथ 80% से कम अनुक्रम–समरूपता थी।

अंगूर पर्ण–वेल्लन से संबद्ध विषाणु 3 : नासिक एवं पुणे क्षेत्रों के अंगूर के बागों के सर्वेक्षण से एक एम्पेलोविषाणु ज्ञात हुआ जो अंगूर की सात कृषिजोपजातियों में अंगूर पर्ण–वेल्लन विषाणु 3 (GLRaV-3) से प्रतिजनीरूपेण संबंधित था। GLRaV-3 (भारतीय विलग) 942 nt लंबा था और 313 aa (प्रविष्टि संख्या JN616386) की एक प्रोटीन की सक्षम रूप से कोडिंग कर सका। अध्ययन के अन्तर्गत GLRaV-3 विलग की आंशिक रूप से प्रवर्धित HSP70h जीन की लंबाई 546 bp थी तथा वह 181 एमीनो अम्लों (प्रविष्टि संख्या JN859074) की कोडिंग कर सकी।

4.1.9 विषाणु संबंधी रोगजनन

***असंरचनात्मक प्रोटीन (NSs)* की भूमिका** : एग्रोइनफिल्ट्रेशन पैच आमापन का उपयोग कर, मूंगफली कलिका ऊतकक्षय विषाणु (GBNV) से एक RNA साइलेंसिंग के laned के रूप में NSs का प्रदर्शन किया गया। चूंकि पर्ण–जीर्णता का नियंत्रण, ट्रांसक्रिप्शन कारक TCP1 के miR319 नियमन द्वारा होता है, दोनों RNAs के NSs-अभिव्यक्त करने वाले ट्रांसजेनिक एवं GBNV-संक्रमित टमाटर के पौधों में संचयन का मूल्यांकन किया गया। GBNV से संक्रमित टमाटर के पौधों एवं NSs की अभिव्यक्ति करने वाले ट्रांसजेनिक टमाटर के पौधों, दोनों में miR319 के घटे हुए स्तर एवं TCP1 ट्रांसक्रिप्ट्स के बढ़े हुए स्तर इस बात का सुझाव देते हैं कि GBNV-NSs अपनी RNA साइलेंसिंग laned सक्रियता के माध्यम से miRNA पर्ण–विकास संबंधी पथों में व्यवधान उत्पन्न करते हैं।



GBNV NSs प्रोटीन की RNA साइलेंसिंग laneu सक्रियता तथा दो NSs उत्परिवर्तितों (NSs-L172R; NSs-S189R) की प्रविष्टि : (A) RNA साइलेंसिंग सक्रियता हेतु GBNV-NSs एवं इसके उत्परिवर्तितों का पैच आमापन। प्रत्येक *निकोशियाना बेंथेमियाना* पत्ती के बाईं ओर, एक खाली द्वि–आधारी रोगवाहक के साथ 35S प्रेरक के नियंत्रण के अन्तर्गत, हरे रंग की प्रदीप्त प्रोटीन (GFP) की अभिव्यक्ति करने वाले एक रोगवाहक का एग्रोइनफिल्ट्रेशन किया गया। पत्ती के दाईं ओर, वहीं GFP अभिव्यक्त करने वाला द्वि–आधारी रोगवाहक एक अक्षुण्ण अथवा उत्परिवर्ती, NSs प्रोटीन की अभिव्यक्ति करने वाले द्वि–आधारी रोगवाहक के साथ, एग्रोइनफिल्ट्रेट किया गया। तुलना में लिए टमाटर बुशी स्टंट P19 प्रोटीन की साइलेंसिंग सक्रियता का laned दर्शाया गया है (B) एक GFP रैबिट पॉलीक्लोनल एन्टीसीरम का उपयोग कर, इनफिल्ट्रेटेड पैच में GFP के स्थिर–अवस्था स्तर का वैस्टर्न ब्लांटिंग द्वारा प्रमात्रीकरण। निचला पैनल एक पॉनसियाऊ S अभिरंजित झिल्ली को दर्शाता है। (C) NSs जीन में उत्परिवर्तन 1 एवं उत्परिवर्तन 2 का स्थान

4.1.10 ट्रांसजेनिक (पराजीनी) प्रतिरोधिता

राइज़ोक्टोनिया सोलनी : धान के आच्छद झुलसा रोग हेतु RNAi आधारित प्रबंधन रणनीति विकसित करने के लिए pGEMT इज़ी वेक्टर में एंडोपॉलीगेलेक्टोयूरेनेज़ जीन (1058bp) क्लोन किया गया।

नींबू का रूपांतरण : बीजपत्रोपरिक एक्सप्लांट्स (0.8-1 सें.मी.) का उपयोग कर एसिड लाइम कृषिजोपजाति कागज़ी लाइम (*सिट्रस ऑरेंटीफोलिया*) के लिए एक सक्षम एवं पुनरोत्पादन योग्य पादप पुनरोद्भवन (अंगजनन) प्रोटोकॉल का मानकीकरण किया गया तथा CP जीन कंस्ट्रक्ट (K9) का उपयोग कर *एग्रोबैक्टीरियम*–मध्यित रूपांतरण का प्रयास किया गया।

4.2 कीटविज्ञान

4.2.1 कीट नाशकजीवनाशी प्रबंधन

4.2.1.1 अनाज

ब्राउन प्लांट हॉपर (BPH) के विरुद्ध मूल्यांकन किए गए धान के 35 जननद्रव्य क्रमों में से दो क्रम, मुदगो (ACC 6663) एवं पोक्काली प्रतिरोधी (0-3 क्षति स्कोर) पाए गए, जबकि राथू हीनाती, T12 और IR77542-551-1-1-1-1-2 मध्यम स्तरीय प्रतिरोधी (3.5 क्षति स्कोर) पाए गए।

पूसा बासमती 1401 पर धान के कीट नाशकजीवों के विरुद्ध 300 और 500 ग्रा.स.त./है. की दर से ट्रायाज़ोफॉस 40 EC तथा 68 और 82 ग्रा.स.त./है. की दर से सल्फोक्साफ्लोर 21.8 SC का मूल्यांकन किया गया। BPH एवं अन्य नाशकजीवों की जनसंख्या कम होने के कारण 82 ग्रा.स.त./है. की दर से सल्फोक्साफ्लोर 21.8 SC के साथ उपचारित करने पर अधिकतम उपज प्राप्त हुई, जिसके पश्चात् 500 ग्रा.स.त./है. की दर से ट्रायाज़ोफॉस 40 EC का स्थान रहा।

तापमान पर समाश्रयी विकास दर द्वारा गुलाबी छेदक, *सीसेमिया इनफेरेंस* के विकास देहली (थ्रेशहोल्ड) एवं ताप–स्थिरांक ज्ञात किए गए। अंडों, छोटे लार्वों (1.3 इनस्टार), बड़े लार्वों (4.5 इनस्टार) एवं प्यूपों हेतु ताप–स्थिरांक क्रमशः 47.6, 500.0, 200.0 और 166.7 डिग्री दिन (DD) थे तथा तदानुसार विकास–देहली (थ्रेशहोल्ड) 13-8°C, 10.0°C, 11.2°C और 12.7°C थे। ताप संबंधी आवश्यकताओं तथा विभिन्न जैविक एवं अजैविक मर्त्यता कारकों का उपयोग कर *सी. इनफेरेंस* का जनसंख्या अनुरूपण प्रारूप विकसित किया गया तथा प्रक्षेत्र–आंकड़ों का उपयोग कर उसे वैध

पत्तियों पर आहार ग्रहण करता कीट, *मेलॉय वायोलेसियस*

पत्तियों पर क्षति की प्रकृति

बनाया गया। *सी. इनफेरेंस* के अंडों, लार्वों, प्यूपों एवं वयस्कों की अनुरूपित जनसंख्या प्रत्यक्ष देखी गई जनसंख्याओं (RMSE=1.68%) के निकट थी।

दिसम्बर 2011 में भा.कृ.अ.सं. के क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा (बिहार) के प्रायोगिक प्रक्षेत्र में, ब्रेड गेहूं की चार किस्मों में एक नए कीट का प्रकोप देखा गया जिसकी पहचान *मेलॉय वायोलेसियस* के रूप में की गई। भारत में गेहूं पर, *मेलॉय वायोलेसियस,* वॉयलेट ऑयल बीटल की यह प्रथम सूचना है।

4.2.1.2 सब्जियां

बैंगन पर फल–छेदक, *ल्यूसीनोड़ेस ऑरबोनेलिस* के विरुद्ध नीम बाण (7 मि.ली/ली. जल की दर से) के साथ मिश्रित ऐमामेक्टिन बैंज़ोएट (10 ग्रा.स.त./है.) प्रभावी सिद्ध हुआ जैसा कि न्यूनतम प्रतिशत फल प्रकोप, अर्थात् संख्या के आधार पर 5.39 एवं भार के आधार पर 5.77 देखा गया।

पत्तागोभी के मुख्य कीटों के प्रकोप के विरुद्ध किनारे पर लगाई जाने योग्य कई फसलों का मूल्यांकन किया गया। बाहरी किनारे पर लगाई फसल के रूप में धनिया बोने पर माहुओं की न्यूनतम जनसंख्या (46.05) रिकॉर्ड की गई। पत्तागोभी पर प्रति पौधा कॉक्सीनेलिड्स की अधिकतम जनसंख्या (2.80) तब देखी गई जब किनारों पर मेथी बोई गई।

चार छिड़काव अनुसूचियों के साथ पत्तागोभी की किस्म गोल्डन एकड़ में दस उपचारों के साथ खेत में किए गए एक परीक्षण से यह प्रदर्शित हुआ कि नियंत्रण की तुलना में एसिटामीप्रिड –एसिटामीप्रिड–फाइप्रोनिल–स्पाइनोसैड के साथ उपचार में *लिपैफिस इरीसायमी* की जनसंख्या में महत्वपूर्ण रूप से अत्यधिक कमी (PROC), यथा तीसरे और सातवें दिन क्रमशः 82.92% और 76.04% कमी, आई। एसिटामीप्रिड–एसिटामीप्रिड–क्लोरनट्रानीलीप्रोल –एमामेक्टिन बैंज़ोएट वाले उपचार में, क्लोरनट्रानीलीप्रोल (10 ग्रा. स.त./है. की दर से 18.5% SC) ने डायमंड बैक मोथ (DBM) *प्लूटेला ज़ायलोस्टेला* का अधिकतम PROC (82.08%) दर्शाया तथा साथ ही अधिकतम विपणन योग्य उपज (32.17 ट./है.) भी प्रदर्शित की। नीमबाण, स्पाइनोसैड, एमामेक्टिन बैंज़ोएट तथा क्लोरनट्रानीलीप्रोल, पत्तागोभी में इस शलभ के प्राकृतिक शत्रुओं के प्रति सुरक्षित सिद्ध हुए।

भा.कृ.अ.सं. के क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं में जाल–घर परिस्थितियों में, DBM के विरुद्ध विभिन्न गोभी वर्गीय फसलों का मूल्यांकन करने पर, न्यूनतम प्रकोप मूली में था, इसके पश्चात् गाजर एवं पत्तागोभी का स्थान रहा। DBM के विरुद्ध मूल्यांकन किए गए फूलगोभी की दस कृषिजोपजातियों में से, पूसा हिमज्योति में न्यूनतम प्रकोप रिकॉर्ड किया गया।

मिर्च की फसल में लगने वाले माहू, *मायजस पर्सिकी* के विरुद्ध संश्लेषित कार्बनिक कीटनाशियों के मूल्यांकन ने प्रदर्शित किया कि 0.25 मि.ली./ली. की दर से इमिडाक्लोप्रिड 200 SL (72.71 ट./है.) के छिड़काव से मिर्च के फलों की अधिकतम उपज हुई। परीक्षण किए गए विभिन्न नाशकजीवों एवं रोग प्रबंधन मॉड्यूल्स में से, वह मॉड्यूल जिसमें पीले रंग के बीजों का उपयोग, बाविस्टीन (0.5%) में पौद की जड़ें डुबोना, रोपण के 15 दिन बाद *ट्राइकोडर्मा विरिडी* युक्त कम्पोस्ट का अनुप्रयोग एवं आवश्यकतानुसार कवकनाशी/कीटनाशी अनुप्रयोग का समावेश था, मिर्च की बीज–फसल तैयार करने में श्रेष्ठ समझा गया।

संरक्षित खेती के अन्तर्गत मिर्च में चूषक–नाशकजीवों का प्रबंधन

उपचार	प्रतिशत माहू प्रकोप		सब्जी उपज (ट./है.)
	पौधे	शाखाएं	
एसिफेट-75 SP (0.5 ग्रा./ली.)	37.10 (37.42)	27.77 (30.75)	66.68
इमिडाक्लोप्रिड 200 SL (0.25 मि.ली./ली.)	37.10 (34.11)	6.67 (11.67)	72.71
नियंत्रण	88.23 (74.52)	47.30 (42.97)	38.57
CD(P=0.05)	24.60	30.61	34.94

लघु कोष्ठकों में दिए गए आंकड़े आर्क साइन रूपान्तरित मान हैं

4.2.1.3 सोयाबीन

सफेद मक्खी द्वारा फैलने वाले पीत मोज़ायक विषाणु (YMV) रोग एवं तना–मक्खी के विरुद्ध मूल्यांकन किए गए सोयाबीन के IVT (41) और AVT II (21) सहित बासठ (62) क्रमों में से, दो किस्मों डीएस–1213 और डीएस–2614 ने लगातार तीन वर्षों तक प्रतिराधिता का प्रदर्शन किया और इनकी पहचान प्रतिरोधिता के अच्छे स्रोतों के रूप में की गई।

सोयाबीन की तना–मक्खी के विरुद्ध 800 मि.ली/है. की दर से ट्रियाज़ोफॉस 40 EC और 1250 मि.ली/है. की दर से प्रोफेनोफॉस

50 EC प्रभावी पाए गए। इस उपचार में महत्वपूर्ण रूप से अधिक उपज सहित ल्डट स्कोर भी कम थे।

4.2.2 भण्डारण–कीटविज्ञान

तीन ब्रूचिड्स, यथा *कैलीसोब्रूकस मेक्यूलेटस, सी. चाइनेनसिस* तथा *सी. एनेलिस* के व्यवहार–ढंग के प्रति ताजा कटाई की गई आठ मंग की कृषिजोपजातियों के बीजों के छंटाई निरीक्षण ने दर्शाया कि पूसा बैसाखी में भण्डारण के 75 दिनों पश्चात् *सी. मेक्यूलेटस* ने न्यूनतम क्षति पहुंचाई तथा उसकी न्यूनतम जनसंख्या रिकॉर्ड की गई, जबकि PS 16 में सर्वाधिक क्षति देखी गई, सी. चाइनेंसिं से पूसा विशाल में सबसे कम, जबकि पूसा 9072 में अधिकतम क्षति एवं अधिकतम जनसंख्या रिकॉर्ड की गई। *सी. एनेलिस* ने पूसा बैसाखी को अधिकतम क्षति पहुंचाई, जबकि इन कीटों की अधिकतम जनसंख्या पूसा 9531 पर देखी गई।

4.2.3 जैविक नियंत्रण

कपास के मिलीबग परजीव्याभ, *ईनेसियस बाम्बेवालाई* हेतु प्रयोगशाला में पालन–पोषण तकनीक विकसित की गई। मिलीबग *फीनाकोकस सोलेनाप्सिस* पर यह परजीव्याभ 12 संततियां के बाद तक सफलतापूर्वक पाला जा सका; मिलीबग ने आलू के कन्दों पर प्रगुणन किया और वयस्क 25±2^{0}C और 65±5% RH पर शहद (20%) का आहार देकर पाले गए। इसके अतिरिक्त, प्रयोगशाला में आलू–अंकुरों पर प्रगुणित पपीते का एक नया मिलीबग, *पैराकोकस मार्जिनेटस,* कोकोफेगस परभक्षियों यथा, *क्रिप्टोलीमस मोन्ट्रज़िएराई, नेफस रेगुलेरिस, सिमनस कॉक्सीवोरा* तथा *हायपरएस्पिस मेनज़्रोनाई* को पालने के लिए उपयुक्त पोषक पाया गया जो इनकी प्रक्षेत्र में निर्मुक्ति की क्षमता को दर्शाता है।

नवां शहर (पंजाब), कैथल (हरियाणा), भरतपुर (राजस्थान) तथा अलीगढ़ (उत्तर प्रदेश) से एकत्रित *स्पोडोप्टेरा लिट्यूरा* का न्यूक्लिओपॉलीहेड्रोसिस विषाणु परिशोधित किया गया तथा *स्पोडोप्टेरा लिट्यूरा* के 4, 5 और 7 दिन के लार्वों के विरुद्ध जैव मूल्यांकन ने दर्शाया कि मर्त्यता उत्पन्न करने की योग्यता की दृष्टि से ये विभेद महत्वपूर्ण रूप से भिन्न थे। *स्पोडोप्टेरा लिट्यूरा* के 4 दिन के लार्वों हेतु LC_{50} मान क्रमशः 231.316 × 10^6, 294.946 × 10^6, 355.390 × 10^6 और 421.726 × 10^6 PIBs थे, जबकि 5 दिन आयु के लार्वों हेतु ये मान क्रमशः 259.656 × 10^6, 307.722 × 10^6, 368.168 × 10^6 और 453.325 × 10^6 PIBs थे। नवां शहर (पंजाब) से प्राप्त NPV प्रभेद सर्वाधिक प्रभावी था।

कीटनाशियों के विभिन्न समूह यथा, निओनिकोटिनॉयड्स, संश्लेषित पायरीथ्रॉयड्स, कार्बामेट्स, नवीनतर कीटनाशियों तथा एक वानस्पतिक कीटनाशी का विभिन्न परभक्षियों यथा *क्रायसोपर्ला* प्रजाति, *कॉक्सीनैला सेप्टमपंक्टेटा* तथा *चीलोमेनेस सेक्समेक्यूलेटा* की विकास संबंधी विभिन्न अवस्थाओं के विरुद्ध प्रक्षेत्र–अनुमोदित खुराकों में शुष्क फिल्म अवशेष विधि द्वारा किए गए सुरक्षा मूल्यांकन संबंधी अध्ययनों ने दर्शाया कि *क्रायसोपली* प्रजाति के गिडारों की प्रतिशत मर्त्यता 0.00 से 80.00 के बीच थी। तथापि, कार्बोसल्फान उपचार के 24 घण्टे पश्चात प्रतिशत मर्त्यता अधिकतम देखी गई। प्यूपा के संश्लेषित पायरीथ्रॉयड्स यथा, सायपरमेथ्रिन तथा बाईफेन्थ्रिन में के संपर्क में आने पर उनसे वयस्क में बदलने की संख्या न्यूनतम रिकॉर्ड की गई।

सी. सेप्टमपंक्टेटा के गिडारों एवं वयस्कों में सायपरमेथ्रिन, बाईफेन्थ्रिन तथा कार्बोसल्फान के कारण गिडारों में प्रतिशत मर्त्यता अधिकतम (100 %) देखी गई, जबकि तुलनीय या अनुपचारित समूह में कोई मर्त्यता नहीं देखी गई। प्यूपों में मर्त्यता का अधिकतम प्रतिशत, थायामेथॉक्सम में था। उपचारित गिडारों से वयस्कों का अधिकतम प्रतिशत निर्माण अनुपचारित में रिकॉर्ड किया गया जिसके बाद पायमेट्रोज़ीन का स्थान रहा। कार्बोसल्फॉन, बाईफेन्थ्रिन तथा सायपरमेथ्रिन के विरुद्ध वयस्क मर्त्यता अधिक थी, जबकि अनुपचारित समूह ने कोई मर्त्यता नहीं दर्शाई। इमिडाक्लोप्रिड, सायपरमेथ्रिन एवं कार्बोसल्फान उपचारों में 24 घण्टे पश्चात् *सी. सेक्समेक्यूलेटा* के गिडारों में मर्त्यता सर्वाधिक थी, जबकि शून्य मर्त्यता के साथ ब्यूप्रोफेज़ीन, अनुपचारित के समकक्ष था।

जब अण्ड–परजीव्याभों, *ट्रायकोग्रेमा चीलोनिस* तथा *टी. ब्रासीलिएन्सिस* के विरुद्ध हरित चिह्नित कीटनाशियों नामतः, क्लोरनट्रानीलीप्रोल एवं फ्लूबेंडाइएमाइड के प्रभाव का परीक्षण किया गया तो सभी सांद्रताओं पर फ्लूबेंडाइएमाइड ने परजीवीकरण न्यूनतम प्रतिशत एवं वयस्क–निर्गमन दर्शाया। तथापि, क्लोरन्ट्रानीलीप्रोल को फ्लूबैडाएसाइड की तुलना में अधिक सुरक्षित पाया गया।

4.2.4 कीट कार्यिकी

वयस्क *बैक्ट्रोसेरा ज़ोनेटा* की मध्य–आंत्र से जीवाणु–विलगन और आकारिकीय, संवर्धन संबंधी तथा जैवरासायनिक गुणों के आधार पर उनकी पहचान यथा 16S rRNA अनुक्रमों द्वारा पुष्टि ने दर्शाया कि ये जीवाणु–विलग एन्टेरोबैक्टीरियेसी, बैसीलेसी एवं

ज़ैन्थोमोनाडेसी के अन्तर्गत आते हैं। दो जीवाणु–विलग नामतः, *स्टेनोट्रोफोमोनास* (*स्यूडोमोनास*) *माल्टोफीलिया* और *एटरोबैक्टर एसब्यूरी* वन्य कॉलोनी से प्राप्त हुए, जबकि प्रयोगशाला में पाली गई कॉलोनी में *बैसीलस थूरिंजिएन्सिस* तथा *बी. सबटिलिस* थे।

एसकॉर्बिक अम्ल या β–कैरोटीन के संयोजन सहित β–टोकोफेरोल ने *स्पोडोप्टेरा लिट्यूरा* की बेहतर वृद्धि तथा वयस्क की बढ़ी हुई प्रगुणन–क्षमता दर्शाई। कीट की विकास संबंधी अवस्थाओं पर ग्लूटाथियॉन का प्रभाव अनुपचारित के समकक्ष था, जबकि गैलिक अम्ल ने महत्वपूर्ण संदमनात्मक प्रभाव दर्शाया।

रिफ्यूज–इन–बैग अवराधारण का उपयोग कर रिफ्यूजिया (गैर-Bt कपास) के विभिन्न स्तरों के मूल्यांकनार्थ खेत में एक परीक्षण किया गया जहां Bt के साथ गैर-Bt बीज मिश्रित किए गए, ताकि खेत में रिफ्यूजिया की उपस्थिति सुनिश्चित की जा सके। सन् 2011 की खरीफ ऋतु में बॉलगार्ड II के अन्तर्गत आने वाले डुअल स्टैक्ड Bt कपास संकर MRC 7017 की बुवाई की गई। Bt कपास के अन्य सभी चूषक नाशकजीवों में से सफेद मक्खी का महत्वपूर्ण रूप से अधिक प्रकोप था। सफेद मक्खी प्रकोप की शुरूआत आरंभ से ही हो गई और यह 46 दिनों पर अधिकतम था तथा उसके बाद कम होता गया। Bt कपास तथा गैर-Bt उपचारों के बीच कोई निश्चित अन्तर नहीं था। बुवाई के 51 दिन बाद, ईयरीयाज के कारण प्ररोह–क्षति 0.5 से 11.9% 51; 0.5 से 34.9% 74 और 91 दिन बाद 0.5 से बढ़कर 60.9% हो गई। यद्यपि गुलों के कृमियों का प्रकोप कम था, बीज–कपास में क्षति (कपास भार की दृष्टि से) ने कोई निश्चित ढंग नहीं दर्शाया क्योंकि n-Bt रिफ्यूज रोपण का अनुपात बढ़ गया। 5% से 40% रिफ्यूज सीमा तक के उपचारों में उपज का कोई निश्चित प्रवृत्ति नहीं थी। 100% गैर-Bt और Bt कपास से क्रमशः 1.58 ट./है. और 2.50 ट./है. बीज कपास की उपज हुई। इस वर्ष पहली बार Bt कपास के गुलों या डोडों में गुलाबी कृमि का प्रकोप देखा गया है।

कपास के पौधे एवं कुल उपज पर प्ररोह–क्षति (शीर्ष एवं पार्श्व शाखाएं) के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। यह देखा गया कि बिना किसी शीर्ष और पार्श्व शाखा क्षति के Bt पौधों से 284.6 ग्रा./पौधा उपज प्राप्त हुई, n-Bt पौधों में शीर्ष और पार्श्व शाखाओं के क्षतिग्रस्त होने से 141.6 ग्रा. की उपज प्राप्त हुई। बिना किसी क्षति के n-Bt पौधों से 165 ग्रा./पौधा उपज तथा n-Bt पौधों में शीर्ष या पार्श्व शाखाओं की क्षति होने पर क्रमशः 80.2 और 80.4 ग्रा./पौधा उपज प्राप्त हुई। यह दर्शाता है कि Bt पौधे श्रेष्ठ हैं और इयरीयाज़ के कारण क्षति से उपज दुष्प्रभावित हुई।

कपास की शीर्ष तथा पार्श्व शाखाओं की क्षति का उत्पादकता एवं कपास की गुणवत्ता में कमी पर प्रभाव

उपचार	उपज (ग्रा./पौधा)	% क्षति
Bt T(N) SB(N)	284.6	50.84
n-Bt T(N) SB(Y)	80.4	66.29
n-Bt T(Y) SB(N)	80.2	66.51
n-Bt T(Y) SB(Y)	141.6	52.99
n-Bt T(N) SB(N)	165.8	51.35
माध्य	155.7	57.34
LSD 5%	74.63	13.21

T=शीर्ष प्ररोहय SB=पार्श्व शाखा; Y=क्षति की उपस्थितिय N=क्षति की अनुपस्थिति, Bt= MRC7017BGII के पौधे; n-Bt= गैर-Bt MRC7017 के पौधे

प्रत्येक उपचार में, हरे गुलों या डोडों का निरीक्षण करने पर कोष्ठक–क्षति देखी गई और फसल की आयु में बढ़ोतरी के साथ–साथ हरे गुलों या डोडों की क्षति में बढ़ोतरी हुई। जिनके उपचारों में सभी पौधे गैर–Bt कपास के थे, गुला या डोडा क्षति अधिकतम थी। निरीक्षण किए गए कृमियों में, केवल *इयरियाज़* और *पेक्टिनोफोरा गौसीपिएला* के लार्वा देखे गए तथा Bt कपास में गुलाबी कृमियों का प्रकोप अधिकतम था। Bt कपास पर *एच. आर्मीज़ेरा* और *एस. लिट्यूरा* का प्रकोप नहीं देखा गया। वैसे लीफ रोलर का प्रकोप केवल गैर-Bt कपास में ही देखा गया।

धब्बेदार तना वेधक, *चीलो पार्टेलस* के विरुद्ध प्रतिरोधी 20 विविध जीनप्ररूपों के एक सेट से वर्णित मक्का के पांच तना वेधकों के लिए प्रतिरोधी तथा सस्य संबंधी वांछित गुणों वाले जीनप्ररूपों का तना वेधक डैड हार्ट्स; पॉलीफीनोल्स, नामतः, फेरुलिक अम्ल तथा p-काउमेरिक अम्ल; आकारिकी पादप गुणों जैसे कि पत्तियों का चिकनापन, एन्थोस्यानिन रंजक; तथा पौध–ओज हेतु अभिलक्षणन किया गया। परीक्षण किए गए जीनप्ररूपों में, तना वेधक डैड हर्ट्स के लिए महत्वपूर्ण अन्तर देखे गए जिनमें CPM 15 में न्यूनतम (8.0%) तथा CML 334 में अधिकतम (22.0%) था। पत्तियों में चिकनापन, एन्थोस्यानिन रंजक और पौध–ओज की दृष्टि से वर्णित क्रमों में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अन्तर थे। सभी वर्णित जीनप्ररूपों की पौध, उच्च से मध्यम स्तर के एन्थोस्यानिन रंजक तथा पौध–ओज वाली थी। फेरुलिक तथा p-काउमेरिक अम्ल के तना वेधक डैड हर्ट्स के साथ सह–संबंध गुणांक धनात्मक किन्तु नगण्य थे। तथापि, फेरुलिक ($r = 0.69$) और p-काउमैरिक

(r = 0.89) अम्लों के साथ एन्थोस्यानिन रंजकता के सह–संबंध गुणांक सकारात्मक थे।

ज्वार के पांच चुने हुए जननद्रव्य वंशक्रमों का तना वेधक द्वारा होने वाली क्षति के विरुद्ध विभिन्न आकृतिविज्ञानी एवं जैवरसायनविज्ञानी प्राचलों के लिए लक्षणवर्णन किया गया। मृत हर्टों के आधार पर ज्वार का वंशक्रम आईएस 2205 तना वेधक के विरुद्ध प्रतिरोधी पाया गया। फेरुलिक तथा p-काउमैरिक अम्लों की सांद्रता इस वंशक्रम में सर्वोच्च पाई गई। प्रति तना तना वेधक के लार्वों की संख्या के संदर्भ में फेरुलिक तथा p-काउमैरिक अम्लों की सांद्रताएं (r = 0.58 और 0.66), प्रति तना कीटनिकास छिद्रों की संख्या (r = 0.61 और 0.71), प्रति तना कीट द्वारा बनाई गई सुरंगों की संख्या (r = 0.61 और 0.71), सुरंग बनाई गई तने लंबाई का प्रतिशत (r = 0.83 और 0.79) क्रमशः अत्यधिक उल्लेखनीय व सकारात्मक थीं।

4.2.5 कीट आविषालुता विज्ञान

क्लेरोडेन्ड्रॉन इन्फॉरटूनेटम की पत्तियों के विभिन्न सतों और शुद्ध यौगिकों नामतः, क्लेरोडिन, 15–मिथॉक्सी–14, 15–डाइहाइड्रोक्लेरोडिन और 15–हाइड्रॉक्सी–14, 15–डाइहाइड्रोक्लेरोडिन की प्रतिभरण (AI_{50}) क्रियाशीलता का जब विकल्पहीन विधि के माध्यम से *एच. आर्मीज़ेरा* के तृतीय इनस्टार लार्वों के विरुद्ध मूल्यांकन किया गया तो यह प्रदर्शित हुआ कि क्लेरोडिन (CI 5) के शुद्ध यौगिकों 15–मिथॉक्सी–14, 15–डाइहाइड्रोक्लेरोडिन (CI 9) और 15–हाइड्रॉक्सी–14, 15–डाइहाइड्रोक्लेरोडिन (CI 10) और उनके मिश्रण (CI 4) का सर्वश्रेष्ठ प्रतिभरण प्रभाव होता है क्योंकि उनकी सक्रियता एज़ाडिरेक्टिन की तुलना में (AI_{50}) क्रमशः 0.53, 0.6, 0.73 और 0.47 गुनी कम थी। इसी प्रकार जब इन सतों की बढ़वार निरोधी क्रिया का परीक्षण आहार सम्मिलन (डाइट इनकार्पोरेशन) विधि से किया गया तो इनकी न्यूनतम सांद्रता (0.001%) पर भी एज़ाडिरेक्टिन, CI 4 और CI 13 से संपूर्ण निरोध प्रदर्शित हुआ।

गेहूं के बीज का उपयोग करते हुए दीमकनाशी उपचारों के परखनली परीक्षणों से यह स्पष्ट हुआ कि दोहरी अनुशंसित खुराक (अर्थात् क्लोरपाइरीफॉस 20 प्रतिशत ई.सी. और फिप्रोनिल 5 प्रतिशत एससी; 10 और 12 मि.ली./कि.ग्रा. बीज) गेहूं की पौदों के लिए हानिप्रद सिद्ध होती है। दोहरी खुराक से न्यूनतम अंकुरण (89%) और न्यूनतम जड़ व प्ररोह लंबाई रहे।

4.3 सूत्रकृमिविज्ञान

4.3.1 सूत्रकृमि प्रबंध

ग्लोबोडेरा प्रजातियों के शिशुओं की संख्या *पास्टेयूरिया* बीजाणुओं से तब बाधित हुई जब 10 दिन आयु की आलू की पौदें (किस्म कुफरी ज्योति) को निर्जर्मीकृत मृदा में उगाया गया। इससे स्पष्ट हुआ कि सफेद मादाएं *पास्टेयूरिया* की विकास अवस्थाओं में संक्रमित होती हैं तथा किसी भी संक्रमित मादा में अण्डे मौजूद नहीं होते हैं। इन पर्यवेक्षणों से यह सुझाव मिलता है कि अरहर के पुटी सूत्रकृमि, *एच. कैज़ानी* से पृथक्क किए गए *पास्टेयूरिया* में क्रॉस–जेनेरिक अटैचमेंट होता है।

4.3.2 मृदा में जड़–गांठ सूत्रकृमि के प्रबंध के लिए जैवधूम्रीकरण

ब्रैसिका जुन्सिया (किस्में, एमसी 27 और पूसा जगन्नाथ) की ताजी पत्तियों को जब जड़–गांठ से संक्रमित मृदा में मिलाया गया (30J2/cc मृदा @ 10%, 20% और 30% w/w) तो किसी भी उपचार में 30 दिन तक जड़–गांठ J2 प्रदर्शित नहीं हुई। मूंग की पौदों का उपयोग करते हुए मृदा के जैव मूल्यांकन में पुटियों का विकास नहीं देखा गया। पॉलीहाउस अध्ययनों में भी जब *बी. जुन्सिया* को जड़–गांठ से संक्रमित मृदा में मिलाया गया तो जड़–गांठ सूत्रकृमि शिशुओं के स्तर पहचान योग्य नहीं पाए गए।

4.3.3 टमाटर में *मेलॉयडोगायने इनकोग्निटा* के विरुद्ध एज़ाडिरेक्टिन–I के नैनो–संरूपों के नियंत्रित विमोचन की जैवदक्षता

टमाटर की फसल में जब एज़ा का 5 से 40 ppm की बढ़ी हुई सांद्रता स्तर का प्रयोग किया गया तो *मेलायॅडोगायने इनकोग्निटा* के द्वितीय अवस्था वाले शिशुओं के टमाटर की पौदों की जड़ों में प्रवेश करने व विकास में कमी आई। 10 ppm की दर से AP2 के प्रयोग से प्ररोह की लंबाई के संदर्भ में पौधे की वृद्धि में सुधार हुआ, जिसके बाद 5 ppm दर का स्थान था। एज़ा-A-PEG 1500 (AP2) का उपचार जिससे सूत्रकृमियों की संख्या न्यूनतम रही, अनुपचारित अवस्था की तुलना में उल्लेखनीय रूप से श्रेष्ठ सिद्ध हुआ।

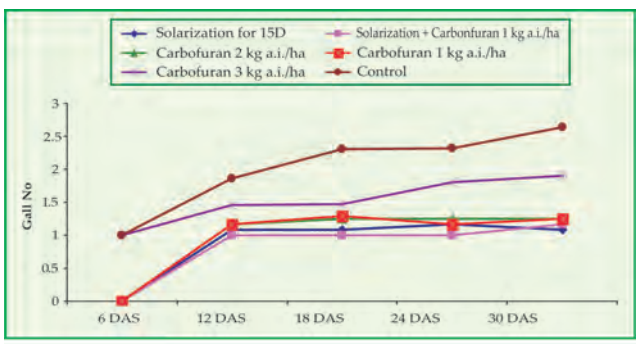
4.3.4 खेत अवस्थाओं के अन्तर्गत गेहूं को संक्रमित करने वाले अनाज के पुटी सूत्रकृमि, *हेटेरोडेरा एवेनी* पर शाकनाशी तथा सूत्रकृमिनाशियों का अन्तरक्रियाशील प्रभाव

गेहूं को संक्रमित करने वाले अनाज के पुटी सूत्रकृमि, *हेटेरोडेरा एवेनी* पर अंकुरण के पश्चात् प्रयुक्त होने वाले शाकनाशियों,

पिनॉक्सेडेन तथा अन्य रसायनों (कार्बोफ्यूरॉन और फोरेट) के प्रभाव के अध्ययन के लिए भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में एक खेत परीक्षण किया गया जिससे यह स्पष्ट हुआ कि 1 कि.ग्रा. स.त./है. की दर से कार्बोफ्यूरॉन और फोरेट, दोनों के उपयोग के पश्चात् 60 ग्रा./है. की दर से पिनॉक्सेडेन के छिड़काव से पुटियों की संख्या का प्रभावी नियंत्रण किया जा सकता है।

4.3.5 चावल की नर्सरी में चावल के जड़–गांठ सूत्रकृमि, *मेलॉयडोगायने ग्रैमिनीकोला* का प्रबंध

चावल के जड़–गांठ सूत्रकृमि, *मेलॉयडोगायने ग्रैमिनीकोला* के प्रबंध के लिए मृदा सौरीकरण व धूम्रीकरण उपचारों का प्रयोग किया गया जिनसे यह प्रदर्शित हुआ कि 15 दिन का सौरीकरण चावल के पौधे की बढ़वार को सुधारने में प्रभावी सिद्ध होता है। तथापि, सौरीकृत क्यारी में 1 कि.ग्रा. स.त./है. की दर से कार्बोफ्यूरॉन का उपयोग करने से बुवाई के 24 दिन बाद चावल की पौदों पर पुटियों की संख्या प्रभावी रूप से कम हुई। इस उपचार से, नर्सरी अवस्था में *एम. ग्रैमिनीकोला* के प्रभावी प्रबंध के लिए 24 दिन आयु की पौदों को रोपा जा सकता है।



नर्सरी की क्यारी में *मेलॉयडोगायने ग्रैमिनीकोला* से संक्रमित चावल में पुटियों की संख्या पर विभिन्न उपचारों का प्रभाव

4.3.6 मूंग की परवर्ती फसल में सूत्रकृमियों की जनसंख्या पर चने की पूर्ववर्ती फसल पर रासायनिक उपचार का प्रभाव

1 और 2 कि.ग्रा. स.त./है. की दर से कार्बोफ्यूरॉन, 10 और 15 कि.ग्रा./है. की दर से *ट्राइकोडर्मा हार्जियेनम* तथा 20 मिनट तक बीजों को 125 और 250ppm पर ट्रियाज़ोफॉस में डुबोने तथा अनुपचारित अवस्था का पूर्ववर्ती चना की फसल में मौजूद सूत्रकृमियों की जनसंख्या पर मूंग की परवर्ती फसल में क्या प्रभाव पड़ता है, इसकी खोज की गई। पाया गया कि रेनीफॉर्म सूत्रकृमियों की जनसंख्या में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। अनुपचारित की तुलना में 250ppm की दर से ट्रियाज़ोफॉस के उपचार से न्यूनतम वृद्धि पाई गई (4 पूर्व वयस्क/ग्रा. मृदा)। अन्तिम जनसंख्या के संदर्भ में अनुपचारित की तुलना में सभी उपचारों में वंध्यित सूत्रकृमियों की जनसंख्या कम थी। अनुपचारित अवस्था की तुलना में उपचारित प्लॉटों में फलियों की उपज बेहतर पाई गई। सर्वश्रेष्ठ फली उपज ट्रियाज़ोफॉस (0.5 कि.ग्रा./16 व.मी.) के उपचार में रिकॉर्ड की गई, जिसके बाद *ट्राइकोडर्मा* प्रजाति (0.45 कि.ग्रा./16 व.मी.) का स्थान रहा। उपचार के अनुसार उपज में 18.45% सुधार हुआ।

4.3.7 पराजीनी युक्ति के माध्यम से प्रबंध

दो FMR, फैमाइड जैसे पेप्टाइड जीनों (FLPs) *सिच14* और *सिच18* तथा एक उप प्रतिपृष्ठीय आहार नलिका ग्रन्थि विशिष्ट जीन 16D10 के लिए RNAi का उपयोग करते हुए किए गए क्रियाशील सत्यापन से यह प्रदर्शित हुआ कि सभी तीनों जीनों के RNAi साइलेंसिंग से विभिन्न समय अन्तरालों में सूत्रकृमियों का आकर्षण उल्लेखनीय रूप से कम हुआ। इकहरे जीन साइलेंसिंग तथा उनके संयोजनों से भी पोषक के पता लगने की यांत्रिकी बाधित हुई क्योंकि साइलेंस किए गए कृमि जड़ों में देर से पहुंचे। कृमि के प्रवेशन को रोकने में *Flp18* सर्वाधिक प्रभावी सिद्ध हुआ क्योंकि इससे अनुपचारित की तुलना में, टीका लगाने के 24 घण्टे पश्चात् प्रवेशन में लगभग 67 प्रतिशत की तथा 72 घण्टे बाद 21 प्रतिशत की कमी पाई गई।

टमाटर में, उप प्रतिपष्ठीय आहार नलिका ग्रन्थि परजीविता जीन AF531170 के dsRNA को अभिव्यक्त करने के लिए *एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमेफैसिएन्स* मध्यित विधि का उपयोग करते हुए इसे टमाटर, *सोलेनम एसक्यूलेन्टम,* किस्म पूसा रूबी को रूपांतरित किया गया। जड़–गांठ सूत्रकृमि परजीवता जीन के पोषक–प्रेरित RNAi से, अनुपचारित अवस्था की तुलना में, वयस्क मादाओं के विकास में जड़–गांठ सूत्रकृमि परजीवता जीन से 54.79 से 59.89% तक की उल्लेखनीय कमी रिकॉर्ड की गई। इसके अतिरिक्त, पुटियों तथा अण्डों के झुण्ड में अण्डों की संख्या में भी कमी देखी गई। इन पर्यवेक्षणों से यह प्रदर्शित होता है कि जड़–गांठ सूत्रकृमि के विरुद्ध RNAi प्रौद्योगिकी का उपयोग फसल पौधों में प्रतिरोध का व्यवहारशील स्तर प्राप्त करने में सक्षम सिद्ध हो सकता है।

RNA हस्तक्षेप के माध्यम से क्रियाशीलता सत्यापन के लिए जड़–गांठ सूत्रकृमि के सक्षम जीन लक्ष्यों के लिए *इन सिलिको*

खोज के परिणामस्वरूप *Mi-cpl-1* के अनूठे 366 bp संरक्षित क्षेत्र की पहचान हुई जिसे *एम. इनकोग्निटा* के J2 से कुल RNA को लेते हुए वर्धित किया गया और जिसके बाद RT-PCR के माध्यम से cDNA संश्लेषण द्वारा भी वर्धित किया गया। इस जीन को RNAi वाहक, PBC 6 में क्लोन किया गया है जिसका आकार 14 kb है और जिसमें CaMV 35S प्रमोटर है।

4.3.8 कीटरोगजनक सूत्रकृमि

छब्बीस (26) नाशकजीवनाशी संरूपों की सर्वोच्च अनुशंसित खुराकों के संपर्क में लाए गए कीटरोगजनक सूत्रकृमि, *स्टेईनर्नेमा थर्मोफिलम* के गैर संक्रमणशील शिशुओं की उग्रता का मूल्यांकन *गैलेरिया मेलोनेला* के चतुर्थ इनस्टार लार्वों के विरुद्ध किया गया। जैव मूल्यांकन संबंधी अध्ययनों से गैर संक्रमणशील शिशुओं में उग्रता के बने रहने और *एस. थर्मोफिलम* की सिनर्जिस्टिक अन्तरक्रिया व जैवनाशकजीवनाशी स्पिनोसैड को देखा गया।

4.4 कृषि रसायन

4.4.1 नई प्रक्रियाओं व उत्पादों की डिज़ाइन, खोज तथा विकास के माध्यम से कृषि रसायनों के लिए रासायनिक व जैव–पूर्वानुमान

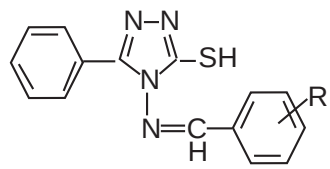
क्लेरोडेन्ड्रॉन इन्फॉरटूनेटम सतों और इसके घटकों का रासायनिक लक्षणवर्णन तथा उनकी प्रति–कवकीय क्रियाशीलता : *क्लेरोडेन्ड्रॉन इन्फॉरटूनेटम* की पत्तियों के हेक्सैन सत से पृथक्क किए गए तीन यौगिकों की क्लेरोडिन, 15–हॉइड्रॉक्सी–14, 15–डाइहाइड्रोक्लेरोडिन (M^+- 466) तथा 15–मेथॉक्सी–14, 15–डाइहाइड्रोक्लेरोडिन (MH^+ - 452) के रूप में पहचान की गई तथा इन्होंने मध्यम स्तर की प्रति–कवकीय क्रियाशीलता (EC_{50} 156.2 – 206.7 ppm) प्रदर्शित की।

टैगेटेस इरेक्टा के सतों की प्रति–ऑक्सीकारक और प्रति–कवकीय क्रियाशीलता : सगंधीय तेल के कुल पहचाने गए घटकों में से 90% से अधिक का प्रतिनिधित्व करने वाले *टैगेटेस इरेक्टा* से 41 यौगिक निष्कर्षित करके पहचाने गए जिनमें लिमोनेन (11.16%), dl- लिमोनेन (4.26%), E-टैगेटोन (10.56%), E-ओसीमीन (18.65%), β–कैरियोफाइलेन (6.9%), और cis-ओसीमीन (44.21%) शामिल हैं। इस संगधीय तेल में उल्लेखनीय प्रति–ऑक्सीकारक व प्रति–कवकीय क्रियाशीलता थी।

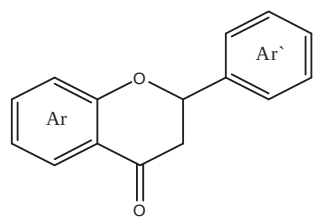
4–एमीनो–3–मर्कैप्टो–5–पाइरीडीन–2–yl-4H-1,2,4-ट्रियाज़ोल के स्किफ क्षारों का संश्लेषण : इमाइन समूह से संबद्ध एराइल वलय में विभिन्न प्रतिस्थापनाओं से युक्त *4-एमीनो-3–मर्कैप्टो–5–पाइरीडीन–2–yl-4H-1,2,4-ट्रियाज़ोल* के 20 स्किफ क्षारों की एक शृंखला का संश्लेषण व लक्षण्वर्णन IR, H-NMR और ^{13}C-NMR स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा किया गया। यह पाया गया कि परम्परागत विधियों की तुलना में इसमें सूक्ष्मतरंग संश्लेषण अपेक्षाकृत अधिक तीव्र और कारगर था।

प्रति–स्थापित एराइल एल्डीहाइडों की कवकनाशी क्रियाशीलता : परखनली में कवकनाशी क्रियाशीलता के लिए मूल्यांकित किए गए 24 प्रति–स्थापित एराइल एल्डीहाइडों ने जो 2-Cl से प्रति–स्थापित एल्डीहाइड थे, *राइज़ोक्टोनिया सोलेनी* के विरुद्ध सर्वोच्च क्रियाशीलता (ED_{50}100 mg/ml) प्रदर्शित की।

4–एमीनो–3–मर्कैप्टो–5–फिनाइल-1,2,4-ट्रियाज़ोल के सक्षम सूत्रकृमिनाशी स्किफ क्षारों का खेत मूल्यांकन : दो यौगिकों, नामतः GA-1 और GA-5 जिन्होंने परखनली में सक्षम सूत्रकृमिनाशी सक्रियता प्रदर्शित की है, के गमला अध्ययन व छोटे प्लॉटों (1m × 1m) में किए गए अध्ययनों में जब भिण्डी (किस्म ए 4) की फसल में 150 (750 ग्रा.स.त/है.) और 300 ppm की दर से उपचारित करते हुए मूल्यांकन किया गया तो इससे जड़–गांठ सूत्रकृमियों द्वारा उत्पन्न होने वाली पुटियों की संख्या में उल्लेखनीय कमी देखी गई तथा पौधे की बढ़वार में वृद्धि हुई।



सूक्ष्म तरंग से बढ़े हुए विलायक–मुक्त संश्लेषण तथा फ्लेवेनोनों का प्रति–कवकीय मूल्यांकन : ग्यारह (11) ज्ञात फ्लेवेनोनों को संश्लेषित करने के लिए सिलिका जेल पर ट्राइफ्लोरो एसिटिक अम्ल (TFA) के साथ 2-हाइड्रॉक्सी कैलकोनों का सूक्ष्मतरंग



फ्लेवेनोन

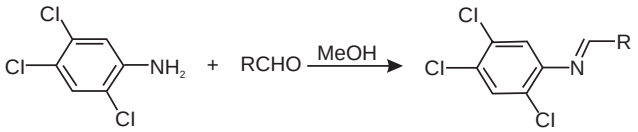
किरणन किया गया जिनमें से 2-(4फ्लोरोफिनाइल)-2,3-डाइहाइड्रोक्रोमेन-4 को सर्वोच्च प्रति–कवकीय क्रिया (LC_{50} 12.0 mgL^{-1}) के कारण सर्वाधिक सक्षम पाया गया।

फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम के द्वितीयक चयापचयजों का विलगन तथा जैवमूल्यांकन : *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* का इथाइल एसीटेट सांद्र रोगजनक कवकों, नामतः *राइज़ोक्टोनिया बटाटीकोला, मैक्रोफोमिना फैसियोलिना, पाइथीयल एफेनीडरमेटम* के विरुद्ध सर्वाधिक क्रियाशील घटक सिद्ध हुआ जिसने *आर. बटाटीकोला* (ED_{50} 326.51 ppm) तथा *एस. रॉल्फसी* (ED_{50} 338.37 ppm) के विरुद्ध सर्वाधिक सक्रियता प्रदर्शित की। इथाइल एसीटेट की 500ppm सांद्रता से जड़–गांठ सूत्रकृमि (*एम. इनकोग्निटा)* के द्वितीय इनस्टार लार्वे पूरी तरह मर गए।

सक्षम पिकोलिनिक अम्ल स्किफ क्षारों का संश्लेषण : प्रयोगशाला में संश्लेषित पिकोलिनिक अम्ल स्क्फि क्षारों ने मृदा वाहित रोगजनकों, नामतः *राइज़ोक्टोनिया बटाटीकोला* और *राइज़ोक्टोनिया सोलेनी* के विरुद्ध उल्लेखनीय प्रति–कवकीय सक्रियता प्रदर्शित की। N–फिनाइल–(3–क्लोरो)–इमिनो–पिकोलिनेमाइड ने *आर. बटाटीकोला* के विरुद्ध सर्वोच्च प्रति–कवकीय सक्रियता (ED_{50} 53.90 mg L^{-1}) प्रदर्शित की जिसके बाद *आर. सोलेनी* का स्थान था (ED_{50} 59.08 mg L^{-1})।

ऑसीमम कीमोटाइपेस के संगधीय तेलों का निष्कर्षण व उनकी प्रति–कवकीय सक्रियता : GC-MS द्वारा लक्षणवर्णित कपूर या कैम्फर (85%) और कैवीकोल (69%) *ऑसीमम* प्रजाति की क्रमशः ओईसी 2 और ओआईसी 4 से निकाले गए संगधीय तेल के प्रमुख घटक थे, जबकि ओआईसी 1, ओआईसी 3 और ओईसी 3 में लिनालूल सर्वाधिक प्रचुर मात्रा में था। सभी रसायन प्रकारों में लिनालूल की मात्रा 3.68 से 41.63% के बीच थी। ओआईसी के सगंधित तेलों ने *आर. सोलेनी* (ED_{50}115.32-202.51 ppm) के विरुद्ध उच्चतर प्रति–कवकीय सक्रियता प्रदर्शित की, जिसके बाद *एम. फैसियोलिना* का स्थान था (ED_{50}165.20-247.11 ppm)।

नए प्रति–कवकीय एजेन्टों तथा नाइट्रीकरण निरोधकों के रूप में नवीन एज़ोमेथीन व्युत्पन्नों का संश्लेषण व उनका लक्षणवर्णन : एनीलीन तथा विभिन्न एल्डीहाइडों के संघनन द्वारा संश्लेषित 2,4,5–ट्राइक्लोरो एनीलीन से व्युत्पन्न 23 नए एज़ोमेथीन यौगिकों का वर्णक्रमीय आंकड़ों के आधार पर लक्षणवर्णन किया गया।



R = एल्केनाइल, एराइल, हेटेरोकाइकाइल

आर. बटाटीकोला के विरुद्ध 3,4,5–ट्राइमेथॉक्सी बेन्ज़ाइलीडीन (2,4,5–ट्राइक्लोरोफिनाइल) एमीन में सर्वोच्च प्रति–कवकीय सक्रियता (ED_{50} 9.4 µg/ml) देखी गई, जबकि 4–ट्रेट–ब्यूटाइल बेन्ज़ाइलीडीन–(2,4,5–ट्राइक्लोरोफिनाइल) एमीन *एस. रॉल्फसी* के विरुद्ध सर्वश्रेष्ठ सिद्ध हुआ (ED_{50} - 10.6 µg/ml)। नाइट्रीकरण निरोधन (NI) संबंधी अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ कि शेष सभी यौगिक नाइट्रीकरण निरोधकों के रूप में अत्यधिक प्रभावी थे।

1,2,4–ट्रियाज़ोल व्युत्पन्नों पर आधारित नैलीडिक्सिक अम्ल का संश्लेषण, प्रति–कवकीय मूल्यांकन तथा क्यूएसएआर विश्लेषण : वर्णक्रम तकनीकों का उपयोग करते हुए 1,2,4–ट्रियाज़ोल व्युत्पन्नों पर आधारित 33 नए नैलीडिक्सिक अम्ल संश्लेषित किए गए व उनका लक्षणवर्णन किया गया जिनकी छंटाई दो रोगजनक कवकों, *एस्पर्जिलस नाइजर* तथा *फ्यूज़ेरियम ऑक्सीस्फोरम* के विरुद्ध हेक्साकोनेज़ोल को एक मानक प्रति–कवकीय एजेंट रखते हुए की गई। सभी यौगिकों ने दोनों कवकों या फंफूदों के विरुद्ध मध्यम से निर्बल स्तर की क्रियाशीलता प्रदर्शित की। मात्रात्मक संरचना क्रियाशीलता संबंध (QSAR) विश्लेषण के आधार पर यह देखा गया कि अणुओं के स्टेरिक प्राचलों ने जलविरागी तथा अन्य स्थलाकृतिविज्ञानी प्राचलों की तुलना में प्रति–कवकीय सक्रियता को सशक्त रूप से प्रभावित किया।

4.4.2 फसल सुरक्षा उत्पादों की खाद्य सुरक्षा, जोखिम मूल्यांकन तथा अपशिष्ट प्रबंध

4.4.2.1 नाशककीटनाशी जोखिम मूल्यांकन के लिए पर्यवेक्षित खेत परीक्षण

सरसों और बंदगोभी पर क्लोरेन्ट्रैनीपोल का बने रहना : लेपिडोप्टेरन वर्ग के कीटों के नियंत्रण हेतु प्रयुक्त होने वाले एन्थ्रेनिलिक अम्ल डाइएमाइड, क्लोरेन्ट्रैनीपोल के बने रहने पर एक अध्ययन सरसों व बंदगोभी में किया गया जिसमें 10 और 20 ग्रा.स.त./है. की दर से HPLC-UV डिटेक्टर का उपयोग किया गया। कीटनाशी 1.3 से 1.7 दिनों के अर्ध जीवनकाल में विलुप्त होते हुए पाए गए तथा 7वें और 5वें दिन क्रमशः 92.3 व 95.0%

विलुप्तता रिकॉर्ड की गई। सरसों की पत्तियों तथा बंदगोभी की गोभियों पर 3 दिन की प्रतीक्षा अवधि सुझाई गई।

प्रयुक्त होने के लिए तैयार संरूप के उपयोग के पश्चात् सब्जियों पर इथियोन और साइपरमेथ्रिन का बने रहना : जब इथियोन और साइपरमेथ्रिन के प्रयुक्त होने के लिए तैयार संरूप (नगाटा; 40% साइपर मेथ्रिन + 4% इथियोन) को फसल की 50% पुष्पन अवस्था में मिर्च के फलों पर प्रयोग में लाया गया और इसके बाद दूसरा अनुप्रयोग 1 और 2 ली/है. की दर से 50% फल लगने की अवस्था में किया गया तो इथियोन और साइपरमेथ्रिन क्रमशः 1.30 और 1.20 दिनों के अर्ध जीवनकाल के साथ 5 दिन तक बने रहे। 3 दिन बाद इथियोन और साइपरमेथ्रिन, दोनों के अपशिष्ट निर्धारित कोडेक्स एमआरएल की सीमा के नीचे पाए गए।

भिण्डी में नाशकजीवनाशियों के संयोगों के मिश्रण के उपयोग के पश्चात् डेल्टामेथ्रिन और एण्डोसल्फॉन का बने रहना : डेल्टामेथ्रिन + एण्डोसल्फॉन (कोबरा–5000) के संयुक्त मिश्रण को जब 1 और 2 ली/है. की दर से भिण्डी की फसल में फल निर्माण की अवस्था के दौरान 15 दिनों के नियमित अन्तराल पर छिड़का गया तो एण्डोसल्फॉन तथा डेल्टामेथ्रिन के लिए विलुप्त होने का अर्ध जीवनकाल क्रमशः 2.4–3.2 दिन और 2.7–3.4 दिन रहा। इसके लिए सुरक्षित प्रतीक्षा अवधि 3 दिन सुझाई गई है।

बैंगन पर क्लोरफेनापायर का बने रहना : क्लोरफेनापायर संरूप (इन्टरेपिड 10% SC) को जब बैंगन की फसल पर 100 और 200 ग्रा.स.त./है. की दर से 50% फल बनने की अवस्था के दौरान छिड़का गया तो यह स्पष्ट हुआ कि 4.5–4.9 दिनों की विलुप्तता के अर्ध जीवनकाल के साथ फलों पर अपशिष्ट 15 दिन तक बने रहे। इसके लिए सुरक्षित प्रतीक्षा अवधि 5 दिन सुझाई गई है।

भिण्डी के फलों तथा खेत की मिट्टी में क्लोरफेनापायर का बने रहना : क्लोरफेनापायर को जब भिण्डी की फसल में पुष्पन/फल अवस्था पर 100 और 200 ग्रा.स.त./है. की दर से छिड़का गया तो रसायन का भिण्डी के फलों पर आरंभिक जमाव क्रमशः 0.120 और 0.171 µग्रा./ग्रा. तथा सतही मृदा में क्रमशः 0-162 और 0.207 µ ग्रा./ग्रा. पाया गया। भिण्डी पर 15 दिनों तक अपशिष्ट बने रहे तथा 1.8–2.2 दिनों के अर्ध जीवनकाल के साथ विलुप्त हुए, जबकि मृदा में ये अपशिष्ट 15 दिनों के बाद भी बने रहे। उपभोक्ताओं के लिए सुरक्षा की दृष्टि से 5 दिन की प्रतीक्षा अवधि सुझाई गई है।

चावल के खेत की मृदा में पेनॉक्सुलम के अपशिष्ट : पेनॉक्सुलम शाकनाशी के बने रहने के प्रभाव का अध्ययन चावल की फसल में रोपाई के 15 दिन बाद 20 और 25 ग्रा.स.त./है. की दर से अंकुरण के पश्चात् अनुप्रयोग की अवस्था में किया गया। मृदा में पेनॉक्सुलम के अपशिष्ट (आरंभिक जमाव 0.117.0.158 µ ग्रा./ग्रा.) 5.2 से 6 दिन के अर्ध जीवनकाल के पश्चात समाप्त हुए। कटाई के समय ये अपशिष्ट पहचान योग्य सीमाओं (0.01 µ ग्रा./ग्रा.) से कम थे।

सोयाबीन की फसल वाले खेत की मिट्टी में डिक्लोसुलम के अपशिष्ट : अंकुरण–पूर्व अवस्था में प्रयुक्त किए गए डिक्लोसुलम के अपशिष्ट विश्लेषण से यह पता चला कि मृदा में आरंभिक जमाव 0.092–0.148 µग्रा./ग्रा. था जो 8.4 से 9.7 दिन के अर्ध जीवनकाल के साथ समाप्त हुआ। कटाई के समय ये अपशिष्ट पहचान योग्य सीमाओं (0.01 µग्रा./ग्रा.) से कम थे।

संवेदनशील तथा प्रतिरोधी फैलेरिस माइनर में क्लोडिनाफॉप प्रोपारगाइल का अपघटन : *पी. माइनर* के संवेदनशील तथा प्रतिरोधी जैवप्ररूपों के अंकुरण पश्चात् छिड़की गई क्लोडिनाफॉप प्रोपार्गाइल के अपघटन का विश्लेषण क्लोडिनाफॉप प्रोपार्गाइल और क्लोडिनाफॉप अम्ल के लिए किया गया जो इस शाकनाशी से प्राप्त एक सक्रिय घटक है। प्रतिरोधी जीनप्ररूप में शाकनाशी के अंश जड़ों में ईस्टर के रूप में पहचाने गए, जबकि प्ररोहों पर इन्हें नहीं देखा गया। संवेदनशील जीनप्ररूप में क्लोडिनाफॉप अम्ल की सर्वोच्च मात्रा चौथे दिन, प्ररोह तथा जड़, दोनों पर देखी गई। इसके पश्चात् पौधे शाकनाशी पादप आविषालुता के कारण मर गए।

4.4.2.2 नाशकजीवनाशियों के संदर्भ में पर्यावरण की भावी स्थिति

मृदा में बाइफेंथ्रिन, फिप्रोनिल, मेट्रीब्यूज़िन तथा एट्राज़ीन के बने रहने पर जैविक सुधारों का प्रभाव : खत्ते द्वारा सुधार से एट्राज़ीन का अर्ध जीवनकाल गैर सुधारी गई मृदाओं में 150 दिनों की तुलना में घटकर केवल 30.0–37.6 दिन रह गया। इसी प्रकार बाइफेंथ्रिन का अर्ध जीवनकाल 100 दिनों (गैर सुधरी तुलनात्मक अवस्था) से घटकर 50.0–75.2 दिन रह गया। परिणामों

से यह स्पष्ट हुआ कि खत्ते द्वारा किए गए सुधारों से फिप्रोनिल के विलुप्त होने की दर में वृद्धि होती है क्योंकि अर्ध जीवनकाल 150.5 दिनों (गैर सुधरी अवस्था) से घटकर 60.2–100.3 रह जाता है। मेट्रीब्यूज़िन के मामले में सुधरी हुई मृदा में अर्ध जीवनकाल, गैर सुधारी गई मृदा की तुलना में, उच्च पाया गया।

उड़न राख से सुधारी गई मृदाओं में मेटासल्फ्यूरॉन–मिथाइल, मेटलाक्लोर का शोषण तथा रिसाव : इन्द्रप्रस्थ की उड़न राख पर मेटासल्फ्यूरॉन–मिथाइल शोषण–अवक्षेपण तथा रिसाव का अध्ययन भा.कृ.अ.सं., झारग्राम तथा अल्मोड़ा की मृदाओं में किया गया। उड़न राख के अनुप्रयोग से सभी तीनों प्रकार की मृदाओं में मेटासल्फ्यूरॉन मिथाइल के शोषण में वृद्धि हुई तथा उड़न राख की खुराक को बढ़ाने से शोषण में भी वृद्धि देखी गई। उड़न राख से सुधारी गई मृदाओं में मेटासल्फ्यूरॉन मिथाइल शोषण के K_{oc} मान में 6 से 50 गुनी विविधता देखी गई जिससे यह सुझाव मिलता है कि उड़न राख में OC का अंश सुधारी गई मृदाओं में मेटासल्फ्यूरॉन मिथाइल शोषण की बढ़ी हुई मात्रा के लिए उत्तरदायी नहीं है। अनुपचारित मृदाओं में मेटासल्फ्यूरॉन मिथाइल अधिशोषण के ढलान (1/n) मान गैर रैखिक हैं तथा ये मान यूनिटी से कम हैं जिससे L-प्रकार की समतापीयता या आइसोथर्म्स का सुझाव मिलता है। तथापि उड़न राख के अनुप्रयोग से भा.कृ.अ.सं. की मृदा में आइसोथर्म ढलान के मान हल्के से घटे, जबकि झारग्राम तथा अल्मोड़ा की मृदाओं में बढ़े।

उड़न राख में मेटासल्फ्यूरॉन–मिथाइल के रिसाव व्यवहार संबंधी अध्ययन भा.कृ.अ.सं. तथा झारग्राम की उड़न राख से सुधारी गई मृदाओं में किए गए जिनसे यह पता चला कि मृदा में उड़न राख के अनुप्रयोग से मृदा के दोनों कॉलमों में मेटासल्फ्यूरॉन–मिथाइल की मृदा में नीचे की ओर गति कम हुई तथा मेटासल्फ्यूरॉन–मिथाइल, दोनों का विखंडन समय व इसकी सर्वोच्च सांद्रता प्रभावित हुए। इसी प्रकार, झारग्राम के मृदा कॉलम में 1% उड़न राख से सुधारी गई मृदा से मेटासल्फ्यूरॉन–मिथाइल का विखण्डन मृदा के रंध्रों से 2.62 आयतन के गुजरने के पश्चात् हुआ। भा.कृ.अ.सं. में 5% उड़न राख से सुधारी गई मृदा में तथा झारग्राम में 2 और 5% उड़न राख से सुधारी गई मृदा में उसके कॉलमों में मेटासल्फ्यूरॉन–मिथाइल का कोई रिसाव नहीं हुआ। मृदा में उड़न राख के अनुप्रयोग से अनुप्रयोग वाले क्षेत्र तथा मृदा की ऊपरी परतों में मेटासल्फ्यूरॉन–मिथाइल की उच्च मात्राएं बनी रहीं क्योंकि इनका अधिक शोषण हुआ और उड़न राख से सुधारी गई मृदाओं में मेटासल्फ्यूरॉन–मिथाइल शोषण का व्युत्क्रमण हुआ।

उड़न राख से सुधारी गई मृदाओं में मेटलाक्लोर तथा एट्राज़ीन के शोषण में वृद्धि देखी गई जो उड़न राख द्वारा सुधार की मात्रा में वृद्धि होने से बढ़ी। दोनों मृदाओं में मेटलाक्लोर शोषण को बढ़ाने में इन्द्रप्रस्थ उड़न राख, बदरपुर उड़न राख की तुलना में अधिक प्रभावी पाई गई।

एज़ॉक्सीस्ट्रॉबिन के अपघटन पर बढ़ी हुई CO_2 का प्रभाव : CO_2 (580±20 µmol mol^{-1}) के बढ़े हुए स्तर का चावल रोपी गई मृदा में एज़ॉक्सीस्ट्राबिन के बने रहने पर कोई उल्लेखनीय प्रभाव नहीं देखा गया। तुलनीय अवस्था (इष्टतम बाहरी CO_2 पर उगाए गए चावल) में चावल के खेत की मृदाओं में एज़ॉक्सीस्ट्रॉबिन के लिए अर्ध जीवन मान 20.3 थे, OTC में इष्टतम CO_2 वातावरण के अन्तर्गत उगाए गए चावल में 19.3 दिन तथा OTC में वातावरण में CO_2 के बढ़े हुए स्तर के अन्तर्गत उगाए गए चावल में 17.5 दिन थे। CO_2 का स्तर बढ़ने से मृदा सूक्ष्मजैविक जीवद्रव्य (MBC) तथा मृदा की क्षारीय फास्फटेज़ क्रिया में वृद्धि होती है। CO_2 के बढ़े हुए स्तर पर उच्च MBC का कारण पादप चयापचयन एवं जड़ों से निकलने वाले स्राव के माध्यम से जड़ क्षेत्र में कार्बन की बढ़ी हुई उपलब्धता को माना जा सकता है। तथापि इससे एज़ॉक्सीस्ट्रॉबिन अपघटन में उल्लेखनीय वृद्धि नहीं हुई जिससे यह पता चलता है कि नाशकजीवनाशी का अपघटन, मृदा में केवल MBC के होने के कारण ही नहीं होता है।

4.4.2.3 विश्लेषणात्मक विधियां

चाय में इथियोन फेनप्रोपेथ्रिन, एण्डोसल्फान, λ–स्याहैलोथ्रिन, साइपरमेथ्रिन, हेक्साकोनेज़ोल, डाइकोफॉल तथा बाइफेंट्रिन के विश्लेषण हेतु विधि का मानकीकरण : एसीटोनाइट्राइल के साथ हिलाते हुए निष्कर्षण करने और उसके पश्चात् फ्लोरीसिल कॉलम क्लीनअप से GLC-ECD का उपयोग करने पर चाय से इथियोन, फेनप्रोपेथ्रिन, एण्डोसल्फान और λ–याहैलोथ्रिन के आकलन हेतु सर्वश्रेष्ठ वसूलियां प्राप्त हुईं। 1.0 और 0.5 µg के फोर्टीफिकेशन स्तर पर औसत वसूली 82.8 से 90.6% के बीच थी। इस विधि का उपयोग 3.1–7.3% के RSD के साथ भी किया जा सकता है। इसी प्रकार की विधि चाय में साइपरमेथ्रिन, हेक्साकोनेज़ोल, डाइकोफॉल और बाइफेंट्रिन के आकलन हेतु उपयुक्त पाई गई। यह विधि परिशुद्ध पाई गई जिसमें 1.0 और 0.5µg के फोर्टीफिकेशन के स्तर पर वसूली 83.7–90.5% के बीच रही तथा यह पुनः प्रतिकृतियोग्य (RSD 3.9 - 4.5%) है।

मृदा में मेटासल्फ्यूरॉन मेथाइल शाकनाशी के विश्लेषण हेतु गैस क्रोमेटोग्राफी विधि : मृदा से मेटासल्फ्यूरॉन मेथाइल शाकनाशी अपशिष्टों का पता लगाने के लिए इसके डाइमेथाइल व्युत्पन्न से व्युत्पन्नीकरण के लिए डियाज़ोमीथेन का उपयोग करते हुए गैस क्रोमेटोग्राफिक विधि का विकास किया गया। GC-ECD का उपयोग करने पर मृदा से मेटासल्फ्यूरॉन मेथाइल की वसूली 80% से अधिक थी। मेटासल्फूरॉन मेथाइल के मोनो व डाइमेथाइल व्युत्पन्नों का त्ज क्रमशः 5.72 और 14.56 मिनट था। विधि की पहचान की सीमा (LOD) तथा मात्रात्मकता की सीमा (LOQ) क्रमशः 0-1 $\mu g\ mL^{-1}$ और 0-2 $\mu g\ g^{-1}$ थी।

जल में PAHs के विश्लेषण हेतु बहु अपशिष्ट क्रियाविधि : HPLC द्वारा जल में PAHs (नेफ्थालीन, एसीनेफ्थालीन, फेननेफ्थ्रीन, फ्लूनेफ्थ्रीन, एन्थ्रासीन और पाइरीन) के विश्लेषण के लिए एक बहु अपशिष्ट विधि का मानकीकरण किया गया। 10 µL के प्रवेशन आयतन के साथ रैखिकता का परास 0.01–100 mg/L और पहचान की सीमा (LOD) 0.01-0.05 µg/mL के बीच पाए गए। निष्कर्षण के लिए द्रव–द्रव विभाजनीकरण में प्रयुक्त तीनों विलायकों में से डाइक्लोरोमीथेन से सर्वोच्च निष्कर्षण दक्षता (70.3-91.7%) प्राप्त हुई। जल निष्कर्षक की सफाई हेतु 20:80 एसीटोन : हेक्सेन को इल्यूटिंग विलायक के रूप में उपयोग करते हुए फ्लोरोसिल कॉलम में 89.2–97.2% की वसूली हुई। मात्रात्मकता की सीमा 0.01-0.05 µg/mL के बीच रही।

4.4.2.4 नाशकजीवनाशियों का विसंदूषण

जल से नाशकजीवनाशियों तथा शाकनाशियों को हटाना : जल के विसंदूषण के लिए परीक्षित किए गए 20-50µm के आकार के तीन रूपांतरित मृत्तिकाओं व दो धात्विक ऑक्साइडों में से रूपांतरित मृत्तिकाओं की तुलना में धात्विक ऑक्साइडों ने बेहतर निष्पादन प्रदर्शित किया। दोनों धात्विक ऑक्साइडों में से ZnO_2 की हटाव दक्षता उच्चतर थी क्योंकि इससे 57.100% नाशकजीवनाशी हटाए गए, जबकि इसकी तुलना में ZnO की हटाव दक्षता 41.76% रिकॉर्ड की गई। पेंडीमेथालिन और फ्लूफेनासेट को हटाने के लिए मृत्तिकाओं (मान्टमोरिलोनाइट) के साथ सोनीकेशन की विधि सर्वश्रेष्ठ पाई गई।

जल से 4 नाशकजीवनाशियों का सुधार : बैच विधि का उपयोग करते हुए दानेदार कार्बन पर एट्राज़ीन, मेट्रीब्यूज़िन, एलाक्लोर तथा मेटलाक्लोर के अवशोषण–विशोषण के अध्ययन से यह पता चला कि एसिटानिलॉयडों की तुलना में ट्रियाज़ीन अधिक सशक्त रूप से अवशोषित हुआ। जब अवशोषण संबंधी अध्ययनों के लिए चारों शाकनाशियों के मिश्रण का उपयोग किया गया तो अवशोषण की प्रवृत्ति इस प्रकार थी : मेट्रीब्यूज़िन>एट्राज़ीन>एलाक्लोर> मेटाक्लोर। तीन चक्रों में किए गए विशोषण संबंधी अध्ययनों से यह प्रदर्शित हुआ कि एलाक्लोर सर्वाधिक विशोषणशील शाकनाशी था जिसके बाद मेटलाक्लोर का स्थान था। किसी भी अध्ययन में एट्राज़ीन और मेट्रीब्यूज़िन का विशोषण नहीं हुआ।

जल से ट्रियाज़ीन शाकनाशियों को हटाने के लिए विधि का इष्टतमीकरण : जल से ट्रियाज़ीन शाकनाशियों, एट्राज़ीन और मेट्रीब्यूज़िन को हटाने के लिए नैनो तथा सतह रूपांतरित मृत्तिकाओं के उपचार को शामिल करके उपचार की प्रक्रिया को और सुधारा गया जिससे दक्षता में 94.100% की वृद्धि हुई। इष्टतम की गई उपचार प्रक्रिया में क्लोरीनीकरण को शामिल किया गया जिसके बाद 15.35 wt % ऑक्टाडेकाइलेमीन से सुधरी मृत्तिका नैनो–मान्टमोरिलोनाइट और 0.5-5 wt% एमिनोप्रोपाइल ट्राइइथॉक्सी सिलेन का उपचार किया गया और उसके बाद फिटकरी से थक्काकरण/फ्लोकूलेशन किया गया। PAC से एट्राज़ीन तथा मेट्रीब्यूज़िन को सबसे अधिक मात्रा में हटाया गया जो क्रमशः 100% और 94.1% थी।

4.4.3 कृषि संरूपों में नवीनताएं तथा सुरक्षा और कुशलता के लिए अनुप्रयोग प्रौद्योगिकी

4.4.3.1 *कैलोसोब्रूकस मैकूलैटेस* के विरुद्ध α-साइफ्लूथ्रिन के नैनो–संरूपों की जैवदक्षता

PEG-1500 और PEG-2000 का उपयोग करके विकसित किए गए α-साइफ्लूथ्रिन नामक नियंत्रित रूप से विमोचित होने वाले संरूप ने 14 दिनों के बाद अधिक कुशलता प्रदर्शित की जो क्रमशः 2.2 के EC_{50} मानों और 1.58 mg L^{-1} से प्रमाणित होता है, जबकि वाणिज्यिक α-साइफ्लूथ्रिन संरूप (025ΣX) के EC_{50} मान 129.81 mg L^{-1} थे।

4.4.3.2 टमाटर को संक्रमित करने वाले *मेलॉयडोगायने इनकोग्निटा* के विरुद्ध कार्बोफ्यूरान के एम्फीफिलिक नैनो–पॉलीमर पर आधारित नियंत्रित रूप से विमोचित होने वाले संरूपों की जैवदक्षता

PEG-900 (CP2) का उपयोग करके विकसित किया गया कार्बोफ्यूरान का एक संरूप टमाटर की फसल को संक्रमित करने

वाले *एम. इनकोग्निटा* के विरुद्ध 14 दिनों तक प्रभावी पाया गया जिसकी 20 ppm सांद्रता पर सर्वाधिक प्ररोह और जड़ लंबाई रिकॉर्ड की गई व खेत अवस्थाओं में सूत्रकृमियों का प्रवेश घटा हुआ पाया गया (3.6 – 4.6 J2s)।

4.4.3.3 एज़ाडिरेक्टिन-A के नैनो संरूप का विकास

एज़ाडिरेक्टिन-A के नियंत्रित रूप से विमोचित होने वाले संरूपों का जल में विसरण एक्स्पोनेंट (n मान) 0.108 से 0.401 के बीच रहा। विमोचन की यांत्रिकी फिकियान विसरण के अनुसार रही तथा विमोचन में लिया गया समय 50% a.i. ($t_{1/2}$) विभिन्न पॉलीमेरिक मैट्रिक्सों से जल में 6.6 से 55.8 घण्टे के बीच पाया गया। परिणामों से यह सुझाव मिलता है कि प्रयुक्त की गई पॉलीमर मैट्रिक्स के अनुसार एज़ाडिरेक्टिन-A के अनुप्रयोग की दर को इष्टतम बनाया जा सकता है, ताकि वांछित स्तर और समय में कीट नियंत्रण किया जा सके।

4.4.3.4 रंग पर आधारित पॉलीमेरिक बीज कवचों का विकास और सोयाबीन की बीज गुणवत्ता बढ़ाने के लिए एज़ाडिरेक्टिन-A

ग्रेप्स एन्थोस्यानिन के बिना व उसके साथ एम्फीफिलिक पॉलीमरों और एज़ाडिरेक्टिन-A पर आधारित विकसित किए गए 24 पॉलीमेरिक बीज कवच संरूपों का जब सोयाबीन के बीज गुणवत्ता संबंधी प्राचलों, नामतः, बीज अंकुरण, पुष्टता, नमी, स्वास्थ्य व भण्डारणशीलता आदि के लिए परीक्षण किया गया तब यह पता चला कि एज़ा-A और एन्थोस्यानिन का उपयोग करके तैयार किए गए पॉलीमेरिक बीज कवचों ने, एज़ा-A बीज कवचों की तुलना में, बेहतर निष्पादन दिया।

केवल एज़ाडिरेक्टिन-A से युक्त 12 पॉलीमेरिक बीज कवचों तथा एज़ाडिरेक्टिन-A व एन्थोस्यानिन, दोनों से युक्त 12 पॉलीमेरिक बीज कवचों से युक्त एक अन्य सेट का मूल्यांकन जब सोयाबीन के *कैलेसोब्रूकस एनेलिस* के विरुद्ध किया गया तो यह स्पष्ट हुआ कि एज़ाडिरेक्टिन-A से युक्त संरूपों में, रंगीन संरूपों की तुलना में, प्रतिकर्षण प्रभाव उच्च था। सर्वाधिक प्रतिकर्षण प्रभाव (94%) मैलिक अम्ल और पॉलीइथीलीन ग्लाइकॉल-1000 आधारित एज़ाडिरेक्टिन-A युक्त पॉलीमेरिक संरूप में पाया गया। पॉलीमर की परत चढ़े सभी बीजों पर *सी. एनेलिस* का अण्ड निक्षेपण कम हुआ।

4.4.3.5 सोयाबीन में इमीडेक्लोप्रिड के CR संरूपों का खेत मूल्यांकन

सोयाबीन के प्रमुख नाशकजीवों नामतः, तना मक्खी, *मेलैनोग्रोमाइज़ा सोज़ी* और सफेद मक्खी, *बेमिसिया टैबैकी* के विरुद्ध एम्फीफिलिक पॉलीमरों का उपयोग करके तैयार किए गए इमीडेक्लोप्रिड के नियंत्रित रूप से विमोचित होने वाले (CR) संरूपों की जैवदक्षता से यह प्रदर्शित हुआ कि वाणिज्यिक संरूपों की तुलना में इससे नाशकजीवों का नियंत्रण उल्लेखनीय रूप से बेहतर ढंग से होता है। अन्य संरूपों की तुलना में एम्फीफिलिक पॉलीमर [पॉली (ऑक्सीइथीलीन–1000) ऑक्सी सुबेरॉयल] आधारित संरूप सर्वश्रेष्ठ पाया गया।

4.4.3.6 पॉलीइथीलीन ग्लाइकॉल आधारित नैनो संरूपों से थिरैम का विमोचन

थिरैम का नियंत्रित रूप से विमोचित होने वाला नैनो–संरूप विकसित किया गया। जल में थिरैम का विसरण एक्स्पोनेंट (द मान) आजमाए गए संरूपों में 0.34 से 0.54 के बीच था। यह विमोचन विसरण नियंत्रित था जिसमें विभिन्न संरूपों से जल में विसरण का अर्ध–विमोचन समय ($t_{1/2}$) 14.8 से 25.2 दिनों के बीच रहा तथा थिरैम की इष्टतम उपलब्धता की अवधि (POA) 12.2 से 25.2 दिन रही। इन परिणामों से यह सुझाव मिलता है कि वांछित स्तर और अवधि में नियंत्रण प्राप्त करने के लिए थिरैम की अनुप्रयोग की दर को अनुकूलतम बनाया जा सकता है।

4.4.3.7 टैगेट्स निष्कर्ष और $MgSO_4$ के संयुक्त संरूपों पर आधारित हाइड्रोजेल

पूसा हाइड्रोजेल पर प्रवेशन तथा अधिशोषण द्वारा टैगेट्स सत और $MgSO_4$ के संरूप तैयार किए गए। जल और मृदा में α-T का अर्ध विमोचन समय ($t_{1/2}$) क्रमशः 23 और 36.9 दिन था। परखनली में टैगेट्स $MgSO_4$ हाइड्रोजेल संरूप ने *एम. इनकोग्निटा* के विरुद्ध सर्वोच्च मारकक्षमता प्रदर्शित की। केवल सत, जेलसत और जेल+सत+$MgSO_4$ के LC_{50} मान क्रमशः 17.03, 17.29 और 5.43 ppm थे। पॉलीहाउस स्थितियों के अन्तर्गत किए गए गमला मूल्यांकन से यह स्पष्ट हुआ कि सत और मैग्नीशियम आधारित परीक्षण संरूपों से पूरी पर्यवेक्षण अवधि के दौरान सूत्रकृमियों की संख्या दबी हुई रही और यह 4.8 सूत्रकृमि प्रति ग्रा. मृदा थी जो अनुपचारित की तुलना में श्रेष्ठ पाई गई जहां आरंभ में सूत्रकृमियों की संख्या 6 थी जो 60वें दिन बढ़कर 13 हो गई।

4.5 खरपतवार प्रबंध

4.5.1 इमेज़ेथापायर तथा पेंडीमेथालिन के टैंक–मिश्रण इस्तेमाल करते हुए मक्का में *साइपेरस रोटंडस* सहित खरपतवारों का कारगर प्रबंध

साइपेरस रोटंडस सहित खरपतवारों पर खरपतरवारनाशियों के टैंक–मिश्रण व क्रमबद्ध अनुप्रयोगों की जैवदक्षता का अध्ययन किया गया और यह देखा गया कि इमेज़ेथापायर या क्लोरीम्यूरॉन–इथाइल से युक्त पेंडीमेथालिन के सभी टैंक–मिश्रणों व उनके क्रमबद्ध अनुप्रयोग से खरपतवारों के शुष्क भार में उल्लेखनीय कमी हुई तथा उच्चतर खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (WCI) प्राप्त हुआ। एट्राज़ीन 1.0 कि.ग्रा./है.. सरसों की फसल के अपशिष्ट की पलवार (5 ट./है.) के अनुप्रयोग से मक्का की उपज उस स्थिति की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर थी जिसमें खरपतवार नियंत्रण का कोई उपाय नहीं अपनाया गया। इमेज़ेथापायर या क्लोरीम्यूरॉन इथाइल के साथ पेंडीमेथालिन के टैंक–मिश्रणों के कारण कुल क्लोरोफिल अंश तथा घुलनशील प्रोटीन में कमी आई लेकिन इन अनुप्रयोगों की प्रतिक्रिया के फलस्वरूप एस्कॉर्बेट परॉक्साइड की सक्रियता में वृद्धि हुई जिससे यह संकेत मिलता है कि मक्का में खरपतवारों के प्रभाव को कम करने के लिए कोई संभावित सुरक्षा यांत्रिकी मौजूद है। यह मक्का में खरपतवार प्रबंध के लिए एक नई अनुशंसा सिद्ध हो सकती है।

4.5.2 सोयाबीन में खरपतवारों के कारगर नियंत्रण के लिए सुप्तावस्था तोड़ने वाले पदार्थ से पूरित टैंक–मिश्रण शाकनाशी का उपयोग

सोयाबीन में खरपतवारों के नियंत्रण के लिए सुप्तावस्था तोड़ने वाले पदार्थ की खुराक तथा पेंडीमेथालिन और इमेज़ेथापायर के टैंक मिश्रण के अनुप्रयोग को उपयुक्ततम बनाने के लिए खेत अवस्थाओं के अन्तर्गत एक प्रयोग किया गया जिसमें खरपतवार नियंत्रण के 7 उपचारों के साथ 0%, 3% और 6% KNO_3 (सुप्तावस्था तोड़ने वाले पदार्थ) को शामिल किया गया। ये उपचार थे, नामतः, पेंडीमेथालिन 1.0 कि.ग्रा./है PRE, पेंडीमेथालिन+इमेज़ेथापायर (0.75 +0.050) कि.ग्रा./है. PRE; पेंडीमेथालिन+इमेज़ेथापायर (0.75+0.075) कि.ग्रा./है. PRE; पेंडीमेथालिन+इमेज़ेथापायर (0.75 +0.100) कि.ग्रा./है. PRE; इमेज़ेथापायर 0.100 कि.ग्रा./है. POST; दो बार हाथ से निराई–गुड़ाई (बुवाई के 20 और 40 दिन बाद); खरपतवार रहित तुलनीय उपचार। पेंडीमेथालिन+इमेज़ेथापायर (0.75 +0.050; 0.75 +0.075; 0.75+0.100) कि.ग्रा./है. PRE के सभी उपचारों से चौड़ी पत्ती वाले तथा घासीय खरपतवारों का पूर्ण रूप से नियंत्रण हुआ और बहुवर्षीय खरपतवार *साइपेरस रोटंडस* में बहुत कमी हुई जिसके परिणामस्वरूप बुवाई के 20 दिन बाद इमेज़ेथापायर (0.100 कि.ग्रा./है.) के अंकुरण के पश्चात् अनुप्रयोग से, खरपतवार निकाले बिना वाले तुलनात्मक उपचार की तुलना में, सोयाबीन की उल्लेखनीय रूप से उच्चतर बीज उपज प्राप्त हुई।

पेंडीमेथालिन+इमेज़ेथापायर (0.75–0.100 कि.ग्रा./है.)

खरपतवार निकाले बिना तुलनीय उपचार

4.5.3 गेहूं शाकनाशियों की कम खुराक के संकर–प्रतिरोध की दिशा में *फैलैरिस माइनर* जीवप्ररूपों का लक्षणवर्णन

फैलैरिस माइनर की प्रतिरोधी जनसंख्याओं के नियंत्रण के लिए उपयुक्त शाकनाशी का पता लगाने के लिए 8 शाकनाशियों के विरुद्ध प्रतिरोधिता हेतु *फैलैरिस माइनर* के 20 जीवप्ररूपों का खेत में परीक्षण किया गया जिसमें एक संवेदनशील तुलनीय जीवप्ररूप भी शामिल था। आइसोप्रोट्यूरॉन और क्लोडिनाफॉप–प्रोपार्गाइल को *फैलैरिस* जीवप्ररूपों को, इन दो शाकनाशियों के विरुद्ध प्रतिरोधिता की पुष्टि के लिए, तुलनीय शाकनाशियों के रूप में अपनाया गया। सभी जीवप्ररूपों ने 60 ग्रा./है. की दर से क्लोडिनोफॉप–प्रोपारगाइल, 30 ग्रा./है. की दर से कारफेन्ट्राज़ोन-p-इथाइल, 50 ग्रा./है. की दर से पिनॉक्सेडेन और 1.0 कि.ग्रा./है. की दर से आइसोप्रोट्यूरॉन के विरुद्ध प्रतिरोधिता प्रदर्शित की, जबकि पेंडीमेथालिन 0.75 कि.ग्रा./है., एटलांटिस 400 ग्रा./है. (उत्पाद) और पेंडीमेथालिन 0.75 कि.ग्रा./है.. कारफेन्ट्राज़ोन-p-इथाइल 30 ग्रा./है. से क्रमशः 17, 12 और 14 जीवप्ररूपों का नियंत्रण हुआ तथा ये अन्य शाकनाशियों से श्रेष्ठ सिद्ध हुए। इस प्रकार 0.75 कि.ग्रा./है. की दर से पेंडीमेथालिन और 400 ग्रा./है. की दर से एटलांटिस (उत्पाद) *फैलैरिस माइनर* की प्रतिरोधी जनसंख्याओं के नियंत्रण में बेहतर विकल्प सिद्ध हो सकते हैं।

4.5.4 गेहूं में खरपतवार नियंत्रण के लिए पिनॉक्सेडेन तथा कारफेन्ट्राज़ोन का मूल्यांकन

गेहूं की फसल में *फैलैरिस माइनर* और *एवेना लूडोविसियाना* के विरुद्ध पिनॉक्सेडेन तथा कारफेन्ट्राज़ोन के अलग–अलग व टैंक–मिश्रण अनुप्रयोग के प्रभाव का अध्ययन किया गया। इन खरपतवारों के अतिरिक्त *फ्यूमेरिया पर्वीफ्लोरा, रूमेक्स डेन्टेटस, चिनोपोडियम एल्बम, चिनोपोडियम म्यूरेन* और *मेलीलोटस इंडिका* से अत्यधिक संक्रमित खेत में भी प्रयोग किया गया। 20 ग्रा./है. की दर से कारफेन्ट्राज़ोन के अनुप्रयोग से गेहूं की फसल में खरपतवार की न्यूनतम जनसंख्या तथा सर्वोच्च दाना उपज (5.9 ट./है.) रिकॉर्ड किए गए। 50 ग्रा./है. की दर से पिनॉक्सेडेन मेटासल्फ्यूरॉन 4 ग्रा./है., पिनॉक्सेडेन 50 ग्रा./है.. कारफेन्ट्राज़ोन 15 ग्रा./है. गेहूं में सभी खरपतवारों के नियंत्रण में प्रभावी पाए गए। 50.60 ग्रा./है. की दर से पिनॉक्सेडेन तथा 20 ग्रा./है. की दर से कारफेन्ट्राज़ोन के अनुप्रयोग से दोनों घासीय खरपतवारों की जनसंख्या में उल्लेखनीय कमी हुई। तथापि सल्फोसल्फ्यूरॉन और क्लोरिनोफॉप के विरुद्ध घासीय खरपतवारों की घटिया दक्षता नोट की गई। क्लोडिनोफॉप प्रोपार्गाइल+कारफेन्ट्राज़ोन इथाइल के टैक–मिश्रण के अनुप्रयोग से गेहूं में 92.9% खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त की गई तथा 3.9 ट./है. की बीज उपज हुई।

4.5.5 गेहूं की उत्पादकता पर खरपतवार नियंत्रण की विधियों का प्रभाव

गेहूं की फसल में अंकुरण के पश्चात् 0.06 कि.ग्रा. स.त./है. की दर से क्लोडिनोफॉप प्रोपार्गाइल के अनुप्रयोग से गेहूं की सर्वोच्च दाना उपज (5.27 ट./है.) रिकॉर्ड की गई जो सांख्यिकीय दृष्टि से 0.020 कि.ग्रा. स.त./है. (5.15 ट./है.) संलग्नता; 1.0 कि.ग्रा. स.त./है. (5.12 ट./है) 2, 4.डी; और 400 मि.ली./है. (5.11 ट./है.) एटलांटिस के अनुप्रयोग के लगभग बराबर थी लेकिन अन्य सभी उपचारों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर थी। तथापि, 0.016 ग्रा. स.त./है. की दर से मेटासल्फ्यूरॉन के अनुप्रयोग से सर्वाधिक जैविक उपज (11.31 ट./है) रिकॉर्ड की गई जो तुलनीय उपचार, नामतः हाथ से निराई–गुड़ाई व 2,4.डी के अनुप्रयोग की तुलना में पर्याप्त उच्चतर थी लेकिन सांख्यिकीय रूप से अन्य उपचारों के बराबर थी। खरपतवार नियंत्रण के किसी भी उपचार का गेहूं के दानों में मौजूद प्रोटीन अंश पर कोई भी उल्लेखनीय प्रभाव नहीं देखा गया।

4.5.6 सीधी बिजाई तथा रोपाई वाले धान में खरपतवार प्रबंध के लिए पेनॉक्सुलम की जैवदक्षता व चयनशीलता का मूल्यांकन

सीधी बिजाई तथा रोपाई वाले धान में *इकाइनोकोला क्रुसगैल्ली, इकाइनोकोला कोलोना, लेप्टोकोला चाइनेंसिस, इकलिप्टा एल्बा* और *साइपेरस डिफार्मिस* के विरुद्ध पेनॉक्सुलम की दक्षता और चयनशीलता का अध्ययन किया गया। पंद्रह (15) दिन की फसल में 25 ग्रा./है. की दर से अंकुरण के पूर्व पेनॉक्सुलम के अनुप्रयोग से खरपतवारों की बढ़वार में सर्वाधिक कमी हुई तथा खरपतवारयुक्त तुलनीय उपचार की तुलना में उल्लेखनीय रूप से उच्च दाना उपज प्राप्त हुई। सभी अवस्थाओं में चावल की फसल में सस्यविज्ञानी युक्तियों तथा खरपतवार नियंत्रण की विधियों का उल्लेखनीय प्रभाव देखा गया। चावल की खेती में रोपाई की विधि से, सीधी बिजाई वाली विधि की तुलना में, वृद्धि संबंधी सभी प्राचलों तथा उपज संबंधी सभी गुणों में उल्लेखनीय रूप से वृद्धि रिकॉर्ड की गई।

पूरे फसल मौसम के दौरान फसल को खरपतवारों से मुक्त रखकर दाना उपज में 73.77% की वृद्धि रिकॉर्ड की गई। शाकनाशी उपचारों से, खरपतवारयुक्त तुलनीय अवस्था की अपेक्षा, 65.98% से 72.63% का उपज लाभ प्राप्त किया गया। पेनॉक्सुलम शाकनाशी अपशिष्ट के विश्लेषण के लिए HPLC विधि अपनाई गई जिसके अन्तर्गत CH_3 CN:0.1% आर्थोफास्फोरिक अम्ल (40:60) का PDA डिटेक्टर का उपयोग करते हुए 204 nm तरंग दैर्ध्य पर 1 मि.ली./मि. की प्रवाह दर से इस्तेमाल करने की विधि का मानकीकरण किया गया। फसल कटाई के समय अपशिष्ट को पहचान की सीमाओं के नीचे पाया गया।

4.5.7 सोयाबीन में समेकित खरपतवार प्रबंध

सोयाबीन में खरपतवार प्रबंध की समेकित विधियां विकसित करने के लिए एक खेत प्रयोग किया गया। बुवाई के 20 और 40 दिन बाद दो निराई–गुड़ाइयों से सभी खरपतवारों की वृद्धि में उच्चतर कमी हुई जिसके परिणामस्वरूप खरपतवार नियंत्रण की उच्च दक्षता प्राप्त की गई। फसल के अंकुरण के पूर्व डिक्लोसुलम के 26 ग्रा./है. की दर से अनुप्रयोग से बुवाई के 30 दिन बाद खरपतवारों का घनत्व निम्न रहा तथा उनका शुष्क भार भी कम बना रहा। पूरे फसल मौसम के दौरान खरपतवार मुक्त स्थिति बनाए रखकर बीज उपज में 76.96 % की वृद्धि रिकॉर्ड की गई। शाकनाशी उपचारों से, खरपतवार युक्त तुलनीय स्थिति की अपेक्षा उपज में 54.4 से 74.5% का लाभ प्राप्त किया गया।

5. आधारभूत एवं कार्यनीतिपरक अनुसंधान

वर्ष के दौरान भा.कृ.अ.सं. ने आधारभूत और कार्यनीतिपरक अनुसंधान के संदर्भ में आनुवांशिक संसाधनों के आण्विक लक्षणवर्णन, आनुवांशिक विविधता के विश्लेषण, प्रतिबल सहिष्णुता के लिए नए जीनों के विलगन और पोषक तत्वों के उपयोग की दक्षता, आण्विक मार्करों के विकास, सस्यविज्ञानी दृष्टि से महत्वपूर्ण विशेषकों के लिए जीनों के मानचित्रण, फसल उपज के कार्यिकीय आधार, जलवायु परिवर्तन से निपटने के उपायों संबंधी अध्ययन और फसलों व प्राकृतिक संसाधनों के मूल्यांकन एवं प्रबंधन के लिए सुदूर संवेदन के विकास व जीआईएस तकनीकों के विकास पर उल्लेखनीय प्रगति की।

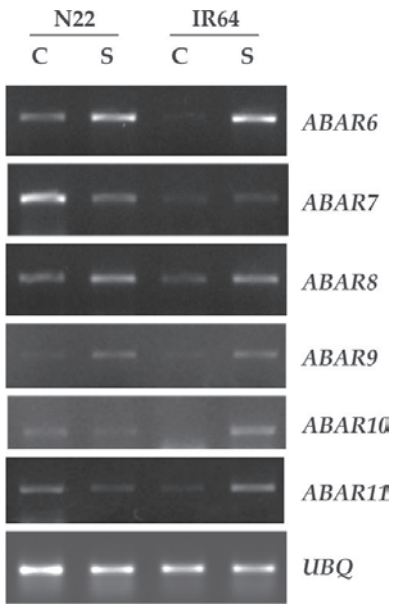
5.1 पादप जैवप्रौद्योगिकी

5.1.1 जीनों का क्लोनीकरण एवं कार्यात्मक सत्यापन

जीन अभिव्यक्ति के आण्विक आधार तथा उत्पादकता में जीनप्ररूपी भेदों को समझने के लिए जीनों का विलगन तथा लक्षणवर्णन महत्वपूर्ण है। इस उद्देश्य से फसल पौधों से अनेक जीन क्लोन किए गए और उनका लक्षणवर्णन किया गया।

5.1.1.1 चावल से एबसीसिक अम्ल (एबीए) रिसेप्टर

एबसीसिक अम्ल रिसेप्टर (एबीएआर) पादप प्रतिबल हार्मोन एबीए को समझते हैं तथा पौधों के विकास एवं प्रतिबल सहिष्णुता को विनियमित करते हैं। अतः एबीएआर के क्लोनीकरण तथा कार्यात्मक सत्यापन से प्रतिबल सहिष्णु फसलों के विकास में सहायता मिलेगी। इस उद्देश्य से चावल में एबीएआर कुल के 11 जीनों की पहचान की गई। चावल में सामान्य तथा सूखा प्रतिबल की स्थितियों में एबीएआर जीनों की अभिव्यक्ति पद्धति के अध्ययन के लिए अर्ध–मात्रात्मक आरटी–पीसीआर विश्लेषण किया गया। चावल की सूखा सहिष्णु किस्म नगीना 22 में *एबीएआर 6, एबीएआर 7, एबीएआर 8, एबीएआर 10* और *एबीएआर 11* की संगठनात्मक अभिव्यक्ति के स्तर सूखा के प्रति संवेदनशील किस्म आईआर 64 की तुलना में उच्च थे। *ओएसएबीएआर 6, ओएसएबीएआर 7, ओएसएबीएआर 8, ओएसएबीएआर 9* और *ओएसएबीएआर 11* के पूर्ण लंबाई के कोडीकरण क्रम क्लोन करके क्रमबद्ध किये गए। इसके अतिरिक्त रूपांतरित पीसीएएमबीएआई 300 पादप रूपांतरण वाहक में प्रतिबल–उत्प्रेरणशील *आरडी 29 ए* के ट्रांसक्रिप्शनल नियंत्रण के अन्तर्गत *ओएसएबीएआर 6* जीन को क्लोन किया गया।



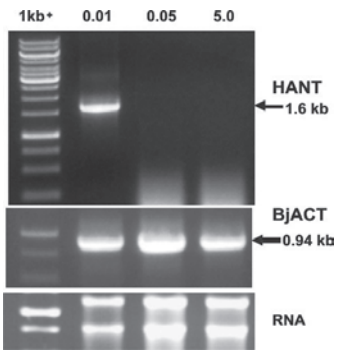
सक्रिय दोजियां निकलने की अवस्था में सूखा प्रतिबल के अन्तर्गत चावल में एबीएआर जीनों की अभिव्यक्ति की पद्धति (RWC % % N22, C = 94; N 22, S=64-8; IR 64, C=90; IR 64, S=66.5)

5.1.1.2 बाजरा से *HSP17* जीन

बाजरा के जीनप्ररूप डब्ल्यूजीआई 126 से *PgHSP 17* जीन के पूर्ण लंबाई के कोडीकरण क्रम को क्लोन किया गया। अनेक क्रमों के संयोजन से यह स्पष्ट हुआ कि *PgHSP 17* जीन, बाजरा (X94191.1) के पहले रिपोर्ट किए गए HSP 17 की तुलना में 100 प्रतिशत समान था और मक्का HSP 16.9 (ACG24656.1) की तुलना में 90 प्रतिशत समान था। यह *PgHSP 17* क्रम एनसीबीआई जीनबैंक को प्रस्तुत किया गया है (प्रविष्टि # JQ627835)।

5.1.1.3 *ब्रैसिका जुन्सिया* (एल.) से उच्च–संलग्नता वाला नाइट्रेट ट्रांसपोर्टर

उच्च संलग्नता वाले नाइट्रेट ट्रांसपोर्टर (HANTs) पौधों की नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता में योगदान देते हैं। कान्स्टीट्यूटिव *HANT* से युक्त गेहूं और सरसों की फसलों के विकास के उद्देश्य से हमने *बी. जुन्सिया* से बहुत कम नाइट्रेट सांद्रता (0.01 उड) अभिव्यक्त करने वाले *HANT* जीन को क्लोन किया है। इस *HANT* जीन ने एरेबीडॉप्सि *AtNRT2.1* के साथ उच्च समांगता प्रदर्शित की। अतः इसे *BjNRT2.1* नाम दिया गया है (जीनबैंक # JQ305139-1)।



सरसों की जड़ों में *BjHANT* की अभिव्यक्ति (0.01, 0.02 और 5.0 = mM में नाइट्रेट सांद्रता; BjACT, RT-PCR नियंत्रण जीन)

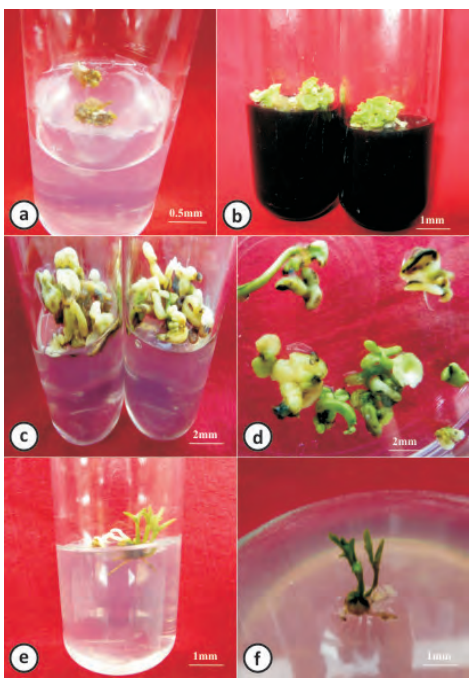
5.1.2 पराजीनी पौधों का विकास

5.1.2.1 ग्लेडियोलस इथीलीन रिसेप्टर जीन से पुष्पों का जीर्णन विलंबित हुआ

CaMV35S प्रमोटर के अन्तर्गत *GgERS1b* जीन वाले पराजीनी तम्बाकू की संरचना की अति अभिव्यक्ति करने वाले ग्लेडियोलस इथीलीन रिसेप्टर को *एग्रोबैक्टीरियम*– मध्यित आनुवांशिक रूपांतरण का उपयोग करके विकसित किया गया। T_1 तम्बाकू के कार्यिकीय विश्लेषण से *GgERS1b* जीन की जीर्णन को विलंबित करने की क्षमता की पुष्टि हुई। पराजीनी वंशक्रमों ने उच्च प्रकाश संश्लेषण दर एमएसआई, प्रतिऑक्सीकारक एंज़ाइम सक्रियता तथा क्लोरोफिल का उच्च अंश प्रदर्शित किया, जबकि गैर रूपांतरित वन्य प्रकार के पौधों की तुलना में ऑक्सीकारक प्रतिबल के निम्न स्तर दर्शाए। वन्य प्रकार के पौधों की तुलना में पराजीनी तम्बाकू में पुष्पों का जीर्णन काल चार दिन तक विलंबित हुआ।

5.1.2.2 कायिक भ्रूणजनन द्वारा सोयाबीन का पुनर्जनन

कायिक भ्रूण विभेदन तथा उप–पौधों के पुनर्जनन की क्षमता का पता लगाने के लिए सोयाबीन की तीन किस्मों नामतः पीआई 542044, सिपानी 104 और सिपानी 192 को चुना गया। परिपक्व बीजपत्र उप–पौधे (4–5 मि.मी.) भ्रूण उत्प्रेरण माध्यम (pH 7.0) पर संवर्धित किये गए। इस माध्यम में मोराशिंगे और स्कूग (एमएस) लवण, बी 5 विटामिन, 3 प्रतिशत सुक्रोज़, 40 मि.ग्रा./ली. 2, 4–डी, गैलान गोंद (0.2 प्रतिशत) थे। सर्वश्रेष्ठ अनुक्रिया (40.8 प्रतिशत) सिपानी 104 में देखी गई जिसके बाद क्रमशः पीआई 542044 (28.7 प्रतिशत) और सिपानी 192 (20.5 प्रतिशत) का स्थान था। अंकुरित गुणों को उप–पौधा परिवर्तन माध्यम में हस्तांतरित किया गया। सिपानी 105 को जब बी 5 विटामिनों, 2 प्रतिशत सुक्रोज़, 4 मि.ग्रा./ली. एबीए और 0.2 प्रतिशत एसी से पूरित करते हुए एमएस माध्यम (pH 5.8) में संवर्धित किया गया तो इसने सर्वोच्च परिवर्तन आर्वतता प्रदर्शित की। प्रत्यक्ष कायिक भ्रूणजनन के माध्यम से पुनर्जनन की यह कारगर विधि आनुवांशिक रूपांतरण में उपयोगी सिद्ध होगी।

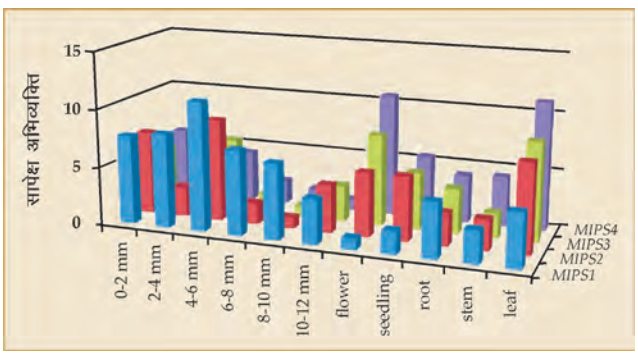


अपरिपक्व बीजपत्रों से कायिक भ्रूणजनन के माध्यम से सोयाबीन का पुनर्जनन : a) बीजपत्रों से प्राथमिक कायिक भ्रूण; b) कायिक भ्रूणों का गुच्छा; c) परिपक्वन माध्यम में कायिक भ्रूण; d) कायिक भ्रूण का स्फुटन; e) कायिक भ्रूणों का अंकुरण; और f) उप–पौधों का विकास

5.1.2.3 निम्न फाइटेट युक्त सोयाबीन का विकास

सोयाबीन के पोषणिक मान को बढ़ाने के लिए निम्न फाइटेट युक्त सोयाबीन का विकास महत्वपूर्ण है। *मायो*–इनोसिटॉल–3–फास्फेट सिंथेज़ (एमआईपीएस) फाइटेट संश्लेषण में एक मुख्य एंज़ाइम है। अतः फाइटेट संश्लेषण का गहन ज्ञान प्राप्त करने के लिए सोयाबीन की किस्म पूसा 16 में मात्रात्मक वास्तविक समय RT-PCR का उपयोग करते हुए इसके विकसित होते हुए बीजों तथा पौधों में *एमआईपीएस* कुल के जीनों की अभिव्यक्ति का अध्ययन किया गया, जहां *एमआईपीएस 3* और *एमआईपीएस 4* ने अन्य ऊतकों की तुलना में पुष्पों और पत्तियों के ऊतकों में उच्च अभिव्यक्ति प्रदर्शित की। इससे यह सुझाव मिला कि *एमआईपीएस 1* विकसित हुए बीजों में फाइटेट संचयन में सम्मिलित प्रमुख जीन है। सोयाबीन से *एमआईपीएस 1* के संपूर्ण लंबाई का cDNA क्लोन किया गया है।

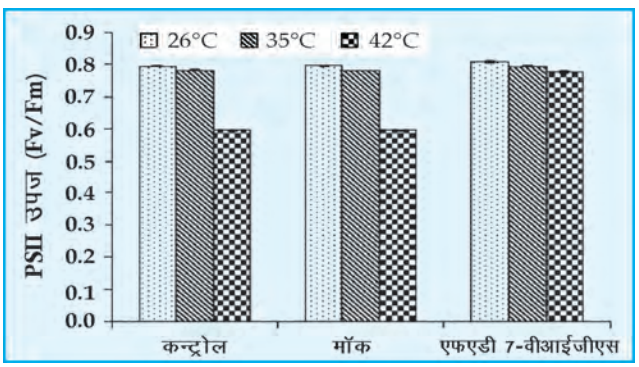
विकसित होते हुए बीजों में *एमआईपीएस 1* साइलेंसिंग जीन के लिए, RNAi तथा एंटीसेंस जीन कांस्ट्रक्ट विकसित किए गए। *एमआईपीएस 1* जीन के इंट्रॉन स्प्लाइज्ड हेयरपिन कैसेट pBIN वाहक में बीज–विशिष्ट *VICILIN* प्रोमोटर के अन्तर्गत RNAi वाहक विकसित करने के लिए क्लोन किए गए। बीज विशिष्ट–*VICILIN* प्रोमोटर के अन्तर्गत एंटीसेंस ओरिएंटेशन में संपूर्ण लंबाई के *एमआईपीएस 1* क्लोनीकरण के लिए एक एंटीसेंस कांस्ट्रक्ट (pBIN-MIPS-AS) भी तैयार किया गया। फाइटेज़ जीन की अति अभिव्यक्ति के लिए *pAKVS* वाहक में बीज विशिष्ट–*VICILIN* प्रोमोटर के अन्तर्गत संपूर्ण लंबाई का *PHYTASE cDNA* (1-6Kb) क्लोन किया गया। इन तीनों कांस्ट्रक्टों को *एग्रोबैक्टीरियम* में चलशील बनाया गया तथा इनका उपयोग सोयाबीन के आनुवांशिक रूपांतरण में किया जा रहा है।



सोयाबीन में एमआईपीएस कुल के जीनों की स्थानिक और क्षेत्रीय अभिव्यक्ति। ट्रांसक्रिप्ट स्तरों को जीन eEF-1α के संदर्भ में नापा गया

5.1.2.4 वीआईजीएस–मध्यित वसा अम्लों के परिशोधन से ताप सहिष्णुता में वृद्धि

कोशिका झिल्ली की स्थिरता उच्च तापमान प्रतिबल की सहिष्णुता का एक प्रमुख घटक है। ताप सहिष्णुता पर कोशिका झिल्ली में ट्राइएनोइक वसा अम्लों के अपचयन (18 : 3) के प्रभाव के अध्ययन के लिए *वसा अम्ल डिसेचूरेज़ 7 (एफएडी 7)* जीन को तम्बाकू में वीआईजीएस (विषाणु–उत्प्रेरित जीन साइलेंसिंग) का उपयोग करके डाउनरेगूलेट किया गया। *एफएडी 7* से साइलेंस किये गए पौधों ने लिनोलेनिक अम्ल में उल्लेखनीय अपचयन प्रदर्शित किया (18 : 3) और लिनोलेनिक अम्ल में वृद्धि प्रदर्शित की (18 : 2)। इन पौधों ने 42^0 सैल्सियस के तापमान प्रतिबल पर गैर वीआईजीएस पौधों की तुलना में उच्च प्रकाश संश्लेषण दर और PSII उपज दर्शाई तथा H_2O_2 अंश व झिल्ली संबंध के निम्न स्तर प्रदर्शित किए। इस प्रकार यह पता चला कि झिल्ली लिपिडों में वसा अम्लों का अनुपात 18:2 / 18:3 बढ़ाने से झिल्ली स्थिरता और पौधों की ताप सहिष्णुता में वृद्धि हो सकती है।



सामान्य और उच्च तापमानों पर रखे गए तम्बाकू के पौधों में PSII की उपज। नियंत्रित = वन्य पौधे, मॉक = वाहक नियंत्रित पौधे और एफएडी 7–वीआईजीएस = *एफएडी 7* साइलेंस पौधे

5.1.3 आण्विक मार्कर, क्यूटीएल और जीन मानचित्रण

5.1.3.1 गेहूं में पत्ती रतुआ प्रतिरोधी जीन का मानचित्रण

पत्ती रतुआ प्रतिरोधी जीन Lr45 का मानचित्रण दो F_2 जनसंख्याओं में आण्विक मार्करों का उपयोग करके किया गया तथा इसका F_3 में सत्यापन किया गया। डिज़ाइन किए गए व विकसित किए गए पुष्ट आण्विक मार्कर सत्यापन की अन्तिम अवस्था में हैं। इसी प्रकार डब्ल्यूआर 95 चपाती वाले गेहूं के आनुवांशिक स्टॉक में पहचाने गए तना रतुआ प्रतिरोधी जीन के मानचित्रण का कार्य प्रगति पर है।

5.1.3.2 गेहूं में बहुरूपी आण्विक मार्करों की पहचान

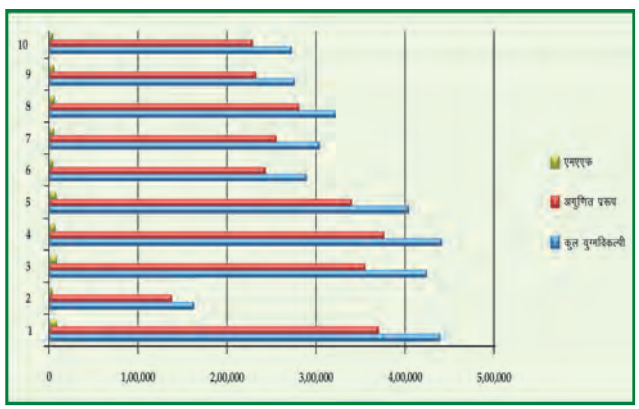
विभिन्न प्रकार के ताप और सूखा प्रतिबल के प्रति सहिष्णुता से युक्त गेहूं के 20 जीनप्ररूपों में बहुरूपण या पॉलीमॉर्फिज़्म के सर्वेक्षण के लिए विभिन्न गुणसूत्रों में फैले अनेक एसएसआर मार्करों का उपयोग किया गया है और 300 पॉलीमार्फिक मार्करों की पहचान की गई। इन मार्करों का उपयोग इन जीनप्ररूपों से व्युत्पन्न जनसंख्याओं में सूखा और ताप सहिष्णुता के मानचित्रण में किया जाएगा।

5.1.3.3 मक्का में *श्रृंकेन* और *सुगरी* जीनों का मानचित्रण

मक्का में तीन F_2 जनसंख्याओं नामतः वी 390 × एमजीएसयू–201, वी 390 × एमजीएसयू–202 और वी 359 × एमजीएसयू–201 को सृजित किया गया तथा एसएसआर मार्करों का उपयोग करके विपुल समुच्चयकारक विश्लेषण किया गया। *सुगरी* (*एसयू*) जीन से 0.8 cM की औसत आनुवांशिक दूरी से युक्त प्रभावी मार्कर के रूप में *उहनेत 061* की पहचान की गई। सामान्य × *श्रृंकेन* संकरों (वी 334 × एमजीएसएच 101 और वी 364 × एमजीएसएय–101) की F_2 मानचित्रण जनसंख्याओं में लिंकेज विश्लेषण से स्पष्ट हुआ कि *mgussr 276 श्रृंकेन 2 (sh2)* जीन के साथ 1.3 cM की औसत आनुवंशिक दूरी पर घनिष्ठ रूप से संबद्ध है तथा *mgussr 061* और *mgussr 276* के संयोग का एमएएस प्रजनन में su1 और su2 जीनों की स्टैकिंग में महत्वपूर्ण योगदान हो सकता है।

5.1.3.4 मक्का मिनी–कोर का एसएनपी जीनप्ररूपण

56000 एसएनपी से युक्त एल्यूमिना एसएनपी ऐरे का उपयोग करते हुए मक्का के 240 जीनप्ररूपों से युक्त एक संबद्धता मानचित्रण पैनल जीनप्ररूपित किया गया। एसएनपी मक्का के पूरे जीनोम में वितरित थे तथा इनके अन्तर्गत सभी गुणसूत्र समरूप



मक्का में गुणसूत्र–वार अगुणप्ररूपी तथा जीनोम–वार निष्कर्षित गौण युग्मविकल्पी आवर्तता

आच्छादित हो गए थे। 56000 एसएनपी स्थलों पर इन 240 में से प्रत्येक अंतरप्रजनक जीन प्ररूपित किए गए तथा 134,400,000 एसएनपी आंकड़े सृजित किए गए। यह जीनप्ररूपी संसाधन विभिन्न सस्यविज्ञानी गुणों के लिए जीनों की संबद्धता संबंधी मानचित्रण में उपयोगी सिद्ध होगा।

5.1.3.5 फूलगोभी में काला सड़न प्रतिरोध की टैगिंग

पूसा शरद (काले सड़न तथा मृदुरोमिल फंफूद के प्रति संवेदनशील) × बीआर–207 (काला सड़न तथा मृदुरोमिल फंफूद की प्रतिरोधी) के बीच के संकर से व्युत्पन्न F_2 मानचित्रण जनसंख्या को काला सड़न प्रतिरोध के लिए गुणप्ररूपित किया गया और आरएपीडी मार्करों के साथ जीन प्ररूपित किया गया। आरएपीडी 04_{833} मार्कर को काला सड़न प्रतिरोधी जीन से घनिष्ठ रूप से संबद्ध (1.6 cM) पाया गया।

5.1.3.6 *टमाटर पत्ती मोड़क नई दिल्ली विषाणु (ToLCNDV)* के विरुद्ध प्रतिरोध

टमाटर : *एस. पिम्पनेलीफोलियम, एस. पेरूवियानम* और *एस. हैब्रोकैइटेस* सहित टमाटर के वन्य संबंधियों के 16 जीनप्ररूपों का मूल्यांकन ToLCNDV के विरुद्ध प्रतिरोधिता के लिए किया गया। एलए 1777, ईसी 368644–3 और ईसी 379243–2 को ToLCNDV के विरुद्ध प्रतिरोधी पाया गया और इनका उपयोग अन्तरप्रजातीय संकरों के विकास में किया गया। एससीएआर मार्कर, टीजीओ 302 को ToLCNDV के प्रतिरोध की दृष्टि से *एस. हैब्रोकैइटेस* से इंटोग्रेस्ड टीवाई–2 लॉकस से संबंधित पाया गया। *एस. चाइलेंस* से इंटोग्रेस्ड टीवाई1 लॉकस द्वारा व्युत्पन्न प्रतिरोध के लिए पी 6–6 एससीएआर मार्कर का सत्यापन किया गया।

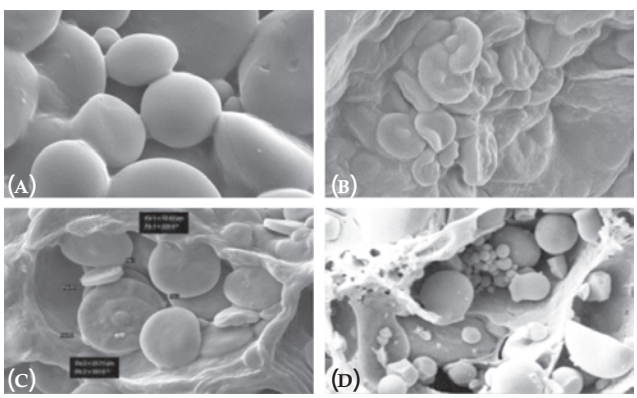
खीरा–ककड़ी वर्गीय फल : प्राकृतिक ईफाइटॉरिक तथा चुनौतीपूर्ण टीकाकरण प्रयोगों, दोनों के द्वारा ToLCNDV के विरुद्धप्रतिरोध के लिए तोरई (*लूफा सिलिण्ड्रिका रोएम.*) के जीनप्ररूपों की छटाई की गई। एक प्रगत अन्तरप्रजनन वंशक्रम डीएसजी 6 को ToLCNDV का प्रतिरोधी पाया गया। डीएसजी 6 और पूसा स्नेहा (संवेदनशील) के बीच संकर से उत्पन्न जनसंख्याओं व F_2 और प्रतीप संकर (B_1 और B_2) वंशानुगतता संबंधी अध्ययन से यह स्पष्ट हुआ कि ToLCNDV प्रतिरोध एक इकहरे प्रभावी जीन द्वारा प्रगत किया जाता है। दो एसआरएपी (सीक्वेंस–रिलेटिड एम्प्लीफाइड पॉलीमार्फिज्म) मार्कर जो ToLCNDV संवेदनशीलता से घनिष्ठ रूप से संबंधित थे और दो एसआरएपी मार्कर जो ToLCNDV

प्रतिरोधिता से घनिष्ठ रूप से संबंधित थे, पहचाने गए। इन एसआरएपी मार्करों का उपयोग ToLCNDV प्रतिरोध के एमएएस प्रजनन में उपयोगी सिद्ध होगा।

5.2 जैव रसायनविज्ञान

5.2.1 गेहूं में ताप प्रतिबल मंड के दानों के निर्माण पर प्रभाव

उच्च तापमान भ्रूणपोष में मंड या स्टार्च के जैवसंश्लेषण को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करता है और इस प्रकार गेहूं के दानों की गुणवत्ता व उपज प्रतिकूल रूप से प्रभावित होते हैं। इलैक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ है कि ताप सहिष्णु किस्म सी 306 में भ्रूणपोष कोशिकाओं की उच्च संख्या बनी रही तथा मंड के दाने भारी व सुस्पष्ट रहे, जबकि ताप संवेदी किस्म पीबीडब्ल्यू 343 में भ्रूणपोष कोशिकाओं की संख्या कम थी तथा दाने छोटे, ढीले–ढाले पैकबंद थे और गोल भी नहीं थे।



गेहूं के विकासशील बीजों में भ्रूणपोष का स्कैनिंग इलैक्ट्रॉन माइक्रोग्राफः सामान्य तापमान के अन्तर्गत सी 306 (A) और पीबीडब्ल्यू 343 (C) में मंड के दानों का आकृतिविज्ञान; 40° से. ताप प्रतिबल पर सी 306 (D) और पीबीडब्ल्यू 343 (B) में मंड के दानों का आकृतिविज्ञान

5.2.2 सोयाबीन में अवांछित गंध को कम करना

5.2.2.1 सोयाबीन में अवांछित गंध उत्पन्न करने वाले वाष्पकों की पहचान

लाइपोक्सीजनेस द्वारा उत्पन्न वाष्पशील यौगिक सोयाबीन में अवांछित गंध उत्पन्न करते हैं। इन वाष्पशील यौगिकों की पहचान के लिए उच्च, मध्यम तथा निम्न बहु–असंतृप्त वसा अम्लों (प्यूफा) से युक्त तीन सबस्ट्रेट संयोगों में ठोस–प्रावस्था सूक्ष्म–निष्कर्षण तथा गैस क्रोमेटोग्राफी वृहत् (मास) स्पैक्ट्रोमीटरी विश्लेषण किया गया जिसमें प्राकृतिक विविधताओं के समान स्थितियां उत्पन्न की गईं। अल्प श्रृंखला वाले एल्डीहाइडों, कीटोनों और उनके एल्कोहॉली साथियों से युक्त 11 वाष्पशील यौगिकों की पहचान की गई। प्यूफा अनुपातों और ट्रांस–2 हैक्सेनल व हैक्सेनल के पारस्परिक अनुपातों के बीच एक विलोम संबंध पाया गया। अमोनियम सल्फेट अवक्षेप की सहायता से 105–फोल्ड को तीन लॉक्स आइसोएंज़ाइमों के रूप में शुद्ध किया गया जिसके बाद उसका सेफाडैक्स जी–150, डीईएई–सैल्यूलोज़ और डीईएई–सेफासैल कॉलम शुद्धिकरण किया गया। इस शुद्धिकृत लॉक्स एन्ज़ाइम का उपयोग सोयाबीन से प्राप्त प्राकृतिक एन्टीऑक्सीडेंटों नामतः आइसोफलेवीनॉयडों, एल्फा–टोकोफेरॉल और एस्कार्बिक अम्ल के निरोधी प्रभाव का पता लगाने के लिए किया गया है।

5.2.2.2 लॉक्स एंज़ाइमों से सोयाबीन बीजों की भण्डारशीलता का संबंध

बीज जीवनशीलता में भिन्न सोयाबीन के 14 जीनप्ररूपों का विश्लेषण लॉक्स और हाइड्रोपरॉक्साइड लाएज़ एंज़ाइम क्रियाओं के लिए किया गया। श्रेष्ठ भण्डारण गुणों से युक्त जीनप्ररूपों में, घटिया भंडारण गुणों से युक्त जीनप्ररूपों की तुलना में, लॉक्स (एल 1, एल 2 और एल 3) तथा एचपीएल क्रियाओं से युक्त उल्लेखनीय रूप से निम्न आइसोएंज़ाइम देखे गए। इस पर्यवेक्षणों का सत्यापन इन श्रेष्ठ और घटिया भंडारण गुण से युक्त बीजों की कुल एंटीऑक्सीडेंट क्षमता, एंटीऑक्सीडेंट एंज़ाइम स्तर, वसा अम्ल की प्रोफाइलिंग जैसे प्राचलों का निर्धारण करके किया गया।

5.2.2.3 सोयाबीन में अवांछित गंध को दबाने के लिए गामा–किरणन

सोयाबीन में अवांछित गंध के सृजन पर गामा किरणन की तीन विभिन्न खुराकों (0.25, 0.5 और 1.0 KGy) γ के किरणन संबंधी उपचारों से यह स्पष्ट हुआ कि γ किरणन के उपचार से सोयाबीन की बीएस 1 और बीआर 2 किस्मों में जो गहरे छिलके युक्त बीज वाली होती हैं, एन्थोसियानिन अंश में उल्लेखनीय रूप से वृद्धि होती है लेकिन पीले छिलके के बीजों वाली सोयाबीन में ऐसा कुछ नहीं होता है। γ किरणन से उपचारित गहरे रंग के छिलके वाले बीजों के सोयाबीन में अवांछित गंध में कमी का संबंध लॉक्स सक्रियता थायोबार्बीट्यूरिक अम्ल संख्या तथा कार्बोनिल मान में होने वाली कमी से पाया गया। परिणामों से यह सुझाव

मिला कि γ किरणन से उत्प्रेरित एन्थोसियानिनों में होने वाली वृद्धि सोयाबीन में अवांछित गंध के सृजन को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

5.3 पादप कार्यिकी

5.3.1 फसल उपज की कार्यिकी

5.3.1.1 मूंग में फास्फोरस की कमी से उत्प्रेरित कार्बनिक अम्लों के स्राव के लिए जीनप्ररूपी विविधता

जड़ों से निकलने वाले कार्बनिक अम्ल मृदा में उपलब्ध अघुलनशील फास्फोरस को घुलनशील बनाने में सहायता पहुंचाते हैं और इस प्रकार पौधों की फास्फोरस उदग्रहण दक्षता को बढ़ाते हैं। मूंग के जीनप्ररूपों की जड़ों से निकलने वाले कार्बनिक अम्लों की जीनप्ररूपी विविधताओं का मूल्यांकन इस संस्थान की राष्ट्रीय फाइटोट्रोन सुविधा में 15 दिनों तक हाइड्रोपॉनिक्स में निम्न (2 µM) और पर्याप्त (100 µM) फास्फोरस की स्थितियों में किया गया। पौधों को $^{14}CO_2$ से उपचारित किया गया तथा कुल निष्कर्षित पदार्थ का जड़ क्षेत्र में उपस्थित ^{14}C की मात्रा से अनुमान लगाया गया। मुख्य रूप से ऑग्जेलिक और सिट्रिक अम्लों से युक्त जड़ों से कार्बनिक अम्लों के निष्कर्षण में उल्लेखनीय जीनप्ररूपी विविधता पाई गई, जबकि जड़ की अक्षों में ऑग्जेलिक, सक्सीनिक और लेक्टिक अम्ल उच्च सांद्रता में मौजूद पाए गए। चौआलिस (44) जीनप्ररूपों में से पीडीएम 139 ने निम्न फास्फोरस वाली स्थितियों के अन्तर्गत सर्वोच्च ऑग्जेलिक अम्ल उत्पन्न किया (5092.5 µg g^{-1} जड़ एफडब्ल्यू)।

5.3.1.2 मक्का और गेहूं से प्राप्त घुलनशील मंड संश्लेषकों की उत्प्रेरणशील दक्षताएं

पहले हमने यह दिखाया था कि सामान्य तथा उच्च तापमान की स्थितियों के अन्तर्गत गेहूं की तुलना में मक्का में घुलनशील मंड संश्लेषकों की क्रियाशीलता 3–4 गुनी उच्च होती है। मक्का (एचक्यूपीएम 7 और एचएम 10) तथा गेहूं (*टी. एस्टाइवम* किस्म एचडी 2987 और *टी. ड्यूरम* किस्म एचडी 4719) के विकसित होते हुए दानों से घुलनशील मंड संश्लेषकों की गतिकी की तुलना की गई। मक्का के घुलनशील मंड संश्लेषकों ने निम्न Km और उच्च Vmax प्रदर्शित किया और इस प्रकार गेहूं के घुलनशील मंड संश्लेषकों की तुलना में उच्च उत्प्रेरणशील दक्षता (Vmax / Km) प्रदर्शित की।

गेहूं और मक्का के दानों से प्राप्त घुलनशील मंड संश्लेषकों के गतिज गुण

जीनप्ररूप	Vmax [nmol mg^{-1} (प्रोटीन) min^{-1}]	एडीपीजी (mM) के लिए Km	Vmax / Km
टी. एस्टाइवम किस्म एचडी 2987	17.20	0.56	30.71
टी. ड्यूरम किस्म एचडी 4719	22.60	0.54	41.85
ज़ी. मेज़ एचक्यूपीएम 7	28.00	0.40	70.00
ज़ी. मेज़ एचएम 10	38.00	0.30	126.66

5.3.1.3 नाइट्रोजन उपयोग दक्षता के संदर्भ में गेहूं जीनप्ररूपों की पहचान

शून्य नाइट्रोजन (N_0) और 120 कि.ग्रा. नाइट्रोजन (N_{120}) अनुप्रयोग उपचारों के अन्तर्गत खेत की स्थितियों में गेहूं के 110 जीनप्ररूपों के एक सैट का नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता के लिए मूल्यांकन किया गया। N_{120} उपचार में 120 : 60 : 40 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर क्रमशः नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटाश उर्वरकों की अनुशंसित खुराक दी गई। जीनप्ररूपों के जीवद्रव्य तथा उपज घटकों में उल्लेखनीय अंतर पाए गए। पीबीडब्ल्यू 347 और स्ट्रेटन में सर्वोच्च जीवद्रव्य उत्पादन हुआ, जबकि बेवी 1 (मेड) में न्यूनतम प्ररोह जीवद्रव्य उत्पादन हुआ। N_{120} की तुलना में N_0 पर दाना उपज में सापेक्ष परिवर्तन की दृष्टि से लीरा और बेवी 1 (मेड) ने क्रमशः सर्वोच्च और न्यूनतम दाना उपज रिकॉर्ड की। कुल 110 जीनप्ररूपों में से 23 को N_0 पर नाइट्रोजन दक्ष के रूप में श्रेणीकृत किया गया, जबकि 17 को अदक्ष वर्ग में श्रेणीकृत किया गया।

5.3.1.4 मैग्नेटोप्राइम किए गए खीरा–ककड़ी वर्ग के फलों के बीजों की भण्डारशीलता

प्राइमिंग तथा किसानों के खेतों में बीजों की बुवाई के बीच की अवधि का पता लगाने में प्राइम किए गए बीजों की भण्डारणशीलता का बहुत महत्व है। अतः खीरे की किस्म बरसाती के मैग्नेटोप्राइम किए गए (200 mT, 1h स्थिर चुम्बकीय क्षेत्र) बीजों की भण्डारण क्षमता का मूल्यांकन वर्धित जीर्णन आयु (45° से., 100 प्रतिशत सापेक्ष आर्द्रता) की स्थितियों के अन्तर्गत किया गया। जीर्णन के 6 दिनों के पश्चात् प्राइम किए गए बीजों ने, प्राइम न किए गए बीजों की तुलना में अंकुरण तथा पुष्टता सूचकांक में उल्लेखनीय कमी प्रदर्शित की। प्राइम किए गए बीजों का तेजी से जीर्णन H_2O_2 के उच्च स्तरों से संबंधित पाया गया। इसका संबंध एसओएस स्केवेंजिंग परऑक्सीडेज़ों के निम्न स्तर तथा झिल्ली

की समेकनशीलता में बढ़ी हुई क्षति से भी था। इस अध्ययन से यह सुझाव मिलता है कि प्राइम किए गए बीजों को बिना किसी देरी के बो देना चाहिए, ताकि मैग्नेटोप्राइमिंग का अधिक से अधिक लाभ उठाया जा सके।

5.3.2. अजैविक प्रतिबल सहिष्णुता का कार्यिकीय आधार

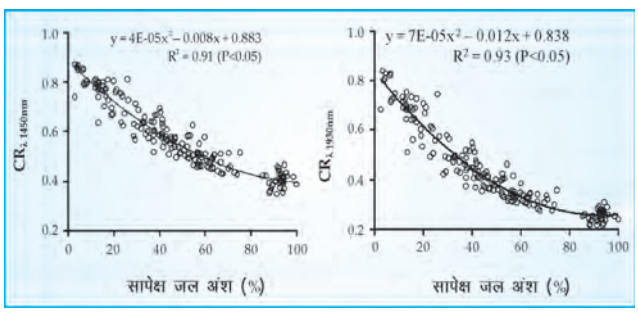
5.3.2.1 गेहूं की उच्च तापमान सहिष्णुता में ऊष्मा आघात प्रोटीनों की भूमिका

गेहूं की किस्मों नामतः हलना, डीबीडब्ल्यू 14 और एचडी 2687 में गमला संवर्धन की स्थितियों के अन्तर्गत उच्च तापमान की सहिष्णुता में ऊष्मा आघात प्रोटीनों (*HSPs*) तथा ऊष्मा आघात ट्रांसक्रिप्शन (*HSFs*) घटकों की भूमिका की जांच की गई। एचडी 2687 को दाना उपज के ऊष्मा संवेदनशीलता सूचकांक के आधार पर हलना और डीबीडब्ल्यू 14 की तुलना में ऊष्मा या ताप के प्रति संवेदनशील श्रेणी में रखा गया। ऊष्मा आघात प्रोटीनों तथा ऊष्मा आघात ट्रांसक्रिप्शन घटकों का अध्ययन करने के लिए संस्थान की राष्ट्रीय फाइटोट्रोन सुविधा में पौधों को 25/15^0 से. दिन/रात्रि तापमान (नियंत्रित) के तापमान परास में उगाया गया। वानस्पतिक तथा परागोद्भव की अवस्थाओं में पौधों को 24 या 48 घण्टों के लिए दिन/रात्रि तापमान पर रखते हुए ऊष्मा प्रतिबल उपचार दिया गया। ऊष्मा सहिष्णु हलना और डीबीडब्ल्यू 14 में ताप संवेदी किस्म एचडी 2687 की तुलना में *HSFA4a* और *HSPs* की ऊष्मा प्रतिबल से उत्प्रेरित अभिव्यक्ति उल्लेखनीय रूप से उच्च थी।

गेहूं में *HSFA4a, HSP17.3* और *HSP101c* जीनों की आरटी–पीसीआर अभिव्यक्ति का विश्लेषण; (M1 : 1kb DNA मार्कर C: 25/15^0 दिन/रात्रि तापमान; T1 और T2 क्रमशः 24 और 48 घण्टे के लिए 40/35^0 से. दिन/रात्रि तापमान हैं; और M2 : 1kb DNA मार्कर)

5.3.2.2 सूखा गुणप्ररूपण के लिए उच्च थ्रोपुट विधियों का विकास

सूखा सहिष्णुता के गुणप्ररूपण में वास्तविक समय, उच्च थ्रोपुट तथा सापेक्ष जल अंश की मात्रा के निर्धारण के लिए उपलब्ध गैर–विनष्टकारी विधियों की अनुपलब्धता एक प्रमुख बाधा है। सापेक्ष जल अंश की मात्रा के निर्धारण के लिए हाइपरस्पैक्ट्रल सिग्नेचर आधारित उच्च थ्रोपुट विधि विकसित करने के लिए चावल के 18 जीनप्ररूपों में हाइपरस्पैक्ट्रल सिग्नेचरों, कटी हुई पत्ती में हुई जल की क्षति तथा सापेक्ष जल अंश का विश्लेषण किया गया। 1450 तथा 1930nm पर परावर्तनांक, पट्टी की गहराई और कॉन्टीनम रिमूवल घटक (CRλ) का सापेक्ष जल अंश के साथ अति उच्च एवं उल्लेखनीय सह–संबंध प्रदर्शित हुआ। प्रयोगशाला की स्थितियों के अन्तर्गत चावल में सापेक्ष जल अंश का पता लगाने के लिए CRλ को सर्वश्रेष्ठ विधि के रूप में पहचाना गया।



प्रयोगशाला स्थितियों के अन्तर्गत चावल में कॉन्टीनम रिमूवल घटक (CRλ) और सापेक्ष जल अंश के बीच संबंध

5.3.2.3 फसलों में अजैविक प्रतिबल प्रभावों से निपटने के लिए रासायनिक वृद्धि नियामक

साइटोकिनिन (सी.के.) मध्यित सूखा सहिष्णुता की यांत्रिकियों को समझने के लिए कृत्रिम सी.के. 6–बेन्ज़ाइलेमीनोप्यूरीन (BAP, 40 μM) के पत्तियों पर छिड़काव के प्रभाव की जांच सूखा की स्थितियों के अन्तर्गत गेहूं की सी 306 और पीबीडब्ल्यू 343 किस्मों में की गई। सूखा प्रतिबल से आरडब्ल्यूसी, एमएसआई, क्लोरोफिल और कैरोटिनॉयड अंशों, प्रकाश संश्लेषण दर, पर्णरंध्रों की चालकता, प्रकाश–रासायनिक दक्षता तथा कुल मंड अंश में उल्लेखनीय रूप से कमी आती है। सूखा प्रतिबल से नाइट्रोजन स्वांगीकरण पाथवे एंज़ाइमों की क्रियाओं में भी कमी आती है लेकिन प्रोटीएज़ सक्रियता में वृद्धि होती है। बीएपी के पत्तियों पर छिड़काव से

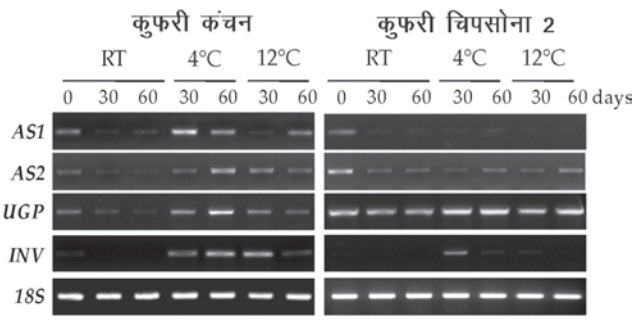
सूखा के प्रतिकूल प्रभावों में पर्याप्त कमी हुई और इस प्रकार उपज स्थिरता में वृद्धि हुई।

सैलिसिलिक अम्ल (10mM) के वाह्य अनुप्रयोग से गेहूं की किस्म सी 306 और एचडी 2687 की उपज स्थिरता में भी वृद्धि हुई। इसका कारण सूखे की स्थितियों के अन्तर्गत सूखा–उत्प्रेरित पत्ती जीर्णन में विलंब, प्रकाश संश्लेषण का स्थिरीकरण और नाइट्रेट अपचयन क्रिया का स्थिर होना था। चने की पूसा 372 के साथ किए गए एक खेत प्रयोग में यह प्रदर्शित हुआ कि झिल्ली स्थिरता, जल संबंधों, नाइट्रेट अपचयन क्रिया तथा प्रकाश संश्लेषण में सुधार के परिणामस्वरूप बारानी और सिंचित दोनों स्थितियों में पौधों की पत्तियों पर टैनिक अम्ल (50 पीपीएम) के साथ बीएपी (40 पीपीएम) के छिड़काव के परिणामस्वरूप उपज में वृद्धि हुई (≥ 15%)।

5.3.3. कटाई उपरांत कार्यिकी

5.3.3.1 आलू में शीत उत्प्रेरित मीठापन

शीत भण्डारण के दौरान ठण्ड के कारण आलू में उत्पन्न होने वाला मीठापन अपचयनशील शर्कराओं के संचयन के कारण होता है। आलू को तलते समय व चिप्स बनाते समय अपचयनशील शर्कराएं एस्पेरेजीन के साथ क्रिया करती हुई एक्राइलेमाइड बनाती हैं। शीत उत्प्रेरित मीठेपन में जीनप्ररूपी अन्तर के आण्विक आधार को समझने के लिए एस्पेरेजीन संश्लेषण तथा अपचयनशील शर्कराओं के संचयन में सम्मिलित जीनों की अभिव्यक्ति का विश्लेषण कक्ष तापमान, 4^0 से. और 12^0 से. तापमान पर 30 और 60 दिनों तक भण्डारित आलू के कंदों में किया गया। शीत उत्प्रेरित मीठेपन की प्रतिरोधी किस्म कुफरी चिपसोना 2 ने शीत भण्डारण की स्थितियों के अन्तर्गत *एएस1* (एस्पेरेजीन सिन्थेटेज़ 1) की अपेक्षाकृत कम अभिव्यक्ति प्रदर्शित की। इसके अतिरिक्त



आलू में शीत उत्प्रेरित मीठेपन में सम्मिलित जीनों की आरटी–पीसीआर अभिव्यक्ति का विश्लेषण। 18S rRNA जीन का उपयोग आरटी–पीसीआर नियंत्रण के रूप में किया गया

कुफरी चिपसोना ने यूडीपी–ग्लूकोज़ पाइरोफास्फोराइलेज़ (यूजीपी, शर्कराओं के ग्लाइकोलाइटिक पथ के विपथन में सम्मिलित) की उच्च अभिव्यक्ति प्रदर्शित की तथा शीत स्थितियों के अन्तर्गत वैक्यूलर इनवर्टेज़ (आईएनवी अपचयी शर्कराओं को सुक्रोज़ के हाइड्रोलाइसिस में सम्मिलित) की निम्न अभिव्यक्ति प्रदर्शित की। इस प्रकार कुफरी चिपसोना 2 का शीत उत्प्रेरित मीठापन *एसएस1* और *आईएनवी* (वैक्यूलर इन्वर्टेज़) के स्तरों की निम्न अभिव्यक्ति तथा *यूजीपेज़* जीनों की उच्च अभिव्यक्ति से संबंधित था। ये मान शीत भण्डारित कुफरी कंचन जैसी शीत उत्प्रेरित मीठेपन के प्रति संवदेनशील किस्म में अपेक्षाकृत उच्च थे।

5.3.3.2 टमाटर के फलों के पकने के दौरान उनके खनिज संघटन में परिवर्तन

तुड़ाई के पश्चात् टमाटर के फलों के परिपक्वन के दौरान खनिज पोषक तत्वों के आंतरिक स्तरों में होने वाले परिवर्तनों का विश्लेषण किया गया। परिपक्वन के साथ टमाटर के ऊपरी छिलके या पैरीकार्प में P, K, Fe, Zn और Cu अंश में वृद्धि हुई, जबकि Mg, Ca, B तथा Mn अंश वैसे ही बने रहे। इससे टमाटर के फलों के भीतरी भागों से बाहरी छिलके तक पोषक तत्वों के पुनर्चलशील होने का संकेत मिलता है। विभिन्न पोषक तत्वों के पुनर्वितरण तथा टमाटर की निधानी आयु के बीच संबंध पर अन्वेषण किए जा रहे हैं।

5.3.4 जलवायु समुत्थानशील फसलों के विकास हेतु कार्यनीतियां

5.3.4.1 चावल में उच्च तापमान की सहिष्णुता के लिए गुणप्ररूपण

चावल के 71 ताप सहिष्णु जीनप्ररूपों (जिसमें तुलनात्मक किस्म के रूप में नगीना 22 भी शामिल थी) का गर्मी के मौसम में खेत स्थितियों में मूल्यांकन किया गया। वानस्पतिक अवस्था के दौरान वायु का तापमान 40^0 से. से अधिक था। इन जीनप्ररूपों में से केवल 33 जीनप्ररूप जीवित बचे और पुष्पन अवस्था तक पहुंचे। पुष्पन अवस्था के दौरान सर्वोच्च दिवस तापमान 32–44^0 के बीच रहा जो परागोद्भव के लिए अनुकूलतम तापमान से लगभग 10^0 से. से अधिक था। जीनप्ररूपों को प्रति टीले कणिशिका की उर्वरता तथा दाना उपज के आधार पर अलग–अलग रैंक दिए गए। जीवंतता के प्रतिशत, कणिशिका की उर्वरता (85 प्रतिशत), 1000 दानों के भार तथा दाना उपज के आधार पर नेरिका–एल–44 को सर्वाधिक ताप सहिष्णु जीनप्ररूप के रूप में पहचाना गया।

उच्च तापमान प्रतिबल के अन्तर्गत जिन जीनप्ररूपों का मूल्यांकन किया गया उनमें से नेरिका–एल–44 की दाना गुणवत्ता अन्य की तुलना में सर्वश्रेष्ठ थी। इस प्रकार नेरिका–एल–44 का उपयोग जलवायु परिवर्तन के प्रति समुत्थानशील चावल की किस्मों के विकास हेतु ताप सहिष्णुता के समावेशन हेतु किया जा सकता है।

चावल के जीनप्ररूपों के दानों की पकाने की गुणवत्ता पर उच्च तापमान का प्रभाव

जीनप्ररूप	एमाइलोज़	शीर्ष वसूली	खड़िया जैसे दाने	क्षार फैलाव मान
नेरिका–एल 5	28.7	57.93	76.7	3.33
नेरिका–एल 5	27.6	48.83	33.3	2.67
नेरिका–एल 5	28.3	55.50	15.9	1.67
नेरिका–एल 5	27.7	50.48	27.8	2.33
नेरिका–एल 5	26.2	66.26	12.6	1.67
नेरिका–एल 5	28.1	59.53	32.9	2.67
एन 22	28.6	50.73	36.4	2.00
आईआर 6	27.7	63.38	48.5	5.67

5.3.4.2 गेहूं में सूखा सहिष्णुता का कार्यिकीय विश्लेषण

सी 306 और डब्ल्यूएल 711 से व्युत्पन्न गेहूं की आरआईएल जनसंख्या का मूल्यांकन दोजियां निकलने और पश्च परागोद्भव की अवस्था में सूखा प्रतिबल की स्थितियों के अन्तर्गत किया गया। दानों की संख्या, 1000 दानों के भार तथा सूखा के प्रति संवेदनशीलता के सूचकांक सूखा प्रतिबल की स्थितियों के अन्तर्गत उपज से उच्च वंशानुगतता तथा उल्लेखनीय सह–संबंध देखा गया। सूखा प्रतिबल की स्थितियों के अन्तर्गत दाने की श्रेष्ठ गुणवत्ता के साथ–साथ उच्च उपज व उपज में स्थिरता की दृष्टि से सी 306 को बेहतर निष्पादन देने वाली किस्म के रूप में पहचाना गया।

5.4 आनुवंशिकी

5.4.1. गेहूं

5.4.1.1 उर्वरता पुनर्प्राप्ति की आनुवंशिकी

गेहूं (*टी. एस्टाइवम* एल.) में T किस्म (*टी. टीमोफीवी ज़ूक*) वंध्य साइटोप्लाज़्म के लिए उर्वरता पुनर्प्राप्ति जीन (जीनों) की वंशानुगतता की क्रियाविधि का अध्ययन उर्वरता पुनर्प्राप्ति करने वाले वंशक्रमों ईसी368169 और टी2003आर में किया गया। उर्वर तथा वंध्य वर्गों में F_2 और BC_1 समुच्चयों (सेग्रेगेन्टों) के समुच्चय पैटर्न से यह स्पष्ट हुआ कि दोनों ही पुनर्प्राप्तिकर्ता वंशक्रमों में उर्वरता की पुनर्प्राप्ति के लिए एकल प्रभावी जीन होता है, तथापि F_2 पौधों में पराग उर्वरता तथा बीज लगने की दृष्टि से आवर्तता के वितरण से यह संकेत मिला कि उर्वरता की पुनर्प्राप्ति रूपांतरकारकों या मॉडीफायर्स के द्वारा प्रभावित होती है।

5.4.1.2 धारी रतुओं का प्रतिरोध

गेहूं के संकरों के पूर्वजों, F_1, F_2 और प्रतीप संकर पीढ़ियों नामतः एचएस 240/एफएलडब्ल्यू 13, एचएस 295/एफएलडब्ल्यू 13 और एचएस 420/एफएलडब्ल्यू 13 के आनुवंशिक विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि धारी रतुआ पीटी. 46एस119 के विरुद्ध प्रतिरोध के लिए आनुवंशिक स्टॉक एफएलडब्ल्यू 13 में एकल प्रभावी जीन उपस्थित था। परीक्षण संकरों की BC_1 पौदों नामतः एचएस 240/एफएलडब्ल्यू 13//एचएस 240, एचएस 295/एफएलडब्ल्यू 13//एचएस 295 और एचएस 420/एफएलडब्ल्यू 13//एचएस 420 को धारी रतुआ 46एस119 और 78एस84 रोगप्ररूपों के साथ संचारित (इनाकुलेट) किया गया। पौधों ने प्रतिरोध तथा संवेदनशीलता का 1 : 1 समुच्चय प्रदर्शित किया जिससे यह पता चलता है कि धारी रतुआ प्रतिरोधी जीन का योगदान आनुवंशिक स्टॉक एफएलडब्ल्यू 13 द्वारा किया जाता है।

5.4.2 चावल

5.4.2.1 बासमती चावल में दाने के आयाम के लिए क्यूटीएलएस मानचित्रण

300 वैयक्तिकों से युक्त F_2 जनसंख्या का विकास अति लम्बे दाने वाली व अति उच्च लंबायमान अनुपात वाली किस्म पूसा बासमती 1121 का छोटे दाने वाली सुगंधित भूप्रजाति सोनासाल के साथ संकरीकरण द्वारा किया गया। इसका उपयोग दाने के आयाम संबंधी गुणों जैसे दाने की लंबाई, दाने की चौड़ाई, पके हुए दाने की लंबाई तथा ईआर के क्यूटीएल मानचित्रण में किया गया। समुच्चयशील वैयक्तिकों के गुणप्ररूपी परास दाना लंबाई के लिए 3.63–8.01 मि.मी., दाना चौड़ाई के लिए 1.60–2.40 मि.मी., लंबाई/चौड़ाई अनुपात के लिए 1.79–4.70 मि.मी., पके हुए दाने की लंबाई के लिए 5.76–15.23 मि.मी. और ईआर के लिए 1.00–2.30 थे। कुल 154 माइक्रोसैटलाइट मार्करों के लिंकेज मानचित्र के आधार पर 6 विभिन्न गुणसूत्रों पर कुल 24 क्यूटीएल मानचित्रित किए गए जिनमें क्रमशः दाना लंबाई के लिए 4 क्यूटीएल और दाना

चौड़ाई, लंबाई व चौड़ाई के अनुपात, पके हुए दाने की लंबाई और ईआर के लिए क्रमशः 7, 5, 4 और 4 थे जिससे गुणप्ररूपी विविधता का परास 9.4–65 प्रतिशत तक स्थापित होता है। इसके साथ ही दाना भार के लिए 4 क्यूटीएल पहचाने गए।

5.4.2.2 चावल की दाना संख्या के लिए क्यूटीएलएस का उत्कृष्ट मानचित्रण

इससे पूर्व हमारे पास प्रति पुष्प गुच्छदानों की संख्या के लिए आरएम 3276 और आरएम 5709 मार्कर अन्तराल उपलब्धत थी। इस क्यूटीएल को और परिशोधित मानचित्र के रूप में तैयार करने के लिए एनआईएल (टीपी एनआईएल) पर आधारित गुण या विशेषक निष्पादन 2 क्यूटीएल एनआईएलएस का संकरण करते हुए किया गया तथा प्रति पुष्पगुच्छ 373 और 150 औसत दाने विकसित किए गए। इन F_2 वैयक्तिकों में से, वैयक्तिकों के बीच समरूप समुच्चय दर्शाने वाले वैयक्तिकों में प्रति पुष्प गुच्छ दानों की संख्या 95–435 के बीच पाई गई। मानचित्रित क्यूटीएल क्षेत्र में 5 बहुरूपी या पॉलीमार्फिक मार्करों का उपयोग करते हुए 324 पुनर्संयोगों का एक सैट जीनप्ररूपित किया गया जिससे क्यूटीएल 30 केबी क्षेत्र के स्तर तक कम हो गया।

P_1 P_2 F_2 पौधे

क्यूटीएल एनआईएलएस और उनकी F_2 पीढ़ियों में दाना संख्या की तुलना में प्रति पुष्प गुच्छ दानों में विविधता

5.4.3. मक्का

5.4.3.1 जल भराव के प्रति सहिष्णुता की विभिन्न अवस्थाओं से युक्त जीनप्ररूपों की आनुवंशिक विविधता

एसएसआर का उपयोग करते हुए विविध वंशावली तथा जल भराव के प्रति सहिष्णुता के लिए 24 अन्तरप्रजनित वंशक्रमों के एक सैट का मूल्यांकन किया गया। आनुवंशिक समानता गुणांक 0.23 से 0.53 के बीच भिन्न–भिन्न पाया गया जिससे अन्तरप्रजनित वंशक्रमों की वंशावली की विविध प्रकार की प्रकृति प्रदर्शित हुई। जिन 56 एसएसआर मार्करों का विश्लेषण किया गया उनमें से *यूएमसी 1552* का पीआईसी 0.88 सर्वोच्च मान था, जबकि *बीएनएलजी 1014* और *यूएमसी 219* के लिए यह क्रमशः 0.79 और 0.78 था। गुच्छा विश्लेषण में चार प्रमुख गुच्छों में विविध प्रकार के 24 जीनप्ररूपों में भेद स्थापित हुआ। सभी जीनप्ररूपों में से एचके 11105 को अन्य अन्तरप्रजनकों की तुलना में पूर्णतः सुदूर वंशावली वाला पाया गया। गुणप्ररूपी अनुक्रिया तथा आनुवंशिक दूरी के आधार पर उच्च सहिष्णु अन्तरप्रजनकों के बीच के संकरों जैसे एलएम 16 × पंत 1393, एलएम 16 × एचके 11105, एलएम 16 × सीएमएल 425, पंत 122 × पंत 1393, पंत 122 × एचके 11105, पंत 122 × सीएमएल 425 और एचके 11105 × सीएमएम 425 को बहुस्थानिक परीक्षणों के लिए चुना गया।

5.4.3.2 जल–भराव सहिष्णुता के लिए गुणप्ररूपण

खरीफ 2011 के दौरान खेत स्थितियों में जल–भराव के प्रति सहिष्णुता के लिए मक्का के 264 विभिन्न अंतरप्रजनित वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया। पूर्व पुष्पन अवस्था में (पुष्पन अवस्था के 10–12 दिन पूर्व) 10–12 दिनों तक लगातार खेत में 10 सें.मी. जल भरकर जल–भराव की स्थिति उत्पन्न की गई। 'कप' और 'फील्ड' दोनों स्थितियों में पिछले दो वर्षों के मूल्यांकन के आधार पर निर्धारित की गई छटाई विधियों में अन्तरप्रजनित संकरों सीएमएल 425, सीए 00106 और एचके 11105 को अत्यधिक सहिष्णु के रूप में पहचाना गया, जबकि अन्तरप्रजनित संकरों सीएम 212, वी 360, वी 364 और सीएम 140 को जलभराव के प्रति उच्च संवेदनशील माना गया। खरीफ 2010 के दौरान भा.कृ.अ.सं.,

जलभराव की प्रतिकूल स्थितियों या प्रतिबल के अन्तर्गत अन्तरप्रजनित वंशक्रमों की विरोधी गुणप्ररूपी अनुक्रिया

नई दिल्ली में 16 विभिन्न संकरों के संयोगों का एक सैट तैयार किया गया तथा इन संयोगों की F_1 संततियों का F_2 बीज सृजित करने के लिए स्व–निषेचन कराया गया और तीन चुनी गई मानचित्रण जनसंख्याओं को F_3 सृजित करने के लिए आगे बढ़ाया गया।

5.4.4 बाजरा में सस्यविज्ञानी गुणों के लिए मानचित्रण जनसंख्या

पांच मानचित्रण जनसंख्याओं नामतः पीपीएमआई 683 × पीपीएमआई 627, 5054 × टीपीआर 14, 5141 × टीपीआर 14, पीपीएमआई 627 × पीपीएमआई 813 और पीपीएमआई 813 × 15040 को उच्च लौह तथा जस्ता अंश व शूकी की मोटाई के लिए आगे बढ़ाया गया।

5.4.5 चना की विभिन्न प्रजातियों का विविधता विश्लेषण

चने की 14 वन्य तथा एक कृष्य प्रविष्टियों की आनुवंशिक विविधता और संबंध के विश्लेषण के लिए 30 एसटीएमएस मार्करों का उपयोग किया गया। इन एसटीएमएस मार्करों ने औसतन 3.433 एम्प्लीकॉन्स/मार्कर सृजित किए। बहुरूपी सूचना अंश या पॉलीमार्फिक इन्फॉर्मेशन कन्टेन्ट (पीआईसी) 0.246 से 0.775 के बीच रहा तथा किस्मों के बीच आनुवंशिक समानता 0.10 से 0.77 के बीच रही। एसटीएमएस मार्कर आंकड़ों के साथ तैयार किये गए डेन्डोग्राम में चार स्पष्ट गुच्छे दिखाई दिए।

5.4.6 मूंग की एल्यूमिनियम के प्रति सहिष्णुता

पौद अवस्था में एल्यूमिनियम के प्रति सहिष्णुता के लिए हाइड्रोपॉनिक्स में 0, 2 और 5 मि.ग्रा./ली. एल्यूमिनियम स्तरों पर 36 जीनप्ररूपों का मूल्यांकन किया गया। सहिष्णुता का निर्धारण जड़ की लंबाई, प्ररोह की लंबाई, जड़ों और प्ररोहों के शुष्क भार, जड़ रंजन के स्कोर तथा रंजन के पश्चात् जड़ों की पुनर्वृद्धि के आधार पर किया गया। राइसबीन (*वी. अंग्वीकुलेटा*) ने सर्वोच्च सहिष्णुता प्रदर्शित की जिसके बाद सहिष्णुता की दृष्टि से उड़द तथा मूंग का स्थान था। अन्तरप्रजातीय संकरीकरण द्वारा एल्यूमिनियम सहिष्णुता को राइसबीन और उड़द से मूंग में हस्तांतरित करने के प्रयास किए जा रहे हैं।

5.4.7 अरहर में A, B और R वंशक्रमों की आनुवंशिक विविधता तथा एमएफआर जीनों की टैगिंग

आठ A वंशक्रम (2, A_4 साइटोप्लाज्म के साथ और 6, A_2 साइटोप्लाज्म के साथ), दो B वंशक्रमों और 19 R वंशक्रमों का जीनप्ररूपण 390 ईएसटी–एसएसआर मार्करों के साथ किया गया। पूर्वज संयोगों, आईसीपीए 2047 और आईसीपीआर 2740, आईसीपीए 2043 और आईसीपीआर 3472, आईसीपीए 2043 और आईसीपीआर 4013, एमएस 10 ए और एकेपीआर 9, एमएस 10 ए और एकेपीआर 100 तथा जीटी 288 ए और एकेपीआर 417 को सर्वाधिक विविधता से युक्त पहचाना गया।

अरहर में नर वंध्यता रि–स्टोरर (*एमएफआर*) जीनयुक्त लिंकेज समूह की पहचान की गई। एमएफआर जीन से संबद्ध एक एसएसआर मार्कर को पहचाना गया। *एमएफआर* जीन की वंशानुगतता पर हुए अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ है कि दो संपूरक जीन 3 संकरों में एमएफआर को नियंत्रित करते हैं तथा अन्य 4 संकरों में इकहरे प्रभावी जीन को नियंत्रित करते हैं।

5.4.8 *ब्रैसिका*

5.4.8.1 अनुरक्षण प्रजनन के लिए नायलॉन के जाल का आच्छादन

खेत में मधुमक्खियों की क्रियाओं से बचाने तथा जाल के अन्दर स्व–परागण/खुले परागण के प्रभाव का पता लगाने के लिए प्रयुक्त होने वाले नायलॉन के जालों का मूल्यांकन किया गया। अनुरक्षण प्रजनन के दो चक्रों तक जालों के अन्दर उगाए गए स्व–परागित और खुले परागित पौधों तथा आधार सामग्री के बीच इरूसिक अम्ल अंश में कोई उल्लेखनीय परिवर्तन नहीं देखा गया। तथापि खुले परागण के प्रथम व द्वितीय चक्रों के पश्चात् इरूसिक अम्ल में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई। इस अध्ययन से यह स्पष्ट होता है कि *ब्रैसिका* प्रजातियों का अनुरक्षण प्रजनन, यदि पर्याप्त विलगन की स्थिति न उपलब्ध हो तो नायलॉन के जालों के माध्यम से बीज वाले प्लाटों में मधुमक्खियों की क्रिया को नियंत्रित करते हुए किया जा सकता है।

5.4.8.2 '0' और '00' जीनप्ररूपों की पहचान तथा आरआईएल का विकास

ग्लूकोसाइनोलेट तथा इरूसिक अम्ल के लिए दो BC_3 जनसंख्याओं में कुल 2194 पौधों को जीनप्ररूपित किया गया और 55 प्रतीप संकरण कराए गए। इन 55 BC_3F_1 को BC_3F_2 तक आगे बढ़ाया गया। '0' और '00' प्रजनन वंशक्रमों के विकास के लिए 7700 वंशक्रमों में इरूसिक अम्ल अंश का मूल्यांकन किया गया। निम्न इरूसिक अम्ल (<2 %) से युक्त लगभग 1840 इकहरे पौधों का ग्लूकोसाइनोलेट अंश के लिए और विश्लेषण किया गया। इससे दोहरे शून्य गुणों से युक्त 23 प्रगत प्रजनन वंशक्रमों और

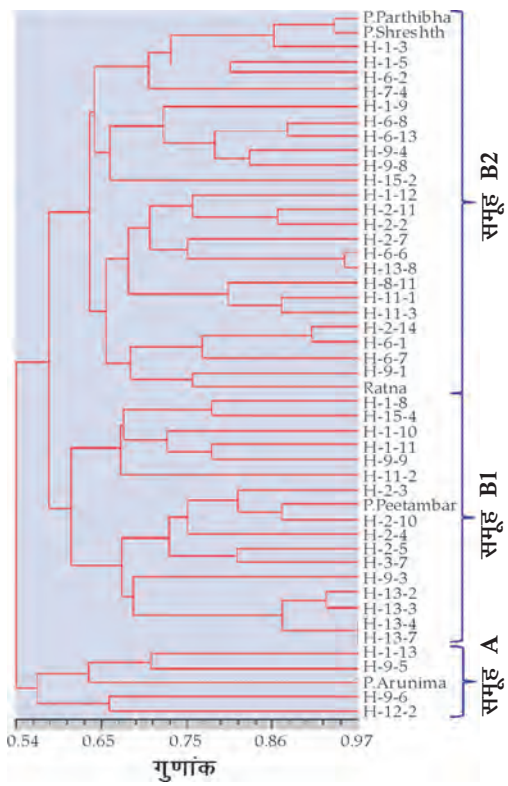
निम्न इरूसिक अम्ल (<2%) से युक्त 57 प्रगत प्रजनन वंशक्रमों की पहचान की गई। इरूसिक अम्ल, ग्लूकोसाइनोलेट, सफेद रतुआ और सूखा के प्रति सहिष्णुता के लिए मानचित्रण जीनों/क्यूटीएलएस हेतु 12 जनसंख्याओं (F_3 से F_6 तक की विभिन्न अवस्थाओं में) को आरआईएल तैयार करने के लिए आगे बढ़ाया गया।

5.4.9 सोयाबीन में बीजों के अधिक जीवनकाल के लिए जनसंख्या का विकास

बढ़ते हुए आयु परीक्षण तथा उपयुक्ततम स्थितियों के अन्तर्गत दीर्घावधि (दो वर्षों के) भण्डारण के आधार पर श्रेष्ठ और घटिया भण्डारणशीलता के गुण से युक्त जीनप्ररूपों की पहचान की गई। दो घटिया भण्डारकों (P_1 और P_2) का दो श्रेष्ठ भण्डारकों (G_1 और G_2) के साथ संकरण कराया गया तथा 9 F_1 पौधों की संकरित संतति के रूप में पुष्टि की गई।

5.4.10 आम में आनुवंशिक विविधता संबंधी अध्ययन

सत्रह (17) एसएसआर मार्करों का उपयोग करते हुए आनुवंशिक विविधता के लिए आम के 48 संकरों का अध्ययन किया गया। इन



एसएसआर मार्करों का उपयोग करते हुए आम के 48 संकरों के यूपीजीएमए विश्लेषण पर आधारित डेण्डोग्राम

मार्करों से प्रति मार्कर 3.47 युग्मविकल्पियों के औसत वाले 45 पॉलीमॉर्फिक बैण्ड सृजित हुए। जकार्ड समानता गुणांक मान 0.38 (एच 1–13 और एच 6–8 के बीच) से 0.97 (एच 13–4 और एच 13–7 के बीच) तक रहे और औसत मान 0.59 रहा। अनवेटिड पेयर ग्रुप अर्थमेटिक एवरेज़ (यूपीजीएमए) गुच्छा विश्लेषण से सृजित डेण्डोग्राम द्वारा आम के 48 संकरों को दो प्रमुख समूहों में रखा गया। समूह 'A' में पांच सर्वाधिक विविध संकर नामतः एच 12–2, एच 9–6, पूसा अरुणिमा, एच 9–5 और एच 1–13 थे। समूह 'B' को पुनः दो उपसमूहों नामतः समूह 'B' 1 और समूह 'B' 2 में विभाजित किया गया जिनमें क्रमशः 17 और 26 संकर थे।

5.5 कृषि भौतिकी, सुदूर संवेदन और जीआईएस

5.5.1 गेहूं में फसल गुणांकों तथा वाष्पन–उत्स्वेदन का आकलन

पर्याप्त (6 सें.मी की प्रत्येक सिंचाई) तथा सीमित (4 सें.मी. की प्रत्येक सिंचाई) सिंचाइयों के अन्तर्गत गेहूं की किस्मों (डीबीडब्ल्यू 17, पीबीडब्ल्यू 502 और एचडी 2987) में फसल वाष्पन– उत्स्वेदन के मात्रात्मक आकलन के लिए खेत जल संतुलन की विधि अपनाई गई। तापीय परावर्तनांक का उपयोग करते हुए पत्ती क्षेत्र सूचकांक (एलएआई) की निगरानी की गई। आधारीय फसल गुणांक (K_{cb}) ने एलएआई के साथ अति उच्च सह–संबंध प्रदर्शित किया। इस प्रकार वानस्पतिक सूचकांकों के साथ नापे गए एलएआई का उपयोग उत्स्वेदन के मात्रात्मक निर्धारण तथा प्रकाश अवशोषण की मात्रा का पता लगाने में उपयोगी सिद्ध हो सकता है। मृदा संयोजित वानस्पतिक सूचकांक (एसएवीआई) की K_{cb} के प्रति रैखिक अनुक्रिया देखी गई तथा जब तक एलएआई 4.5 तक नहीं पहुंचा तब तक संतृप्त अवस्था भी नहीं प्राप्त हुई। जबकि सामान्यीकृत विविध वानस्पतिक सूचकांक (एनडीवीआई) एलएआई 3.5 पर ही संतृप्त हो गया। इस प्रकार एसएवीआई का बड़े क्षेत्र की सिंचाई अनुसूची तैयार करने में बहुत महत्व है, विशेष रूप से तब, जब उच्च रेज़ोलूशन वाले पृथ्वी के उपग्रह द्वारा लिए जाने वाले आंकड़े उपलब्ध हैं।

5.5.2 तापमान में होने वाली वृद्धि का गेहूं के वाष्पन–उत्स्वेदन पर प्रभाव

टैम्परेचर ग्रेडिएंट टनल का उपयोग करते हुए गेहूं में ET_c पर बढ़े हुए तापमान के प्रभाव का अध्ययन किया गया। बढ़े हुए

तापमान से जड़ क्षेत्र में जल के घटने की दर और ET_c में वृद्धि हुई जो क्रमशः 16.7 प्रतिशत और 18.4 प्रतिशत थी। फसल की जल संबंधी आवश्यकता के आकलन के लिए एआरआईएमए मॉडल का उपयोग करते हुए भा.कृ.अ.सं. के मौसम संबंधी आंकड़ों (1984 से 2010 तक के) का विश्लेषण किया गया। 2020–21 और 2050–51 में सक्षम वाष्पन–उत्स्वेदन की गणना के लिए एचएडीसीएम 3 वैश्विक जलवायु मॉडल परिदृश्यों के आईपीसीसी–एसआरईएस का उपयोग किया गया। 2020–21 तथा 2050–51 में फसल गुणप्ररूपी प्रावस्थाओं में तापमान प्रतिबल से उत्प्रेरित कमी के परिणामस्वरूप क्रमशः 4–7 प्रतिशत और 16–17 प्रतिशत तापमान वृद्धि के अन्तर्गत फसल की जल संबंधी आवश्यकता और सिंचाई की निवल आवश्यकता का अनुमान लगाया गया।

5.5.3 गेहूं में मृदा जल और नाइट्रोजन की कमी का जल एवं नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता पर प्रभाव

अर्ध शुष्क स्थितियों के अन्तर्गत जल के प्रतिबल घटक (एसएफडब्ल्यू) और नाइट्रोजन के प्रतिबल घटक (एसएफएन) का विकास करके जल उपयोग की दक्षता (डब्ल्यूयूई) और नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता (एनयूई) का गेहूं (किस्म एचडी 2932) की मृदा जल व नाइट्रोजन की कमी पर क्या प्रभाव पड़ता है, इसका अध्ययन किया गया। 18 प्रतिशत तक जल की कमी के प्रतिबल से डब्ल्यूयूई तथा एनयूई में सुधार हुआ तथा उपज में भी कोई उल्लेखनीय कमी नहीं आई। इससे यह सुझाव मिलता है कि डब्ल्यूयूई और एनयूई में सुधार के लिए जल की अनुशंसित मात्रा में 18 प्रतिशत तक की कमी की जा सकती है। इसके अतिरिक्त जल की कमी वाली प्रतिकूल स्थितियों के अन्तर्गत गेहूं के डब्ल्यूयूई के पूर्वानुमान के लिए '*WUE Predictor*' सॉफ्टवेयर भी विकसित किया गया है।

5.5.4 उत्तर भारत में यमुना के बाढ़ वाले मैदान में हाइपोरेइक आंचलिक भूजल विभव तथा पुनर्भरण

बाढ़ वाले मैदानों में हाइपोरेइक भूजल (जीडब्ल्यू) में बाढ़ के जल के संरक्षण से बाढ़ के प्रबंधन में सहायता प्राप्त हो सकती है। वर्षा, जीडब्ल्यू और नदी के जल के ^{18}O तथा ^{2}H का उपयोग करते हुए एक जल गतिकी मॉडल विकसित किया गया तथा हाइपोरेइक आंचल में रिसाव ~83–97 एमसीएम और जीडब्ल्यू पुनर्भरण विभव 160 एमसीएम आंका गया। पंजाब, हरियाणा, दिल्ली और राजस्थान में पुनर्भरण विभव 14800 ± 2500 मी^{3}/वर्ष आंका गया है जो आहरण की तुलना में कम है और इस प्रकार भूजल की स्थिति अत्यंत गंभीर है।

5.5.5 गेहूं में सूखा सहिष्णुता के मूल्यांकन के लिए नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद (एनएमआर) तकनीक

गेहूं के जीनप्ररूपों में सूखा सहिष्णुता के लक्षणवर्णन के लिए लॉन्गीट्यूडनल रिलेक्ससेशन टाइम (एनएमआर–T_1) तथा ट्रांसवर्स रिलेक्ससेशन टाइम (एनएमआर–T_2) के पल्स्ड एनएमआर नापों का उपयोग किया गया। आठवीं पत्ती की अवस्था में एनएमआर–T_1 तथा पत्ती में जल की स्थिति (सापेक्ष जल अंश, पत्ती जल विभव, परासरणीय विभव और जल अंश) के बीच उल्लेखनीय सह–संबंध पाया गया। सूखा सहिष्णुता के लक्षण वर्णन के लिए एनएमआर–T_1 को एनएमआर–T_2 की तुलना में बेहतर पाया गया। इस प्रकार एनएमआर–T_1 तकनीकों का उपयोग गेहूं की सूखा सहिष्णुता के मूल्यांकन हेतु नॉन डिस्ट्रक्टिव तकनीक तथा उच्च थ्रोपुट तकनीक के रूप में किया जा सकता है।

5.5.6 गेहूं में दाना प्रोटीन तथा उपज के आकलन के लिए उच्च वर्णक्रममापी सूचकांक

गेहूं की फसल में 4 विभिन्न सिंचाई स्तरों (0.4, 0.6, 0.8 और 1.0 आईडब्ल्यू/सीपीई) तथा 3 नाइट्रोजन प्रबंध कार्यनीतियों (120 कि.ग्रा./है. यूरिया के रूप में, 60 कि.ग्रा./है. यूरिया तथा 60 कि.ग्रा./है. घूरे की खाद के रूप में और 120 कि.ग्रा./है. घूरे की खाद के रूप में) के अन्तर्गत उगाई गई गेहूं की फसल में 7 गुणप्ररूपी प्रावस्थाओं (चंदेरी जड़े निकलने, दोजियां निकलने, बूट अवस्था, पुष्पन अवस्था, दूधिया अवस्था, मृदु गाढ़ा दूध बनने की अवस्था तथा कटाई की अवस्था) में हाइपरस्पेक्ट्रल या उच्च वर्णक्रममापी सिग्नेचर रिकॉर्ड किए गए। जल की कमी वाले प्रतिबल, वर्णक्रम सूचकांकों तथा दाना उपज के बीच के पारस्परिक संबंध से यह प्रदर्शित हुआ कि वृद्धि की सभी अवस्थाओं में इन वर्णक्रमी सूचकांकों से दाना की उपज उल्लेखनीय रूप से व नकारात्मक रूप से सह–संबंधित रही, विशेष रूप से दूधिया अवस्था में सर्वोच्च सह–संबंध स्थापित हुआ। इसके अतिरिक्त दूधिया अवस्था में ग्रीन नॉर्मलाइज्ड डिफरेंस वेजिटेशन इन्डेक्स (जीएनडीवीआई) का दाना उपज ($y = 10016\times - 2512.6$; $R^2 = 0.94$) और दाना प्रोटीन सांद्रता ($y = 14.80\times + 0.752$; $R^2 = 0.81$) के बीच सर्वोच्च सह–संबंध प्रदर्शित हुआ।

गेहूं में दाना उपज और वर्णक्रम सूचकांकों के बीच समुच्चय

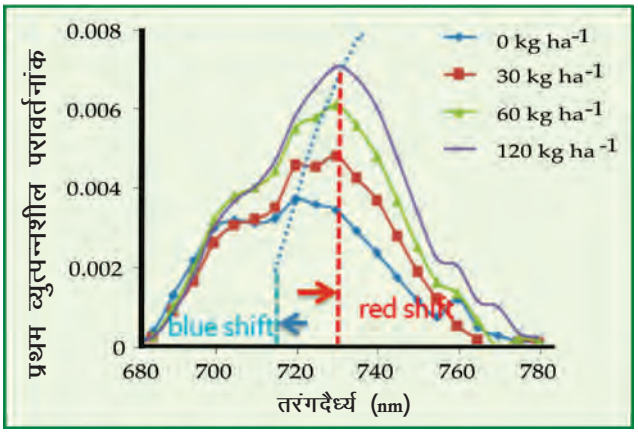
प्राचल	समुच्चय समीकरण	R^2
W1 (R_{970}/R_{900})	Y = 32667 - 32055.7 (W1)	0.91**
NW1-1 (R_{970}/R_{900})/ (R_{970}/R_{900})	Y = 712.7 - 58686.5 (NW1-1)	0.91**
NW1-2 (R_{970}/R_{850})/ (R_{970}/R_{850})	Y = 1009.5 - 3544220.1 (NW1-2)	0.87**
NW1-3 (R_{970}/R_{920})/ (R_{970}/R_{920})	Y = 624.8 - 62976.1 (NW1-3)	0.91**
NW1-4 (R_{970}/R_{920})/ (R_{970}/R_{920})	Y = 798.9 - 54598.2 (NW1-4)	0.89**

5.5.7 प्राकृतिक संसाधनों तथा संभावित कृषि उत्पादकता का मूल्यांकन

पश्चिमी उत्तर प्रदेश के मेरठ, मुज्जफरनगर और सहारनपुर जिलों में भूमि उपयोग के स्थानिक और क्षेत्रीय परिवर्तन पैटर्नों को सृजित करने के लिए भू–स्थानिक तकनीक का उपयोग किया गया। भारतीय उपग्रह छायाओं ने 4.41 प्रतिशत तक के कृषि योग्य भूमि के गैर–कृषि योग्य कार्यों में उपयोग में होने वाले परिवर्तन को प्रदर्शित किया जिसके अंतर्गत 1998–2008 की अवधि के दौरान 2.98 प्रतिशत कृषि योग्य भूमि निर्मित क्षेत्र में परिवर्तित होती हुई देखी गई। जीआईएस का उपयोग 38 समांगी कृषि पारिस्थितिक वर्गों में मृदा तथा वर्षा के गुणों में होने वाले स्थानिक परिवर्तनों का पता लगाने के लिए किया गया तथा इन्हें एक साथ समेकित किया गया जिन्हें पुनः 417 भूमि इकाइयों में वर्गीकृत किया गया तथा इन भूमि इकाइयों में प्रमुख फसलों के उपज अन्तरालों की गणना की गई। ये उपज अंतराल चावल में 3.87 से 6.64 टन/है., गेहूं में 2.85 से 4.89 टन/है., मक्का में 4.09 से 6.02 टन/है. तथा गन्ना में 30 टन/है. पाए गए। इससे इन भूमि इकाइयों में उपज अन्तराल को कम करने हेतु कार्यनीतियां विकसित करने में सहायता मिलेगी।

5.5.8 गेहूं में नाइट्रोजन प्रतिबल की निगरानी के लिए रेड एज़ तकनीक

विभिन्न नाइट्रोजन स्तरों पर उगाए गए गेहूं के पौधों से प्राप्त उच्च वर्णक्रममापी सुदूर संवेदी आंकड़ों से यह पता चला है कि प्रतिबलित पौधे गैर–प्रतिबलित पौधों की तुलना में लाल क्षेत्र में उच्च परावर्तनांक प्रदर्शित करते हैं। लाल में तरंगदैर्ध्य (ढलान) में प्रति इकाई परावर्तनांक में परिवर्तन से पौधे में नाइट्रोजन प्रतिबल के स्तर से उच्च सह–संबंध प्रदर्शित हुआ। सर्वोच्च ढलान से संबद्ध तरंगदैर्ध्य रेड एज़ पोज़िशन (आरईपी) कहलाती है तथा



गेहूं में नाइट्रोजन की कमी के विभिन्न स्तरों पर गेहूं की फसल का वर्णक्रम परावर्तन तथा आरईवी

ढलान का मान रेड एज़ मान (आरईवी) कहलाता है। नाइट्रोजन की कमी वाले पौधों में आरईपी नीला शिफ्ट दर्शाता है, जबकि स्वस्थ पौधों में यह लाल शिफ्ट दर्शाता है। नाइट्रोजन की कमी वाली पत्तियों में आरईपी और आरईवी, दोनों में सकारात्मक सह–संबंध प्रदर्शित हुआ। इस प्रकार इसका उपयोग गेहूं में स्थल विशिष्ट नाइट्रोजन प्रबंधन के लिए फसल में नाइट्रोजन की कमी को नापने के लिए एक स्व–स्थानिक गैर विनाशकारी विधि के रूप में किया जा सकता है।

5.5.9 फसलों के वर्णक्रम परावर्तनांक पर स्रोत तथा सेंसर ज्यामिति का प्रभाव

सोयाबीन की फसल के परावर्तनांक पर प्रकाश के स्रोत और सेंसर (अर्थात् चरम बिन्दु और दिगंश कोण) की सापेक्ष स्थिति के प्रभाव का अध्ययन गोनियोमीटर का उपयोग करके किया गया, ताकि सूर्य की स्थिति के सापेक्ष सेंसर की सर्वश्रेष्ठ स्थिति का पता लगाया जा सके। विभिन्न चरम बिन्दुओं तथा सापेक्ष दिगंश स्थितियों में वर्णक्रम रेडियोमीटर को रखते हुए सोयाबीन के द्वि–दिक परावर्तनांक को नापा गया। सेंसर की चरम बिन्दु तथा दिगंश संबंधी विभिन्न स्थितियों से तैयार किए गए एक ध्रुवीय प्लॉट से यह स्पष्ट हुआ कि सापेक्ष दिगंश 0^0 और 40^0, चरम बिन्दु सेंसर स्थिति तथा सूर्य की लगभग 40^0 की स्थिति से सर्वोच्च परावर्तनांक प्राप्त होता है। यह स्थिति हॉट–स्पॉट स्थिति कहलाती है। हॉट–स्पॉट पर नापे गए वर्णक्रम तथा विकरणशील हस्तांतरण मॉडल से उद्दीप्त परावर्तनांक वर्णक्रम (पीआरओएसएआईएल) के बीच तुलना करने से यह प्रदर्शित हुआ कि उच्च वर्णक्रममापी

परावर्तनांक व प्राप्य पत्ती क्षेत्र सूचकांक को नापने के लिए हॉट–स्पॉट स्थिति सर्वश्रेष्ठ स्थिति है। इस प्रकार सेंसर तथा स्रोत ज्यामिति सुदूर संवेदन में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं और सेंसर के उपयोग द्वारा फसल प्राचलों का आकलन किया जा सकता है।

सोयाबीन के खेत में द्वि–दिक परावर्तनांक को नापने के लिए वर्णक्रम रेडियोमापी सहित गोनियोमीटर

5.5.10 गंगा के मैदानों में जलवायु परिवर्तन के प्रति कृषि की संवेदनशीलता का मूल्यांकन

पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, बिहार और पश्चिम बंगाल राज्यों में गंगा के मैदान का अध्ययन तीन कोर घटकों नामतः संकट से होने वाले संपर्क, जलवायु परिवर्तन के संबंधी संवदेनशीलता और अनुकूलन क्षमता का उपयोग करते हुए जलवायु परिवर्तन के प्रति कृषि की संवेदनशीलता के लिए किया गया। 1951–2009 के जलवायुविज्ञानी आंकड़ों का उपयोग करते हुए आठ संकेतकों की गणना की गई। संवेदनशीलता की तुलना फसल और मृदा के गुणों पर आधारित 6 संकेतकों से की गई तथा अनुकूलन क्षमता की गणना कृषि प्रौद्योगिकी, अवसंरचना तथा मानव संसाधन से संबंधित सामाजिक–आर्थिक संकेतकों के आधार पर की गई। संकेतकों को श्रेणीकृत किया गया तथा उनके मानों की गणना बहु–आधारित निर्णयों का उपयोग करके की गई जिसमें विश्लेषणशील हायरारिकल प्रक्रिया तकनीक का उपयोग किया गया। बिहार के श्योहर, सीतामढ़ी, मधुबनी तथा पूर्व चंपारन जिले तथा यूपी का श्रावस्ती जिला गंगा के मैदानों में जलवायु परिवर्तन के प्रति सर्वाधिक संवेदनशील पाए गए।

6. समाज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी हस्तांतरण

समाज विज्ञान विद्यापीठ ने कृषि अर्थशास्त्र, प्रसार एवं प्रौद्योगिकी के प्रचार–प्रसार, हस्तांतरण एवं मूल्यांकन के क्षेत्रों में राष्ट्रीय महत्व के वर्तमान मुद्दों पर अनुसंधान केन्द्रित करना जारी रखा। समग्र कृषि वृद्धि, क्षेत्रीय व्यापार, कृषि संबंधी निवेशों, फार्म इतर क्षेत्र में ऊर्जा का उपयोग और विकास कुछ ऐसे क्षेत्र हैं जिनका आर्थिक विश्लेषण किया गया। प्रसार कार्यनीतियों के मूल्यांकन व नवोन्मेषों के विकास और वैकल्पिक दृष्टिकोणों के अतिरिक्त उद्यमशीलता के विकास पर अनुसंधान कार्यों को केन्द्रित किया गया। संस्थान में विकसित प्रौद्योगिकियों के प्रचार–प्रसार और खेत में नई प्रौद्योगिकियों के निष्पादन का मूल्यांकन, उत्पादन प्रौद्योगिकियों और व्यावसायिक उद्यमों में प्रशिक्षण तथा सूचना के प्रसार–प्रचार का कार्य कृषि प्रौद्योगिकी आकलन एवं हस्तांतरण केन्द्र (कटैट), कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र (एटिक) और कृषि विज्ञान केन्द्र में किया गया।

6.1 कृषि अर्थशास्त्र

6.1.1 समग्र कृषि वृद्धि के लिए नीति एवं संस्थागत विकल्प

भारत में कृषि विकास की वर्तमान स्थिति को देखते हुए कृषि उत्पादकता को बढ़ाने में प्रौद्योगिकी नवाचारों का बहुत महत्व है। इसके लिए ऐसी नवाचार प्रणाली को सबल बनाने की आवश्यकता है जिसके लिए अनुसंधान एवं विकास में सार्वजनिक निवेश को बढ़ाना बहुत आवश्यक है। सार्वजनिक निवेश की वार्षिक वृद्धि दर जो 1980 के दशक में 6 प्रतिशत के आसपास थी, पिछले दो दशकों में घटकर 3 प्रतिशत रह गई है। निवेश की गहनता अर्थात सकल कृषि घरेलू उत्पाद के प्रतिशत के रूप में सार्वजनिक निवेश अनुसंधान के लिए लगभग 0.6 प्रतिशत और प्रसार के लिए लगभग 0.1 प्रतिशत है। यह निवेश चीन और ब्राज़ील सहित अन्य देशों द्वारा किए जाने वाले निवेश की तुलना में बहुत कम है। तथापि अनुसंधान एवं विकास के लिए पूंजी गहनता में होने वाली वृद्धि को ध्यान में रखते हुए यह और भी कम है। यद्यपि निजी निवेश में तेजी से वृद्धि हो रही है लेकिन कुल निवेश के 15 प्रतिशत को देखते हुए यह हिस्सा बहुत कम है। यह भी कुछ लाभदायक क्षेत्रों व सैक्टरों तक ही सीमित है। उदाहरण के लिए जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान की ओर निजी निवेश आकर्षित हो रहा है। लेकिन यह औषधीय क्षेत्र में अधिक सीमित है, जबकि कृषि जैवप्रौद्योगिकी को कुल टर्न ओवर का मात्र 14 प्रतिशत हिस्सा प्राप्त होता है। निजी निवेश को आकर्षित करने तथा सार्वजनिक निवेश के साथ उसकी भागीदारी को बढ़ाने के लिए बौद्धिक संपदा अधिकारों के ढांचे में लागत और लाभ में भागीदारी की संस्थागत क्रियाविधि विकसित की जा रही है। बौद्धिक संपदा अधिकार की नई क्रियाविधियों में खोजकर्ताओं के साथ लाभों में भागीदारी की जाती है और इसके साथ ही किसानों व स्थानीय समुदायों के अधिकारों की रक्षा भी की जाती है। यद्यपि इसके लिए संस्थागत क्रियाविधि मौजूद है, तथापि अपने लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए इस क्रियाविधि में भाग लेने वाले पक्ष इसका लाभ उठाना अभी सीख ही रहे हैं। हमारा लक्ष्य लाभ की प्रभावशीलता तथा बौद्धिक संपदा अधिकारों की क्रियाविधियों की विश्वसनीयता व भाग लेने वाली संस्थाओं की क्षमता को निर्धारित करना होना चाहिए।

कृषि अनुसंधान में सार्वजनिक निवेश की प्रवृत्तियां

(2004–05 के मूल्यों पर)

संकेतक	1991	2001	2009
सार्वजनिक निवेश (रुपये करोड़ में)	1,597	2,472	3,376
कृषि सकल घरेलू उत्पाद के प्रतिशत के रूप में सार्वजनिक निवेश	0.45	0.47	0.58
प्रति हैक्टर कृषि भूमि पर निवेश	118	174	240

निवेश गहनता संबंधी आंकड़े वर्ष का अंत होने पर त्रि–वार्षिक औसत हैं जो कालमों में दर्शाए गए हैं।

6.1.2 कृषि में अन्तर–क्षेत्रीय व्यापार समझौते

विश्व व्यापार संगठन के युग में बहु–पक्षीय व्यापार प्रणाली से उत्पन्न हुई समस्याओं से अब भी निपटा जाना बाकी है लेकिन क्षेत्रीय व्यापार में पर्याप्त वृद्धि हुई है। अन्तर–क्षेत्रीय मुक्त तथा

प्रश्रयपूर्ण व्यापार समझौतों जिनका भारत भी एक साझीदार है, की संख्या पिछले कुछ वर्षों में कई गुनी हो गई है। एशिया प्रशांत व्यापार समझौते (एपीटीए) जिसका एक सदस्य भारत भी है, से वर्ष 2000–2010 के दौरान निर्यात में 600 प्रतिशत से अधिक की वृद्धि हुई है। एशियाई साझीदारों के साथ भारत का व्यापार बढ़ रहा है। एशियाई साझीदारों के साथ इसका हिस्सा जो 1995 में 23 प्रतिशत था, 2010 में बढ़कर 32 प्रतिशत हो गया। आयात भी 16 प्रतिशत से बढ़कर 30 प्रतिशत हो गया। भारत तथा 'सार्क' के अन्य सदस्य देशों व आप्टा के अन्य देशों के बीच बाजार तथा जिन्स संघटन के विश्लेषण से यह प्रदर्शित हुआ है कि भारत 2000 और 2010 की अवधि के दौरान विविधीकरण तथा सांद्रीकरण सूचकांक को क्रमशः 0.571 से 0.505 और 0.146 से 0.149 के बीच बनाए रखते हुए विविधीकृत बाजार तथा जिन्स पोर्टफोलियो बनाए रखने में सक्षम बना रहा। कुछ अन्य देशों जैसे अफगानिस्तान, बांग्लादेश, भूटान तथा मालदीव के ये सूचकांक मान उच्च थे जिससे बाजार और जिन्स आधार के कम विविधीकृत होने का संकेत मिलता है। पूर्व एशियाई देशों जैसे चीन, कोरिया गणराज्य तथा थाईलैण्ड के सूचकांक निम्न थे जिससे बाजारों तथा जिन्सों, दोनों के संदर्भ में अधिक विविधता का संकेत मिलता है। इससे भारत की एशियाई क्षेत्र में बाहरी व्यापार को और बढ़ाने की क्षमता का संकेत प्राप्त होता है।

6.1.3 पश्च–उदारीकरण की अवधि में कृषि निवेश

कृषि व्ययों के स्थानिक आयामों तथा वृद्धि के बीच उनके संबंधों का विश्लेषण विभिन्न व्यय शीर्षों के अन्तर्गत हुए सरकारी व्यय के आंकड़ों का उपयोग करके किया गया। कृषि के अन्तर्गत संबद्ध व्यय शीर्षों में ग्रामीण बुनियादी ढांचे (ग्रामीण सड़कों व बिजली), सिंचाई (प्रमुख और मध्यम, गौण तथा कमान क्षेत्र विकास), ग्रामीण विकास और ग्रामीण रोजगार कार्यक्रम जिनमें भूमि सुधारों, फसल उगाने, मृदा एवं जल संरक्षण, पशु एवं डेरी पालन और मात्स्यिकी क्षेत्रों पर हुए वास्तविक राजस्व तथा पूंजीगत व्यय सहित कृषि अनुसंधान तथा शिक्षा, प्रसार और प्रशिक्षण में होने वाले व्यय भी शामिल हैं। वर्ष 1991–92 से 2009–10 के लिए राज्यवार आंकड़ां आधार विकसित किया गया। इन आंकड़ों के विश्लेषण से स्पष्ट हुआ कि कृषि तथा संबद्ध क्षेत्रों में कुल वास्तविक सरकारी व्यय (2004–05 के मूल्यों पर) 90 के दशक के मध्य में 716 बिलियन हुआ था जो 2009–10 में बढ़कर 1954 बिलियन रुपये हो गया। इस प्रकार वार्षिक वृद्धि दर 7 प्रतिशत रही। कृषि सकल घरेलू उत्पाद के प्रतिशत के रूप में कृषि पर हुआ सरकारी व्यय जिससे आकार के रूप में संबंधित क्षेत्र में हुए व्यय को नापा जाता है, 1995 में 21 प्रतिशत था जो 2009–10 में बढ़कर 35 प्रतिशत हो गया। कुल विकास व्यय के हिस्से के रूप में कृषि पर हुए व्यय से देश द्वारा कृषि क्षेत्र को दी जाने वाली प्राथमिकता के स्तर का पता चलता है। यह हिस्सा 90 के दशक के आरंभ में 23 प्रतिशत था जो बाद की अवधि में बढ़कर 33 प्रतिशत हुआ। हाल के वर्षों में देश में निधिकरण तथा निधियों के उपयोग में दो उल्लेखनीय परिवर्तन देखे हैं। पहला, कृषि तथा संबद्ध क्षेत्रों में हुए कुल व्यय में केन्द्र सरकार के हिस्से में निरन्तर वृद्धि हुई है जो 1995 में 26 प्रतिशत थी, वह 2009 में बढ़कर 44 प्रतिशत हो गई। दूसरा, कुल व्यय में से पूंजीगत व्यय में भी पिछले कुछ वर्षों के दौरान वृद्धि देखी गई है जिससे पिछले कुछ वर्षों के दौरान कृषि में पूंजी निर्माण को उच्च प्राथमिकता दिये जाने का संकेत मिलता है।

कृषि तथा संबद्ध क्षेत्रों में सरकारी व्यय के संकेतकों की गहनता

(अखिल भारतीय, 2004–05 के मूल्यों पर)

विवरण	कुल व्यय-1995	कुल व्यय-2010
कृषि पर सरकारी व्यय (रूपये बिलियन में)	716	1954
कृषि व्यय में पूंजीगत व्यय का हिस्सा (%)	20	22
कृषि व्यय में केन्द्र सरकार का हिस्सा (%)	26	44
कृषि सकल घरेलू उत्पाद में कृषि व्यय का हिस्सा (%)	21	35
विकास व्यय में कृषि व्यय का हिस्सा (%)	23	33
ग्रामीण जनसंख्या के प्रति व्यक्ति पर कृषि व्यय (रुपयों में)	1138	2346
प्रति हैक्टर कृषि व्यय (NSA) (रुपयों में)	5025	13884
कृषि सकल घरेलू उत्पाद में कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा का हिस्सा (%)	0.45	0.58
कृषि सकल घरेलू उत्पाद में कृषि प्रसार का हिस्सा (%)	0.14	0.15

परम व्यय स्तरों के अतिरिक्त व्यय के संघटन से पूरे सैक्टरों व क्षेत्रों में निर्धारित की गई सापेक्ष प्राथमिकताओं का पता चलता है। वर्ष 2010 को समाप्त होने वाली त्रि–वार्षिकी के दौरान कुल व्यय में से सर्वाधिक हिस्सा कृषि–निवेशों तथा सहायक सेवाओं का रहा (34%), जिसके पश्चात् ग्रामीण विकास (26%), ग्रामीण बुनियादी ढांचे (20%), सिंचाई (17%), और कृषि अनुसंधान शिक्षा

एवं प्रसार (3%) का स्थान था। वर्तमान दशक के दौरान जिन मदों पर व्यय में सर्वाधिक तेजी से वृद्धि हुई है वे कृषि–निवेश व सहायक सेवाएं तथा ग्रामीण विकास हैं। वर्तमान दशक के दौरान ग्रामीण बुनियादी ढांचे में आकर्षक वृद्धि (22%) ग्रामीण सड़कों के निर्माण व ग्रामीण बिजलीकरण के कारण हुई। व्यय की जिस अन्य मद में तेजी से वृद्धि हुई वह कृषि निवेश और सहायक सेवाएं है (13%) जिसमें मुख्यतः फसल एवं पशुपालन, मृदा एवं जल संरक्षण व कृषि एवं संबद्ध क्षेत्रों से संबंधित प्रोत्साहन एवं अनुदान शामिल थे जिसके पश्चात् ग्रामीण विकास और प्रमुख तथा मध्यम सिंचाई पर हुए व्यय का स्थान था। इस प्रवृत्ति से यह स्पष्ट हुआ कि पिछले कुछ समय के दौरान सरकारी व्यय की प्रवृत्ति और व्यापक हो गई है।

विभिन्न राज्य सरकारों द्वारा विपुल मात्रा में पूंजीगत व्यय किया जा रहा है। इसमें राज्यों के अपने राजस्व से होने वाले व्यय के साथ–साथ केन्द्र सरकार की निधि से होने वाला व्यय भी शामिल है जो राज्य सरकारों के माध्यम से होता है। कृषि तथा संबद्ध क्षेत्रों में होने वाले व्यय में राज्यों के बीच व्यापक भिन्नता देखी गई। परम आधार पर आंध्र प्रदेश को अखिल भारतीय व्यय का सबसे बड़ा हिस्सा प्राप्त हुआ (16%) जिसके बाद इसके निकट महाराष्ट्र (15%), उत्तर प्रदेश (13%) और कर्नाटक (9%) थे। ये आंकड़े वर्ष 2009 के हैं। तथापि प्रति व्यक्ति ग्रामीण जनसंख्या के आधार पर अरुणाचल प्रदेश, सिक्किम, मिज़ोरम जैसे उत्तर पूर्वी राज्यों तथा महाराष्ट्र और आंध्र प्रदेश जैसे राज्यों ने अपेक्षाकृत उच्च व्यय प्रदर्शित किये। असम, बिहार, मध्य प्रदेश, ओडिशा और पश्चिम बंगाल जैसे कृषि की दृष्टि से पिछड़े हुए राज्यों ने प्रगतशील राज्यों की तुलना में अपेक्षाकृत कम व्यय किया। कृषि संबंधी अपने व्ययों के स्तर को पर्याप्त रूप से न बढ़ा पाने की इनकी क्षमता का खाद्य सुरक्षा एवं निर्धनता को कम करने पर गंभीर प्रभाव पड़ सकता है।

6.1.4 भारतीय कृषि में ऊर्जा का उपयोग

कृषि में ऊर्जा के उपयोग एवं लागतों में वृद्धि हो रही है। वर्ष 1980 से 2007 के दौरान उत्पादन की लागत में वाणिज्यिक ऊर्जा के हिस्से की स्थानिक तथा क्षेत्रीय प्रवृत्तियों में व्यापकता देखी गई। उत्पादन की लागत में वाणिज्यिक ऊर्जा का हिस्सा मूंगफली और गन्ना के मामले में क्रमशः 9 प्रतिशत और 139 प्रतिशत रहा। तोरिया और सरसों के मामले में ऊर्जा लागत का हिस्सा 45 प्रतिशत था, जबकि आलू के मामले में यह 68 प्रतिशत था। विभिन्न फसलों की खेती की लागत में ऊर्जा के उल्लेखनीय हिस्से से यह सिद्ध होता है कि ऊर्जा के मूल्य में होने वाली वृद्धि से कृषि बहुत प्रभावित हुई है। ऊर्जा तथा जिन्सों के मूल्य के बीच का परम्परागत संबंध सदैव निवेशों के मूल्य से संबंधित रहा है। ये निवेश उर्वरक, नाशकजीवनाशी, सिंचाई तथा परिवहन पर किये गए थे। तथापि उच्च मूल्य वाली फसलों के वाणिज्यीकरण तथा विविधीकरण के प्रति बढ़ती हुई प्रवृत्ति के परिणामस्वरूप प्रत्यक्ष और परोक्ष ऊर्जा के उपयोग में बढ़ोतरी हुई है और इस प्रकार अवसर लागतों के माध्यम से ऊर्जा के मूल्य कृषि निर्गत के मूल्यों को अत्यधिक प्रभावित करते हैं। वर्ष 1994–95 और 2009–10 की अवधि के दौरान खाद्यान्नों के मूल्य सूचकांक तथा वाणिज्यिक ऊर्जा के स्रोतों के थोक मूल्य सूचकांक में हुए परिवर्तनों की तुलना से यह स्पष्ट हुआ कि जहां हाई स्पीड वाले डीज़ल का थोक मूल्य सूचकांक 1999–2000 में 176.4 था, 2008–09 में बढ़कर 488.5 हो गया। इस प्रकार थोक मूल्य सूचकांक में इस अवधि में 171 प्रतिशत की वृद्धि हुई, जबकि इसी अवधि के दौरान खाद्यान्नों के मूल्य सूचकांक में मात्र 47 प्रतिशत की वृद्धि हुई और यह 176 रुपये से 234.1 रुपये ही बढ़ा। अधिकांश भारतीय किसान इस मूल्य वृद्धि को सह नहीं पाते हैं और इस मूल्य वृद्धि को विपणन श्रृंखला के माध्यम से अपने उत्पादों की उच्च लागत में शामिल नहीं कर पाते हैं। उत्पादन लागत में होने वाली किसी भी वृद्धि से फार्म उत्पादकता, कम से कम अल्पावधि के दौरान, कम हो जाती है। ईंधन की उच्च लागत से विपणन लागतें भी बढ़ जाती हैं जिसके परिणामस्वरूप कृषि क्षेत्र से होने वाला निवल लाभ भी कम हो जाता है। दीर्घावधि में, ऊर्जा के मूल्यों में होने वाली निरन्तर वृद्धि से निवेशों के मूल्य तथा उपयोग भी प्रभावित होंगे। निर्गत के मामले में इससे निर्गतों का मूल्य बढ़ेगा जिसका खाद्य सुरक्षा, निर्धनता तथा औद्योगिक उत्पादन की लागत पर गंभीर प्रभाव पड़ेगा।

6.1.5 चावल–गेहूं प्रणाली में उत्पादकता विभाजन तथा अस्थिरता

सतही और भूजल के मिले–जुले उपयोग से कृषि उत्पादन प्रणालियों के टिकाऊपन में सुधार लाया जा सकता है। सिंचाई जल के विभिन्न स्रोतों की बढ़वार प्रवृत्ति में स्थानिक विविधताओं का विश्लेषण प्रणाली में सुधार के लिए कारगर कार्यनीतियां विकसित करने में उपयोगी सिद्ध हो सकता है। गंगा के मैदानों में

सतही व भू–जल द्वारा होने वाली सिंचाई की वृद्धि दर के विश्लेषण में इस क्षेत्र में 1980 के दशक से सतही जल से सिंचाई में नकारात्मक वृद्धि देखी गई जिसे रोकने की आवश्यकता है क्योंकि जल संबंधी नीतियों में टिकाऊपन के लिए जल के मिले–जुले उपयोग पर बल दिया जाता है। सतही जल संसाधनों के हिस्से को बढ़ाने के लिए नई विधियों या उपायों को खोजना महत्वपूर्ण है और ऐसा फार्म तालाबों का निर्माण करके, निष्क्रिय हो चुके जलकुण्डों का पुनर्भरण करके तथा नहर व जलकुण्ड कमान क्षेत्रों में जल प्रबंधन पर आधारित समुदायों का पुनरोद्धार करके किया जा सकता है। पानी की कमी के मौसम के दौरान जल के उपयोग के लिए जल की उपलब्धता बढ़ाने हेतु वर्षा के मौसम के दौरान जल संग्रहण एक अच्छी कार्यनीति सिद्ध हो सकती है। जल की मात्रा बढ़ाने व उसके संरक्षण के लिए जल संभर विधि को अपनाया जाना चाहिए तथा जल संसाधनों के कार्यगत प्रबंध और इस संबंध में निर्णय लेने के लिए सुदूर संवेदन तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली या जीआईएस जैसी प्रगत प्रौद्योगिकियां सहायक सिद्ध हो सकती हैं। वर्ष 1970–80 के दौरान गंगा के मैदानों में नलकूप से सिंचाई की वृद्धि दर 8.76 प्रतिशत थी जिसका कारण कृषि के क्षेत्र, विशेषकर ऋण के मामले में अनुकूल नीतिगत सहायता को माना जा सकता है। पिछले दशक तक यह वृद्धि दर लगभग 5 प्रतिशत थी लेकिन अब यह घटकर 1.27 प्रतिशत ही रह गई है। इससे यह पता चलता है कि यद्यपि भूजल सिंचाई का कुल सिंचाई में बहुत बड़ा हिस्सा है लेकिन अब यह अपनी पूर्ण क्षमता की कगार पर पहुंच गया है। वृद्धि में होने वाली हाल की इस कमी का कारण जल की कम उपलब्धता तथा किसानों द्वारा सिंचाई जल के विवेकपूर्ण उपयोग के प्रति बढ़ती हुई जागरूकता हो सकते हैं। भूजल के आवश्यकता से अधिक उपयोग को जल के मिले–जुले उपयोग को प्रोत्साहित करते हुए, निरुत्साहित किया जाना चाहिए। यद्यपि नए नलकूपों को स्थापित करने की वृद्धि दर पिछले कुछ वर्षों के दौरान घट गई है लेकिन गंगा के मैदानों में वर्तमान कुओं को गहरा करने की प्रवृत्ति में वृद्धि हुई है जिसका नकारात्मक प्रभाव हो सकता है।

गंगा के मैदानों में सतही व भूजल सिंचाई की प्रवृत्तियां

(सीजीआर / वार्षिक %)

अवधि	सतही जल	भूजल	नहरें	जलकुंड	नलकूप	अन्य कुओं	अन्य स्रोत	कुल सिंचाई
1970.80	1.07	4.11	1.79	-0.58	8.76	1.19	0.65	2.51
1981.90	-0.11	2.24	0.80	-1.93	4.25	1.55	2.19	1.78
1991.00	-1.47	2.73	-0.06	-2.38	4.93	2.18	-0.01	1.97
2001.08	-1.34	1.07	-1.13	-1.82	1.27	2.37	11.15	1.75

6.1.6 कृषि वृद्धि तथा फार्म–इतर रोजगार

ग्रामीण श्रमिकों की बढ़ती हुई संख्या को कृषि में लगाने की कृषि क्षेत्र की क्षमता में कमी के कारण ग्रामीण क्षेत्रों में बेरोजगारी की स्थिति उत्पन्न हो रही है जिससे ग्रामीण क्षेत्रों से शहरी क्षेत्रों की ओर पलायन हो रहा है। अतः ग्रामीण लोगों की आय बढ़ाने हेतु रोजगार के अवसर सृजित करने के लिए फार्म इतर ग्रामीण क्षेत्र में रोजगारों के अवसर उत्पन्न करना आवश्यक है। कुछ राज्यों जैसे पंजाब और गुजरात ने इस क्षेत्र के विकास में बेहतर निष्पादन दिया है, जबकि कुछ राज्य इसमें पिछड़े हुए हैं। तथापि ग्रामीण फार्म इतर रोजगार के सकल संघटन से यह स्पष्ट होता है कि ग्रामीण स्वरोजगार सर्वोच्च स्थान पर है जिसके बाद अस्थायी श्रमिकों का स्थान है। नियमित पारिश्रमिक कमाने वालों

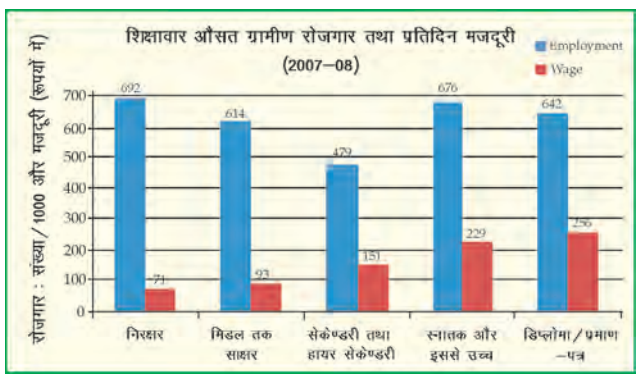
कृषि इतर क्षेत्र में ग्रामीण रोजगार की वृद्धि दर

(प्रतिशत)

राज्य	1983-84 / 1993-94	1993-94 / 1999-2000	2004-05 / 2007-08
आन्ध्र प्रदेश	1.1	0.6	-0.24
उत्तर प्रदेश	1.0	3.6	3.63
बिहार	-2.5	8.8	6.08
गुजरात	3.2	1.4	4.51
हरियाणा	2.9	2.5	3.33
महाराष्ट्र	2.0	0.2	3.88
ओडिशा	-0.5	3.1	-3.65
पंजाब	2.0	3.4	10.43
तमिल नाडु	1.2	-0.2	3.33
भारत	1.79	2.31	3.52

की संख्या सबसे कम है। अतः चिन्ता इस बात की है कि ग्रामीण स्वरोजगार में कमी आ रही है तथा ग्रामीण अस्थायी श्रमिकों की संख्या बढ़ रही है। इससे ग्रामीण क्षेत्रों में स्वरोजगार के अवसर सृजित करने की आवश्यकता उजागर होती है।

शिक्षा–वार, प्रति एक हजार की जनसंख्या में चाहे कम शिक्षित लोग हों अथवा भली प्रकार शिक्षित और निपुणता प्राप्त लोग हों, दोनों ही अवस्थाओं में रोजगार में लगे लोगों की संख्या उच्च थी। ग्रामीण शिक्षित लोगों की मजदूरी पर्याप्त उच्च थी जिससे साक्षरता को बढ़ाने तथा ग्रामीण लोगों को बेहतर रूप से शिक्षित करने की आवश्यकता का पता चलता है।



6.1.7 कृषि जिन्स बाजार दृष्टिकोण के लिए निर्णय सहायक प्रणाली का विकास

मांग और आपूर्ति के बेहतर प्रबंध के लिए दृष्टिकोण संबंधी सूचना सृजित करने हेतु चावल उत्पादन का आकलन उपयोगी है। वर्ष 2020 और 2030 में क्रमशः 124.6 मी.ट. और 150.4 मी.ट. चावल के उत्पादन का अनुमान है। चावल की फसल के अन्तर्गत खेती वाला क्षेत्र अपनी ठहराव सीमा तक पहुंच गया है तथा चावल

भारत में चावल का अनुमानित उत्पादन

वर्ष	उत्पादन (मी.ट.)	उपज (कि.ग्रा./है.)	क्षेत्र (मि.है.)
2011	105.2	2398	43.8
2015	113.4	2597	43.6
2020	124.6	2869	43.3
2025	136.9	3169	43.0
2030	150.4	3500	42.8

के क्षेत्र में क्षैतिज विस्तार होने की सीमित संभावना है। ऐसा पूर्वानुमान है कि भूमि के अन्य उपयोग में आने तथा उच्च मूल्य वाली फसलों को अधिक क्षेत्र में उगाने के कारण भविष्य में भारत में चावल की खेती वाले क्षेत्र में थोड़ी कमी होगी। वर्ष 2030 में चावल की फसल की 3.5 ट/है. उपज होने का पूर्वानुमान है और यह उपज चावल अनुसंधान में निवेश को बढ़ाकर व नई किस्मों के विकास द्वारा प्राप्त की जा सकती है।

भारत से चावल का निर्यात वर्ष 1960 से निरन्तर बढ़ रहा है और आज विश्व के विभिन्न देशों में लगभग 4.5 मि.ट. मिलीकृत चावल का निर्यात किया जा रहा है तथा भारतीय बासमती चावल की अन्तरराष्ट्रीय बाजार में अच्छी मांग है। चावल के कुल निर्यात में बासमती चावल का प्रमुख हिस्सा है। भारत में उत्पन्न कुल बासमती चावल का लगभग दो तिहाई भाग निर्यात किया जाता है। अधिकांश बासमती चावल सऊदी अरब, यू.के., कुवैत और संयुक्त अरब अमीरात को भेजा जाता है। गैर–बासमती चावल बांग्लादेश, नाइजीरिया, रूस, सऊदी अरब, सोमालिया और दक्षिण अफ्रीका जैसे देशों को भेजा जाता है। हाल ही में भारत को चावल का उत्पादन करने वाले विश्व के अन्य देशों से कठिन प्रतिस्पर्धा का सामना करना पड़ रहा है। वर्ष 2006 तक चावल के निर्यात में भारत का थाईलैण्ड के बाद विश्व में दूसरा स्थान था लेकिन 2006 के पश्चात वियतनाम गुणवत्ता तथा मूल्य की दृष्टि से चावल के निर्यात के मामले में भारत से आगे निकल गया है।

6.1.8 ऋण वितरण में नवाचार तथा संस्थागत ऋणों तक किसानों की पहुंच

स्वयं सहायता समूह (एसएचजी) के निष्पादन का विश्लेषण – पिछले 18 वर्षों के दौरान बैंक से जुड़े कार्यक्रम से यह प्रदर्शित हुआ कि ऋण से संबंधित स्वयं सहायता समूहों की संख्या जो 1992 में 255 थी, वर्तमान में बढ़कर 48.5 लाख हो गई है। बचत से जुड़े स्वयं सहायता समूहों की संख्या 69.5 लाख है। परिवारों के संदर्भ में लगभग 9.7 करोड़ परिवार इस कार्यक्रम के अन्तर्गत आ गए हैं। एसएचजी को ऋण वितरण के मामले में वाणिज्यिक बैंकों का हिस्सा 61.6 प्रतिशत है जिसके पश्चात् क्षेत्रीय ग्रामीण बैंकों (आरआरबी) (23.7 प्रतिशत) और सहकारी बैंकों (14.7 प्रतिशत) का स्थान है। प्रति एसएचजी औसत वितरित बैंक ऋण ₹ 91,083 था। प्रति एसएचजी औसत ऋण के मामले में वाणिज्यिक बैंकों द्वारा प्रति एसएचजी ₹ 1.00 लाख का तथा सहकारी बैंकों द्वारा

प्रति एसएचजी ₹ 0.58 लाख का ऋण वितरित किया गया। ब्याज घटक विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि निष्पादन निष्पादन का सबसे महत्वपूर्ण गुण 'माइक्रोफाइनेंस का फैलाव' था जिसके बाद 'माइक्रोफाइनेंस की गहराई', 'थ्रिफ्ट व्यवहार', 'एसएचपीआई का निष्पादन', 'माइक्रो–इन्टरप्राइज़ का निष्पादन', 'वित्तीय संस्थाओं का निष्पादन' तथा 'स्वर्ण जयंती स्वरोजगार योजना (एसजीएसवाई) के वित्त की गहराई' का स्थान था। इससे यह स्पष्ट संकेत मिलता है कि राज्यों को स्वयं सहायता समूहों पर और अधिक ध्यान देना चाहिए तथा स्वयं सहायता समूहों द्वारा अपनाए जाने के लिए उचित सूक्ष्म–उद्यमों की पहचान पर बल दिया जाना चाहिए। इसे श्रेष्ठ श्रेष्ठ एसएचपीआई को बढ़ावा देकर फलने–फूलने के अवसर प्रदान करने चाहिए तथा राज्य में माइक्रो फाइनेंस को बढ़ावा देने के लिए वित्तीय संस्थानों को सबल बनाना चाहिए। विभेदनशील कार्य विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ है कि श्रेष्ठ और घटिया निष्पादन वाले राज्यों के बीच 12 घटकों द्वारा भेद किया जा सकता है। महिला एसएचजी (मात्रा/एसएचजी) को बकाया ऋण, आरआरबी में एसएचजी (संख्या), आरआरबी से बकाया एसजीएसवाई ऋण (मात्रा/एसएचजी) तथा एसजीएसवाई एसएचजी (संख्या) निष्पादन को प्रभावित करने वाले प्रमुख घटक हैं। सामान्य रूप से यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि सूक्ष्म वित्त या माइक्रो फाइनेंस के संदर्भ में जिन राज्यों को श्रेष्ठ निष्पादक की श्रेणी में वर्गीकृत किया गया है वे प्रति महिला एसएचजी को दिए गए ऋण की मात्रा पर विशेष ध्यान देते हैं, जिसके पश्चात् एसजीएसवाई प्रवर्धित एसएचजी के निष्पादन का स्थान आता है। इस प्रकार राज्यों को एसजीएसवाई योजना के निष्पादन को सुधारने पर ध्यान देना चाहिए।

राज्यों में सूक्ष्म वित्त या माइक्रो फाइनेंस निष्पादन को प्रभावित करने वाले घटक

चर	विभेदनशील कार्य के गुणांक	चरता की शक्ति (%)
आरआरबी में एसएचजी (सं.)	5.31	17.90
सहकारी बैंकों में एसएचजी (सं.)	2.73	9.20
ऋण वितरक सहकारिताएं (मात्रा/एसएचजी)	1.73	5.83
आरआरबी में ऋण ओ/एस (मात्रा/एसएचजी)	0.95	3.20
एसजीएसवाई एसएचजी (सं.)	3.46	11.67
एसजीएसवाई बचत (मात्रा)	1.05	3.54
बचत एसजीएसवाई (मात्रा/सदस्य)	3.87	13.05
महिला पीएसबी को वितरित ऋण (मात्रा/एसएचजी)	-2.30	7.75
ऋण वितरण एसजीएसवाई आरआरबी (मात्रा/एसएचजी)	0.99	3.34
महिलाओं पर बकाया ऋण (मात्रा/एसएचजी)	5.78	19.49
एसजीएसवाई ऋण ओ/एस आरआरबी (मात्रा/एसएचजी)	3.98	13.42
एसजीएसवाई ऋण ओ/एस पीएसबी (मात्रा/एसएचजी)	2.11	7.11

6.2 कृषि प्रसार

6.2.1 कृषि विकास के लिए साइबर तथा अग्र पंक्ति प्रसार प्रणाली का सबलीकरण : एक क्रियाशील अनुसंधान

6.2.1.1 साइबर प्रसार मॉडल

साइबर प्रसार मॉडल किसानों को खेती संबंधी सूचना के संचार तथा प्रौद्योगिकी के प्रसार प्रचार में एक प्रभावी क्रियाविधि उपलब्ध कराता है। उत्तर प्रदेश के सीतापुर जिले में स्थापित साइबर प्रसार केन्द्रों से सूचना तक तेजी से पहुंचना आसान हुआ है। इन्टरनेट के उपयोग में इस संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा प्रशिक्षित ग्रामीण युवाओं ने स्वयं को सामाजिक रूप से सशक्त अनुभव किया है। क्षमता निर्माण, भूमि रिकॉर्डों से संबंधित सूचना, निलंबित मामलों या मुकद्मों की स्थिति, छात्रों को छात्रवृत्तियां, सरकारी अधिसूचनाओं और प्रोफार्मों/फार्मों आदि से संबंधित सूचना किसान इन्टरनेट से प्राप्त कर सकते हैं। इन किसानों को जिनकी संख्या लगभग 100 थी जागरूकता बैठकें आयोजित करके प्रशिक्षित किया गया। इस क्रियाविधि की उपयोगिता का आकलन इस तथ्य से किया जा सकता है कि उपयोगकर्ता ऐसी सूचना के लिए धन व्यय करने को भी तैयार थे। इससे साइबर प्रसार मॉडल का टिकाऊपन सुनिश्चित होता है। सूचना तक पहुंच की सीमा 2011–12 में बढ़कर 74 प्रतिशत हुई है जो 2010–11 में 61.25 प्रतिशत थी। साप्ताहिक उपयोग की आवर्तता 2011–12 में बढ़कर 71.6 प्रतिशत हो गई जो 2010–11 में 26.5 प्रतिशत थी। साइबर विस्तार केन्द्रों के उपयोग में वृद्धि 100 प्रतिशत उन गांवों में हुई जहां यह सुविधा स्थापित की गई थी, जबकि उसी ग्राम पंचायत के आसपास के गांवों में ये आंकड़े 74 प्रतिशत थे। उपयोगकर्ताओं की समझ पर आधारित इन्टरनेट के माध्यम से

सूचना तक पहुंच के एसडब्ल्यूओटी विश्लेषण से प्रमुख शक्तियों के रूप में घर के दरवाजे तक सूचना की उपलब्धता तथा लागत में बचत को पहचाना गया, जबकि इसकी प्रमुख कमियों में कम्प्यूटरों की अनुपलब्धता, घटिया कनेक्टिविटी व बुनियादी ढांचे को पाया गया। किसानों के बीच नेटवर्किंग एक प्रमुख अवसर के रूप में उभरा। सूचना निर्गत व्यवहार की दृष्टि से किसानों में उल्लेखनीय परिवर्तन देखा गया। सभी उपयोगकर्ताओं (100 प्रतिशत) ने कृषि से संबंधित सामान्य जानकारी प्राप्त की, 81 प्रतिशत ने नई प्रौद्योगिकी संबंधी सूचना तथा 75 प्रतिशत ने बाजार से जुड़ी सूचना प्राप्त की, जबकि 65 प्रतिशत किसानों ने अपने साइबर विस्तार केन्द्रों पर भूमि रिकॉर्ड संबंधी सूचना मांगी। पणधारियों की मूल्यांकित सूचना संबंधी आवश्यकताओं के आधार पर एक कृषि–पोर्टल विकसित किया गया जिसमें कृषि, बागवानी तथा कृषि व्यापार उद्यमों आदि के बारे में सूचना उपलब्ध कराई गई है, बाजार सूचना के लिए संपर्क स्थापित किए गए (AGMARKNET) हैं तथा कृषि–मौसम परामर्श सेवाएं (IARI) उपलब्ध कराई गईं हैं। जेडपीडी, आंचल–IV, कानपुर से वॉइस एसएमएस प्राप्त करने वाले किसानों की समझ के विश्लेषण तथा रिकॉर्ड के लिए एक पायलट अध्ययन किया गया। यह परियोजना कानपुर में चलाई गई तथा इससे यह स्पष्ट हुआ कि जिन किसानों ने वॉइस एसएमएस प्राप्त किया है उनमें से लगभग 60 प्रतिशत किसान सूचना का उपयोग कर रहे थे। लगभग 35 प्रतिशत किसानों ने वॉइस एसएमएस का एक से अधिक बार उपयोग किया तथा 10–15 प्रतिशत किसानों ने वॉइस एसएमएस के माध्यम से प्राप्त सूचना के बारे में स्पष्टीकरण मांगा।

6.2.1.2 अग्र पंक्ति प्रसार प्रणाली

देश में अग्र पंक्ति प्रसार प्रणाली को सबल बनाने के लिए भा.कृ.अ.सं. अपनी प्रौद्योगिकियों तथा सूचना के प्रसार–प्रचार के लिए डाकघरों के साथ संपर्क स्थापित करने की एक नई क्रियाविधि अपना रहा है। भा.कृ.अ.सं.–डाकघर–किसान संपर्क के माध्यम से सीतापुर जिले (उत्तर प्रदेश) के सिधौली तथा कस्मांडा ब्लॉकों में 7 डाकघरों के अन्तर्गत 39 गांवों के 546 किसानों को गुणवत्तापूर्ण बीज वितरित किए गए। गांव के डाकपाल द्वारा (माध्य स्कोर 4.5) सृजित मांग तथा किसानों द्वारा लागत में भागीदारी (माध्य स्कोर 5.0 में से 4.7) के अनुसार बीज का प्रचार–प्रसार किसानों के बीच सर्वाधिक प्रभावी पाया गया। किसानों ने बीज की आधी लागत अदा की तथा यह राशि नकद अदा की गई। पिछले वर्ष के दौरान किसानों से ₹ 38,616/– एकत्रित किए गए। किसानों द्वारा जो राशि अदा की गई वह गांवों में डाकघरों में नियुक्त डाक कर्मचारियों द्वारा एकत्रित की गई। आगामी खरीफ 2012 के दौरान किसान खरीफ और रबी फसलों के बीजों की पूरी लागत अदा करने पर सहमत हो गए हैं। इससे प्रौद्योगिकी प्रदानीकरण में इस मॉडल की प्रभावशीलता का पता चलता है तथा इसका टिकाऊपन भी स्पष्ट होता है। किसानों ने उपज तथा स्वाद की दृष्टि से अन्य किस्मों की तुलना में पीआरएच 10 को अधिक पसंद किया है। विशिष्ट मिलीकरण की सुविधा उपलब्ध न होने के कारण किसानों ने बासमती चावल को कम पसंद किया। वर्तमान किस्म (सरयू 52) की तुलना में पूसा 44 का निष्पादन बेहतर था (13–15 प्रतिशत)। लौकी की पूसा नवीन किस्म किसानों के बीच लोकप्रिय हो गई क्योंकि छोटे आकार (500–750 ग्रा.), स्वाद में श्रेष्ठता, उच्च बाजार मूल्य (3500/टन) व 2.84 B: C अनुपात जैसे गुणों ने किसानों को इस ओर आकृष्ट किया तथा संकरों के विपरीत इसके बीज अगले वर्ष के लिए रखे गए हैं।

सीतापुर, उ.प्र. में डाकघर में कर्मचारी से बातचीत करते हुए वैज्ञानिक

6.2.2 प्रसार मॉडलों का विश्लेषण व उन्हें तैयार करना तथा टिकाऊ आजीविकाओं के लिए कार्य नीतियां

6.2.2.1 कृषि प्रौद्योगिकी प्रबंध एजेन्सी (ATMA)

नागालैण्ड, बिहार तथा उत्तर प्रदेश में कृषि प्रौद्योगिकी प्रबंध एजेन्सी (आत्मा) की स्थापना से संस्थागत संपर्कों को सबल बनाने में सहायता मिली है। संपर्क की सीमा के लिए प्राप्त माध्य स्कोर (एमएस) पांच–अंकों के पैमाने पर 3 से अधिक थे जिससे अन्तरविभागीय क्रियाकलापों (एमएस 3.7), कृषि विज्ञान केन्द्रों

(एमएस 3.5) और अन्य संस्थाओं (एमएस 3.4) के बीच बढ़े हुए संपर्कों का पता चलता है।

6.2.2.2 कृषि महोत्सव

वैज्ञानिक खेती को बढ़ावा देने के लिए गुजरात और बिहार राज्यों द्वारा कृषि महोत्सव नामक एक माह का अभियान प्रभावी ढंग से चलाया गया जिससे किसानों की समझ में उच्च प्रभावी वृद्धि हुई (1 से 5 के पैमाने पर प्रभावशीलता सूचकांक 4.74)। कृषि रथ नामक एक चल प्रदर्शनी से अधिकांश गांवों में प्रदर्शनी को पहुंचाया गया जिससे राज्य के किसान राज्य के विभागों के अधिकारियों व कर्मचारियों, वैज्ञानिकों के साथ–साथ सेवा तथा निवेश एजेन्सियों के सीधे संपर्क में आए। इसके अतिरिक्त महोत्सव के दौरान प्रशिक्षण और पारस्परिक चर्चाओं से प्रसार संपर्क (माध्य स्कोर 5); प्रौद्योगिकियों के प्रति जागरूकता (माध्य स्कोर 4.8); गुणवत्तापूर्ण बीजों की उपलब्धता (4.7); सरकारी योजनाओं के प्रति जागरूकता (माध्य स्कोर 4.8) तथा अनुदान प्राप्त करने के प्रति जागरूकता (4.2) के प्रति किसानों के ज्ञान में सुधार हुआ। इसके परिणामस्वरूप प्रौद्योगिकी का प्रचार–प्रसार व अनुप्रयोग तेजी से हुआ। बिहार के मुज्जफरपुर जिले के मोतीपुर ब्लॉक के 60 किसानों के प्रतिदर्श में 73 प्रतिशत किसानों ने यह बताया कि संकर धान की खेती वाले क्षेत्र में लगभग 50 प्रतिशत की वृद्धि हुई है तथा विभिन्न फसलों की आधुनिक किस्मों को पुरानी किस्मों के स्थान पर बोने में लगभग 68 प्रतिशत की वृद्धि हुई है।

बिहार में वैशाली जिले की मधुरापुर महिला दुग्ध उत्पादक सहकारिताओं के मामला विश्लेषण द्वारा सामुदायिक संस्थाओं के जागरूकता संबंधी घटकों का अध्ययन किया गया। सशक्त वित्तीय प्रबंध, सदस्यों को प्रोत्साहनों, सदस्यों के बीच विश्वास, प्रजातांत्रिक शैली, कार्य प्रणाली में पारदर्शिता तथा समूह पहचान को इसका टिकाऊपन निर्धारित करने में प्रमुख घटकों के रूप में पहचाना गया।

6.2.2.3 सामुदायिक रेडियो

किसानों के बीच सूचना के प्रवाह को सबल बनाने के लिए अनेक राज्यों में सामुदायिक रेडियो की शुरूआत की गई है। चौधरी चरणसिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार, हरियाणा के सामुदायिक रेडियो; कृषि विज्ञान केन्द्र, सहारनपुर, उत्तर प्रदेश के सामुदायिक रेडियो केन्द्र तथा मेवात में स्वयंसेवी संगठन द्वारा चलाए जा रहे सामुदायिक रेडियो केन्द्र के तुलनात्मक विश्लेषण से स्पष्ट हुआ कि इन तीनों मामलों में 75 प्रतिशत से अधिक उपयोगकर्ता विषय–वस्तु की गुणवत्ता तथा उपयोगिता से संतुष्ट थे। तथापि मेवात, हरियाणा में स्वयंसेवी संगठन द्वारा चलाए जा रहे सामुदायिक रेडियो केन्द्र में जागरूकता का स्तर अधिक पाया गया जिसका कारण मनोरंजन कार्यक्रमों की प्रमुखता था। लगभग 22 प्रतिशत उपयोगकर्ताओं ने सामुदायिक रेडियो केन्द्र, मेवात के कार्यक्रम सुने, जबकि 65 प्रतिशत ने मनोरंजन संबंधी कार्यक्रम पसंद किये। लगभग 11 घण्टे के कार्यक्रम में से केवल आधा घण्टा कृषि कार्यक्रमों को दिया गया। टिकाऊपन, निम्न आवर्तता श्रेणी, आवर्तता या फ्रीक्वेंसी में उतार–चढ़ाव, आवाज की घटिया गुणवत्ता तथा राज्य कृषि विश्वविद्यालय व कृषि विज्ञान केन्द्र के सामुदायिक रेडियो को प्रसारण के लिए कम समय मिलना किसानों द्वारा इसी क्रम में प्रमुख सीमाकारी घटक माने गए। कार्यक्रम की प्रभावशीलता के लिए ट्रांसमीटर की आवर्तता बढ़ाने तथा कार्यक्रम तैयार करने में समुदाय को शामिल करने के सुझाव दिए गए।

निजी प्रसार सेवाओं के विश्लेषण से सार्वजनिक प्रसार सेवाओं की संपूरकता में उनका महत्व स्पष्ट हुआ। बीएआईएफ द्वारा प्रदान की गई कृत्रिम गर्भाधान सेवा बिहार के वैशाली जिले के बिदपुर ब्लॉक के किसानों के बीच अत्यधिक संतोषजनक पाई गई। सेवा का त्वरित उपलब्ध होना, सेवा का घर के दरवाजे उपलब्ध होना तथा कृत्रिम गर्भाधान सेवा के साथ–साथ परामर्श सेवाओं को बीआईएफ कार्यक्रम को प्रश्रय देने के लिए घटक के रूप में डेरी पालकों की चालीस की संख्या के नमूने में से क्रमशः 95, 100 और 78 प्रतिशत डेरी पालकों ने संतोषजनक पाया। इस कार्यक्रम में मुख्य बाधा निजी विस्तार सेवाओं के लिए किसानों द्वारा धनराशि अदा न करने की अनिच्छा को माना गया। इसके साथ ही भूमि जोतों के आकार, सिंचित जोतों के अनुपात, वैज्ञानिक समझ, प्रसार संपर्क तथा किसानों में उपलब्धि के प्रति प्रेरणा की कमी को भी इस कार्यक्रम की एक बाधा के रूप में पहचाना गया।

6.2.2.3 प्रसार पहलों के लिए वॉइस मैसेज सर्विस की प्रभावशीलता

'इफको' की वॉइस मैसेज सेवा की प्रभावशीलता – किसान संचार लिमिटेड का विश्लेषण हरियाणा के रेवाड़ी और कुरुक्षेत्र जिले के 75 किसानों के प्रतिदर्श से किया गया। 96 प्रतिशत से अधिक उपयोगकर्ताओं ने बताया कि सेवा भरोसेमंद है, जबकि इनमें से 68 प्रतिशत ने अन्य स्रोतों की तुलना में इस सेवा को बेहतर आका। लगभग 60 प्रतिशत संदेश सुनने वालों ने प्राप्त

सूचना का उपयोग किया या उसका उपयोग करने की योजना बनाई। 1 से 5 के पैमाने पर प्रासंगिकता को 4.3 आका गया, जबकि विषय वस्तु तथा आवाज की स्पष्टता को इसकी गुणवत्ता के आधार पर 4.5 आका गया। 4.1 के सकल प्रभावशीलता माध्य स्कोर से किसानों के बीच इसकी स्वीकार्यता स्पष्ट होती है। प्रभावशीलता बढ़ाने के लिए किसानों ने जो सुझाव दिए उनमें वॉइस मैसेज के अतिरिक्त वीडियो (मल्टीमीडिया) मैसेज का उपयोग करना शामिल था।

हरियाणा के जींद जिले के साचाखेड़ा गांव में पंजाब नेशनल बैंक कृषक कल्याण न्यास की प्रसार पहलुओं की प्रभावशीलता के अध्ययन से किसान बंधुओं (माध्य स्कोर 4.5), बायोमैट्रिक्स स्मार्ट कार्ड योजना (माध्य स्कोर 4.2) तथा पंजाब नेशनल बैंक किसान क्रेडिट कार्ड (माध्य स्कोर 4.2) की उपस्थिति को ऐसे मुख्य घटक माना गया जो पंजाब नेशनल बैंक की प्रसार पहलों की सफलता का कारण सिद्ध हो सकते हैं।

6.2.3 दलहनों तथा अनाज वाली चुनी हुई फसलों में उन्नत प्रौद्योगिकियों को अपनाने के मार्ग में बाधाएं तथा उपज अन्तराल : एक तुलनात्मक अध्ययन

खरीफ 2011 के दौरान पी 1401 (12) और पी 1121 (20) नामक धान की किस्मों के 32 प्रदर्शन और अरहर के 36 प्रदर्शन (पी 2001 और पी 2002 में से प्रत्येक के 18) आयोजित किए गए। चावल के प्रदर्शन खेत में रिकॉर्ड की गई उपज 4.52 टन/है. थी तथा उपज अन्तराल I 0.28 ट/है., जबकि उपज अन्तराल II 0.32 ट/है. आके गए। प्रदर्शन के अन्तर्गत अरहर की किस्मों (पी 2001 और 2002) ने औसतन 1.2 ट/है. औसत उपज दी जिसके अन्तर्गत उपज अन्तराल I 0.6 ट/है. तथा उपज अन्तराल II 0.438 ट/है. रहा। B : C अनुपात आधार पर अरहर तथा धान की तुलना करने से स्पष्ट हुआ कि धान (2.82) की तुलना में अरहर के लिए (3.02) यह अनुपात उच्च था। लेकिन परम दृष्टि दृष्टि से देखने पर अरहर की तुलना में धान से अधिक लाभ प्राप्त हुआ। अरहर के मामले में अनुशंसित प्रौद्योगिकियों का अपनाना 31.6 प्रतिशत था जो धान के 59.2 प्रतिशत की तुलना में कम रहा।

रबी 2010–11 के दौरान चार स्थानों पर किसानों के खेतों में गेहूं के 20 लाभदायकता प्रदर्शन (1 प्रदर्शन = 0.40 है.) आयोजित किए गए। इस संस्थान की किस्मों की प्रदर्शन उपज 5.157 ट/है. थी। तथापि उपज अन्तराल I और उपज अन्तराल II क्रमशः 43 कि.ग्रा./है. तथा 257 कि.ग्रा./है. पाए गए। भा.कृ.अ.सं. की किस्मों के मामले में B : C अनुपात भी उच्च रहा (3.40 : 1)। गेहूं और चने के लाभदायकता विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि चना और गेहूं के मामले में लाभ अपेक्षाकृत तुलनात्मक थे। चने के मामले में B : C अनुपात 3.40 : 1 था जो गेहूं के 3.06 : 1 की तुलना में अपेक्षाकृत उच्च था। चने के मामले में अनुशंसित प्रौद्योगिकियों को अपनाने का प्रतिशत केवल 37.3 था, जबकि गेहूं के मामले में यह 62.3 रहा।

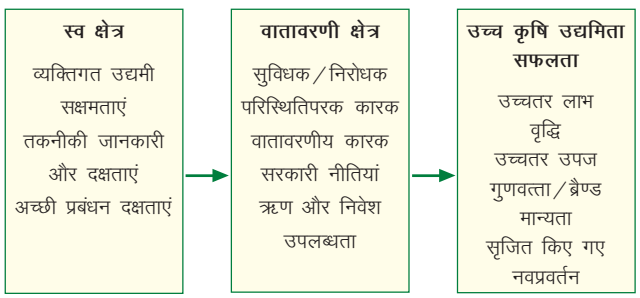
इस मामले में किसानों ने जिन मुख्य बाधाओं का जिक्र किया उनमें से अधिकांश निवेशों, ज्ञान तथा बुनियादी ढांचे से संबंधित थीं। अरहर की खेती में किसान सामान्यतः कृषि की अनुशंसित सस्यविज्ञानी विधियों को नहीं अपना रहे थे। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के अधिकांश किसान नील गायों के उत्पात के कारण अरहर की खेती नहीं कर रहे हैं। ये किसान नाशकजीवों और रोगों के अधिक आक्रमण के कारण चावल की तुलना में अरहर को अधिक जोखिम वाली फसल मानते हैं। बुवाई, कटाई तथा पूरी बढ़ी हुई या उगी हुई फसल पर छिड़काव और गहाई यंत्रों की अनुपलब्धता भी अरहर की खेती में बाधा के कारण थे। सामान्यतः अधिकांश किसान उपेक्षित खेतों में अरहर की फसल उगाते हैं और वह भी दाल के लिए नहीं, बल्कि जलाऊ लकड़ी के लिए। इसी प्रकार हरियाणा के झज्जर जिले के जसौरखेड़ी गांव के 100 किसानों तथा राजस्थान के अलवर जिले के पदमखुर्द गांव के 60 किसानों को दलहन उगाने वाले किसानों के बीच दलहन उत्पादन की नवीनतम प्रौद्योगिकियों के ज्ञान से परिचित कराने तथा उनके ज्ञान को अद्यतन करने के लिए इस संस्थान के प्रसार वैज्ञानिकों के एक दल ने विषय वस्तु विशेषज्ञ के रूप में किसानों को प्रशिक्षण प्रदान किया। ज्ञान की प्राप्ति पर प्रशिक्षण का प्रभाव कुल मिलाकर 28.5 प्रतिशत रिकॉर्ड किया गया। सर्वाधिक लाभ बीज उपचार की विधियों व रसायनों, समेकित नाशीजीव प्रबंध, राइज़ोबियम के टीके लगाने से संबंधित ज्ञान तथा अनुशंसित किस्मों के मामले में नोट किया गया।

6.2.4 ग्रामीण युवाओं में उद्यमशीलता को बढ़ाना

संस्थान किसानों और ग्रामीण युवाओं के बीच उद्यमशीलता को बढ़ावा देता रहा है। अन्य उद्यमी सफल उपलब्धिकर्ता बने। ग्रामीण लोगों के बीच उद्यमशीलता को मजबूत बनाने के लिए और अनेक लोगों की सफलता की कहानियों की पुनरावृत्ति के लिए, उपलब्धि प्राप्त करने वाले 38 किसानों के मामलों का गहराई से

अध्ययन किया गया, ताकि श्रेष्ठ सस्य क्रियाविधियों की पहचान कर उन्हें लिपिबद्ध किया जा सके (इन पहलों का लोगों की जीवन की गुणवत्ता को सुधारने पर प्रदर्शन योग्य और भरपूर प्रभाव है) और अपने कृषि उद्यमियों को स्थापित करने में प्राप्त सफलताओं और बाधाकारी कारकों का निर्धारण किया जा सके। दिल्ली में स्ट्राबेरी उगाने वाले एक उत्पादक के मामले में श्रेष्ठ सस्य क्रियाविधियों की स्ट्राबेरी और तरबूज के अनुपद सस्यन, इनकी उचित छंटाई और पैकेजिंग के बाद प्रत्यक्ष विपणन और वैज्ञानिक सस्य क्रियाविधियों को अपनाने के रूप में पहचान की गई। गुड़गांव, हरियाणा में एक डेरी उद्यमी के मामले में वैज्ञानिक रूप से बनाए गए शेडों, सफाई पर बल देने वाली पशुपालन की विधियों, वैज्ञानिक प्रजनन को अपनाने, दुग्ध प्रसंस्करण संयंत्र के साथ वैज्ञानिक कार्मिकों के संपर्क और विपणन व्यवस्थाओं की श्रेष्ठ विधियों के रूप में पहचान की गई। मूल्य संवर्धित उत्पादों का उत्पादन करने और बेचने वाली दो महिला उद्यमियों की सफलता के मामले में खुदरा व्यापारियों के साथ प्रभावकारी विपणन संपर्क, उत्पाद की गुणवत्ता को बनाए रखना और नए व नवप्रवर्तक उत्पादों का उत्पादन मुख्य कारक रहे।

कृषि उद्यम विकास की प्रक्रिया



गाजियाबाद के संगारपुर–पावरा गाँव में बेबी कॉर्न के मूल्य वर्धन पर प्रशिक्षण के प्रतिभागियाँ के साथ बातचीत करते हुए वैज्ञानिक

38 उपलब्धि प्राप्त कृषि उद्यमियों के मामलों के अध्ययन के आधार पर, कृषि उद्यम विकास प्रक्रिया के एक मॉडल का अभिविन्यास किया गया है।

6.2.5 एनसीआर में भा.कृ.अ.सं. प्रौद्योगिकियों का खेत पर परीक्षण

रबी 2010–11 के दौरान गेहूं के खेत पर परीक्षण किए गए। सभी तीनों किस्मों का समय से बुवाई परिस्थितियों के तहत अनुसंधान के लिए अपनाए जाने पर दाना उपज स्थानीय पद्धति से बहुत अधिक अधिक थीं। किस्म एचडी 2967 की उपज उच्चतम थी (स्थानीय नियंत्रित पीबीडब्ल्यू 343 की अपेक्षा 22 प्रतिशत उच्चतर) उसके बाद क्रमशः एचडी 3016 और एचडी 2985 की उपज थी। दाना और भूसे की उपज पर पोषक तत्व प्रबंध पद्धतियों के प्रभाव के संबंध में, आंकड़ों से यह स्पष्ट ही है कि मृदा परीक्षण के आधार पर उर्वरकों के अनुप्रयोग से किसानों की सस्य विधियों और उर्वरकों की सामान्य सिफारिशों की अपेक्षा दाने और भूसे की पर्याप्त रूप से उच्चतर मात्रा की उपज हुई।

किसानों के खेतों पर विभिन्न किस्मों का उपज निष्पादन

समय से बोई गई किस्में	औसत दाना उपज (ट/है.)	देर से बोई गई किस्में	औसत दाना उपज (ट/है.)
एचडी 2967	60.49	डब्ल्यू आर 544	57.55
एचडी 2894	50.47	एचडी 2985	45.75
एचडी 2733	51.83	एचडी 3016	52.15
किसानों की सस्य विधियां	49.15	किसानों की सस्य विधियां	44.56

उपज और उपज लक्षणों पर खरपतवार नियंत्रण की युक्तियों के प्रभाव से स्पष्ट रूप से यह पता चला कि क्लोडीनॉफॉप (60 ग्रा./है.) + मेटसल्फ्यूरॉन (4 ग्रा./है.) के द्वारा खरपतवार का नियंत्रण करने से पौधे की ऊंचाई, प्रभावकारी दोजियां/मीटर^2, शूकियों की लंबाई, दाने/शूकी, दाना और भूसा उपज में बहुत अच्छे परिणाम प्राप्त हुए। इसने सल्फोसल्फ्यूरॉन (30 ग्रा./है.) और अनुशंसित खरपतवारनाशियों जैसे कि 2, 4 डी के रूप में किसानों द्वारा अपनाई जाने वाली विधियों से किए जाने वाले

नियंत्रण को भी पीछे छोड़ दिया। परिणामों से यह पता चलता है कि न केवल फसल की उपज में पर्याप्त रूप से वृद्धि हुई, बल्कि इस्तेमाल किए जाने वाले खरपतवारनाशियों की मात्रा में भी बहुत अधिक कमी आई। इनको अपनाने के लिए किए गए उपायों के परिणाम इस क्षेत्र में कार्य करने वाली प्रसार एजेन्सियों के लिए स्पष्ट संकेत हैं कि वे इन युक्तियों को किसानों के साथ पुनः दोहराने के लिए प्रबल प्रयास करें जिससे कि वे प्रौद्योगिकी को अपनाने के लिए अपना अन्तिम चयन कर सकें।

बदरपुर सैद गाँव, फरीदाबाद, हरियाणा में किसानों के खेतों में किए जा रहे परीक्षणों को देखने आए वैज्ञानिक

दृष्टि से आशाजनक सिद्ध हुए। जहां तक किस्मगत निष्पादन का संबंध है, पी 1509 ने 4.52 ट/है. की उपज दी, दाने खेत में बिखरे नहीं, इसकी उपज पी 1121 (4.5 ट/है.) और पी 2511 (4.89 ट/है.) के तुलनीय थी लेकिन किसान इसकी बाजार दरों के संबंध में भ्रम में थे। किसानों द्वारा जोखिम लिए जाने की क्षमता की कमी, अनुपयुक्त व्यवहार, किसानों की प्रतिभागिता में दिलचस्पी की कमी, किसानों को किसी प्रकार के वित्तीय लाभ का प्राप्त न होना और खेत पर किए जाने वाले अनुसंधान में भाग लेने वाले किसानों को किसी प्रकार का पारिश्रमिक न दिया जाना किसानों द्वारा अनुभव की गई मुख्य बाधाएं थीं।

गेहूं के दानों, भूसे और शुष्क पदार्थ की उपज पर पोषक तत्व प्रबंध का प्रभाव

उपचार	दाना उपज (ट/है.)	भूसा उपज (ट/है.)	शुष्क पदार्थ उपज (ट/है.)
किसानों की सस्य विधियां	4.972	11.125	16.097
उर्वरकों की अनुशंसित खुराक	5.458	12.096	17.554
स्थल विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंध	6.230	13.467	19.697
क्रांतिक आयाम (P=0.05)	0.304	0.686	0.969

गेहूं की फसल के उपज गुणों पर खरपतवार नियंत्रण युक्तियों का प्रभाव

उपचार	पौधे की ऊंचाई (सें.मी.)	प्रभावी दोजियां/मी²	शूकी की लंबाई (सें.मी.)	दाने प्रति शूकी	दानों की उपज (ट/है.)	भूसे की उपज (ट/है.)	कटाई सूचकांक
किसानों की सस्य विधियां	85.0	302.1	8.80	49.8	3.49	5.43	39.2
नियंत्रण	83.6	283.3	8.20	43.2	2.92	4.39	39.9
क्लोडिनोफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन	90.6	354.9	9.95	61.3	4.49	6.75	40.0
सल्फोसल्फ्यूरॉन	88.9	344.7	9.55	56.9	4.09	6.09	41.7
क्रान्तिक आयाम (P=0.05)	2.64	23.08	0.64	5.49	0.40	0.60	NS

इसी प्रकार धान की किस्म पी 1121 के मामले में स्थल विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंधन से दाने (किसानों की विधियों की अपेक्षा 19.7 प्रतिशत उच्चतर) के साथ–साथ भूसे की भी (किसानों की विधियों की अपेक्षा 22 प्रतिशत उच्चतर) उच्चतर उपज प्राप्त हुई। खरपतवार प्रबंधन के मामले में, प्रेटिलाक्लोर + बाईस्पारीबेक – Na प्रत्यक्ष बुवाई किए गए (किसानों की विधियों की अपेक्षा 8 प्रतिशत उच्चतर) धान के साथ–साथ प्रतिरोपित धान में (किसानों की विधियों की अपेक्षा 10.3 प्रतिशत उच्चतर) दाना उपज की

6.2.6 आदिवासियों की आजीविका तथा पोषणिक सुरक्षा के लिए समेकित फार्मिंग प्रणाली एवं प्रौद्योगिकी मॉडल

6.2.6.1 उच्च उपजशील किस्मों के प्रदर्शन

राजस्थान के चार जिलों नामतः उदयपुर, बांसवाड़ा, डूंगरपुर और सिरोही में 3.8 हैक्टर क्षेत्र में गेहूं (एचडी 2932, डीबीडब्ल्यू 17), 8.0 हैक्टर में धान (पी 2511), 4.3 हैक्टर में सरसों (पूसा विजय, पूसा तड़क), 3 हैक्टर में मूंग (पूसा विशाल), 3 हैक्टर में अरहर

(पूसा 2002) की उच्च उपजशील किस्मों के प्रदर्शन आयोजित किए गए। रबी 2010–11 के दौरान गेहूं की डब्ल्यूआर 544, एचडी 2932, डीबीडब्ल्यू 17, एचडी 2684 और एचडी 2864 किस्मों की औसत उपज क्रमशः 3.61 ट/है., 3.86 ट/है., 3.75 ट/है., 3.88 ट/है., 3.94 ट/है. तथा 3.28 ट/है. थी। गेहूं की इन सभी किस्मों ने स्थानीय तुलनात्मक किस्म राज 3077 से बेहतर निष्पादन दिया (2.430 ट/है.)। चने की पी 1008 किस्म से 1.718 ट/है. की औसत उपज ली गई जो स्थानीय तुलनात्मक किस्म से कहीं अधिक थी। खरीफ 2011 के दौरान बांसवाड़ा जिले में चावल की पूसा 2511 किस्म ने वर्तमान किस्मों की तुलना में बेहतर उपज (3.24 ट/है.) दी। अच्छी उपज तथा बेहतर सुगंध के कारण किसानों ने इस किस्म को स्वीकार किया है। फसल की वानस्पतिक बढ़वार के दौरान इस जिले में वर्षा कम हुई लेकिन फिर भी किसानों ने अच्छी पैदावार ली। मूंग की पूसा विशाल किस्म बड़े दानों तथा बेहतर उपज (1.26 ट/है.) के कारण किसानों की मनपसंद किस्म सिद्ध हुई क्योंकि इसकी यह उपज स्थानीय किस्म की तुलना में 50 प्रतिशत अधिक थी। किसानों ने अगले साल के लिए बीज बचाकर रखे। चावल की पी 2511 किस्म से वर्तमान स्थानीय किस्म काली कमोद (2.45 ट/है.) की तुलना में बेहतर उपज (3.24 ट/है.) ली गई। श्रेष्ठ उपज तथा बेहतर सुगंध के कारण किसानों ने इस किस्म को स्वीकार किया। यद्यपि फसल की वानस्पतिक बढ़वार के दौरान कम वर्षा हुई लेकिन फिर भी किसानों ने अच्छी उपज ली।

6.2.6.2 बीजोत्पादन एवं प्रगुणन

परियोजना क्षेत्र में धान (पीआरएच 10, पी 2511, पी 1401) – 13.3 हैक्टर, अरहर (पी 2002) –3.30 हैक्टरं, मूंग (पूसा विशाल) – 2.25 हैक्टर की उपयुक्त किस्मों का बीजोत्पादन एवं प्रगुणन किया गया। धान की पी 2511 किस्म का 31.2 टन, पी 1401 का 26 टन और पीआरएच 10 किस्म का 4.063 टन बीज उत्पन्न किया गया। अरहर (पी 2002) का 3.3 टन तथा मूंग (पूसा विशाल) का 2.7 टन बीज उत्पन्न किया गया। सब्जियों नामतः भिण्डी (पूसा ए 4) – 03.0 हैक्टर, लौकी (पूसा नवीन) – 2.00 हैक्टर, बैंगन (पूसा उत्तम) – 0.20 हैक्टर का बीजोत्पादन परियोजना क्षेत्र में किया गया और कुल 110.4 टन गुणवत्तापूर्ण बीज उत्पन्न किए गए। 'राजस्थान के जन–जातीय क्षेत्रों में फसलों के कीट रोग व खरपतवार एवं उनका नियंत्रण' शीर्षक से एक पुस्तक प्रकाशित की गई। इस परियोजना के अन्तर्गत उदयपुर जिले की 25

शाकीय फसलों के बीज उत्पादन प्लॉटों को देखने आए वैज्ञानिक

आदिवासी महिलाओं के लिए भा.कृ.अ.सं., नई दिल्ली में 5 दिन का 'कृषि–बागवानी उत्पादों का मूल्य वर्धन' विषय पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।

6.3 प्रौद्योगिकी आकलन एवं हस्तांतरण

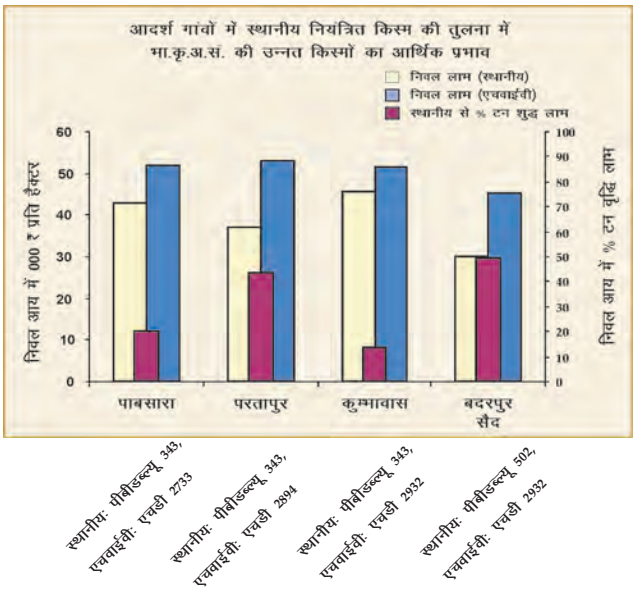
6.3.1 कृषि प्रौद्योगिकियों का मूल्यांकन और प्रवर्धन तथा बाजार प्रेरित प्रसार मॉडलों को विकसित करना

यह परियोजना हरियाणा और राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के अलावा उत्तर प्रदेश के चार गांवों नामतः बदरपुर सैद (जिला फरीदाबाद), पाबसारा (जिला सोनीपत), कुम्बावास (जिला गुड़गांव) और परतापुर (जिला गाजियाबाद) में कार्यान्वित की गई। इस परियोजना का उद्देश्य इन गांवों को समेकित विकास के माध्यम से आदर्श गांवों के रूप में विकसित करना था। किसानों की समस्याओं को प्राथमिकता दी गई और फसल आधारित संभावित मध्यस्थताओं और प्रशिक्षणों की योजना बनाई गई व उन्हें तदनुसार कार्यान्वित किया गया।

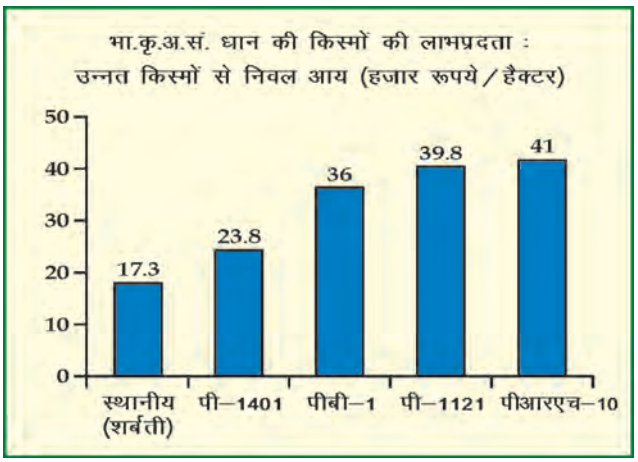
6.3.1.1 फसल आधारित मध्यस्थताएं

गेहूं (एचडी 2932, एचडी 2987, एचडी 2733, एचडी 2894, एचडी 2651, एचडी 2899, एचडी 2967, डब्ल्यूआर 544), मसूर (के–75), सरसों (पूसा जगन्नाथ, पूसा विजय) और चना (बीजीडी–72) की विभिन्न किस्मों के प्रदर्शन किये गए। पाबेसारा गांव में, गेहूं की किस्म एचडी 2733 ने सभी किस्मों से बेहतर प्रदर्शन किया और उसके बाद स्थानीय तुलनीय किस्म (पीबीडब्ल्यू 343, 4.75 टन/है.) की अपेक्षा एचडी 2987 का प्रदर्शन बेहतर

रहा। स्थानीय तुलनीय किस्मों की अपेक्षा गेहूं की उन्नत किस्मों से निवल लाभ में अत्यधिक वृद्धि हुई। मसूर की के–75 और चना बीजीडी–72 किस्म ने स्थानीय तुलनीय किस्मों (1.43 टन/है.) और (1.93 टन/है.) की अपेक्षा क्रमशः 38.32 और 12.70 प्रतिशत तक उच्चतर उपज दी।



खरीफ 2011 के दौरान धान (पी–1121, पीआरएच–10, पी–1401, पीबी–1, पी–2511, पी 1509), अरहर (पी–2001), भिण्डी (पूसा–ए 4), लौकी (पूसा नवीन और पूसा संतुष्टि), मूंग (पूसा विशाल) और चौलाई (पीएलसी और पी–किरण) की विभिन्न किस्मों का प्रदर्शन किया गया। धान की किस्म पीआरएच–10 ने 6.25 टन/है. की उच्चतम उपज दी जो कि स्थानीय तुलनीय किस्म शर्बती (3.72 टन/है.) से 67.96 प्रतिशत उच्चतर थी जिसके परिणामस्वरूप 2.2 का B: C अनुपात था। धान की किस्मों पूसा 1121 और पूसा 1401 को उनकी पकाने की गुणवत्ता के कारण अच्छी प्रकार से स्वीकार किया गया। पी 1509 ने स्थानीय तुलनीय किस्म शर्बती की अपेक्षा 3.5 टन/है. की औसत उपज दी और यह किस्म पाबसारा गांव में प्रध्वंस और बीएलबी के प्रति सहिष्णु सहिष्णु पाई गई। किसानों द्वारा रिपोर्ट की गई किस्म के श्रेष्ठ गुणों में इसकी अल्पावधि, उत्कृष्ट दानें और अच्छी सुगंध शामिल हैं। बदरपुर सैद गांव में पी 1121 की तुलना में पी 401 किस्म में अधिक दोजियां उपजीं और रोग का प्रकोप भी कम हुआ।



अरहर की किस्म ने स्थानीय किस्म की 1.37 टन/है. उपज की तुलना में 1.72 टन/है. की औसत उपज दी। परतापुर गांव में मूंग, पूसा विशाल ने स्थानीय किस्म की 0.62 टन/है. की तुलना में 1.0 टन/है. की औसत उपज दी। तथापि इसकी गांव धानी कुम्बावास और पाबसारा में नई शुरूआत की गई और इसका लाभ तथा लागत अनुपात क्रमशः 1.75 और 1.66 था।

6.3.1.2 टिकाऊ कृषि के लिए जल प्रबंध प्रौद्योगिकियां

तीन प्रचालनीय क्षेत्रों बुलंद शहर, झज्जर और अलवर में पांच जल प्रबंध प्रौद्योगिकियों पर 253 प्रदर्शन आयोजित करने के लिए संपूर्ण समन्वय किया गया; नामतः चावल सघनीकरण की प्रणाली (एसआरआई), उठी हुई क्यारियां, बायोगैस, लेज़र लेवलिंग और सूक्ष्म सिंचाई का उचित प्रबंधन करने की विभिन्न प्रौद्योगिकियों के तहत सिंचाई जल की पर्याप्त बचत की जा सकी। सिंचाई जल में बचत के साथ–साथ ऊर्जा के उपयोग और किसानों के समय में

बचाया गया जल और उत्पादकता में लाभ

जल प्रबंध प्रौद्योगिकी	फसल	सिंचाई जल की बचत (%)	उपज में लाभ (%)
चावल सघनीकरण की प्रणाली	धान	33.33	2.27
लेज़र लेवलिंग	धान	25.00	4.61
	गेहूं	20.00	
उठी हुई क्यारियों में रोपण	मक्का	37.50	12.67
	गेहूं	30.00	
	प्याज (खरीफ)	10.00	18.00
ड्रिप सिंचाई	कपास	38.70	75.00

अलवर, राजस्थान के गुजुकी और तिलवार गांवों में लगाई गई ड्रिप प्रणाली

भी बचत की जा सकी। मध्यस्थताओं के मामले में उत्पादकता में भी वृद्धि प्राप्त की गई। धान और गेहूं की फसलों में बायोगैस गाद प्रदर्शनों से किसानों को क्रमशः 3 और 1 पूरी सिंचाई की बचत करने में सहायता प्राप्त हुई।

किसानों को जल की बचत करने वाली विभिन्न प्रौद्योगिकियों में प्रशिक्षित किया गया और उन्हें इन प्रौद्योगिकियों को अपनाने के लिए प्रेरित करने के लिए प्रगतिशील किसानों के साथ पारस्परिक बातचीत का आयोजन किया गया। छब्बीस (26) किसानों ने अलवर जिले के तिलवार, गुजुकी, सालपुरी, सुनहरा, चाउमा, अलावरा, सिरमौर और कालसाना गांवों में लगभग 34 हैक्टर पर ड्रिप प्रणाली लगाई।

6.3.1.3 आर्थिक समृद्धि के लिए फलोद्यान की स्थापना

गांवों में आय को बढ़ाने और पोषणिक सुरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए आदर्श गांवों में किन्नो, नींबू, अमरूद, आंवला और आम के फलोद्यान स्थापित किये गए। उपरोक्त फल वाली फसलों के 95 प्रतिशत से अधिक रोपे गए कलमों को सभी स्थानों पर स्थापित किया गया। इन पौदों की बढ़वार को देखते हुए अन्य किसान भी फल रोपण को अपनाने के लिए प्रोत्साहित हुए।

6.3.1.4 जागरूकता और क्षमता निर्माण

चार आदर्श गांवों में से प्रत्येक गांव से 6 किसानों को सब्जियों की संरक्षित खेती पर बुनियादी प्रशिक्षण दिया गया। इस प्रशिक्षण से उन्हें संरक्षित खेती की जानकारी प्राप्त करने और दक्षताओं को विकसित करने में सहायता प्राप्त हुई। ग्रीष्म 2011 के दौरान राजपुर गांव में कम लागत के पॉलीहाउस में खीरे को उगाया गया। इसी प्रकार इन गांवों से 500 किसानों और 150 खेतिहर महिलाओं ने कृषि प्रदर्शनियों और पूसा कृषि विज्ञान मेले में भाग लेकर इसके बारे में जानकारी प्राप्त की।

6.3.2 कृषि में उच्चतर उत्पादकता और लाभप्रदता के लिए नए मॉडलों और तकनीकों को विकसित करने के लिए प्रसार शिक्षा कार्यक्रमों का सबलीकरण

देश के विभिन्न भागों में बड़ी संख्या में किसानों के बीच भा.कृ.अ.सं. की किस्मों और उत्पादन प्रौद्योगिकियों के तेजी से प्रसार के लिए भा.कृ.अ.प. के 17 संस्थानों/राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के साथ सहयोग द्वारा राष्ट्रीय प्रसार कार्यक्रम को और अधिक सुदृढ़ बनाया गया। यह कार्यक्रम सुदूरवर्ती स्थानों में भा.कृ.अ.सं. की प्रौद्योगिकियों के प्रसार के लिए प्रभावी था।

फसल	किस्म	कलमों की संख्या			
		कुम्बावास	बदरपुर सैद	राजपुर	सूदना
कीनू	किन्नो	220	-	-	-
नींबू	बारामासी	200	100	100	100
अमरूद	ललित और एल 49	-	-	125	200
आंवला	एनए 7 और कृ णा	-	-	100	100
आम	आम्रपाली, दशहरी	-	-	-	160

6.3.2.1 रबी 2010–11

सत्रह (17) स्थानों में 140 हैक्टर क्षेत्र में कुल 398 प्रदर्शन आयोजित किए गए। मुख्य परिणामों का विवरण नीचे दिया गया है :

गेहूं

- एचडी 2985 उच्च उपजशील किस्म के रूप में उभरी जिसको जल की कम आवश्यकता होती है और जिसके मध्यम बड़े दाने व चारे के लिए अच्छी गुणवत्ता होती है।
- एचडी 2932 में दोजियों की संख्या अच्छी पाई गई, इसकी मध्यम ऊंचाई होती है और यह अच्छी गुणवत्ता का भूसा देती है। इसकी बालियों में बड़े बीज होते हैं। इस किस्म ने समय से बुवाई और थोड़ी सी देर से बुवाई की स्थितियों में अच्छा निष्पादन दिया।
- एचडी 2733, में किसी भी अन्य किस्म की तुलना में दोजियों की संख्या (15–20) अधिक पाई गई। बालियां गठित, मध्यम ऊंचाई वाली, अधिक भूसा देने वाली और गिरती नहीं हैं, किसी भी रोग का आक्रमण नहीं होता तथा यह किस्म अधिक उपज (5.00–5.50 टन/है.) देती हैं।
- एचएस 420, एचएस 490 और एचएस 507 रतुओं से मुक्त पाई गई, जबकि अन्य लोकप्रिय किस्में रतुओं से बहुत अधिक प्रभावित पाई गईं। किसान इन किस्मों की दोजियों, बालियों की लंबाई आदि से संबंधित निष्पादन को लेकर संतुष्ट थे। इन किस्मों को अपनाने की क्षमता कांगड़ा में अच्छी बताई गई।
- बिलासपुर क्षेत्र (हिमाचल प्रदेश) में एचएस 277 में उपज (6.25 टन/है.) के साथ ही साथ अच्छी दोजियां विकसित हुईं।
- गेहूं की किस्मों एचडी 2987 (5.43 टन/है.) एचडी 2894 (5.21 टन/है.) और एचडी 2733 (5.0 टन/है.) ने पूरे देश के लगभग सभी क्षेत्रों में अच्छी उपज प्रदान की।

मसूर

- एल 4076 के पौधे सीधे बढ़ने वाले व गहरे रंग के थे, इसके बीज बड़े और उपज उच्च (1.2 टन/है.) थी। इस किस्म की जल की आवश्यकता कम थी और इससे बेहतर बाजार मूल्य प्राप्त हुआ।
- के–75 का निष्पादन अच्छा था जिसमें अच्छी शाखाएं आईं, कीट–नाशीजीवों का आक्रमण कम हुआ, पुष्पन बहुत अच्छा था, बड़े दाने थे और सभी स्थानों पर अच्छी उपज थी।
- एल 4076 को वाराणसी, उत्तर प्रदेश में किसानों ने इसके बड़े और आकर्षक दानों व अच्छी उपज (1.50 टन/है.) के कारण पसंद किया।

चना

- बीजीडी 72 की शाखाएं अच्छी थीं, फलियां और दाने बड़े थे, स्वाद में अच्छी थीं लेकिन बाजार में इसे कम पसंद किया गया।

प्याज

- पूसा रेड ने मध्यम आकार के गठे हुए बल्बों का उत्पादन किया जिससे बेहतर बाजार मूल्य प्राप्त हुआ। यह उच्च उपजशील है और स्वाद में अच्छी है।

गाजर

- पूसा रुधिरा में बहुत अच्छी जड़ें, एकसमान आकार लंबाई, कोई पिथ नहीं और लाल आकर्षक रंग पाया गया। इसने अच्छे स्वाद के कारण 10–20 प्रतिशत अधिक बाजार मूल्य प्राप्त किया।

सरसों

- कांगड़ा में पूसा बोल्ड, पूसा अग्रणी और पूसा महक की औसत फसल उपज स्थानीय तुलनीय किस्म (गोभी, सरसों, नीलम) से क्रमशः 43.7, 32.8 और 39.8 प्रतिशत उच्चतर दर्ज की गई। इस प्रकार इस किस्म ने 1.65–1.92 का निवल लाभ अनुपात प्रदान किया। दूसरी ओर ऊना में स्थानीय तुलनीय किस्म की अपेक्षा इन किस्मों ने 7, 29.3 और 23.3 प्रतिशत कम उपज प्रदान की। हमीरपुर में किसानों ने पूसा गोल्ड और पूसा महक में 220–240 फलियां/पौधा दर्ज किये जिसमें 9–10 बीज/फलियां थीं, जबकि पूसा अग्रणी में लगभग 6 दाने/फली के साथ केवल 48–51 फलियां/पौधा थीं। कांगड़ा में इन किस्मों को अपनाने की क्षमता अच्छी थी।

मटर

- पूसा प्रगति किस्म की हरी फली उपज स्थानीय तुलनीय किस्म की अपेक्षा 14.1–22.4 प्रतिशत उच्चतर दर्ज की गई और इसका निवल लाभ अनुपात 1.22–1.26 था। इसे उगाने वाले किसान इस किस्म से संतुष्ट थे क्योंकि उन्होंने पाया कि लोकप्रिय किस्म पंजाब–89 की तुलना में इसमें अधिक संख्या में दानों के साथ पूरी तरह से भरी हुई फलियां लगीं। पालमपुर जिले में इस किस्म को अपनाने की क्षमता अच्छी पाई गई।

पालक – ऑल ग्रीन

- इस किस्म की हरी पत्तियों की उपज स्थानीय तुलनीय किस्म की अपेक्षा 20 प्रतिशत अधिक दर्ज की गई। कांगड़ा में इन किस्मों को अपनाने की क्षमता अच्छी पाई गई।
- पालक की किस्म पी. भारती को इसके अच्छे बाजार मूल्य, चौड़ी पत्तियों, तेज़ी से बढ़वार और अन्य स्थानीय किस्मों की तुलना में चार गुणा अधिक उपज के कारण इसे कर्नाटक में अच्छी प्रकार से स्वीकार किया गया।

भिण्डी की किस्म (पूसा ए 4)

- इसे इसकी अच्छी उपज (12.5–14.0 टन/है.), स्वाद और विपणनशीलता के कारण राजस्थान के सभी पूर्वी जिलों और पश्चिमी उत्तर प्रदेश तथा हरियाणा में स्वीकार किया गया।

6.3.2.2 खरीफ 2011

भा.कृ.अ.प. के संस्थानों/राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के अन्तर्गत विभिन्न स्थानों पर 206.4 हैक्टर क्षेत्र में धान (पी 1460, पी 2511, पीआरएच 10, पी 44, पी 1121, पीबी 1, पी 1401), मूंग (पी. विशाल), पालक (पी. हरित), गाजर (नानटिस), लोबिया (वी 578), लौकी (पी. नवीन), अरहर (पी 2001) पर कुल 500 प्रदर्शन आयोजित किए गए। इन प्रदर्शनों के कुछ परिणामों के विवरण नीचे दिए गए हैं :

- धान की पीआरएच 10 किस्म अपनी अल्पावधि विशेषता के कारण किसानों द्वारा पसंद की गई।
- किसानों ने पी 2511 को इसकी सुगंध और स्वाद के कारण पसंद किया, तथापि वे वाराणसी क्षेत्र में इसकी विपणनशीलता को लेकर संतुष्ट नहीं थे।
- धान की किस्म पूसा 1121 की उपज (3.1 टन/है.) और बाजार में इसकी भारी मांग को लेकर किसान संतुष्ट थे। थोड़ी सी बे–मौसमी स्थितियों में उन्होंने इस किस्म के पौधे गिरने की रिपोर्ट दी। कुछ खेतों पर भूरे फुदकों ने आक्रमण किया और कुछ स्थानों पर फसल को क्षतिग्रस्त किया।
- उपज (3.7 टन/है.) की दृष्टि से किस्म पूसा 1401 का संपूर्ण निष्पादन अच्छा है लेकिन इस किस्म में जीवाण्विक अंगमारी को देखा गया।
- पी 2511 की उच्चतर उपज (4.64 टन/है.) धान की मोटे दाने वाली किस्म के समान थी। किसानों ने इस किस्म में मिथ्या कंड रोग पाया गया।
- किसानों ने स्थानीय बासमती शर्बती की अपेक्षा पूसा 44 किस्म की उच्चतर उपज (3.36 टन/है.) की रिपोर्ट की लेकिन बाजार में पूसा 44 किस्म का मूल्य स्थानीय बासमती शर्बती की तुलना में कम था। किसानों ने यह भी पाया कि पूसा 44 किस्म जीवाण्विक अंगमारी के प्रति संवेदनशील थी।
- भिण्डी की किस्म (पूसा ए4) को इसकी अच्छी उपज (12.5–14.0 टन/है.), स्वाद और विपणनशीलता के कारण राजस्थान के पूर्वी जिलों, पश्चिमी उत्तर प्रदेश तथा हरियाणा में स्वीकार किया गया।
- वाराणसी क्षेत्र के किसानों ने यह रिपोर्ट किया कि पूसा नवीन में पुष्पन अन्य किस्मों की अपेक्षा बेहतर है, तथापि फल माहिको हाइब्रिड से छोटे थे। उत्पादक इन्हें स्थानीय मंडी में बेचते हैं जहां से इनका वैकल्पिक रूप से कोलकाता और दिल्ली में परिवहन किया जाता है। किसान यदि इन्हें कोलकाता के व्यापारियों को बेचते हैं तो उन्हें कम कीमत मिलती है क्योंकि वे लंबी लौकियों को वरीयता देते हैं, तथापि दिल्ली के व्यापारी इन्हें लंबे की अपेक्षा थोड़ी सी उच्चतर कीमत पर खरीद लेते हैं। पूर्वी भारत में लोग लंबे और बड़े आकार की लौकिया पसंद करते हैं, जबकि उत्तर में, विशेष रूप से दिल्ली में; छोटे आकार की लौकी को वरीयता दी जाती है।

6.3.3 भा.कृ.अ.सं. की उन्नत किस्मों का प्रतिभागी खेत पर बीज उत्पादन

- झज्जर में किसानों ने लौकी (पूसा नवीन) के 200 कि.ग्रा. बीजों का उत्पादन किया।
- भरतपुर में किसानों के खेतों पर गाजर (पी. रुधिरा) के 1.0 टन बीजों का उत्पादन किया गया।
- खरीफ 2011 के दौरान धान की किस्मों पूसा 44, पूसा 1401, पूसा 1121 और पूसा 1460 के 78 टन बीजों का उत्पादन और रबी 2010–11 के दौरान गेहूं की किस्म एचडी 2967 के 45 टन बीजों का उत्पादन पंजाब के युवा किसान संघ, राखरा के साथ सहयोग द्वारा किया गया।
- गेहूं की किस्मों नामतः एचडी 2733, एचडी 2851, एचडी 2894 और डीबीडब्ल्यू 17 के कुल 35.1 टन गुणवत्तापूर्ण बीजों का उत्पादन युवा किसान संघ, पटियाला (पंजाब) के साथ सहयोग द्वारा किया गया।
- धान के कुल 84 टन बीजों (पी. 1401, पी 44, पी. 1460) का उत्पादन किया गया।

6.3.4 गेहूं पर अग्र पंक्ति प्रदर्शन (गेहूं अनुसंधान निदेशालय के साथ सहयोग द्वारा)

रबी 2010–11 के दौरान उत्तर प्रदेश के अलीगढ़ और बुलंद शहर जिलों के चुने गए गांवों में गेहूं की हाल ही में जारी की गईं किस्मों, डीडब्ल्यू 17 और पीबीडब्ल्यू 550 पर शून्य जुताई के अनुप्रयोग और जैव उर्वरक (एज़ोटोबैक्टर + पीएसबी) का प्रयोग करते हुए 35 अग्र पंक्ति प्रदर्शन आयोजित किए गए।

6.3.5 प्रौद्योगिकी हस्तांतरण का नया मॉडल : कृषि प्रौद्योगिकियों के किसानों तक प्रभावकारी ढंग से हस्तांतरण के लिए भा.कृ.अ.सं. और स्वयंसेवी संगठनों के बीच सहभागिता

इस कार्यक्रम के तहत देश के 17 राज्यों से प्रतिष्ठित 31 स्वयंसेवी संगठन भा.कृ.अ.सं. की प्रौद्योगिकियों के आकलन और प्रचालनीय क्षेत्रों में उनके प्रसार में शामिल हैं। रबी 2010–11 के दौरान 10 फसलों के लिए विभिन्न क्षेत्रों में फैले 196.11 हैक्टर क्षेत्र में 545 प्रदर्शन आयोजित किये गए। इसी प्रकार खरीफ 2011 के दौरान सहभागियों के प्रचालनों के विभिन्न स्थानों पर 6 फसलों के लिए और 263.80 हैक्टर क्षेत्र पर 678 प्रदर्शन आयोजित किए गए।

6.3.5.1 रबी 2010–11

- गोरखपुर में, गेहूं की किस्म एचडी 2733 (4.09 टन/है.) से स्थानीय तुलनीय किस्म की अपेक्षा उपज में 47.13 प्रतिशत का लाभ हुआ और इसके बाद एचडी 2985 (3.35 टन/है.) थी।
- डोला, उत्तर प्रदेश में, गेहूं की किस्म एचडी 2894 (5.42 टन/है.) ने निष्पादन में एचडी 2851 (5.13 टन/है.) और स्थानीय तुलनीय किस्म पीबीडब्ल्यू 343 (4.0 टन/है.) को पीछे छोड़ दिया। भा.कृ.अ.सं. की उपरोक्त किस्मों के लिए लाभःलागत का अनुपात क्रमशः 3.25, 3.01 था।
- अलीगढ़ में एचडी 2932 (4.95 टन/है.) ने स्थानीय (3.54 टन/है.) किस्म की अपेक्षा उपज में 33.22 प्रतिशत का लाभ दिया।
- सरसों (पूसा विजय) : जम्मू में सफेद रतुआ और एफिड से बुरी तरह से प्रभावित
- गोरखपुर में, पूसा जगन्नाथ (2.87 टन/है.) ने स्थानीय किस्म (2.1 टन/है.) की अपेक्षा 37 प्रतिशत अधिक उपज दी।
- चने (बीजीडी 72) ने गोरखपुर में 2.94 टन/है. की औसत उपज दी जो कि किसानों के अपने बीजों से प्राप्त उपज (1.34 टन/है.) की अपेक्षा 30 प्रतिशत उच्चतर थी।
- मसूर (एल 4076) ने 1.79 टन/है. की औसत उपज दी, जो कि 3.85 के लाभःलागत अनुपात के साथ स्थानीय तुलनीय किस्म की अपेक्षा 31 प्रतिशत अधिक थी।

6.3.5.2 खरीफ 2011

- धान की किस्म पी 1121 का देहरादून (उत्तराखंड), हिसार (हरियाणा), बागपत (उत्तर प्रदेश) और बिलासपुर (हिमाचल प्रदेश) में प्रदर्शन किया गया। औसत उपज 4.52 टन/है. से 3.0 टन/है. के बीच थी। यह बिलासपुर (हिमाचल प्रदेश) में उच्चतम और देहरादून में निम्नतम थी, तथापि देहरादून में इसका लाभःलागत अनुपात 7.5 था, जबकि हिसार में यह 1.77 था। किसानों ने इस किस्म को इसकी अच्छी दोजियों और उच्च बाजार मूल्य के कारण पसंद किया।
- धान की किस्म पी 2511 पर उत्तर प्रदेश में गोरखपुर और लखनऊ में व बिलासपुर (हिमाचल प्रदेश) और छपरा (बिहार)

क्र.सं.	प्रौद्योगिकी	किस्म	प्रदर्शनों की संख्या	क्षेत्र (हैक्टर)	उपज (टन/है.)		उपज में वृद्धि (%)
					परीक्षण	नियंत्रित	
1.	नई जारी की गईं किस्में	डीबीडब्ल्यू 17	15	6.60	4.78	4.26	12.38
		पीबीडब्ल्यू 550	4	2.40	4.56	5.05	.9.64
2.	जैव उर्वरकों का प्रयोग(एज़ोटोबैक्टर + पीएसबी + माइक्रोराइज़ा)	डीबीडब्ल्यू 17	6	3.00	4.91	4.45	10.42
3.	शून्य जुताई	डीबीडब्ल्यू 17	6	2.40	4.79	4.55	5.43
		पीबीडब्ल्यू 550	4	1.60	4.95	4.67	6.10
	कुल		35	16.00			

में प्रदर्शन आयोजित किए गए। किसानों ने इस किस्म को इसकी उच्च उपजशीलता और अल्पावधि की विशेषता के कारण वरीयता दी। बिहार में इसकी औसत उपज स्थानीय सोना मानसून किस्म की तुलना में 5.15 टन/है. थी जिसके परिणामस्वरूप उपज में 47.12 प्रतिशत की वृद्धि हुई।

- पी 44 के उत्तर प्रदेश के पूर्वी क्षेत्रों, केरल, पश्चिम बंगाल और देहरादून में कुल 81 प्रदर्शन आयोजित किए गए। इसने बिहार में 5.4 टन/है. की उपज दी, जो कि स्थानीय तुलनीय की अपेक्षा 52.29 प्रतिशत उच्चतर थी। इस किस्म ने देहरादून में स्थानीय किस्म कस्तूरी (2.9 टन/है.) की तुलना में 86 प्रतिशत उच्चतर उपज दी। केरल में उपज में औसत वृद्धि 40 प्रतिशत तक थी। कोई भी विशिष्ट नाशीजीव संक्रमण नहीं था। किस्म की सर्वोत्तम विशेषता इसकी पर्याप्त बढ़वार और भूसे की अच्छी उपज थी।
- पूर्वी उत्तर प्रदेश और बिहार में पीआरएच 10 के खेत पर 26 आकलन किए गए। पूर्वी उत्तर प्रदेश में, प्राप्त की गई औसत उपज 4.6 टन/है. (स्थानीय सरयू 52; 2.08 टन/है) थी। दाने की बेहतर गुणवत्ता के साथ पीआरएच 10 निश्चित रूप से उच्च उपजशील संकर किस्म है। चूंकि यह लगभग 110 दिनों में पक जाती है, किसानों ने यह अनुभव किया कि वे पीआरएच 10 की कटाई के बाद आलू या अन्य किसी अल्पावधि फसल और उसके बाद गेहूं की अल्पावधि किस्म उगा सकते हैं जैसे कि हलना जो 100 दिनों में पक जाती है और यदि इसे जनवरी के पहले सप्ताह में भी उगाया जाए तो अच्छी फसल देती है। बिहार में स्थानीय किस्म (3.5 टन/है.) की तुलना में इस किस्म से 1.89 के लाभःलागत अनुपात के साथ 73.57 प्रतिशत उच्चतर उपज प्राप्त हुई।
- पश्चिम बंगाल में धान की पूसा 44 और पीएनआर 381 किस्मों का आकलन किया गया। सभी किस्मों ने स्थानीय तुलनात्मक किस्म की अपेक्षा उच्चतर उपज दी। उपज में औसत वृद्धि 15.86 प्रतिशत तक थी। पीएनआर 381 किस्म का लाभःलागत अनुपात 1.86 था। इसमें रोग का संक्रमण 5 प्रतिशत तक था। इस क्षेत्र में सभी किस्मों को अपनाए जाने की क्षमता थी। किस्म पीएनआर 381 की सर्वोत्तम विशेषताओं में इसकी उच्चतर उपज और बेहतर बाजार मूल्य है।
- गोरखपुर क्षेत्र में भिण्डी की किस्म पूसा ए 4 ने 12.5 टन/है. की औसत उपज दी। तथापि झालावाड़ क्षेत्र में इसकी स्थानीय तुलनीय किस्म की 6.0 टन/है. की उपज की अपेक्षा 1 : 3.44 के लाभःलागत अनुपात के साथ 6.75 टन/है. की औसत उपज थी।
- छपरा (बिहार) में अरहर की किस्म पी 992 ने स्थानीय किस्म (1.43 टन/है.) की उपज की तुलना में 1.85 टन/है. की औसत उपज दी।

6.3.6 पूसा कृषि विज्ञान मेला 2012

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली का वार्षिक कृषि विज्ञान मेला 1–3 मार्च 2012 को 'नवीन कृषि प्रौद्योगिकियों के द्वारा समृद्धि' विषय पर आयोजित किया गया। उत्पादकता और आय को बढ़ाने के लिए भा.कृ.अ.सं. द्वारा विकसित की गईं कृषि प्रौद्योगिकियों का मुख्य पंडाल में प्रदर्शन किया गया। भा.कृ.अ.प. के संस्थानों के 35 स्टॉलों के अलावा, 6 कृषि विज्ञान केन्द्रों, 46 निजी कम्पनियों, 2 समाचार पत्रों, 29 स्वयंसेवी संगठनों और 12 सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों ने अपनी प्रौद्योगिकियों के प्रदर्शन/उत्पादों की बिक्री या प्रदर्शन के लिए मेले में भाग लिया। संस्थान के प्रसार प्रचालनात्मक क्षेत्रों से लगभग 25 प्रगतिशील किसानों ने भी अपने कृषि उत्पादों के प्रदर्शन और उनकी बिक्री के लिए स्टॉल लगाए। किसानों को मेला स्थल पर विभिन्न कृषि विशेषज्ञों ने निःशुल्क परामर्शी सेवा जैसे कि मृदा परीक्षण, मशरूम की खेती आदि प्रदान की।

मेले में देश के विभिन्न भागों से किसानों, खेतिहर महिलाओं, प्रसार कार्यकर्ताओं, उद्यमियों, छात्रों और अन्य सहित लगभग एक लाख से भी अधिक आगन्तुक आए। किसानों/वैज्ञानिकों/उद्योग के पारस्परिक विचार–विमर्श के लिए विभिन्न विषयों पर तीन तकनीकी सत्र आयोजित किए गए। इसके अलावा 'महिला सशक्तिकरण' कार्यशाला का भी आयोजन किया गया जिसमें देश के विभिन्न भागों से 5000 से भी अधिक खेतिहर महिलाओं और पुरुषों ने भाग लिया। मेले की अवधि के दौरान पूसा बीज बिक्री केन्द्र से विभिन्न फसलों की उच्च उपजशील किस्मों के 13.42 लाख रुपये के बीज बेचे गए। भा.कृ.अ.सं. के साथ सहभागिता में प्रौद्योगिकी विकास और प्रसार में उत्कृष्ट योगदानों को मान्यता प्रदान करने के लिए देश के विभिन्न भागों से 7 किसानों को 'भा.कृ.अ.सं. फेलो' पुरस्कार से सम्मानित किया गया। देश के विभिन्न भागों से 32 प्रगतिशील किसानों और खेतिहर महिलाओं को कृषि के क्षेत्र में उनकी नवीन खोजों के लिए सम्मानित किया गया।

6.3.7 परिसर से बाहर की प्रदर्शनियां

कृषि प्रौद्योगिकी आकलन और हस्तांतरण केन्द्र (कटैट), भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली ने 2011–12 के दौरान 12 राष्ट्रीय और अन्तरराष्ट्रीय प्रदर्शनियों में भाग लिया। ये प्रदर्शनियां उत्तर प्रदेश, दिल्ली, राजस्थान, छत्तीसगढ़, जम्मू और कश्मीर, हरियाणा, पंजाब और उत्तराखंड राज्यों में आयोजित की गईं। भा.कृ.अ.सं. को भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जत नगर में किसान मेला एवं पशु विज्ञान प्रदर्शनी में और डीआरएमआर, भरतपुर द्वारा आयोजित सरसों विज्ञान मेला में प्रदर्शित वस्तुओं, जीवंत सामग्रियों और साहित्य के उत्कृष्ट प्रदर्शन के लिए क्रमशः प्रथम व द्वितीय पुरस्कार प्राप्त हुए। इन प्रदर्शनियों में भा.कृ.अ.सं. के बीजों की बिक्री भी की गई।

6.3.8 आयोजित किए गए प्रशिक्षण कार्यक्रम

6.3.8.1 किसानों और प्रसार कार्यकर्ताओं के लिए प्रशिक्षण

कटैट और एटिक ने कृषि अधिकारियों और प्रगतिशील किसानों के लिए 17 ऑन–कैम्पस प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। इन कार्यक्रमों में उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड, बिहार, असम, राजस्थान और राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली से 429 प्रतिभागियों ने भाग लिया। जिन मुख्य क्षेत्रों में प्रशिक्षण दिया गया उनमें शामिल थे : कृषि में अच्छी सस्य विधियां (जीएपी), जैविक खेती, कटाई उपरांत प्रबंधन, मृदा और जल प्रबंधन, समेकित नाशीजीव प्रबंधन, नर्सरी प्रबंधन और कृषि तथा औद्यानिकी उत्पादों में मूल्य वर्धन। इन कार्यक्रमों को एसआईआरडी (असम), दिल्ली विकास विभाग, एनएआईपी, आत्मा (पटना) और आत्मा, झालावाड़, राजस्थान ने प्रायोजित किया।

6.3.8.2 'कृषि और संबद्ध क्षेत्रों में सूक्ष्म उद्यम को बढ़ावा देना' पर मॉडल प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

कटैट ने सितम्बर 2011 में प्रसार निदेशालय, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित 'कृषि और संबद्ध क्षेत्रों में सूक्ष्म उद्यम को बढ़ावा देने के लिए विकास विभाग के कार्मिकों का क्षमता निर्माण' विषय पर 8 दिनों का मॉडल प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। देश के 11 राज्यों और विभिन्न राज्य कृषि और संबद्ध विभागों से 32 प्रशिक्षार्थियों ने इस प्रशिक्षण में भाग लिया। इस पाठ्यक्रम का मुख्य उद्देश्य प्रसार कार्यकर्ताओं और अधिकारियों को कृषि व संबद्ध क्षेत्रों में सूक्ष्म उद्यम को बढ़ावा देने के लिए उनकी संकल्पनात्मक धारणाओं और दक्षताओं को समर्थवान बनाना था।

6.3.9 कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र (एटिक)

6.3.9.1 एटिक द्वारा दी जाने वाली सेवाएं

कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र एकल खिड़की संकल्पना पर आधारित है और यह विभिन्न पणधारकों को एक ही स्थान पर कृषि सूचना परामर्शी सेवाएं, बीजों की बिक्री व अन्य महत्वपूर्ण निवेश उपलब्ध कराता है तथा संस्थान में विभिन्न उद्देश्यों के लिए आने वाले किसानों और अन्य कृषि उद्यमियों के मार्गदर्शन के लिए संपर्क स्थान है। इस वर्ष के दौरान कृषि परामर्शों, निदानकारी सेवाओं, प्रौद्योगिकीय निवेशों/उत्पादों और प्रशिक्षणों के लिए भारत के 22 राज्यों से कुल 21,509 किसान/उद्यमी, विकास विभाग अधिकारी, छात्र और स्वयंसेवी संगठनों के प्रतिनिधियों ने

एटिक में बीजों की बिक्री

एटिक का दौरा किया। अधिकतम किसानों (11,055) ने बीजों को खरीदने या बीजों और किस्मों के बारे में जानकारी प्राप्त करने के लिए एटिक का दौरा किया। इसके बाद औद्यानिकी और औषधीय पौधों से संबंधित सूचना प्राप्त करने वाले (6021), पादप सुरक्षा (1552), कृषि आधारित उद्यम (1135), कृषि साहित्य (4546), डेरी (240), कृषि औजार (745) से संबंधित सूचना प्राप्त करने वाले थे। एटिक का दौरा करने वाले राज्यानुसार कुल किसानों में से उत्तर प्रदेश के किसान पहले स्थान पर रहे (28 प्रतिशत) उसके बाद हरियाणा (21 प्रतिशत), दिल्ली (18 प्रतिशत), राजस्थान (16 प्रतिशत) और अन्य (17 प्रतिशत) थे। एटिक आने वाले किसानों को कृषि परामर्शी सेवाएं उपलब्ध कराने के अलावा कृषि संबंधी परामर्श पूसा एग्रीकॉम 1800–11–8989 (टोल फ्री), पूसा हेल्प–लाइन (011–25841670), प्रदर्शनियों, कृषि साहित्य और पत्रों के माध्यम से भी प्रदान करता है। दिल्ली राज्य के किसानों की उन समस्याओं और प्रश्नों के समाधान के लिए जो स्तर–I से ऊपर की हैं, एटिक में स्तर–II का किसान कॉल केन्द्र (1800–180–1551) भी स्थापित किया गया है। इन लाइनों का 18 राज्यों के 5028 किसानों/उद्यमियों ने बीज उपलब्धता (2875), उत्पादन प्रौद्योगिकी (2205), पादप सुरक्षा (1205), कृषि आधारित उद्यम (645), साहित्य (651), जैव उर्वरक (357) और अन्य (780) से संबंधित सूचना प्राप्त करने के लिए इस्तेमाल किया। एटिक की दूरभाष आधारित सूचना सुपुर्दगी की इन सेवाओं में सुदूरवर्ती किसानों तक पहुंचने की अपार क्षमता है।

6.3.9.2 अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियां

एटिक आने वाले किसानों के लिए पोषक तत्व और जल प्रबंधन सहित फसल उत्पादन में भा.कृ.अ.सं. की महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन करने के लिए टच पैनल कम्प्यूटर डिस्प्ले प्रणालियां, स्क्रीन रोलर, प्रदीप्त डिस्प्ले पैनल और मॉडल जैसी अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों का इस्तेमाल कर रहा है। एटिक में मधुमक्खी के 4 छत्तों के साथ मधुमक्खी पालन की एक इकाई की स्थापना की गई है जो कि आने वाले ग्रामीण युवाओं और किसानों के लिए कृषि आधारित उद्यम को प्रारंभ करने के लिए सूचना का स्रोत हो सकती है। टिकाऊ कृषि प्रणाली और पर्यावरणीय मित्रवत् प्रौद्योगिकियों को अपनाने पर प्रदर्शन के लिए 4 घन मीटर आकार के एक बायोगैस संयंत्र (गोबर गैस संयंत्र) का निर्माण किया गया है। आने वाले किसानों को जल की बचत करने वाली प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन करने के लिए एटिक फसल कैफेटेरिया में ड्रिप सिंचाई प्रणाली संस्थापित की गई है।

6.3.9.3 प्रौद्योगिकी उत्पाद और प्रकाशन

एटिक ने 2011–12 के दौरान क्रमशः 15.37 लाख और 0.95 लाख मूल्य के प्रौद्योगिकी उत्पादों और प्रकाशनों की बिक्री की। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान केन्द्र द्वारा खरीफ फसलों की खेती, सब्जी फसलों की उत्पादन तकनीकियां, फल एवं फूलों की खेती पर दो बुलेटिन तथा खेती पत्रिका प्रसार दूत के चार अंक प्रकाशित किए गए। आने वाले किसानों को अनाजों, दलहनों, सब्जियों और फलदार फसलों पर 15 पैम्फलेट निःशुल्क बांटे गए। इस अवधि के दौरान 36 से भी अधिक किसानों को पत्रों/ई–मेल द्वारा कृषि परामर्शी सेवाएं प्राप्त हुईं।

6.3.9.4 फसल कैफेटेरिया का उन्नयन

एटिक के फसल कैफेटेरिया का उच्च सघनता वाली खेत फसलों पर आधारित सस्यन प्रणाली प्रदर्शनों के लिए उन्नयन किया गया जिनमें निम्नलिखित अनुक्रम शामिल थे :

एटिक में टच स्क्रीन कम्प्यूटर डिस्प्ले पैनल

एटिक में फसल कैफेटेरिया

1. गेहूं (नवम्बर से अप्रैल) – ग्रीष्म मूंग (अप्रैल से जून) – चावल (जुलाई से नवम्बर)
2. गेहूं (नवम्बर से अप्रैल) – हरी खाद (अप्रैल अन्त से जून) – चावल (जुलाई से अक्तूबर)
3. गेहूं (नवम्बर से अप्रैल) – हरी खाद (अप्रैल से जून) – अरहर (जुलाई से नवम्बर अंत)
4. गेहूं (नवम्बर से अप्रैल) – हरी खाद (अप्रैल से जून) – चारे के लिए बाजरा (जुलाई से सितम्बर) के बाद सरसों (अक्तूबर से मार्च)

इन जीवंत प्रदर्शनों में अनाज, दलहन, तिलहन, चारा और शाकीय किस्मों का मिश्रण शामिल था। औषधीय पौधों के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए, एलोवेरा, अश्वगंधा, शतावर, कोलिस, गिलॉय, मुश्कदाना, कालमेघ, सदाबहार, कौंच, पुदीना, तुलसी (बेसिल), लेमन ग्रास, जावा सिट्रोनेला आदि के छोटे प्लॉट विकसित किए गए। नींबू (कागजीकलां), आम (आम्रपाली), अमरूद (लखनऊ 49, इलाहाबादी सफेदा और ललित), बेर (बनारसी काड़ाका और गोला) तथा आंवला (एनए 7, एनए 10, लक्ष्मी 52, चाकिया) के उच्च घनत्व वाले फल वृक्षों के उद्यान लगाए गए।

पूसा बासमती 1 का प्रदर्शन (पूसा 1460)

एचडी 2967 का प्रदर्शन

6.3.10 कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर, गुड़गांव

6.3.10.1 अग्र पंक्ति प्रदर्शन

रबी 2010–11 और खरीफ 2011 के दौरान तिलहनों, दलहनों और अनाज वाली फसलों में स्थान विशिष्ट प्रौद्योगिकियों के प्रसार के लिए 41.40 हैक्टर में 107 अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन आयोजित किए गए।

2010–11 के दौरान किसानों के खेतों पर आयोजित किए गए अग्र पंक्ति प्रदर्शनों के परिणाम

क. कृषि विज्ञान केन्द्र स्कीम के तहत

मौसम	फसल	किस्में	प्रदर्शनों की संख्या	क्षेत्र (है.)	उपज (कि.ग्रा./है.)		वृद्धि (%)
रबी 2010-11					प्रदर्शन	स्थानीय	
	सरसों	पूसा विजय	47	20.00	2152	1935 (कृष्णा)	11.21
	चना	पूसा 1103	07	2.00	1728	1625 (एचसी 1)	6.34
	जौ	बीएच 393	10	4.00	5256	4860 (पीएल 426)	8.15
	गेहूं	एचडी 2894	05	2.00	5118	4660 (पीबीडब्ल्यू 343)	7.52
		एचडी 2851	05	2.00	5089	-वही-	6.71
	कुल रबी		74	30.00	--	--	--
खरीफ 2011	अरहर	पूसा 2001	10	4.00	1888	1795 (मानक)	5.18
	ग्रीष्म मूंग	एसएमएल 668	13	4.00	582	पहली बार शुरूआत	-
	धान	पूसा 1121	06	2.00	3734	3525 (पीबी 1)	5.93
	भिण्डी	पूसा A-4	03	1.20	7596	7213 (स्थानीय)	5.31
	लौकी	पूसा नवीन	01	0.20	15700	14925 (स्थानीय)	5.19
	कुल खरीफ		33	11.40	--		
कृषि विज्ञान केन्द्र स्कीम के तहत कुल योग			**107**	**41.40**			

प्रायोजित अग्र पंक्ति प्रदर्शनः रबी 2010–11 के दौरान, कृषि विज्ञान केन्द्र ने गेहूं अनुसंधान निदेशालय, करनाल द्वारा प्रायोजित 13 हैक्टर से भी अधिक क्षेत्र में गेहूं और जौं पर 22 प्रदर्शन आयोजित किए और राष्ट्रीय प्रसार कार्यक्रम के तहत किसानों के खेतों में 29.20 हैक्टर पर गेहूं, सरसों, चना, धान, बाजरा और मूंग पर 53 प्रदर्शन आयोजित किए।

क. गेहूं अनुसंधान निदेशालय द्वारा प्रायोजित

मौसम	फसल	किस्म	प्रदर्शनों की संख्या	क्षेत्र (है.)	उपज (कि.ग्रा./है.)		वृद्धि (%)
					प्रदर्शन	स्थानीय	
रबी 2010–11	गेहूं	डीबीडब्ल्यू 17	09	5.00	4932	4660 (पीबीडब्ल्यू 343)	3.60
	जौं	आरडी 2668	13	8.00	5184	4860 (पीएल 426)	6.66
		कुल	**22**	**13.00**			

ख. राष्ट्रीय प्रसार कार्यक्रम के तहत प्रायोजित

मौसम	फसल	किस्म	प्रदर्शनों की संख्या	क्षेत्र (है.)	उपज (कि.ग्रा./है.)		वृद्धि (%)
					प्रदर्शन	स्थानीय	
रबी 2010–11	गेहूं	एचडी 2851	02	0.80	5240	4760 (पीबीडब्ल्यू 343)	10.08
		एचडी 2932	02	0.80	5635	-वही-	18.38
		एचडी 2894	02	0.80	5401	-वही-	13.46
		कुल	**06**	**2.40**			
	सरसों	पूसा विजय	13	5.20	2246	1935 (कृष्णा)	16.07
		पूसा जगन्नाथ	05	2.00	2178	-वही-	12.35
		कुल	**18**	**7.20**			
	चना	बीजीडी 72	01	0.40	1816	1625 (स्थानीय)	11.70
		कुल रबी	**25**	**10.00**			
खरीफ 2011	धान	पीबी 1121	04	1.60	3565	3525 (पीबी 1)	11.20
		पीबी 1401	02	0.80	3606	-वही-	2.30
		कुल	**06**	**2.40**			
	बाजरा	एचएचबी 197	09	6.80	3600	3170 (पायोनीर)	13.50
		पीए 9444	05	4.80	3550		11.90
		जेके 26	05	4.00	3520		11.00
		एच 4201	01	0.40	3490		10.00
		कुल	**20**	**16.00**			
	मूंग	पूसा विशाल	02	0.80	823		
		कुल	**28**	**19.20**			
		कुल योग (प्रायोजित अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन)	53	29.20			

कृषि विज्ञान केन्द्र द्वारा सरसों (पी. विजय का प्रदर्शन

कृषि विज्ञान केन्द्र द्वारा जौ (बीएच 393) का प्रदर्शन

6.3.10.2 विभिन्न लक्षित वर्गों के लिए आयोजित किए गए प्रशिक्षण कार्यक्रम

विभिन्न लक्षित वर्गों को उनकी आय को बढ़ाने के लिए दक्षताओं और जानकारियों से सुसज्जित करने तथा किसानों को उत्पादन प्रौद्योगिकियों में हो रहे विकास के बारे में जानकारी प्रदान करने के लिए विविध विषयों पर अनेक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। ड्रेस बनाना, डेरी प्रबंधन, किचन गार्डनिंग, नर्सरी प्रबंधन, पादप सुरक्षा और नाशीजीव नियंत्रण सेवाएं, केंचुआ पालन (वर्मी कम्पोस्टिंग), मधुमक्खी पालन और मूल्य वर्धन तथा कृषि प्रसंस्करण जैसे क्षेत्रों में आय सृजन और रोजगार को बढ़ाने के लिए व्यावसायिक प्रशिक्षण आयोजित किए गए। विषयानुसार, फसल उत्पादन, डेरी प्रबंधन, औद्यानिकी, पादप सुरक्षा, कटाई उपरांत प्रबंधन तथा कृषि अभियांत्रिकी में कार्यक्रम आयोजित किए गए। आयोजित किए गए इन विविध कार्यक्रमों में लगभग 1028 प्रतिभागियों ने भाग लिया। समेकित पादप पोषक तत्व प्रबंधन, समेकित नाशीजीव प्रबंधन, पशुधन उत्पादन और प्रबंधन, प्रतिभागी ग्रामीण प्रबंधन और पशुओं में प्राथमिक चिकित्सा में सेवारत् अभ्यर्थियों के लिए पुनश्चर्या पाठ्यक्रम आयोजित किए गए। इन पाठ्यक्रमों से लाभ उठाने वालों की संख्या 137 थी। इनके अलावा 'औद्यानिकी में दक्षता विकास' पर एक कार्यक्रम आयोजित किया गया। यह कार्यक्रम ग्रामीण बैंक द्वारा प्रायोजित किया गया।

प्रदर्शन के माध्यम से वर्मीकम्पोस्टिंग के लिए प्रौद्योगिकी का प्रसार

लक्षित वर्गों के साथ प्रशिक्षण का प्रकार	कार्यक्रमों की संख्या	लाभान्वितों की संख्या		
		पुरुष	महिलाएं	कुल
ग्रामीण युवाओं और युवतियों के लिए व्यावसायिक प्रशिक्षण	20	227	164	391
खेती करने वाले किसानों और खेतिहर महिलाओं के लिए दिनभर के कैम्पस पर/ कैम्पस से इतर प्रशिक्षण	59	891	137	1028
खेत प्रसार कार्यकर्ताओं के लिए सेवाकालीन (पुनश्चर्या पाठ्यक्रम) प्रशिक्षण	07	137	—	137
कुल	**86**	**1255**	**301**	**1556**

6.3.10.3 खेत पर परीक्षण

खेत आधारित विभिन्न समस्याओं के लिए विभिन्न खेतों पर 40 परीक्षण आयोजित किए गए और पशु आधारित समस्याओं पर दो परीक्षण आयोजित किए गए। खेत पर प्रशिक्षणों के आयोजन में किसानों की सक्रिय सहभागिता रही और परिणामों के आधार पर अभिशंसाएं विकसित की गईं।

खेत पर जांच परीक्षण का नाम	परीक्षणों की संख्या
रबी 2010-11	
चने में फलीवेधक का प्रबंधन	03
सरसों में तना विगलन का प्रबंधन	04
रबी फसलों (सरसों, जौ और गेहूं) में किस्मीय मूल्यांकन	12
कुल	**19**
खरीफ 2011	
अरहर का किस्मीय मूल्यांकन	04
बाजरे का किस्मीय मूल्यांकन	03
गेंदा में पर्ण अंगमारी प्रबंधन	03
अफ्रीकी गेंदा में पुष्पन के आकार और उपज की समरूपता पर पादप हार्मोनों का प्रभाव	03
नींबू के नए फलोद्यानों में फलों के गिरने को नियंत्रित करने में पादप हार्मोनों का प्रभाव	03
खरीफ प्याज में किस्मीय मूल्यांकन	03
बछड़े की मृत्युदर पर विभिन्न डि–वार्मिंग दवाइयों का प्रभाव	01 (10 बछड़े)
भैंस प्रजनन निष्पादन पर खनिज मिश्रण की दक्षता की जांच	01 (10 भैंस)
कुल	**21**
कुल योग	**40**

6.3.10.4 कृषि प्रसार गतिविधियां और कृषि परामर्शी सेवाएं

कृषक समुदाय में प्रौद्योगिकियों के प्रसार के लिए, कृषि विज्ञान केन्द्र ने गांवों के साथ–साथ कृषि विज्ञान केन्द्र के कैम्पस में विभिन्न प्रसार गतिविधियों का आयोजन किया। पांच सौ (500) से भी अधिक गतिविधियों का आयोजन किया गया। इन गतिविधियों में खेत दिवस, रेडियो और टेलीविज़न वार्ताएं, विषय विशेषज्ञों द्वारा व्याख्यान, किसानों के खेतों में एसएमएस द्वारा खेतों का दौरा, प्रदर्शनियां, मृदा और जल परीक्षण, विश्व खाद्य दिवस, खेती में महिलाएं जैसे कार्यक्रम मनाने के लिए विशेष दिन और टेलीफोन से कृषि परामर्शी सेवाएं शामिल थीं। कृषि विज्ञान केन्द्र हिन्दी में "कृषि विज्ञान पत्रिका" का निरन्तर प्रकाशन कर रहा है जिससे किसानों को घर बैठे ही प्रौद्योगिकीय विकासों और उत्पादन संबंधित सूचना प्रदान की जाती है।

कृषि विज्ञान केन्द्र द्वारा मनाया जा रहा प्रौद्योगिकी सप्ताह

6.3.11 क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा, बिहार

बिहार के समस्तीपुर और मुज्जफरपुर जिलों में 4 अग्र पंक्ति प्रदर्शन किए गए। अग्र पंक्ति प्रदर्शन जैव उर्वरकों एज़ोक्टोबैक्टर और पीएसबी के प्रयोग (1) शून्य जुताई (1) और नई किस्म (2) पर किए गए। किसानों के बीच भा.कृ.अ.सं. की गेहूं की किस्मों को लोकप्रिय बनाने के लिए 4 समय से बुवाई वाली गेहूं की किस्मों (एचडी 2733, एचडी 2824, के 307 और एचपी 1761) और 4 पछेती बुवाई वाली गेहूं की किस्मों (एचडी 2985, डब्ल्यूआर 544, एचआई 1563 और पीबीडब्ल्यू 373) पर 49 प्रदर्शन बिहार के पांच जिलों में किए गए। किसानों की प्रतिक्रिया बहुत ही उत्साहजनक थी। समय से बुवाई वाली किस्मों में से एचडी 2824 और के 307 ने 4.955 टन/है. तक की भिन्न–भिन्न गेहूं की औसत उपज के साथ बहुत अच्छा प्रदर्शन किया। इसी प्रकार पछेती बुवाई की किस्मों में से एचडी 2985, डब्ल्यूआर 544 और पीबीडब्ल्यू 373 ने 4.4 टन/है. के आसपास की औसत उपज के साथ बहुत अच्छा प्रदर्शन किया। बिहार के समस्तीपुर, मुज्जफरपुर और वैशाली जिलों के किसानों के बीच पपीते की खेती को लोकप्रिय बनाने में और उसे वाणिज्यिक स्तर तक बढ़ाने के लिए पपीते की किस्म पूसा ड्वार्फ (प्रत्येक के 20 पौधे) के 20 प्रदर्शन किए गए।

6.3.12 क्षेत्रीय केन्द्र, इन्दौर, मध्य प्रदेश

मध्य प्रदेश के धार और इन्दौर जिलों के आदिवासी और पिछड़े क्षेत्रों के 11 गांवों में 23 हैक्टर क्षेत्र में भा.कृ.अ.सं. की हाल

ही में जारी की गई गेहूं की 11 किस्मों के 44 अग्र पंक्ति प्रदर्शन आयोजित किए गए। इन प्रदर्शनों में दाना उपज में औसत वृद्धि 36 प्रतिशत थी। इसके अलावा 'सुग्राह्य क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूल क्षमता को बढ़ाने के लिए कार्यनीतियां' पर एनएआईपी परियोजना के तहत गेहूं की 5 किस्मों (चपाती वाले गेहूं की एचआई 1500, एचआई 1531 और एचआई 1544 तथा ड्यूरुम गेहूं की एचआई 8627 और एचआई 8638) के 60 हैक्टर क्षेत्र में 268 प्रदर्शन आयोजित किए गए और चने की तीन किस्मों (जेजी 11, जेजी 16 और जेजी 130) किस्मों के मध्य प्रदेश के धार जिले के आदिवासी और पिछड़े क्षेत्रों के 45 हैक्टर क्षेत्र में 233 प्रदर्शन आयोजित किए गए। इन प्रदर्शनों में गेहूं की उपज में औसत वृद्धि 10 प्रतिशत थी, जबकि चने में 22 प्रतिशत थी।

केन्द्र ने 24 मार्च 2012 को हीरक जयंती समारोह भी मनाया। इस अवसर पर डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन ने अपने व्याख्यान में कड़िया या ड्यूरुम गेहूं में अनुसंधान की आवश्यकता पर बल देने के साथ ही साथ रतुआ महामारी को कम करने और मौजूदा कुपोषण को कम करने के लिए इसके प्रसार की आवश्यकता पर बल दिया। इस अवसर पर एक प्रसार बुलेटिन ''मध्य भारत में मालवी गेहूं की खेती – आवश्यकता और उपयोगिता'' और एक तकनीकी बुलेटिन ''सिक्सटीन ईयर्स ऑफ व्हीट रिसर्च : आईएआरआई, क्षेत्रीय केन्द्र, इंदौर'' जारी किए गए।

भा.कृ.अ.सं. के क्षेत्रीय केन्द्र, इन्दौर के हीरक जयन्ती समारोह के दौरान व्याख्यान देते हुए माननीय सांसद (राज्य सभा) डा. एम.एस. स्वामीनाथन

6.3.13 क्षेत्रीय केन्द्र, कटराई

किसानों के खेतों पर विभिन्न सब्जियों के 42 खेत प्रदर्शन आयोजित किए गए इन किस्मों ने तुलनीय किस्मों की अपेक्षा 15–28 प्रतिशत उच्चतर उपज का प्रदर्शन किया। कुल्लू में दशहरे के त्यौहार के दौरान प्रदर्शनियां लगाई गईं और किसानों को उन्नत सब्जियों के उत्पादन पर तकनीकी सूचना उपलब्ध कराई गई।

6.3.14 क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल

बीज ग्राम कार्यक्रम के तहत करनाल जिले के तीन गांवों में किसान से किसान तक बीजों के समानान्तर प्रसार के लिए खरीफ 2011 में 16 हैक्टर क्षेत्र में (धान की किस्म 1121) और रबी 2011–12 में 16 हैक्टर क्षेत्र (गेहूं की किस्म एचडी 2967) पर बीज उत्पादन किया गया। इसके अतिरिक्त गुणवत्तापूर्ण बीज उत्पादन के विभिन्न पहलुओं पर 15 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों में जिन विषयों का प्रशिक्षण दिया गया उनमें बीज सस्यविज्ञान, खरपतवार नियंत्रण, रोग और कीटप्रबंधन, आनुवांशिक शुद्धता, कटाई और कटाई उपरांत प्रबंधन शामिल थे। लक्षित समूह में संसाधनविहीन गरीब किसान, विशेष रूप से खेतिहर महिलाएं शामिल थीं जिन्होंने इस कार्यक्रम में सक्रिय रूप से भाग लिया।

6.3.15 क्षेत्रीय केन्द्र, वैलिंग्टन

केन्द्र ने दक्षिणी पर्वतीय क्षेत्र में वैकल्पिक व्यवहार्य फसल के रूप में गेहूं को सफलतापूर्वक बढ़ावा देने के लिए 20 हैक्टर भूमि पर अग्र पंक्ति प्रदर्शनों का आयोजन किया। जिन किस्मों को बढ़ावा दिया गया उनमें शामिल हैं सीओडब्ल्यू (डब्ल्यू) 1, एचडब्ल्यू 5207, सीओडब्ल्यू 2 और एचडी 2833। यदि किसान इस फसल को अपनाते हैं तो यह गैर पारम्परिक गेहूं उगाए जाने वाले क्षेत्रों में संसाधनविहीन किसानों की आय को बढ़ाने के लिए महत्वपूर्ण माध्यम हो सकती है।

6.3.16 क्षेत्रीय केन्द्र, शिमला

शिमला केन्द्र ने किसानों के बीच हाल ही में जारी की गई रतुआ प्रतिरोधी गेहूं और जौं की किस्मों को लोकप्रिय बनाने के लिए हिमाचल प्रदेश के विभिन्न गांवों में कुल 8 अग्र पंक्ति प्रदर्शनों का आयोजन किया। फरवरी 2012 में कृषक दिवस का आयोजन किया गया जिसमें मंडी जिले के 29 किसानों ने भाग लिया। पहाड़ों में गेहूं और जौं की खेती में आने वाली समस्याओं और संभावनाओं पर चर्चा करने के लिए कृषक–वैज्ञानिक पारस्परिक विचार–विमर्श का आयोजन किया गया। किसानों ने केन्द्र द्वारा विकसित की गई गेहूं और जौं की किस्मों में गहरी दिलचस्पी दिखाई। उन्हें इस केन्द्र द्वारा विकसित की गई गेहूं की किस्मों की जानकारी दी गई जो कि उत्तर पूर्वी क्षेत्र में खेती के लिए भी उपयुक्त हैं।

7. महिलाओं का सशक्तीकरण और लिंग संबंधी मुद्दों को मुख्य धारा में लाना

कृषि और संबद्ध क्षेत्रों में ग्रामीण महिलाओं का योगदान महत्वपूर्ण है। उससे भी अधिक महत्वपूर्ण उनके द्वारा घरों में प्रबंधक के रूप में निभाई जाने वाली भूमिका है। संस्थान ने कृषि कार्यों में महिलाओं की प्रतिभागिता को बढ़ाने और उसका दक्षतापूर्वक प्रबंधन करते हुए उनकी आय और रोजगार को बढ़ाने के लिए आवश्यक दक्षताओं से उन्हें लैस करने के लिए क्षमता निर्माण संबंधी विभिन्न गतिविधियां प्रारंभ की हैं। महिलाओं में घर के प्रबंधन और पोषण के बारे में जागरुकता पैदा करने के लिए प्रशिक्षण भी आयोजित किए गए।

7.1 लिंग सशक्तीकरण के लिए स्वयं सहायता समूहों का क्षमता निर्माण

नूह (मेवात) हरियाणा के महिला स्वयं सहायता समूहों के सदस्यों में उच्चतर आय और उत्पादकता के प्रति जागरूकता लाने हेतु भा.कृ.अ.सं. में विकसित नवीनतम कृषि प्रौद्योगिकियों की जानकारी प्रदान करने के लिए इस संस्थान का दौरा आयोजित किया गया। उन्हें विभिन्न फसलों की सस्य क्रियाविधियों पर साहित्य उपलब्ध कराया गया। उन्हें टॉल फ्री पूसा एग्रीकॉम के माध्यम से संपर्क करने के बारे में भी परिचित कराया गया। स्वयं सहायता समूह की महिलाओं को बाजार के साथ जुड़े गैर कृषि उद्यमों से जोड़ने के लिए प्रशिक्षण देने के प्रयास किए गए जिसमें निर्यात संगठनों द्वारा ली जाने वाली 'दक्षता परीक्षा' और 'चयन' तथा कच्चे माल की खरीद के लिए तथा तैयार उत्पादों की बिक्री के लिए स्थानीय बाजारों के साथ संपर्क जैसे विषय शामिल थे।

महिला सशक्तीकरण के लिए क्षमता निर्माण संबंधी कार्यक्रम बदरपुर सैद और धानी कुम्बावास गांवों में आयोजित किए गए। मौसमी सब्जियों, टमाटर, गोभी, गाजर और मटर के कटाई उपरांत प्रसंस्करण पर दो प्रशिक्षण बदरपुर सैद में आयोजित किए गए जिनमें 50 खेतिहर महिलाओं ने भाग लिया। प्रशिक्षित खेतिहर महिलाओं ने घरेलू स्तर पर औसतन 10 कि.ग्रा. कैचअप बनाई। गांव धानी कुम्बावास में दुधारू पशुओं में रोग प्रबंधन व औद्यानिकी फसलों के नर्सरी प्रबंधन पर प्रशिक्षण दिये गए तथा सिलाई–कढ़ाई पर एक महीने का प्रशिक्षण आयोजित किया गया। सभी गांवों से लगभग 100 खेतिहर महिलाओं ने पुष्पविज्ञान और भूदृश्य निर्माण संभाग, भा.कृ.अ.सं. के साथ सहयोग द्वारा 'नाबार्ड' द्वारा प्रायोजित सूखे फूलों के मूल्य वर्धन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर ने ग्रामीण खेतिहर महिलाओं के क्षमता निर्माण के लिए अनेक पहलें कीं। इस अवधि के दौरान

गतिविधि का नाम		गतिविधियों की संख्या	लाभकर्ताओं की संख्या
क	**व्यावसायिक प्रशिक्षण**		
	• ड्रेस डिज़ाइन एवं सिलाई–कढ़ाई	01	50
	• डेरी प्रबंधन	02	58
	• फल एवं सब्जियों का संरक्षण	01	18
	• गेंदे के फूलों की कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी	01	20
	कुल	**05**	**146**
ख	**कृषि प्रसार और कृषि परामर्शी सेवाएं**		
	• महिला दिवस को कृषि दिवस के रूप में मनाना	01	35
	• विधि प्रदर्शन	08	82
	• गांवों में दिनभर के प्रशिक्षण	08	153
	• कृषि मेलों में महिलाओं का दौरा	03	180
	कुल	**20**	**450**
	कुल योग	**25**	**596**

ग्रामीण महिलाओं के लिए आयोजित किए जाने वाले महत्वपूर्ण कार्यक्रमों और गतिविधियों में शामिल हैं :

- स्व–रोजगार और आय सृजन के लिए व्यावसायिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रम;
- कृषि जानकारी/दक्षताओं का अद्यतन करने के लिए गांवों में प्रशिक्षण;
- दक्षता विकास के लिए विधियों का प्रदर्शन;
- ग्रामीण महिलाओं द्वारा कृषि मेलों और प्रदर्शनियों का दौरा भ्रमण, और
- महिला दिवस को कृषि दिवस के रूप में मनाना।

ग्रामीण महिलाओं के लिए मूल्यवर्धन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

जैसा कि उपरोक्त तालिका में दिखाया गया है, इस अवधि के दौरान ग्रामीण महिलाओं के लिए कुल 25 गतिविधियों का आयोजन किया गया और इन गतिविधियों के माध्यम से 596 ग्रामीण महिलाएं लाभान्वित हुईं। इन 596 प्रतिभागियों में से, 12.5% अनुसूचित जाति की, 64% पिछड़ी जातियों की और 23.50% अन्य वर्गों की थीं।

स्वयं सहायता समूहों की महिलाओं की प्रशिक्षण संबंधी आवश्यकताओं के मूल्यांकन के आधार पर प्रबंधन विकास, संप्रेषण, उद्यम स्थापना और सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) के अनुप्रयोग पर क्षमता निर्माण मॉड्यूलों को तैयार किया गया। विभिन्न प्रकार के अधिगम जैसे संज्ञानात्मक जानकारी, व्यवहारपरक दक्षताओं का विकास तथा जागरुकता का विकास आदि के लिए समुचित प्रशिक्षण विधियों और प्रौद्योगिकियों का चयन किया गया। मॉड्यूलों में प्रतिभागी विधियां, समानुरूपण अभ्यास, प्रक्षेपीय तकनीकें, भूमिका का निर्वहन और मामलों का विश्लेषण आदि शामिल हैं जिनके परिणामस्वरूप स्वयं सहायता समूहों की महिलाओं में जानकारी (संज्ञानात्मक आयाम), दक्षता (मनोमिति आयाम) और जागरूकता (प्रभावी आयाम) में वृद्धि हुई। इससे स्वयं सहायता समूहों की प्रभाव क्षमता और स्थिरता बढ़ेगी।

ग्रामीण महिलाओं के लिए ड्रेस डिजाइनिंग एवं सिलाई कढाई पर व्यावसायिक प्रशिक्षण

7.2 महिला सशक्तीकरण पर स्वयं सहायता समूहों का प्रभाव

गेन्दरबल (जम्मू और कश्मीर), चित्रकूट (मध्य प्रदेश), पटना (बिहार), झुंझनू और चित्तौड़गढ़ (राजस्थान), कुरुक्षेत्र, अम्बाला, झज्जर (हरियाणा) और हापुड़ (उत्तर प्रदेश) से स्वयं–सहायता समूहों की 200 महिला सदस्यों से एकत्रित किए गए आंकड़ों के एसडब्ल्यूओटी विश्लेषण से यह पता चला कि मुख्य कारक के रूप में आय में वृद्धि के साथ–साथ गांव में महिला स्वयं सहायता समूहों का पंजीकरण, संघ का निर्माण, सामुदायिक कार्यों में प्रतिभागिता, सरकार की नियमित स्कीमों तक महिलाओं की पहुंच, नेटवर्किंग और समूह संबंधीकरण ऐसे अन्य कारक थे जिनसे स्वयं सहायता समूहों की स्थिरता सबसे अधिक प्रभावित हुई। स्वयं सहायता समूहों के निर्माण का प्रभाव स्व–विकास के लिए सशक्तीकरण पर अधिकतम पाया गया और उसके बाद आर्थिक, सामाजिक और राजनैतिक सशक्तीकरण पर भी इसका प्रभाव पाया गया।

स्वयं सहायता समूह के सदस्यों से विचार विमर्श

8. स्नातकोत्तर शिक्षा एवं सूचना प्रणाली

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, कृषि अनुसंधान व उच्चतर शिक्षा एवं प्रशिक्षण के क्षेत्र में भारत का सबसे बड़ा एवं अग्रणी संस्थान हैं। वर्ष 1923 में कृषि के विभिन्न क्षेत्रों में दो वर्षीय डिप्लोमा ''भा.कृ.अ.सं. एसोसिएटशिप'' का एक औपचारिक पाठ्यक्रम प्रारंभ किया गया जिसे वर्ष 1957 तक कुल 903 स्नातकों को प्रदान किया गया। वर्ष 1958 में भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के स्नातकोत्तर विद्यालय को मानद् विश्वविद्यालय का दर्जा प्रदान किया गया और तब से यह विद्यालय देश में स्नातकोत्तर स्तर पर उच्च गुणवत्ता की कृषि शिक्षा प्रदान करने मे संलग्न है। अपने गौरवशाली अतीत की परंपरा को कायम रखते हुए स्नातकोत्तर विद्यालय, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने पाठ्यक्रम–पाठ्यचर्या के उन्नयन द्वारा तथा शिक्षण की नई विधियों को अपनाकर कृषि अनुसंधान, शिक्षा एवं प्रशिक्षण में नई ऊंचाइंयों को छूने का प्रयास किया है।

8.1 स्नातकोत्तर शिक्षा

8.1.1 शैक्षणिक सत्र 2011–12 में प्रवेश

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान का स्नातकोत्तर विद्यालय विभिन्न स्नातकोत्तर पाठ्यक्रमों में प्रवेश पाने के इच्छुक छात्रों को बड़ी संख्या में आकर्षित करता है। प्रवेश पाने की श्रेणियां पांच हैं यथा खुली प्रतियोगिता, संकाय उन्नयन, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् सेवारत नामिती, विभागीय अभ्यर्थी तथा विदेशी छात्र। पीएच.डी. कार्यक्रम में प्रवेश देश के विभिन्न भागों में आयोजित एक राष्ट्रीय स्तर की प्रवेश परीक्षा तथा साक्षात्कार में अभ्यर्थी के प्रदर्शन के आधार पर दिया जाता है। जबकि एम.एससी. कार्यक्रम में प्रवेश भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के शिक्षा विभाग द्वारा आयोजित ''अखिल भारतीय प्रवेश परीक्षा'' के आधार पर दिया जाता है। विदेशी छात्रों को डेयर, कृषि मंत्रालय के माध्यम से प्रवेश दिया जाता है। शैक्षणिक सत्र 2011–12 के दौरान विभिन्न एम.एससी. एवं पीएच.डी. पाठ्यक्रमों में प्रवेश के लिए 261 छात्रों का चयन किया गया जिसका विवरण इस प्रकार हैः–

श्रेणी	एम. एससी.	पीएच. डी.	कुल
खुली प्रतियोगिता	108	138	246
विदेशी छात्र	4	11	15
कुल	112	149	261

8.1.2 संस्थान का स्वर्ण जयंती दीक्षांत समारोह

दिनांक 20 फरवरी 2012 को भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के स्नातकोत्तर विद्यालय का स्वर्ण जयंती दीक्षांत समारोह आयोजित किया गया जिसमें भारत के माननीय प्रधानमंत्री डॉ. मनमोहन सिंह मुख्य अतिथि थे। कार्यक्रम की अध्यक्षता माननीय केन्द्रीय कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्री श्री शरद पवार ने की। इस अवसर पर माननीय कृषि, खाद्य प्रसंस्करण उद्योग एवं संसदीय कार्य राज्यमंत्री श्री हरीश रावत; माननीय कृषि खाद्य प्रसंस्करण उद्योग राज्यमंत्री डॉ. चरण दास महंत; माननीय सांसद (राज्यसभा) डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन; सचिव, कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग (डेयर) एवं महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद डॉ. एस. अय्यप्पन तथा अनेक अन्य गणमान्य अतिथियों ने समारोह की शोभा बढ़ाई। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के निदेशक, डॉ. एच.एस. गुप्त, ने अपने स्वागत भाषण में संस्थान की उपलब्धियों पर प्रकाश डाला।

अपने दीक्षांत संबोधन में डॉ. मनमोहन सिंह ने कृषि एवं ग्रामीण भारत की उन्नति में संस्थान द्वारा किए गए उल्लेखनीय अनुसंधान एवं शैक्षणिक योगदान की सराहना की। समारोह में बड़ी संख्या में उपस्थित वैज्ञानिकों/छात्रों/अतिथियों को संबोधित करते हुए डॉ. सिंह ने कहा कि ''हमने किसानों की आमदनी में सुधार लाने एवं ग्रामीण बुनियादी सुविधाओं में निवेश बढ़ाने की ओर बहु–आयामी कार्यनीतियों को अपनाया है। हमारे अग्रणी कार्यक्रम ''भारत निर्माण'' का मुख्य केन्द्र बिन्दु ग्रामीण सड़कों,

ग्रामीण विद्युतीकरण, सिंचाई, ग्रामीण आवास और ग्रामीण संचार व्यवस्था मे निवेश बढ़ाना है। हमने महात्मा गांधी राष्ट्रीय रोजगार गारंटी कार्यक्रम प्रारंभ किया है जोकि गरीबों के लिए एक सुरक्षित आय प्रदान करने के साथ–साथ ऐसे कार्य प्रारंभ करने का एक प्रभावी माध्यम बना है जिससे निःसंदेह भूमि की उत्पादकता बढ़ेगी। हमने राष्ट्रीय कृषि विकास योजना और बारानी क्षेत्र विकास कार्यक्रम प्रारंभ किए हैं। इन नीतियों का लाभ मिलना प्रारंभ हो गया है और राष्ट्र खाद्यान्न उत्पादन के नए शिखर पर पहुंच गया है। 11वीं योजना के अंत तक खाद्यान्न उत्पादन 250 मिलियन टन से भी अधिक होगा जोकि अभी तक का एक रिकार्ड है।'' उन्होंने आगे कहा कि ''यह अनुमान है कि अगले 10 वर्षों में अपनी घरेलू मांग को पूरा करने के लिए हमें लगभग 50 मिलियन टन अतिरिक्त खाद्यान्न की आवश्कता होगी। खाद्यान्न उत्पादन का बढ़ा हुआ उत्पादन निश्चित रूप से खाद्य सुरक्षा के लिए और राष्ट्र को कुपोषण की समस्या से मुक्त कराने के हमारे प्रयासों के लिए महत्वपूर्ण है। हमें कहीं अधिक फल एवं सब्जियों तथा दूध, अण्डा, मछली एवं मांस जैसे प्रोटीन से समृद्ध उत्पादों का अधिक संख्या में उत्पादन करना होगा।'' माननीय प्रधानमंत्री ने कृषि वैज्ञानिकों एवं छात्रों से अनुसंधान में बहु–आयामी कार्यनीतियों को अपनाने के लिए कहा जिससे उत्पाद विशिष्ट युक्तियों के माध्यम से उत्पादकता और उत्पादन में अभूतपूर्व वृद्धि लाई जा सके।

स्नातकोत्तर विद्यालय, भा.कृ.अ.सं. के स्वर्ण जयंती दीक्षांत समारोह में भारत के माननीय प्रधानमंत्री डॉ. मनमोहन सिंह से भा.कृ.अ.सं. मेरिट मेडल प्राप्त करता हुए पीएच.डी. छात्र

स्वर्ण जयंती दीक्षांत समारोह में 18 विदेशी छात्रों सहित कुल 202 छात्रों को (120 एम.एससी. एवं 82 पीएच.डी.) डिग्रियां प्रदान की गईं। श्री आर. थवा प्रकाश पाण्डियन (एम.एससी., पादप रोगविज्ञान) तथा डॉ. शैलेन्द्र कुमार झा (पीएच.डी., आनुवंशिकी) को 'वर्ष का सर्वश्रेष्ठ छात्र पुरस्कार' प्रदान किया गया। एम.एससी. तथा पीएच.डी प्रत्येक में पांच–पांच छात्रों को भा.कृ.अ.सं. मेरिट पदक प्रदान किए गए।

डॉ. मनमोहन सिंह को उनके द्वारा किए गए अर्थशास्त्र के क्षेत्र में उनके द्वारा किए गए अंतरराष्ट्रीय रूप से मान्यता प्राप्त उत्कृष्ट योगदानों के लिए डॉक्टर ऑफ साइंस (*होनोरिस कोज़ा*) उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्हें यह डिग्री माननीय केन्द्रीय कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्री श्री शरद पवार द्वारा प्रदान की गई।

डॉ. मनमोहन सिंह, माननीय प्रधानमंत्री को डॉक्टर ऑफ साइंस (*होनोरिस कोज़ा*) से सम्मानित करते हुए माननीय केन्द्रीय कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्री श्री शरद पवार

वर्ष 2011–12 द्विवार्षिक के लिए प्रथम ''डॉ. ए.बी. जोशी स्मारक पुरस्कार'' जिसमें ₹ 1,00,000/– नकद, एक पदक एवं एक प्रशस्ति पत्र शामिल हैं, डॉ. आर.एस. परोदा, अध्यक्ष, हरियाणा किसान आयोग को कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा के क्षेत्र में उनके द्वारा किए गए अमूल्य योगदानों के लिए प्रदान किया गया। डॉ. पॉयस थॉमस, प्रधान वैज्ञानिक, आई आई एच आर, बेंगलुरू को अंतः पादपीय सूक्ष्म जीवविज्ञान में नवोन्मेशी अनुसंधान के साथ–साथ आण्विक प्रोफाइलिंग तथा मार्कर सहायतार्थ चयन में अति उपयोगी अनुसंधान करने के लिए वर्ष 2011 का 12वां'' श्री हरिकृष्ण भाास्त्री स्मारक पुरस्कार'' प्रदान किया गया। डॉ. सुभाष चन्द्र, प्रधान वैज्ञानिक, कीटविज्ञान संभाग, भा.कृ.अ.सं. को वार्षिक फसलों की वृद्धि एवं उपज का अनुकरण करने की सुविधा प्रदान करने हेतु निर्णय समर्थित प्रणाली का विकास करने में किए गए उनके उल्लेखनीय अनुसंधान योगदान के लिए 17वां''

सुकुमार बासु स्मारक पुरस्कार'' प्रदान किया गया। डॉ. आर.एन. पडारिया, प्रधान वैज्ञानिक कृषि प्रसार संभाग को वर्ष 2011 के दौरान उनकी उल्लेखनीय शैक्षणिक उपलब्धियों के लिए ''सर्वश्रेष्ठ अध्यापक पुरस्कार'' प्रदान किया गया।

इस विशेष अवसर पर सत्र के अध्यक्ष माननीय केन्द्रीय कृषि मंत्री श्री शरद पवार ने संस्थान द्वारा विकसित विभिन्न फसलों की 10 किस्मों को जारी किया।

डॉ. मनमोहन सिंह से प्रथम डॉ. ए.बी. जोशी स्मारक पुरस्कार प्राप्त करते हुए हरियाणा किसान आयोग के अध्यक्ष, डॉ. आर.एस. परोदा

दिनांक 18 फरवरी 2012 को डॉ. एम.सी. सक्सेना, महानिदेशक, इकार्डा के वरिष्ठ सलाहकार ने ''खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए शुष्क क्षेत्रों की क्षमताओं का उपयोग करना'' विषय पर 42वां लाल बहादुर शास्त्री स्मारक व्याख्यान दिया। डॉ. जे.एस. सामरा, सीईओ, राष्ट्रीय बारानी क्षेत्र प्राधिकरण, भारत सरकार ने समारोह की अध्यक्षता की। डॉ. सक्सेना ने अपने अत्यंत सूचनाप्रद व्याख्यान में इस बात पर बल दिया कि वर्ष 2030 तक 8.3 बिलियन लोगों को कृषि द्वारा भोजन मुहैया कराए जाने का अनुमान है जिनमें से 83 प्रतिशत से भी अधिक आबादी विकासशील देशों में होगी। उन्होंने अपने व्याख्यान में पुनः बताया कि वर्ष 2030 तक 60 प्रतिशत अतिरिक्त भोजन की आवश्यकता होगी और अन्तरराष्ट्रीय समुदाय के समक्ष खाद्य सुरक्षा एक प्रमुख चुनौती बनी रहेगी। डॉ. सक्सेना का यह प्रस्ताव था कि शुष्क क्षेत्रों में हरित क्रान्ति को प्रारंभ करने तथा उसे बनाए रखने के लिए कृषि अनुसंधान विकास के लिए उपलब्ध बुनियादी सुविधाओं और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में नवीन खोजों के लिए सहयोग के साथ अविलम्ब नीतिगत कार्रवाई प्रारंभ किये जाने की आवश्यकता है। कार्यक्रम के अध्यक्ष डॉ. जे.एस. सामरा ने अपने निष्कर्ष में यह टिप्पणी की कि उभरती चुनौतियों का सामना करने के लिए हमारे संगठनात्मक ढांचे, कार्य–प्रणाली और बुनियादी सुविधाओं में प्रमुख बदलाव लाये जाने की आवश्यकता है।

42वां लालबहादुर शास्त्री व्याख्यान प्रस्तुत करते हुए महानिदेशक इकार्डा के वरिष्ठ सलाहकार डॉ. एम.सी. सक्सेना, (दाएं से दूसरे)। चित्र में डॉ. जे.एस. सामरा, सीईओ, राष्ट्रीय बारानी क्षेत्र प्राधिकरण, डॉ. एच.एस. गुप्त, निदेशक, भा.कृ.अ.सं. एवं डॉ. एच.एस. गौड, डीन, भा.कृ.अ.सं. भी दिखाई दे रहे हैं

विभिन्न क्षेत्रों में कृषि स्नातकों के प्रदर्शन का अवलोकन करने, वर्तमान आश्यकताओं का मूल्यांकन करने और कृषि में वैश्विक चुनौतियों का सामना करने के लिए भावी मार्गदर्शी नीतियों को तैयार करने के उद्देश्य से 18 फरवरी 2012 को संस्थान के डॉ. बी.पी. पाल सभागार में ''वैश्विक प्रतिस्पर्धा के लिए मानव संसाधन निर्माण'' विषय पर एक राष्ट्रीय संगोष्ठी एवं वैश्विक एल्युमिनी बैठक का आयोजन किया गया। संगोष्ठी का उदघाटन माननीय कृषि, खाद्य प्रसंस्करण उद्योग एवं संसदीय कार्य राज्यमंत्री श्री हरीश रावत ने किया। समारोह में प्रोफेसर वी.एल. चोपड़ा, पूर्व सदस्य, योजना आयोग; डॉ. एस. अय्यप्पन, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भा.कृ.अ.प.; डॉ. एस.एल. मेहता, पूर्व कुलपति, महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर; डॉ. एच.एस. गुप्त, निदेशक, भा.कृ.अ.सं.; डॉ. एच.एस. गौड, डीन एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा) तथा डॉ. एन.के. दादलानी, निदेशक, नेशनल सीड एसोसिएशन ऑफ इंडिया उपस्थित थे। इस अवसर पर दो विषयों यथा (i) वैश्विक संदर्भ में भा.कृ.अ.सं. शिक्षा : उत्कृष्टता के लिए प्रयास तथा (ii) वैश्विक खाद्य सुरक्षा जरूरतों को पूरा करने

के लिए कृषि अनुसंधान पर चर्चा की गई। संगोष्ठी में भारत तथा विदेशों से भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के लगभग 600 पूर्व छात्रों ने भाग लिया।

8.1.3 राष्ट्रीय शिक्षा दिवस व्याख्यान

संस्थान में 21 नवम्बर 2011 को राष्ट्रीय शिक्षा दिवस समारोह का आयोजन किया गया। इस अवसर पर ट्रस्ट फॉर एडवान्समेन्ट ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस (टास) के अध्यक्ष एवं समारोह के मुख्य अतिथि डॉ. आर.एस. परोदा ने 'भारत में उच्चतर कृषि शिक्षा प्रणाली' विषय पर अपना व्याख्यान प्रस्तुत किया। संस्थान के डीन एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा) डॉ. एच.एस. गौड़ ने स्वागत भाषण देते हुए राष्ट्रीय शिक्षा दिवस की महत्ता पर प्रकाश डाला। इस समारोह की अध्यक्षता डॉ. एच.एस. गुप्त, निदेशक, भा.कृ.अ.सं. ने की।

अपने व्याख्यान में डॉ. परोदा ने शिक्षा में गुणवत्ता बनाए रखने तथा टिकाऊ कृषि विकास सुनिश्चित करने हेतु सभी स्तरों पर प्रशिक्षणों के साथ–साथ विभिन्न प्रकार के अध्यापकों की आवश्यकता पर बल दिया। उन्होंने युवा वैज्ञानिकों से ऐसे अनुसंधान में जुटने का आह्वाहन किया जिससे किसानों की समस्याओं का समाधान किया जा सके। डॉ. मालविका दादलानी, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान), भा.कृ.अ.सं. ने धन्यवाद ज्ञापन प्रस्तुत किया।

डॉ. आर.एस. परोदा, अध्यक्ष ट्रस्ट फॉर एडवान्समेन्ट ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस (टास) नई दिल्ली एवं डॉ. एच.एस. गुप्त, निदेशक, भा.कृ.अ.सं. राष्ट्रीय शिक्षा दिवस के उद्घाटन अवसर पर दीप प्रज्ज्वलित करते हुए

8.1.4 डॉ. बी.पी. पाल स्मारक व्याख्यान

डॉ. योगेन्द्र के. अलघ, अध्यक्ष, ग्रामीण प्रबंधन संस्थान, आनंद (गुजरात) के अध्यक्ष ने दिनांक 28 मई 2011 को ''भारतीय कृषि का भविष्य'' विषय पर 18वां डॉ. बी.पी. पाल स्मारक व्याख्यान दिया। अपने व्याख्यान में डॉ. अलघ ने सुझाव दिया कि अनुसंधान प्रणालियों को फसलों के कहीं व्यापक कैफेटेरिया पर ध्यान केन्द्रित करना होगा और गैर कृषि गतिविधियों जिसमें कि पशुपालन, मत्स्य पालन एवं वानिकी शामिल है, को सहयोग देना होगा। कार्यक्रम की अध्यक्षता माननीय सांसद (राज्यसभा) एवं एम.एस. स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन, चेन्नई के अध्यक्ष प्रो. एम.एस. स्वामीनाथन द्वारा की गई।

8.1.5 अन्य देशों में संस्थानगत निर्माण

प्रोफेसर एम.एस. स्वामीनाथन, माननीय सांसद (राज्यसभा) एवं अध्यक्ष, एम.एस. स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन, चेन्नई के नेतृत्व में एक प्रतिनिधिमंडल जिसमें संस्थान के निदेशक डॉ. एच.एस. गुप्त भी शामिल थे, ने जुलाई 2011 में म्यांमार का दौरा किया। प्रतिनिधिमंडल ने म्यांमार में कृषि अनुसंधान, शिक्षा एवं प्रसार के क्षेत्र में सुदृढ़ीकरण लाने की त्वरित आवश्यकता महसूस करते हुए इसके लिए येजिन में कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा का एक प्रगत केन्द्र (एसीएआरई) स्थापित करने का सुझाव दिया। तदुपरांत डॉ. एच.एस. गौड, डीन एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा) के नेतृत्व में संस्थान के एक दल ने येजिन कृषि विश्वविद्यालय (वाईएयू) तथा कृषि अनुसंधान विभाग (डीएआर) येजिन, म्यांमार का दौरा किया। दल में शामिल अन्य सदस्य थे : डॉ. आर.के. पाल, अध्यक्ष कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी संभाग; डॉ. जितेन्द्र कुमार, दलहन प्रजनक; डॉ. ए.के. सिंह, चावल प्रजनक; तथा डॉ. आर. रॉय बर्मन, वरिष्ठ वैज्ञानिक, कृषि प्रसार। दल ने माननीय रैक्टर, येज़िन कृषि विश्वविद्यालय तथा महानिदेशक, कृषि अनुसंधान विभाग एवं वरिष्ठ संकाय सदस्यों से विचार विमर्श किया और विभिन्न विभागों, प्रयोगशालाओं तथा अनुसंधान खेतों का दौरा कर म्यांमार के किसानों व लोगों की आमदनी, जीवन स्तर, पोषण तथा काम करने की परिस्थितियों में सुधार लाने के उद्देश्य से चावल एवं दलहन सुधार, कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी, प्रतिभागी, जानकारी प्रबंधन एवं मानव संसाधन विकास पर अनुसंधान के सुदृढ़ीकरण हेतु कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा प्रगत केन्द्र की स्थापना के लिए एक विस्तृत योजना रिपोर्ट तैयार की। दल ने तैयार किए गए रिपोर्ट के मसौदे पर महामहिम डॉ. वी.एस. शेषाद्रि, म्यांमार में भारतीय राजदूत से भी चर्चा की जिन्होंने दल द्वारा किए गए प्रयासों की सराहना की।

भा.कृ.अ.सं. को अफगानिस्तान एवं अफ्रीका में भी कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय की स्थापना करने हेतु आमंत्रित किया गया।

8.1.6 स्नातकोत्तर प्रयोगशालाओं एवं व्याख्यान कक्षों का आधुनिकीकरण

मानद् विश्वविद्यालय में स्नातकोत्तर शिक्षा कार्यक्रम के सुदृढ़ीकरण के लिए स्कीम के अंतर्गत स्नातकोत्तर प्रयोगशालाओं एवं व्याख्यान कक्षों का आधुनिकीकरण किया गया। अनेक संभागों में ऑडियो–विजुअल, एलसीडी प्रोजेक्टर, मल्टी मीडिया प्रणाली तथा इंटेरेक्टिव बोर्ड आदि की सुविधा प्रदान कर शिक्षण सुविधाओं को आधुनिक बनाया गया। कुछ स्नातकोत्तर प्रयोगशालाओं एवं व्याख्यान हॉल की मरम्मत कर उनकी साज–सज्जा की गई। उपकरण खरीदे गए अथवा उनकी मरम्मत कराई गई, कम्प्यूटर सुविधा में सुधार लाया गया एवं मुख्य पुस्तकालय के साथ–साथ संभागीय पुस्तकालयों में भी पाठ्य पुस्तकें खरीदी गईं। शिक्षण विषयों में प्रयोगशाला मैनुअल तैयार किए गए।

8.1.7 प्रशिक्षण कार्यक्रम

संस्थान के ''उत्कृष्टता केन्द्र'' तथा ''प्रगत अध्ययन केन्द्र'' के अंतर्गत राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली (एनएआरएस) के वैज्ञानिकों के लिए विशेषज्ञ क्षेत्रों में अनेक राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय अल्पावधि प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों (नियमित, तदर्थ एवं वैयक्तिक) तथा पुनश्चर्या पाठ्यक्रमों का आयोजन करता है। व्यवसायियों, किसानों एवं प्रसार कार्यकताओं को लाभ पहुंचाने के उद्देश्य से भी कुछ विशेष प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किए गए।

आयोजित महत्वपूर्ण प्रशिक्षण कार्यक्रम

प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का शीर्षक/नाम	दिनांक	प्रशिक्षुओं की संख्या
कृषि रसायन संभाग		
मानव एवं फसल स्वास्थ्य में अनुप्रयोग हेतु प्राकृतिक न्यूटास्यूटीकल्स, फसल संरक्षक तथा अन्य जैव–अणु	23 जनवरी से 2 फरवरी 2012	22
सब्जियों, फलों एवं गैर–खाद्य फलों से स्वास्थ्यप्रद फाइटोस्यूटीकल्स	21–23 मार्च 2012	11
कृषि अर्थशास्त्र संभाग		
कृषि नीति अनुसंधान के लिए परिमाणात्मक विधियाँ	17–22 अक्तूबर 2011	18
कृषि में वृद्धि एवं विविधीकरण तथा खाद्य–सुरक्षा	15 नवम्बर से 5 दिसम्बर 2011	13
कृषि अभियांत्रिकी संभाग		
किसानों के लिए बागवानी फसलों की संरक्षित खेती	14–17 जून 2011	25
परियोजना निरूपण, जोखिम निर्धारण, वैज्ञानिक रिपोर्ट लेखन एवं प्रस्तुतिकरण	26–30 सितम्बर 2011	18
दाल मिलिंग एवं कोल्हू प्रचालन पर ग्रामीण युवाओं/किसानों एवं तकनीकी स्टाफ को प्रशिक्षण	23–29 नवम्बर 2011	10
कृषि प्रसार संभाग		
उच्च कार्य निष्पादन हेतु संवृद्धि प्रेरणा	30 नवम्बर से 2 दिसम्बर 2011	26
टिकाउ कृषि विकास के लिए नवोन्मेषी संचार युक्तियां	18 जनवरी से 7 फरवरी 2012	25
सब्जी बीज–उत्पादन	20 जनवरी 2012	30
बेबीकॉर्न की प्रौद्योगिकी एवं मूल्य संवर्धन	20–21 मार्च 2012	100
दलहन उत्पादन प्रौद्योगिकियों के अनुकूलन में वृद्धि (गांव – जसौर खेड़ी, झज्जर, हरियाणा)	21 मार्च 2012	100
दलहन उत्पादन प्रौद्योगिकियों के अनुकूलन में वृद्धि (गांव – पदमदा खुर्द, अलवर–राजस्थान)	23 मार्च 2012	60
बदरपुर सैयद, फरीदाबाद, हरियाणा में पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण	30 मार्च 2012	120
कृषि भौतिकी संभाग		
सुदूर संवेदी, जी आई एस एवं जी पी एस पर इडुसैट आधारित ऑफ–कैम्पस प्रशिक्षण कार्यक्रम	1 अगस्त से 28 अक्तूबर 2011	46

प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का शीर्षक/नाम	दिनांक	प्रशिक्षुओं की संख्या
कृषि के लिए हाइपर–स्पैक्ट्रल सुदूर संवेदी	2–11 अगस्त 2011	20
हाइपर–स्पैक्ट्रल सुदूर संवेदी, जीआईएस एवं जीपीएस पर इडुसैट आधारित ऑफ–कैम्पस प्रगत प्रशिक्षण कार्यक्रम	13 फरवरी से 30 मार्च 2012	40
जैव–रसायनविज्ञान संभाग		
भा.कृ.अ.प. के प्रगत संकाय प्रशिक्षण केन्द्र (CAFT) के तत्वाधान में वर्तमान तकनीकों व प्रोटोकोल पर अल्पावधि प्रशिक्षण पाठ्यक्रम	8–28 दिसम्बर 2011	20
सूक्ष्म जीवविज्ञान संभाग		
जैव–उर्वरक एवं कम्पोस्ट टीके पर उद्यमशीलता विकास कार्यक्रम	23–28 जनवरी 2012	2
पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्य निर्माण संभाग		
धानी कुम्भावास गांव, गुडगांव जिले में खेतिहर महिलाओं के लिए टिकाऊ आजीविका हेतु पुष्प मूल्य वर्धन एवं शुष्क पुष्प उत्पाद निर्माण	12–14 मार्च 2012	20
बदरपुर सैयद गांव जिला फरीदाबाद में खेतिहर महिलाओं के लिए टिकाऊ आजीविका हेतु पुष्प मूल्य वर्धन एवं शुष्क पुष्प उत्पाद निर्माण	16–18 मार्च 2012	20
राजपुर गांव, सोनीपत जिले में खेतिहर महिलाओं के लिए टिकाऊ आजीविका हेतु पुष्प मूल्य वर्धन एवं शुष्क पुष्प उत्पाद निर्माण	21–23 मार्च 2012	20
सूत्रकृमि विज्ञान संभाग		
खेत एवं बागवानी फसलों में सूत्रकृमि समस्या एवं उसका प्रबंध	3–10 नवम्बर 2011	22
पादप रोगविज्ञान संभाग		
मशरूम की खेती	20–26 सितम्बर 2011	47
जलवायु परिवर्तन के परिदृश्य में पादप बीमारी महामारी की मॉनीटरिंग एवं पूर्वानुमान	10 अक्तूबर से 1 नवम्बर 2011	22
कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी संभाग		
निर्यात के लिए बागवानी उत्पादों का कटाई पूर्व एवं पश्चात् प्रबंध	13–17 मार्च 2012	15
बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संभाग		
बीज गुणवत्ता आश्वासन	22–26 नवम्बर 2011	15
एएआरडीओ सदस्य देशों के अधिकारियों के लिए 'बीजोत्पादन एवं गुणवत्ता मूल्यांकन' पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण	17–19 अक्तूबर 2011	7
गुणवत्ता बीजोत्पादन	15–17 मार्च 2012	25
खेत फसलों का बीजोत्पादन	28 मार्च 2012	30
मृदाविज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान संभाग		
मृदा परीक्षण, पौधा विश्लेषण एवं जल गुणवत्ता निर्धारण	6–26 सितम्बर 2011	19
जल प्रौद्योगिकी केन्द्र		
प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन के माध्यम से आजीविका हेतु कृषि जल उत्पादकता वृद्धि : प्रशिक्षकों एवं किसानों का प्रशिक्षण	प्रत्येक 7 दिवसीय 24 प्रशिक्षण	1200
वायरलैस सिंचाई एवं फर्टिगेशन नियंत्रण के लिए जल उपयोग दक्षता में वृद्धि हेतु सेंसर आधारित अनुप्रयोग	14–27 फरवरी 2012	13
पीएफडीसी के अंतर्गत सूक्ष्म सिंचाई एवं प्लास्टिकल्चर अनुप्रयोग	प्रत्येक 1 दिवसीय 28 प्रशिक्षण	1856

प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का शीर्षक/नाम	दिनांक	प्रशिक्षुओं की संख्या
संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र		
बागवानी फसलों के लिए ग्रीनहाउस प्रौद्योगिकी	3–6 मई 2011	30
बागवानी फसलों के लिए ग्रीनहाउस प्रौद्योगिकी	7–10 मई 2011	30
उच्च मूल्य वाली सब्जियों एवं कर्तित फूलों की संरक्षित खेती	19 जून 2011	150
इफको फाउंडेशन के बागवानी अधिकारियों का प्रशिक्षण	14–17 जून 2011	13
क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल		
बीज फसलों का सस्य प्रबंध	15–16 मार्च 2012	25
बीज–उत्पादन प्रशिक्षण	23 मार्च 2012	20
क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा (बिहार)		
गुणवत्ता बीजोत्पादन	1–3 मार्च 2012	35
संकर बीजोत्पादन	28 मार्च 2012	100
एटिक		
कृषि में मृदा कार्बन एवं जल–प्रबन्धन का प्रबन्ध	25 अगस्त 2011	25
आधुनिक कृषि एवं नर्सरी प्रबंध	24–30 दिसम्बर 2011	24
कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर, गुड़गांव (हरियाणा)		
वोकेशनल प्रशिक्षण पाठ्यक्रम		
वर्मी–कम्पोस्ट प्रौद्योगिकी	5–15 सितम्बर 2011 19–30 नवम्बर 2011 16–24 जनवरी 2012	50
व्यावसायिक डेरी–पालन	20–31 मई 2011 3–13 जून 2011 12–22 सितम्बर 2011	110
ड्रेस डिजाइनिंग एवं सिलाई–कढ़ाई	23 मई से 6 जुलाई 2011	50
फलों, सब्जियों एवं फूलों का नर्सरी प्रबंध	30 अगस्त से 7 सितम्बर 2011 19–26 सितम्बर 2011 10–18 अक्तूबर 2011	30
मधुमक्खी पालन	20–30 सितम्बर 2011 8–16 नवम्बर 2011	37
मौसमी फलों एवं सब्जियों का परिरक्षण	17–23 जनवरी 2012	18
किचन गार्डेनिंग	26 मई से 2 जून 2011 27 सितम्बर से 4 अक्तूबर 2011	22
पादप संरक्षण एवं नाशीजीव नियंत्रण सेवाएं	1–11 अगस्त 2011 27 जनवरी से 4 फरवरी 2012	25
मोटर वाइंडिंग	21–30 सितम्बर 2011	9
कृषि प्रसंस्करण	11–12 जनवरी 2012	20
गेंदे के फूलों के लिए कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी	12–14 मार्च 2012	20

प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का शीर्षक/नाम	दिनांक	प्रशिक्षुओं की संख्या
खेत प्रसार कार्यकर्ताओं के लिए सेवारत प्रशिक्षण		
समेकित पादप पोषक तत्व प्रबंध	27 मई 2011 से 25 नवम्बर 2011	47
समेकित नाशीजीव प्रबंध	10 जून 2011 से 16 सितम्बर 2011	44
पशुधन उत्पादन एवं प्रबंध	6 दिसम्बर 2011	15
प्रतिभागी ग्रामीण मूल्यांकन (PRA)	20 जनवरी 2012	21
पशुओं की प्राथमिक चिकित्सा (VLDAs के लिए)	16 मार्च 2012	10
निदेशालय		
सूचना अधिकार अधिनियम (RTI) का प्रभावी कार्यालय प्रबंध (राष्ट्रीय उत्पादकता परिषद्, मुन्नार द्वारा आयोजित)	9–13 मई 2011	1
विज्ञान व प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के प्रशासनिक कार्मिकों का क्षमता–निर्माण	6–24 जून 2011 12–30 सितम्बर 2011	3
कृषि अनुसंधान सेवा प्रशिक्षुओं हेतु अभि–उन्मुखता कार्यक्रम	11–25 जनवरी 2012	9
यू एस आई		
कृषि विज्ञान में जैव–सूचना प्रणाली अनुप्रयोग	21–23 दिसम्बर 2011	20

8.2 सूचना एवं डेटाबेस

8.2.1 जैव–सूचना प्रणाली

8.2.1.1 गेहूं सूचना प्रणाली

गेहूं पोर्टल में शामिल सामग्री को अद्यतन बनाया गया। दिए गए ईएसटी डाटा के लिए 'एसएन प्रेडिक्टर' कहे जाने वाले एसएनपी प्रेडिक्शन टूल जिसके द्वारा सभी क्षमताशील एसएनपी (सिंगल न्यूक्लियोटाइड पॉलीमार्फ) का अनुमान लगाया जाता है, का विकास किया गया। ये अवयवों में उत्परिवर्तन के कारणों का अनुमान लगाने में सहायक होते हैं तथा इनका उपयोग संभावित आकस्मिकता का अनुमान लगाने के लिए भी किया जा सकता है।

8.2.2 कृषि सूचना प्रणाली

8.2.2.1 कृषि में ई–संसाधनों के लिए कंसोर्टियम (CeRA)

लगभग 1120 जर्नल सारांश के अलावा 9 प्रकाशनों से पूर्ण पाठ के लिए लगभग 1776 जर्नल ऑनलाइन उपलब्ध हैं। पुस्तकालय में उपलब्ध पाठ्य सामग्री से 5314 लेखों के लगभग 18, 512 पृष्ठ की फोटोप्रतियां प्रदान की गईं। विभिन्न संस्थानों से 252 लेख प्राप्त किए गए जिनका वितरण संबंधित छात्रों एवं संकाय सदस्यों को किया गया। CeRA के लिए एक नई वेबसाइट (URL:http://cera.iari.res.in). विकसित की गई। CeRA, के अंतर्गत राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली के 12 संस्थानों को शामिल कर 10 जागरूकता व मॉनीटरिंग कार्यशालाएं आयोजित की गईं। वर्ष 2011–12 के दौरान जर्नलों से लेखों के 5000 से भी अधिक रि–प्रिंट को राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली में CeRA सदस्यों के बीच वितरित किया गया।

8.2.2.2 चावल जानकारी प्रबंधन पोर्टल (RKMP)

भा.कृ.अ.सं के RKMP पोर्टल को अद्यतन बनाया गया। किसानों के खेत संबंधित प्रश्नों का समाधान करने के लिए किसानों को एसएमएस सेवा की सुविधा पहुंचाने के उद्देश्य से भा.कृ.अ.सं. द्वारा 'एसएमएस कृषि' सुविधा प्रारंभ की गई।

8.2.3 ई–ग्रंथ : राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली के अंतर्गत डिजिटल पुस्तकालय एवं सूचना प्रबंधन का सुदृढ़ीकरण

एनएआईपी संघटक–I के आईसीडीएस के उप–संघटक के रूप में मई 2009 से कंसोर्टिया भागीदार के रूप में भा.कृ.अ.प. के संस्थानों एवं राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के 12 पुस्तकालयों के साथ जिसमें भा.कृ.अ.सं. अग्रणी केन्द्र था, में ई–ग्रंथ की सुविधा प्रारंभ की गई। परियोजना के अंतर्गत ऑन–लाइन कम्प्यूटर पुस्तकालय केन्द्र (ओसीएलसी) के कनेक्शन सॉफ्टवेयर के माध्यम

से 7531 नई पुस्तकों और पुराने अविश्लेषित रिकार्ड को वर्ल्डकैट में शामिल किया गया। वर्ल्डकैट में लगभग 62184 प्रकाशन तक पहुंच सुलभ है (विश्व के 71000 पुस्तकालयों की सूची) जोकि भा.कृ.अ.सं. पुस्तकालय में उपलब्ध है। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान दुर्लभ पुस्तकों, जर्नल एवं भा.कृ.अ.सं. के प्रकाशनों के लगभग पचास लाख पृष्ठों का चयन डिजिलाइटेजेशन के लिए किया गया तथा 17,35,394 पृष्ठों की स्कैनिंग की गई।

8.2.4 सॉफ्टवेयर विकास : लेवरजिंग प्रौद्योगिकी प्रणाली 1.0 एवं परिसंपत्ति प्रबंध प्रणाली 1.0

संस्थान के सभी अनुभागों, इकाइयों, संभागों, परियोजना निदेशालयों तथा क्षेत्रीय केन्द्रों को शामिल करते हुए 'लेवरजिंग प्रौद्योगिकी' पर परिषद् को मासिक रिपोर्ट प्रस्तुत करने के लिए ऑन–लाइन लेवरजिंग प्रौद्योगिकी प्रणाली विकसित की गई। भा.कृ.अ.सं के प्रत्येक संभाग/इकाई में परिसंपत्ति का रिकार्ड रखने के उद्देश्य से ऑन–लाइन परिसंपत्ति प्रणाली भी विकसित की गई। उक्त प्रणालियां ओपन स्रोत प्लेटफार्म का उपयोग कर विकसित की गई हैं जोकि एक लाइनेक्स सर्वर पर आश्रित है। अग्रिम सिरे की पीएचपी में कोडिंग की गई तथा पार्श्व सिरे का प्रबध MySQL के साथ किया गया। सभी प्रकार के ब्राउजर पर कार्य करने के लिए वेब एप्लीकेशन की डिजाइन तैयार की गई।

8.3 पुस्तकालय सेवाएं

भा.कृ.अ.सं का पुस्तकालय दक्षिण पूर्व एशिया में सबसे बड़ा तथा श्रेष्ठतम कृषि–जीव विज्ञान का पुस्तकालय है जिसमें पुस्तकों/मोनोग्राफ, जर्नल, रिपोर्ट, बुलेटिन, स्नातकोत्तर थीसिस तथा अन्य संदर्भ सामग्री सहित प्रकाशनों का एक बृहत् संकलन है। पुस्तकालय, खाद्य एवं कृषि संगठन (एफएओ) एवं अंतरराष्ट्रीय कृषि अनुसंधान परामर्शी समूह संस्थान (सीजीआईएआर) के प्रकाशनों के संग्रहण के रूप में कार्यरत है। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान आरएफआईडी आधारित स्वचालन, संस्थान के परिसंपत्ति रजिस्टर, डी–स्पेस सॉफ्टवेयर, सीडी रोम डेटाबेस तथा नेटवर्किंग आदि के पहलुओं पर अनेक प्रशिक्षण कार्यक्रम/प्रदर्शन तथा परीक्षण आयोजित किए गए।

8.3.1 अधिग्रहण कार्यक्रम

8.3.1.1 पुस्तकें

रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान पुस्तकालय द्वारा कुल 747 प्रकाशनों की खरीद की गई जिसमें 295 हिन्दी तथा 452 अंग्रेजी के प्रकाशन थे जिनकी कुल लागत ₹ 31,69,044 थी। पुस्तकालय द्वारा कुल 64 प्रकाशन उपहार के रूप में भा.कृ.अ.सं. के स्नातकोत्तर छात्रों की 202 थीसिस एवं 3 आरएफटी थीसिस भी प्राप्त की गईं।

8.3.1.2 आनुक्रमिक

पुस्तकालय द्वारा अंशदान उपहार एवं विनिमय के माध्यम से 806 जर्नल/आनुक्रमिकों की खरीद की गई। पुस्तकालय द्वारा कुल 158 विदेशी जर्नल (जिसमें से 17 जर्नल ऑन–लाइन उपलब्ध थे) तथा 342 भारतीय जर्नल, प्रगति रिपोर्ट एवं वार्षिक समीक्षाओं में अंशदान किया गया। वैश्विक एवं राष्ट्रीय स्तर पर 17 संस्थानों के साथ विनिमय संबंध बनाए रखा गया। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान पुस्तकालय में विभिन्न संस्थानों की कुल 185 वार्षिक वैज्ञानिक/तकनीकी रिपोर्ट तथा 92 बुलेटिन प्राप्त किए गए। योजना एवं स्नातकोत्तर सुदृढ़ीकरण स्कीम से आनुक्रमिक प्राप्तियों पर किया गया व्यय ₹1,65,64,082 था।

8.3.2 प्रलेखन गतिविधियां

8.3.2.1 एग्रिस परियोजना

भा.कृ.अ.सं. पुस्तकालय को एग्रिस परियेाजना के तहत राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान डेटाबेस (एनएआरडी) के लिए एक निवेश केन्द्र घोषित किया गया है। पुस्तकालय को 10 भारतीय जर्नल से लेखों को स्कैन करने का कार्य सौंपा गया है। इस कार्य को एग्रिन कार्यप्रणाली का उपयोग कर आईएसओ प्रारूप में किया गया। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान 209 लेखों को स्कैन व प्रसंस्कृत कर एग्रिस सूचकांक में शामिल किए जाने हेतु कृषि जानकारी प्रबंध निदेशालय (डीकेएमए), भा.कृ.अ.प. को भेजा गया।

8.3.2.2 कृषि में प्रगति समाचार

चौदह (14) समाचार पत्रों के चार हजार चार सौ अठानवें अंकों की स्कैनिंग की गई तथा भा.कृ.अ.सं तथा भा.कृ.अ.प. से संबंधित 92 समाचारों को प्रधान वैज्ञानिक (पीएमई), निदेशालय तथा कटैट को भेजा गया।

8.3.2.2 दस्तावेजों का प्रसंस्करण

छह सौ तिरासी (683) पुस्तकों एवं 41 बुलेटिन को मिला कर कुल 724 दस्तावेज़ों का वर्गीकरण एवं सूचीकरण करके उनका प्रसंस्करण किया गया।

8.3.3 संसाधन प्रबंध

8.3.3.1 प्रकाशनों की जिल्दसाज़ी

जर्नल, रिपोर्ट एवं बुलेटिन के कुल 3600 खुले अंको को शामिल कर कुल 900 खंडों की जिल्दसाजी की गई तथा 9600 खंडों को प्रविष्टि संख्या दी गई।

8.3.3.2 संदर्भ, परिचालन एवं स्टैक रख–रखाव

पुस्तकालय के लगभग 2000 पंजीकृत सदस्यों के अलावा, पुस्तकालय में प्रतिदिन आने वालों की संख्या 125–130 हैं जिन्होंने लगभग 1500–2000 दस्तावेजों को देखा अथवा पढ़ा। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान पुस्तकालय सदस्यों को 38,270 प्रकाशन जारी किए गए। विभिन्न संस्थानों को अंतर–पुस्तकालय लोन प्रणाली के अंतर्गत कुल मिलाकर 55 दस्तावेज़ जारी किए गए। जिन्होंने

8.3.4 सेवाएं

8.3.4.1 रेप्रोग्राफी सेवाएं

रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान पुस्तकालय दस्तावेजों से वैज्ञानिक एवं तकनीकी स्टाफ को 9400 से भी अधिक फोटो प्रतियां प्रदान की गईं।

8.3.4.2 सीडी–रोम वर्कस्टेशन

सीडी–रोम सेवाएं प्रदान करने के लिए कृषि पहलुओं पर तीन प्रमुख अंतरराष्ट्रीय डेटाबेस में अंशदान दिया गया। पुस्तकालय के सीडी–रोम वर्कस्टेशन में उपयोगकर्त्ताओं को दस उपयोगकर्त्ता टर्मिनल्स की सेवाएं प्रदान की गईं। ये डेटाबेस LAN के माध्यम से वैज्ञानिकों/छात्रों/उपभोक्ताओं तक उपलब्ध है। भा.कृ.अ.सं. के वैज्ञानिकों एवं छात्रों तथा देशभर के अनुसंधान स्कॉलरों द्वारा कुल मिलाकर 34,705 संदर्भ डाउनलोड किए गए। बीस हजार एक सौ पचासी (20,185) संदर्भों की डाउनलोडिंग भुगतान आधार पर की गयी जिससे ₹ 37,335 के राजस्व की प्राप्ति हुई।

9. प्रकाशन

संस्थान के एक महत्वपूर्ण अधिदेश में वैज्ञानिक सूचना का सृजन करना, सूचना में मूल्य संवर्धन करना तथा राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर सूचना की भागीदारी करना शामिल है। प्रकाशन, सूचना प्रणाली के अभिन्न अंग होते हैं। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान संस्थान द्वारा समान समीक्षा वाले जर्नल, पुस्तकों, पुस्तक अध्याय, लोकप्रिय लेखों आदि में हिन्दी तथा अंग्रेजी दोनों भाषाओं में अनुसंधान पेपरों के रूप में गुणवत्तापूर्ण प्रकाशन जारी किये गये हैं। इन प्रकाशनों के अलावा संस्थान द्वारा हिन्दी तथा अंग्रेजी दोनों भाषाओं में अनेक नियमित एवं तदर्थ प्रकाशन जारी किये गए हैं। इन प्रकाशनों का विवरण निम्न प्रकार है :

9.1 अनुसंधान/संगोष्ठी पेपर

(क) अंतरराष्ट्रीय जर्नलों में प्रकाशित अनुसंधान पेपर	268
(ख) राष्ट्रीय जर्नलों में प्रकाशित अनुसंधान पेपर	368
(ग) संगोष्ठी/सम्मेलन में प्रकाशित पेपर	609

9.2 पुस्तकें/पुस्तकों में अध्याय

(क) पुस्तकें	32
(ख) पुस्तकों में अध्याय	269

9.3 लोकप्रिय लेख 250

9.4 घरेलू प्रकाशन

9.4.1 नियमित प्रकाशन (अंग्रेजी)

- आई ए आर आई एनुअल रिपोर्ट 2010–2011 (ISSN : 0972–6136)
- आई ए आर आई न्यूज (त्रैमासिक) (ISSN : 0972–6144) – 4 अंक
- आई ए आर आई करंट इवेन्ट्स (मासिक)–12 अंक (केवल संस्थान वेबसाइट पर उपलब्ध)

9.4.2 तदर्थ प्रकाशन (अंग्रेजी)

- व्हीट पैथोलॉजी इन द इंडियन कान्टेक्स्ट (ISBN 978–81–88708–69–7)
- कैटालॉग ऑफ फंगल स्पेसीमैन्स इन हरबेरियम क्रिप्टोगैमी इन्डिये ओरियेन्टेलिस (एचसीआईओ) (ISBN 978–81–88708–71–0)
- पी.जी. स्कूल पब्लिकेशन्स (ISBN 978–81 –88708–72–7)
- एग्रीकल्चर फॉर इनक्लूसिव ग्रोथ (ISBN 978–81–88708–73–4)
- राइस ब्रीडिंग एंड जेनेटिक्स रिसर्च सेन्टर – ए स्टोरी ऑफ सक्सेस (ISBN 978–81–88708–74–1)
- एडवांसिज इन रूटस्टॉक फॉर ओवरकमिंग बायोटिक एंड अबायोटिक स्ट्रेसिज इन फ्रूट क्रॉप्स (ISBN 978–81–88708–75–8)
- ए प्रैक्टिकल मैनुअल ऑन प्लांट बैक्ट्रिओलॉजी (ISBN 978–81–88708–77–2)
- प्लांट वैरायटी प्रोटेक्शन इन ओरनामेन्टल क्रॉप्स (ISBN 978–81–88708–78–9)
- प्रैक्टिकल मैनुअल ऑन सॉयल फिजिकल मीजरमेन्ट्स (ISBN 978–81–88708–79–6)
- ए प्रैक्टिकल मैनुअल ऑन बायोकन्ट्रोल ऑफ प्लांट डीजिज (ISBN 978–81–88708–80–2)
- क्लाइमेट चेंज इम्पैक्ट, अडैपटेशन एंड मिटिगेशन इन एग्रीकल्चर : मेथोडोलॉजी फॉर एसेसमेन्ट एंड एप्लीकेशन (ISBN 978–81–88708–82–6)
- लो कार्बन ऑप्शन इन राइस एंड व्हीट प्रोडक्शन सिस्टम : पोटेन्शियल एंड प्राब्लम्स (ISBN 978–81–88708–83–3)
- प्रैक्टिकल मैनुअल ऑन रिमोट सेन्सिंग, डाटा प्रोसेसिंग, जीआईएस एंड जीपीएस (ISBN 978–81–88708–84–0)
- प्रैक्टिकल मैनुअल ऑन वैल्यू एडीशन इन ऑरनामेन्टल क्रॉप्स (ISBN 978–81–88708–85–7)

- टैक्नोलॉजिकल ऑप्शन फॉर इन्हैन्शड प्रोडक्टीविटी एंड प्रॉफिट (ISBN 978–81–88708–86–4)
- हाइपर–स्पैक्ट्रल रिमोट सेन्सिंग फॉर एग्रीकल्चर (ISBN 978–81–88708–87–1)
- सिस्टेमैटिक्स ऑफ द जीनस *सिद्दीकिया* (निमाटोडा: *लॉगीडोरोइडिया*) (TB–ICN : 83 / 2011)
- ग्रीनहाउस कुकुम्बर प्रोडक्शन एंड प्रोटेक्शन (TB–ICN : 84 / 2011)
- रिमोट सेन्सिंग फॉर इन्हैन्सिंग इनपुट यूज इफीसिएन्सी (TB–ICN : 85 / 2011)
- वैल्यू एडीशन ऑफ व्हीट थ्रू जेनेटिक एप्रोच एंड इट्स स्कोप इन इंडिया (TB–ICN : 86 / 2011)
- ग्राउण्डवाटर पॉल्यूशन स्टेट्स ऑफ इन्टैन्सीवली क्रॉप्ड आईएआरआई फार्म, न्यू देहली (TB–ICN : 87 / 2011)
- डिसीजन सपोर्ट सिस्टम इन वाटर रिसोर्सिज मैनेजमेन्ट – एरिव्यू (TB–ICN : 88 / 2011)
- सीड़ प्रोडक्शन टैक्नोलॉजी ऑफ ब्रिन्जल (TB–ICN : 89 / 2011)
- रूटनॉट निमोटोड *मेल्वॉयडोगायने ग्रेमिनीकोला* : ए की निमाटोड पेस्ट ऑफ राइस (TB–ICN : 90 / 2012)
- डाइवर्सीफॉइड एग्रीकल्चर (TB–ICN : 91 / 2012)
- 60 इयर्स ऑफ व्हीट रिसर्च : आईएआरआई – रीजनल स्टेशन, इन्दौर (TB–ICN : 92 / 2012)

9.4.3 नियमित प्रकाशन (हिन्दी)

- पूसा सुरभि (वार्षिक) (ICN:H–106 / 2011)
- पूसा समाचार (त्रैमासिक) (ISSN 0972–7280)
- प्रसार दूत (त्रैमासिक)
- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान सामयिकी (मासिक) (केवल संस्थान की वेबसाइट पर उपलब्ध)

9.4.4 तदर्थ प्रकाशन (हिन्दी)

- सजावटी फसलों में पौधा किस्मों का संरक्षण : वर्तमान स्तर (ISBN 978–81–88708–70–3)
- गुणवत्ता युक्त बीज उत्पादन, पैकेजिंग एवं भंडारण (ISBN 978–81–88708–76–5)
- उच्च उत्पादन एवं आय हेतु उन्नत कृषि प्रौद्योगिकियां (ISBN 978–81–88708–81–9)
- रबी फसलों की उन्नत खेती (ICN:H–104 / 2011)
- फल एवं फूलों की खेती (ICN:H–105 / 2011)
- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान क्षेत्रीय केन्द्र कटराईं द्वारा विकसित विभिन्न सब्जियों की किस्में (ICN:H–107 / 2011)
- मक्का का पुटीकारी सूत्रकृमि *हेटेरोडेरा जी*–मक्का का प्रमुख सूत्रकृमि पीड़क एवं उसका प्रबंधन (ICN:H–108 / 2012)
- खरीफ फसलों की खेती (ICN:H–109 / 2012)
- सब्जी फसल उत्पादन की तकनीकियां (ICN:H–110 / 2012)
- संकर धान बीज उत्पादन तकनीक (ICN:H–111 / 2012)
- फलों एवं सब्जियों के मूल्यवर्धन की सरल तकनीकें (ICN:H–112 / 2012)
- गेहूं में मुख्य खरपतवारों का प्रबंधन (ICN:H–113 / 2012)
- बीज फसलों के सस्य प्रबंध (ICN:H–114 / 2012)
- मध्य भारत में मालवी गेहूं की खेती : आवश्यकता एवं उपयोगिता (ICN:H–115 / 2012)
- जैविक खेती की ओर बढ़ते कदम (ICN:H–116 / 2012)
- मूल्य संवर्धन एवं खाद्य प्रसंस्करण : आज की जरूरत (ICN:H–117 / 2012)
- परिनगरीय खेती (ICN:H–118 / 2012)
- उत्तम बीजोत्पादन के लिए किसानों का क्षमता निर्माण (ICN:H–119 / 2012)

10. प्रौद्योगिकियों का वाणिज्यीकरण एवं बौद्धिक सम्पदा अधिकार संबंधी गतिविधियां

संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंध इकाई (आईटीएमयू) के अधिदेश में पेटेंटों का पंजीकरण कराना, संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा अनुबंध अनुसंधान परियोजनाओं को आगे बढ़ाने में मदद करना एवं परामर्शी सुविधा प्रदान करना, बौद्धिक सम्पदा अधिकार और कृषि व्यवसाय में लगे उद्योग समूहों के साथ आपसी सम्पर्क को बढ़ाना शामिल है। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान आईटीएमयू द्वारा निम्नलिखित गतिविधियां चलाई गईं।

10.1 बौद्धिक सम्पदा अधिकार

क. दर्ज किए गए पेटेंट

1. सेमफंगिन : एक अनूठा कवकनाशी और इसे बनाने की प्रक्रिया (डॉ. मधुबन गोपाल एवं अन्य, कृषि रसायन संभाग)।
2. एक क्षमताशील सूत्रकृमिनाशी के रूप में प्रतिस्थापित एल्कीन का विकास (डॉ. मधुबन गोपाल एवं अन्य, कृषि रसायन संभाग)।
3. नैनो सम्पुटित हैक्साकोनाजॉल : एक अनूठा कवकनाशी और इसे बनाने की प्रक्रिया (डॉ. मधुबन गोपाल एवं अन्य, कृषि रसायन संभाग)।
4. अरहर फली स्ट्रिपर (डॉ. जगन्नाथ प्रसाद सिन्हा, कृषि अभियांत्रिकी संभाग)।
5. डिजिटल मृदा परीक्षण उर्वरक संस्तुति (एसटीएफआर) मीटर (डॉ. समर चन्द्र दत्ता, मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान संभाग)।
6. जैव सक्रिय अणुओं के मंदगति से जारी होने वाले नैनो संरूपणों का विकास और इन्हें तैयार करने की विधि (डॉ. एन. ए. शकील, वरिष्ठ वैज्ञानिक, कृषि रसायन संभाग)।
7. सुरक्षित अभिकर्मकों का उपयोग कर सब्जियों में से नाशकजीवनाशी अवशिष्ट के विसंदूषण हेतु एक उत्पाद एवं प्रक्रिया (डॉ. मधुबन गोपाल एवं अन्य, कृषि रसायन संभाग)।
8. पपीता के वलय चित्ती वायरस एवं खीरा के मोजेक वायरस से आवरण प्रोटीन जीन अनुक्रम से उत्पन्न संगलन निर्माण का उपयोग कर पॉटीवायरस एवं कुकुमोवायरस के व्यापक स्पैक्ट्रम इलिसा (ELISA) कृऊ; आधारित निदान के लिए कॉकटेल पॉलीक्लोनल एंटीबॉडीज का उत्पादन (डॉ. बिकास मंडल, पादप रोगविज्ञान संभाग)।
9. नैनोकॉपर – अनार, चावल तथा सेम की जीवाण्विक अंगमारी का सामना करने के लिए एक तांबा आधारित संरूपण (डॉ. कल्याण के. मंडल, पादप रोगविज्ञान संभाग)।

ख. नवीकृत किए गए पेटेंट

1. रैब्डोसिया मेलिसॉयड्स संघटकों पर आधारित मच्छर लार्वानाशी संरूपण को तैयार करने की एक प्रक्रिया (डॉ. बी. एस. परमार एवं डॉ. ललित कुमार, कृषि रसायन संभाग)।
2. एजाडिरेक्टिन–ए की प्रकाश स्थिरता को सुधारने के लिए संयोजी (डॉ. प्रेम दुरेजा एवं अन्य, कृषि रसायन संभाग)।
3. नाशकजीवनाशी ऑक्साइम ईस्टर को तैयार करने की प्रक्रिया (डॉ. सुरेश वालिया एवं डॉ. बी. एस. परमार, कृषि रसायन संभाग)।
4. एकल/द्वि/बहु ईस्टर नाशकजीवनाशियों को तैयार करने की प्रक्रिया (डॉ. सुरेश वालिया एवं अन्य, कृषि रसायन संभाग)।
5. वायुजनित प्लेटफार्म से प्राकृतिक/मानव निर्मित संसाधनों के लक्षण वर्णन एवं विविक्तिकरण के लिए एक हाईपर स्पैक्ट्रल डॉटा विश्लेषण विधि (डॉ. रविन्द्र कौर, पर्यावरण विज्ञान संभाग)।
6. नीम आधारित अव कृत एजाडिरेक्टिन नाशकजीवनाशियों को तैयार करने के लिए प्रभावी प्रक्रिया (डॉ. सुरेश वालिया एवं अन्य, कृषि रसायन संभाग)।
7. *बैसिलस थुरिन्जिएन्सिस* की कृत्रिम जीन इनकोडिंग Cry 1 Fa 18 डेल्टा अंतःआविष (डॉ. पी. आनन्द कुमार, एनआरसी पीबी)।
8. *बैसिलस थुरिन्जिएन्सिस* की कृत्रिम जीन इनकोडिंग काइमेरिक डेल्टा अंतःआविष (डॉ. पी. आनन्द कुमार, एनआरसीपीबी)।
9. उन्नत निधानी आयु के साथ जैव नाशकजीवनाशी संरूपण एवं इसे तैयार करने की प्रक्रिया (डॉ. प्रेम दुरेजा एवं अन्य, कृषि रसायन संभाग)।

10. अनूठा सुपर शोषक हाइड्रोजैल एवं इसे तैयार करने की विधि (डॉ. अनुपमा, कृषि रसायन संभाग)।

ग. प्रदान किये गये पेटेंट

अनूठा सुपर शोषक हाइड्रोजैल एवं इसको तैयार करने की विधि का पेटेंट (पेटेंट सं0 250349) दिनांक 28.12.2011 को प्रदान किया गया ।

घ. पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण के तहत संरक्षित किस्में

क्रम सं.	किस्म	नाम	किस्म का प्रकार	दर्ज कराने की तिथि	प्रधान अविष्कारक
1.	गेहूं	एचडी 2985 (पूसा बसंत)	नई	01.06.2011	डॉ. जी. पी. सिंह आनुवंशिकी संभाग
2.	गेहूं	एचडी 2987 (पूसा बहार)	नई	01.06.2011	डॉ. जी. पी. सिंह आनुवंशिकी संभाग
3.	गेहूं	एचडी 2967	नई	01.06.2011	डॉ. आर. के. शर्मा आनुवंशिकी संभाग
4.	बंदगोभी	पूसा अगेती	वर्तमान	01.06.2011	डॉ. प्रीतम कालिया सब्जी विज्ञान संभाग
5.	फूलगोभी	पूसा मेघना	वर्तमान	01.06.2011	डॉ. प्रीतम कालिया सब्जी विज्ञान संभाग
6.	बैंगन	पूसा अंकुर	वर्तमान	01.06.2011	डॉ. रविन्द्र कुमार सब्जी विज्ञान संभाग
7.	फूलगोभी	पूसा शरद	वर्तमान	13.06.2011	डॉ. प्रीतम कालिया सब्जी विज्ञान संभाग
8.	बैंगन	पूसा बिन्दु	वर्तमान	13.06.2011	डॉ. प्रीतम कालिया सब्जी विज्ञान संभाग
9.	ब्रेड गेहूं	एचआई 1563 (पूसा प्राची)	नई	25.07.2011	डॉ. ए. एन. मिश्रा भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान क्षेत्रीय केन्द्र, इन्दौर
10.	टमाटर	पूसा सदाबहार	वर्तमान	27.07.2011	डॉ. प्रीतम कालिया सब्जी विज्ञान संभाग
11.	टमाटर	पूसा रोहिणी	वर्तमान	27.07.2011	डॉ. प्रीतम कालिया सब्जी विज्ञान संभाग
12.	गुलदाउदी	पूसा अनमोल	वर्तमान	27.07.2011	डॉ. के. वी. प्रसाद पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्य निर्माण संभाग
13.	गुलदाउदी	पूसा सेन्टेनरी	वर्तमान	27.07.2011	डॉ. के. वी. प्रसाद पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्य निर्माण संभाग

ड. दर्ज किये गये कॉपीराइट

1. रिसोर्सेस (ResourCeS) – एक क्षेत्रीय संसाधन लक्षणवर्णन प्रणाली (डॉ. रविन्द्र कौर, पर्यावरण विज्ञान संभाग)।
2. यूएसएआर – लवण प्रभावित कृषि भूमि एवं सिंचाई जल के प्रबंधन हेतु एक ईआईए टूल (पर्यावरण विज्ञान संभाग)।

10.2 वाणिज्यीकृत प्रौद्योगिकी

क. हस्ताक्षर किये गये समझौता ज्ञापन (एमओयू)

रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान कुल 51 निजी भागीदारों के साथ 17 समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किये गये जिससे कि 49.70 लाख रूपये के राजस्व का सृजन हुआ।

हस्ताक्षर किये गये समझौता ज्ञापन

क्रम सं.	प्रौद्योगिकियाँ	लाइसेंस धारक कम्पनी	समझौता ज्ञापन की तिथि
1.	तरल जैव उर्वरक	मैसर्स साई बॉयो आर्गेनिक्स, पंजाब	30.03.2012
2.	न्यूट्रास्यूटिकल्स एवं कार्यशील खाद्य	मैसर्स ओजोन बॉयोटेक, फरीदाबाद	03.03.2012
3.	अनार की जीवाण्विक अंगमारी के लिए पी.सी.आर. आधारित पहचान किट	ओसवाल एंड हरित, मालेगांव	02.02.2012
4.	फलों (आंवला, आम व गाजर) से कैंडी	मैसर्स गोल्ड विन एग्रो फूड्स प्रा0 लि0, नई दिल्ली	29.02.2012
5.	गुलदाउदी किस्म पूसा अनमोल	मैसर्स लीड बीटर सीड्स, बंगलुरू	01.02.2012
6.	पूसा बाजरा पफ	मैसर्स एग्रोटेक फूड्स लि0, गुड़गांव	12.01.2012
7.	मक्का – पी.ई.ई.एच.एम 5	मैसर्स गौतमी सीड्स प्रा0 लि0, कुर्नूल मैसर्स सम्पूर्णा सीड्स मैसर्स श्रीलक्ष्मी वेंकटेश्वर सीड्स, कुर्नूल मैसर्स मुरलीधर सीड्स कारपोरेशन मैसर्स विक्ट्री सीड्स लि0, कुर्नूल, आन्ध्र प्रदेश	17.11.2011 15.11.2011 08.11.2011 08.11.2011 20.07.2011
8.	गेहूं की किस्म एच.डी. 2967	मैसर्स आई डी एग्री सीड्स प्रा0 लि0, दिल्ली मैसर्स आकाश सीड्स एंड कम्पनी मैसर्स अमर सीड्स, पंजाब मैसर्स अमर सीड्स, पंजाब मैसर्स एशियन सीड्स, करनाल मैसर्स औजला सीड्स, मच्छीवाड़ा मैसर्स भगती सीड् फार्म, पंजाब मैसर्स भटिंडा सीड् फार्म, भटिंडा, पंजाब मैसर्स भट्टी एग्री सीड्स, सिरसा, हरियाणा मैसर्स भवानी सीड्स एंड बायोटेक मैसर्स धालीवाल सीड् फार्म, मैसर्स धालीवाल सीड्स प्रा0 लि0, कुरूक्षेत्र मैसर्स हंस माडर्न एग्री सीड्स, करनाल मैसर्स हरबीर एग्रोटेक मैसर्स हरियाणा सीड्स कम्पनी, हरियाणा मैसर्स हाइजीन कम्बोज सीड फार्म, पंजाब मैसर्स जप्रीत सिंह गिल मैसर्स कम्बोज एक्सपोर्ट मैसर्स कुरूक्षेत्र सीड्स प्रा0 लि0, हरियाणा मैसर्स महला सीड फार्म, करनाल, हरियाणा	09.09.2011 30.09.2011 05.10.2011 21.10.2011 24.10.2011

क्रम सं.	प्रौद्योगिकियाँ	लाइसेंस धारक कम्पनी	समझौता ज्ञापन की तिथि
		मैसर्स मॉडल एग्रीटेक इण्डिया लि0 मैसर्स नवोदय सीड फार्म मैसर्स निरंकारी एग्री सीड्स मैसर्स प्रभात सीड ट्रेडर्स, कुरूक्षेत्र मैसर्स पंजाब बीज मैसर्स साहिल सीड्स, लुधियाना, पंजाब मैसर्स साहू सीड फार्म मैसर्स सन सीड फार्म, मोगा, पंजाब मैसर्स संदीप सीड्स, लुधियाना मैसर्स संदीप सीड्स, लुधियाना, पंजाब मैसर्स संधु सीड फार्म, पंजाब मैसर्स सेखों सीड फार्म, संगरूर, पंजाब मैसर्स विगनेट हाईटेक सीड्स कम्पनी, करनाल	
9.	गेहूं की किस्म एच.आई. 1563	मैसर्स पैन सीड्स प्रा0 लि0, कोलकाता–700 001	18.06.2011
10.	टमाटर – पीएच 8	मैसर्स भरतिया बीज निगम लि0, जिला उधमसिंह नगर, रूद्रपुर, उत्तराखण्ड	24.05.2011
11.	बैंगन – पीएच 9	मैसर्स भरतिया बीज निगम लि0, जिला उधमसिंह नगर, रूद्रपुर, उत्तराखण्ड	24.05.2011
12.	लौकी – पीएच 3	मैसर्स भरतिया बीज निगम लि0, जिला उधमसिंह नगर, रूद्रपुर, उत्तराखण्ड	24.05.2011
13.	करेला – पीएच 2	मैसर्स भरतिया बीज निगम लि0, जिला उधमसिंह नगर, रूद्रपुर, उत्तराखण्ड	24.05.2011
14.	खीरा – पूसा संजोग	मैसर्स भरतिया बीज निगम लि0, जिला उधमसिंह नगर, रूद्रपुर, उत्तराखण्ड	24.05.2011
15.	पूसा फल पेय	मैसर्स गोल्डविन एग्रो फूड्स प्रा0 लि0, नई दिल्ली मैसर्स श्री कृष्ण पिकल्स, नई दिल्ली	08.11.2011 23.07.2011
16.	पूसा सोया नट्स	मैसर्स प्रवीण रीइनफोर्सड प्लास्टिक प्रा0 लि0, नई दिल्ली	23.07.2011
17.	ToLCv विषाणु के विरूद्ध RNAi जीन निर्माण	मैसर्स बेजो शीतल सीड्स प्रा0 लि0, जालना, महाराष्ट्र	28.07.2011

ख. परामर्शी/अनुबंध अनुसंधान प्रस्ताव/समझौते

1. एक गैर सरकारी संगठन – फार्मर (FARMER) के लिए पश्चिमी उत्तर प्रदेश में गन्ना की फसल पर व्हाइट ग्रब के खतरे के प्रबंधन हेतु प्रभावी एवं वहन करने योग्य जैविक एजेंटों (कीटरोगजनक सूत्रकृमि एवं अन्य जैव एजेंट) के लिए परामर्शी सेवाएं (डॉ. शरद मोहन, सूत्रकृमि विज्ञान संभाग)।
2. अंतरराष्ट्रीय खाद्य नीति अनुसंधान संस्थान (आई.एफ.पी.आर. आई, वाशिंगटन) के लिए बहुवादी कृषि प्रसार प्रणाली के विश्व स्तरीय अध्ययन हेतु अनुबंधीय अनुसंधान (डॉ. राम बहल, कृषि प्रसार संभाग)।
3. इंटरनैशनल पेनेसिया लि0, नई दिल्ली के लिए उच्च सघनता वाले सीएफयू, सूक्ष्म जैव संरूपण पर अनुबंधीय अनुसंधान (डॉ. प्रतिभा शर्मा, पादप रोगविज्ञान संभाग)।
4. मैसर्स राजहंस फर्टिलाइजर्स लि0, इन्दौर के लिए क्लोरप्रोफैम 50 प्रतिशत एच एन के नियंत्रित अनुप्रयोग के तहत आलू में जैव प्रभावशीलता परीक्षण एवं अवशिष्ट विश्लेषण के लिए अनुबंधीय अनुसंधान (डॉ. आर.के. पॉल, कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी संभाग)।
5. मैसर्स श्री रैमसाइडस केमिकल्स प्रा0 लि0, चेन्नई के लिए भिण्डी, बैंगन एवं मिर्च के चूषक कीटों के विरूद्ध कैप्सेकिन एवं बाइकलर की जैव प्रभावशीलता के लिए अनुबंधीय अनुसंधान (डॉ. आर.के. शर्मा, कीटविज्ञान संभाग)।

6. ''फसल बीमा में उपयोग हेतु मौसम एवं सुदूर संवेदी आधारित फसल पैदावार माडलिंग'' के लिए अनुसंधान हेतु आई सी आईसीआई, लॉम्बर्ड जनरल इंश्योरेंस कम्पनी लि0, मुंबई को परामर्श सेवाएं प्रदान की गईं। (डॉ. विनय सहगल, डॉ. रबि साहू, डॉ. रविन्द्र सिंह, कृषि भौतिकी संभाग)।

7. 'जैव ईंधन पादप बहिःस्रावों मूल्यांकन एवं एक उपयुक्त बहि–स्राव प्रबंध प्रणाली की सिफारिश' विषय पर अनुसंधान परियोजना हेतु अग्नि बॉयो पॉवर एनर्जी प्रा0 लि0, मोहाली, पंजाब को परामर्श सेवाएं प्रदान की गईं। (डॉ. रविन्द्र कौर, पर्यावरण विज्ञान संभाग)।

8. मैसर्स पी आई इंडस्ट्रीज लि0, गुड़गांव के लिए ''गेहूं एवं रबी मक्का में खरपतवारों तथा पर नए शाकनाशी माल्यूक्यूल पीआईएच 485 (25 प्रतिशत डब्ल्यूजी) की जैव प्रभावशीलता और अनुवर्ती फसल पर अवशिष्ट विषालुता के मूल्यांकन' के लिए परियोजना पर अनुबंधीय अनुसंधान किया गया। (डॉ. राजवीर शर्मा, सस्यविज्ञान संभाग)।

9. इनशोयर प्रफोर्म के लिए जैव प्रभावशीलता एवं पादप विषालुता अध्ययन तथा बीएएसएफ इंडिया लि0, मुंबई के लिए गेहूं में बीजजनित बीमारियों के विरूद्ध 12 प्रतिशत एफएस पर अनुसंधान (डॉ. अनुजा गुप्ता, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल)।

10.3 अन्य गतिविधियां

क. एक उत्पादक कम्पनी का गठन

किसानों को उद्यमियों के रूप में परिवर्तित करने के उद्देश्य से संस्थान की जेडटीएम – बीपीडी इकाई ने ''बीज इंडिया प्रोड्यूसर कम्पनी लि0'' के नाम से एक उत्पादक कम्पनी के गठन में सहायता प्रदान की जिसे कम्पनी अधिनियम, 1956 के तहत पंजीकृत कराया गया। इस ऊर्जावान कम्पनी में 50 किसान हैं जिनमें 20 पूर्वक्रीत संस्थापक सदस्य हैं। इसका आठ सदस्यीय कार्यकारी बोर्ड है और भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान सलाहकार निदेशक के रूप में हैं। लगभग 100 हैक्टर क्षेत्रफल में रबी 2012 से गेहूं, दलहन, तिलहन, आलू तथा सब्जी फसलों के बीजों को तैयार करने के कार्यों के रूप में गतिविधियां प्रारम्भ की गईं।

ख. प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने के लिए आयोजित कार्यक्रम

1. आयोजित बैठकें/भागीदारी

i. बाजरा के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान उद्योग दिवस

दिनांक 27 सितम्बर, 2011 को बाजरा के लिए एक संस्थान उद्योग दिवस आयोजित किया गया जिसमें उद्योग समूह से आये उद्यमियों सहित कुल 30 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

ii. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद – उद्योग जगत बैठक

संस्थान ने 23 मई, 2011 को एनएएससी परिसर, नई दिल्ली में आयोजित भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–सीआईआई बैठक–2011 में सहभागिता की। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान–जैडटीएम एवं बीपीडी इकाई द्वारा सभी भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद संस्थानों के बीजों, रोपण सामग्री, पादप जैव प्रौद्योगिकी तथा कटाई उपरांत प्रक्रियाओं/उत्पादों से संबंधित प्रौद्योगिकियों के प्रदर्शन का समन्वयन किया गया। इस प्रदर्शनी में 150 से भी अधिक प्रौद्योगिकियों को प्रदर्शित किया गया।

iii. जेड.टी.एम. एवं बी.पी.डी. इकाई को सर्वश्रेष्ठ इनक्यूबेटर पुरस्कार

भारत के महामहिम पूर्व राष्ट्रपति डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम द्वारा 6–8 फरवरी, 2012 के दौरान भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में आयोजित दूसरी वैश्विक कृषि–व्यवसाय इन्क्यूबेशन संगोष्ठी में भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली एवं भारतीय पशु–चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर को सर्वश्रेष्ठ इन्क्यूबेटर पुरस्कार प्रदान किया गया।

भारत के माननीय पूर्व राष्ट्रपति डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम से सर्वश्रेष्ठ इनक्यूबेटर पुरस्कार ग्रहण करते हुए संस्थान के निदेशक डॉ. एच.एस. गुप्त। चित्र में डॉ. बंगाली बाबू, राष्ट्रीय निदेशक, एनएआईपी (बांयी ओर) भी दिखाई दे रहे हैं।

2. उद्यमशीलता विकास कार्यक्रम (ईडीपी)

उभरते हुए उद्यमियों को में दक्षता प्रदान करने के उद्देश्य से 4 उद्यमशीलता विकास कार्यक्रम (ईडीपी) आयोजित किये गये। आयोजित किए गए कार्यक्रम थे : (i) पादप उत्तक संवर्धन (19–23 दिसम्बर, 2011), (ii) जैव उर्वरक एवं कम्पोस्टीकरण

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान प्रौद्योगिकियों द्वारा उद्यमशीलता विकास कार्यक्रम (ईपीडी)

विधियां (23–28 जनवरी, 2012), (iii) संरक्षित फसल खेती प्रौद्योगिकियां (13 मार्च, 2012) तथा (iv) हाइड्रोपॉनिक्स (8–15 फरवरी, 2012)।

3. समाचार बुलेटिन

इस संस्थान की जेडटीएम–बीपीडी इकाई द्वारा प्रौद्योगिकी वाणिज्यीकरण, कृषि व्यवसाय उदभवन, आईपी सुरक्षा तथा उद्यमी विकास कार्यक्रम एवं उत्तर क्षेत्र के संस्थानों से प्रौद्योगिकियों आदि पर गतिविधियों को शामिल करते हुए एक समाचार बुलेटिन 'तक्षय' (TAKSAY) (तकनीक से व्यवसाय)'' प्रारंभ किया गया।

4. व्यवसाय उद्भवन

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के साथ निम्नलिखित व्यवसाय उद्भवन के लिए जुडे : (i) मैसर्स अबू बायोटेक के साथ *स्टीविया रूबीडियाना* जैसे चिकित्सीय एवं उच्च मूल्यवर्धित पौधे के परखनली में प्रवर्धन के क्षेत्र में, (ii) मैसर्स के.ए.डी. बायोटेक के साथ *स्टीविया रूबीडियाना* के बहुगुणनीकरण के लिए ऊतक संवर्धन के क्षेत्र में तथा (iii) मैसर्स साई बायो आर्गेनिक जैव उर्वरक के क्षेत्र में।

5. कॉरपोरेट सदस्यता

उद्योग एवं उद्यमी समुदाय के साथ लगातार संपर्क बनाए रखने के परिणामस्वरूप कारपोरेट सदस्यता के नेटवर्क का विकास हुआ। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान व्यवसाय योजना एवं विकास इकाई में लगभग 158 नए कॉरपोरेट सदस्य पंजीकृत किये गये जिससे इसकी सदस्यता बढ़कर कुल 205 तक पहुंच गई।

11. सम्पर्क एवं सहयोग

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के विभिन्न राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों के साथ सम्पर्क है। राष्ट्रीय स्तर पर संस्थान का लगभग सभी कृषि विज्ञान अनुसंधान संस्थानों, केन्द्रों, परियोजना निदेशालयों एवं समन्वित परियोजनाओं के साथ–साथ भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के कुछ चुनिन्दा संस्थानों के साथ गहन सम्पर्क है। इसी प्रकार का सम्पर्क प्राकृतिक संसाधन एवं सामाजिक–आर्थिक अनुसंधान संस्थानों के साथ भी है। संस्थान का समस्त राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, चुनिन्दा पारम्परिक विश्वविद्यालयों, सीएसआईआर के अनेक संस्थानों तथा जैव–प्रौद्योगिकी विभाग, अंतरिक्ष अनुसंधान, मौसम–विज्ञान जैसे विज्ञान व प्रौद्योगिकी मंत्रालय के विभागों और भारत सरकार के अनेक अन्य मंत्रालयों/विभागों/संगठनों के साथ सहयोग भी है।

अंतरराष्ट्रीय स्तर पर संस्थान के इर्कीसेट, सिम्मिट, इर्री तथा इकार्डा जैसे सी.जी.आई.ए.आर. के कुछ अंतरराष्ट्रीय कृषि अनुसंधान केन्द्रों (आई.ए.आर.सी.) के साथ गहन सम्पक्र स्थापित है। इसके साथ ही संस्थान का एफ.ए.ओ., आई.ए.ई.ए., यू.एस.ए.आई.डी, यू.एन.डी.पी., डब्ल्यू.एम.ओ., यू.एन.आई.डी.ओ. एवं यू.एन.ई.पी. जैसे अन्य अंतरराष्ट्रीय संगठनों के साथ भी सम्पर्क बना हुआ है। विकसित एवं विकासशील देशों को शामिल कर अनेक द्विपक्षीय अनुसंधान सम्पर्क बनाए गए हैं। इनमें यू.एस.डी.ए, यू.एस.ए., कनाड़ा, ऑस्ट्रेलिया के चुनिन्दा विश्वविद्यालय, विश्व बैंक, रॉकफेलर फाउंडेशन, यूरोपियन कमीशन, जे.ए.आई.सी.ए.,जे.आई.आर.सी., जे.एस.पी.एस., ए.सी.आई.ए.आर., ए.वी.आर.डी.सी. तथा ए.वी.आर.डी.सी. (ताइवान) आदि के साथ संपर्क शामिल है।

दिनांक 1.4.2011 से 31.3.2012 की अवधि के दौरान चल रही बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं की संख्या इस प्रकार है:–

वित्त पोषित एजेन्सी का नाम	परियोजनाओं की संख्या
भारत में	146
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान व प्रौद्योगिकी विभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, केन्द्रीय आलू अनुसंधान संस्थान (मिनी मिशन– हिमाचल प्रदेश), भारतीय वैज्ञानिक अनुसंधान परिषद, एन.सी.पी.ए., सी.पी.सी.बी., जल–संसाधन मंत्रालय, नवीन एवं नवीनीकरण उर्जा मंत्रालय, पर्यावरण व वानिकी मंत्रालय, बासमती निर्यात विकास फाउंडेशन, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, वनस्पति, वनस्पति तेल एवं वसा निदेशालय, राष्ट्रीय चिकित्सा पादप बोर्ड, डी.ए.सी., एस.ए.सी., नाबार्ड, राष्ट्रीय बागवानी मिशन, एन.आर.डी.सी., बी.ए.आर.सी., पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, इसरो, आई.आई.आर.एस., एन.एफ.बी.एस.आर.ए. (भा.कृ.अनु.प.), एन.एफ.बी.एस.एफ.ए.आर.ए. (भा.कृ.अनु.प.), एन.ए.आई.पी. (भा.कृ.अनु.प.) आदि।	
रिवॉल्विंग निधि, भा.कृ.अनु.प. युवा वैज्ञानिक पुरस्कार, भा.कृ.अनु.प. की राष्ट्रीय अध्येता स्कीम एवं भा.कृ.अनु.प. की कर्मस्थिति क्षेत्र परियोजना	08
भारत से बाहर	
आई.पी.एन.आई. इंडिया प्रोग्राम, यू.एस.ए.आई.डी., यू.के.आई.ई.आर.आई., सिम्मिट, सिडनी विश्वविद्यालय, इंडो–आस्ट्रेलियन कार्यक्रम	04

12. पुरस्कार एवं मान्यताएं

- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने कृषि अनुसंधान, शिक्षा एवं प्रसार के क्षेत्र में अपने उल्लेखनीय योगदान के लिए तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर के साथ संयुक्त रूप से भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का सरदार पटेल उत्कृष्ट संस्थान पुरस्कार 2010 प्राप्त किया। पुरस्कार में दस लाख रूपये नकद, एक उद्धरण एवं एक ट्राफी प्रदान की गई।

डा. एच.एस. गुप्त निदेशक, भा.कृ.अनु.सं. माननीय कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण उद्योग राज्य मंत्री श्री चरण दास महन्त से भा.कृ.अनु.प. का उत्कृष्ट संस्थान पुरस्कार 2010 प्राप्त करते हुए

- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान को किसान समुदाय के लाभ के लिए टिकाऊ कृषि एवं पर्यावरण सुरक्षा के विकास, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने एवं उसके अनुकूलन तथा पर्यावरणीय नीति नियोजन पर किए गए उल्लेखनीय कार्य के लिए ''एन्वायरनमेंट लीडरशिप अवार्ड ऑफ एग्रीकल्चर टुडे 2011'' प्रदान किया गया। पुरस्कार में एक स्मृति चिह्न और एक प्रशंसा पत्र प्रदान किया गया।
- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने कृषि के क्षेत्र में शिक्षा, अनुसंधान एवं प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए केवीकयूए का एनएस–ईएन आईएसओ 9001: 2008/आई एस ओ 9001 : 2008 गुणवत्ता प्रबंध प्रणाली मानक प्रमाणपत्र प्राप्त किया।
- डॉ. ए. के. सक्सेना, अध्यक्ष, सूक्ष्मजीवविज्ञान संभाग को भारतीय मानक ब्यूरो की मृदा गुणवत्ता एवं उर्वरक अनुभाग समिति का सदस्य मनोनीत किया गया।
- डॉ. बी. एस. द्विवेदी, अध्यक्ष, मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान संभाग को (i) मृदा विज्ञान में उत्कृष्ट कार्य के लिए इंडियन सोसायटी ऑफ सायल साईंस में (आईएसएसएस) का प्रथम डॉ. जे. एस. यादव स्मारक पुरस्कार प्रदान किया गया एवं उन्हें (ii) जर्नल ऑफ द इंडियन सोसायटी ऑफ सॉयल साईंस एवं इंडियन जर्नल ऑफ द एग्रोनॉमी का सम्पादक मनोनीत किया गया।
- डॉ. जे. पी. शर्मा, अध्यक्ष, कृषि प्रसार संभाग को (i) मोबिलाइजेशन, नई दिल्ली द्वारा शांति प्रसाद गोयल पुरस्कार एवं (ii) यंग फार्मर एसोसिएशन पंजाब का सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक पुरस्कार प्रदान किया गया।
- डॉ. के. वी. प्रभु, अध्यक्ष, आनुवंशिकी संभाग को गेहूं एवं बासमती चावल की किस्मों को लोकप्रिय बनाने एवं बासमती चावल को पुनः परिभाषित करने के क्षेत्र में अपने उल्लेखनीय योगदान के लिए वर्ष 2012 का एनएस चीमा पुरस्कार प्रदान किया गया।
- डॉ. प्रीतम कालिया, अध्यक्ष, सब्जी विज्ञान संभाग को हार्टिकल्चरल सोसायटी का कार्यकारी काउंसलर निर्वाचित किया गया।
- डॉ. आर. के. जैन, अध्यक्ष, पादप रोगविज्ञान संभाग को (i) इंडियनफाइटो पैथोलोजिकल सोसायटी का बी बी मुंडकर स्मारक पुरस्कार प्रदान किया गया, (ii) टोस्पोवायरस (बुन्याविरिडे) पर अंतरराष्ट्रीय समिति में मनोनीत किया गया एवं (iii) इंडियन वायरोलॉजिकल सोसायटी का उपाध्यक्ष मनोनीत किया गया।
- डॉ. आर. के. पॉल, अध्यक्ष, कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी संभाग को सिफेट, लुधियाना की अनुसंधान परामर्श समिति का सदस्य एवं सार्क देशों का तकनीकी विशेषज्ञ मनोनीत किया गया।
- डॉ. टी. जानकीराम, अध्यक्ष, पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्य निर्माण संभाग को (i) हार्टिकल्चरल सोसायटी ऑफ इंडिया का कार्यकारी काउंसलर, (ii) इंडियन सोसायटी ऑफ ऑरनामेंटल हार्टिकल्चर का मुख्य सम्पादक, (iii) आई आई एच आर,

बेंगलुरू तथा पुष्पविज्ञान अनुसंधान निदेशालय, नई दिल्ली की संस्थान प्रबंध समिति का सदस्य तथा (iv) रोज सोसायटी ऑफ इंडिया का उपाध्यक्ष मनोनीत किया गया।

- डॉ. वी. वी. दातार, अध्यक्ष, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान क्षेत्रीय केन्द्र, पुणे ने वर्ष 2011–12 के लिए इंडियन फाइटोपैथोलॉजिकल सोसायटी से एम एस पवगी स्मारक व्याख्यान पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. प्रतिभा शर्मा, प्राध्यापक, पादप रोगविज्ञान संभाग ने (i) सोसायटी फॉर एप्लाइड बायोटैक्नॉलाजी, तमिलनाडु का एसएबी महिला वैज्ञानिक पुरस्कार, (ii) इंटरनेशनल पब्लिशिंग हाउस से भारत का सर्वश्रेष्ठ नागरिक पुरस्कार तथा (iii) इंडियन सोसायटी ऑफ ऑरनामेंटल हार्टिकल्चर, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान का फैलो नामित किया गया।
- डॉ. रश्मि अग्रवाल, राष्ट्रीय अध्येता, पादप रोगविज्ञान संभाग को इंडियन फाइटोपैथोलॉजी का सम्पादक निर्वाचित किया गया।
- डॉ. ए. डी. मुंशी, प्रधान वैज्ञानिक, सब्जी विज्ञान संभाग को प्रसार दूत के सम्पादन मंडल का सदस्य निर्वाचित किया गया और उन्होंने हिन्दी पुस्तक ''स्वःपरागित फसलों की बीज उत्पादन तकनीकी'' के लेखन के लिए निदेशक, भा.कृ.अ.सं. से प्रशंसा पत्र प्राप्त किया।
- डॉ. ए. के. पात्रा, प्रधान वैज्ञानिक, मृदाविज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान संभाग ने (i) इंडिया इंटरनेशनल फ्रैंडशिप सोसायटी से भारत ज्योति पुरस्कार तथा (ii) एफएआई–धीरू मोरारजी स्मारक पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. (श्रीमती) अनुजा गुप्ता, प्रधान वैज्ञानिक, क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल ने वर्ष 2010–11 के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान का प्रथम पूसा विशिष्ट हिन्दी प्रवक्ता पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. अनुपमा, प्रधान वैज्ञानिक, कृषि रसायन संभाग ने कृषि रसायन के क्षेत्र में अपने उल्लेखनीय अनुसंधान कार्य के लिए उत्कृष्टता पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. बलराज सिंह, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी, संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र ने (i) गोविन्द वल्लभ पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर का विशिष्ट वैज्ञानिक पुरस्कार–2012, (ii) हाई–टेक हार्टिकल्चरल सोसायटी, मेरठ का विशिष्ट वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त किया (iii) अध्यक्ष, हरियाणा किसान आयोग द्वारा हरियाणा के लिए संरक्षित खेती पर परामर्शी समूह का सदस्य तथा (iv) सी आई एच, दीमापुर, नागालैंड द्वारा तकनीकी परामर्श समिति का सदस्य नामित किया गया।
- डॉ. बी. के. सिंह, प्रधान वैज्ञानिक, कटैट ने (i) इंडियन सोसायटी ऑफ एक्सटेन्शन एजुकेशन, नई दिल्ली से डॉ. जी. एस. विद्यार्थी स्मारक पुरस्कार तथा (ii) सोसायटी ऑफ एक्सटेंशन एजुकेशन, आगरा से डॉ. एस. एल. भेला पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. ए. अन्नपूर्णा, प्रधान वैज्ञानिक, सूक्ष्म जीवविज्ञान संभाग को इंडियन सोसायटी ऑफ एग्रीकल्चरल साईंस का मुख्य सम्पादक नामित किया गया।
- डॉ. लता, प्रधान वैज्ञानिक, सूक्ष्म जीवविज्ञान संभाग को (i) इंडियन सोसायटी ऑफ सॉयल साईंस के जर्नल का सम्पादक, (ii) एसोसिएशन ऑफ माइक्रोबॉयोलॉजिस्ट ऑफ इंडिया का कार्यकारी सदस्य तथा (iii) भारत के खाद्य सुरक्षा मानक प्राधिकरण के ''खाद्य शृंखला में संदूषक'' पर वैज्ञानिक पैनल का सदस्य निर्वाचित किया गया।
- डॉ. पी. के. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल ने इंडियन सोसायटी फोर टैक्नीकल एजुकेशन (आईएसटीई), नई दिल्ली से कृषि अभियांत्रिकी–2011 में सर्वश्रेष्ठ एम टेक थीसिस का मार्गदर्शन करने के लिए राष्ट्रीय पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. रोबिन गोगोई, प्रधान वैज्ञानिक, पादप रोगविज्ञान संभाग को इंडियन फायटोपैथोलॉजिकल सोसायटी का फैलो निर्वाचित किया गया।
- डॉ. आर. एस. छिल्लर, प्रधान वैज्ञानिक, जल प्रौद्योगिकी केन्द्र; डॉ. जे.पी.एस.डबास, वरिष्ठ वैज्ञानिक, कटैट; डॉ. इन्द्रमणि मिश्र, प्रधान वैज्ञानिक, कृषि अभियांत्रिकी तथा डॉ. एस. एस. परिहार, प्रधान वैज्ञानिक, जल प्रौद्योगिकी केन्द्र ने जल संसाधन मंत्रालय का भूजल संवर्धन पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. सुनील पब्बी, प्रधान वैज्ञानिक, सूक्ष्म जीवविज्ञान संभाग को VEGETOS : पादप अनुसंधान के एक अंतरराष्ट्रीय जर्नल के सम्पादन मंडल में सदस्य नामित किया गया।
- डॉ. आदर्श कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं डॉ. जे. के. सिंह, प्रधान वैज्ञानिक, कृषि अभियांत्रिकी संभाग ने 2012 आईएसएई टीम पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. ए. के. सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग ने (i) उच्च उपजशील बासमती चावल किस्मों एवं मार्कर सहायतार्थ प्रजनन के विकास के लिए यंग फार्मर एसोसिएशन, पंजाब

का सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक पुरस्कार तथा (ii) पारम्परिक एवं मार्कर सहायतार्थ प्रजनन के माध्यम से बासमती चावल किस्मों के सुधार के लिए कृषि नेतृत्व पुरस्कार, 2011 प्राप्त किया।

- डॉ. बिकास मंडल, वरिष्ठ वैज्ञानिक, पादप रोगविज्ञान संभाग को (i) इंडियन वॉयरोलॉजिकल सोसायटी का फैलो, (ii) इंडियन जर्नल ऑफ वॉयरोलॉजी का मुख्य सम्पादक निर्वाचित किया गया तथा (iii) नैनोविरिडि पर अंतरराष्ट्रीय कार्य समिति में मनोनीत किया गया।
- डॉ. बी. रामा कृष्णन, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सूक्ष्म जीवविज्ञान संभाग को जर्नल ऑफ बॉयोरेमेडिएशन एंड बॉयोडिग्रेडेशन के सम्पादन मंडल का सदस्य मनोनीत किया गया।
- डॉ. दिनेश कुमार शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सीईएससीआरए ने वर्ष 2010–11 के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान का प्रथम पूसा विशिष्ट प्रवक्ता पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. डी. आर. विश्वास, वरिष्ठ वैज्ञानिक, मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान संभाग को आईएसएसएस का फैलो चुना गया।
- डॉ. एच. पाठक, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सीईएससीआरए को (i) यूएनएफसीसीसी में जलवायु वार्ता के लिए डेयर/ भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का समन्वयक तथा (ii) इंडियन जर्नल ऑफ एग्रोनोमी का सम्पादक मनोनीत किया गया।
- डॉ. के. वी. प्रसाद, वरिष्ठ वैज्ञानिक, पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्य निर्माण संभाग को हार्टिकल्चरल सोसायटी ऑफ इंडिया का कार्यकारी काउंसलर मनोनीत किया गया।
- डॉ. मनजीत सिंह नैन, वरिष्ठ वैज्ञानिक, कृषि प्रसार ने (i) सोसायटी ऑफ एक्सटेंशन एजुकेशन का कृषि प्रसार युवा वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त किया तथा उन्हें (ii) इंडियन सोसायटी ऑफ एक्सटेंशन एजुकेशन, नई दिल्ली का फैलो निर्वाचित किया गया।
- डॉ. मोनिका वासन, वरिष्ठ वैज्ञानिक, कटैट को ''प्रसार दूत'' का सम्पादक मनोनीत किया गया।
- डॉ. एस. नरेश कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक, पर्यावरण विज्ञान एवं जलवायु समुत्थानशील कृषि (सीईएससीआरए) को इंडियन सोसायटी फॉर प्लांट फिजियोलॉजी का फैलो निर्वाचित किया गया।
- डॉ. नीलम पटेल, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं डॉ. टी. बी. एस. राजपूत, प्रधान वैज्ञानिक, जल प्रौद्योगिकी केन्द्र ने भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान से हिन्दी में अपने अनुसंधान लेख ''जायद फसलों में उचित जल प्रबंधन'' के लिए प्रशंसा पत्र प्राप्त किया।
- डॉ. निशी शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक, कटैट को (i) मोबिलाइजेशन, नई दिल्ली का फैलो, (ii) ग्रामीण समृद्धि के लिए बहु क्षेत्रीय नवोत्परिवर्तन पर राष्ट्रीय सेमिनार का राष्ट्रीय सह–समन्वयक तथा (iii) जर्नल ऑफ कम्यूनिटी मोबिलाइजेशन एंड सस्टेनेबल डेवलेपमेंट का सम्पादक निर्वाचित किया गया।
- डॉ. पंकज, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सूत्रकृमि वैज्ञानिक संभाग ने वर्ष 2007 से 2011 के लिए सूत्रकृमि प्रबंधन के क्षेत्र में अपने उल्लेखनीय योगदान के लिए नैमेटोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया का प्रोफेसर एच. एम. शाह स्मारक पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. रश्मि सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक, कृषि प्रसार संभाग को एशियन उत्पादकता संगठन, जापान द्वारा महिला उद्यमशीलता पर एक अंतरराष्ट्रीय विशेषज्ञ के रूप में मान्यता प्राप्त हुई।
- डॉ. आर. राय वर्मन. वरिष्ठ वैज्ञानिक, कृषि प्रसार संभाग ने (i) मोबिलाइजेशन, नई दिल्ली से युवा प्रोफेशनल पुरस्कार तथा (ii) सोसायटी ऑफ एक्सटेंशन एजुकेशन, आगरा से एस. एन. भेला प्रसार प्रोफेशनल पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. आर. आर. शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक, कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी ने (i) डॉ. राजेन्द्र प्रसाद पुरस्कार (भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद), (ii) डॉ. रामनाथ सिंह पुरस्कार (भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान) प्राप्त किया तथा उन्हें अमेरिकन जर्नल ऑफ प्लांट साईंसेस, यू एस ए के सम्पादन मंडल का सदस्य निर्वाचित किया गया।
- डॉ. शांतनु कुमार दुबे, वरिष्ठ वैज्ञानिक, कटैट को (i) मोबिलाइजेशन, नई दिल्ली का फैलो एवं (ii) जर्नल ऑफ कम्यूनिटी मोबिलाइजेशन एवं सस्टेनेबल डेवलपमेंट का सम्पादक निर्वाचित किया गया।
- डॉ. शरद मोहन, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सूत्रकृमि संभाग को यूरोपियन सोसायटी ऑफ नेमेटोलॉजी (ई एस एन) में देश के प्रतिनिधि के रूप में मनोनीत किया गया।
- डॉ. एस. पी. दत्ता, वरिष्ठ वैज्ञानिक, मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान संभाग ने (i) आईएसएसएस से 12वां

अंतरराष्ट्रीय कांग्रेस स्मरणोत्सव पुरस्कार प्राप्त किया तथा उन्हें (ii) जर्नल ऑफ दि इंडियन सोसायटी ऑफ सॉयल साईंस का सम्पादक मनोनीत किया गया।

- डॉ. टी. के. बेहरा, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सब्जी विज्ञान संभाग को (i) हार्टिकल्चरल सोसायटी ऑफ इंडिया का फैलो तथा (ii) हार्टिकल्चर सोसायटी का सम्पादक निर्वाचित किया गया।
- डॉ. टी. के. दास, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सस्य विज्ञान संभाग को इंडियन सोसायटी ऑफ वीड साईंस, जबलपुर का फैलो निर्वाचित किया गया।
- डॉ. विनोद, वरिष्ठ वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग ने गेहूं आनुवंशिकी एवं सुधार के लिए आईएसजीपीबी से वी. एस. माथुर स्मारक पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. ए. के. मिश्रा, वैज्ञानिक (एसएस), यूएसआई ने कम्प्यूटर सोसायटी ऑफ इंडिया, (दिल्ली चैप्टर) से युवा वैज्ञानिक पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. रेणु सिंह, वैज्ञानिक (एसएस), सीईएससीआरए ने सोसायटी फोर रिसैंट डेवलेपमेंट इन एग्रीकल्चर से युवा फैलो पुरस्कार प्राप्त किया।

13. बजट आकलन

योजना के तहत वर्ष 2011–2012 के लिए बजट आकलन एवं संशोधित आकलन तथा वर्ष 2012–2013 के लिए बजट आकलन

(₹ लाख में)

क्रम सं.	उप–शीर्ष	बजट आकलन 2011–12	संशोधित आकलन 2011–12	बजट आकलन 2012–13
1.	यात्रा भत्ता	95.00	72.50	118.44
2.	अन्य आकस्मिकता	515.88	410.00	1200.00
3.	एचआरडी	59.30	14.20	50.00
4.	पुस्तकालय	200.63	155.20	250.00
5.	फर्नीचर	77.43	77.00	100.00
6.	उपस्कर	2309.57	1416.08	1200.00
7.	वर्क्स	2208.04	1419.00	3410.00*
8.	ओबीसी कोटा के लिए प्रावधान	1934.15	210.00	400.00
	कुल	**7400.00**	**3773.98**	**6728.44**
9.	एनईएच	0.00	65.00	80.00
10.	टीएसपी	0.00	35.00	29.05
	कुल योग	**7400.00**	**3873.98**	**6837.49**

*इसमें मरम्मत के लिए ₹1000.00 लाख शामिल हैं जो कि कुल आबंटन का 15 प्रतिशत है।

गैर – योजना के तहत वर्ष 2011–2012 के लिए बजट आकलन एवं संशोधित आकलन तथा वर्ष 2012–2013 के लिए बजट आकलन

(₹ लाख में)

क्र.सं.	शीर्ष का नाम	बजट आकलन 2011–12	संशोधित आकलन 2011–12	बजट आकलन 2012–13
पूंजी परिसम्पत्ति के सृजन हेतु अनुदान पूंजी				
1	वर्क्स (क) भूमि (ख) भवन i. कार्यालय भवन ii. आवासीय भवन iii. गौण निर्माण			
2	उपस्कर	54.00	135.00	60.00
3	सूचना व प्रौद्योगिकी			

4	पुस्तकालय पुस्तक व जर्नल	5.00	20.00	2.00
5	वाहन व पोत			
6	पशुधन	1.00		8.00
7	फर्नीचर व फिक्सचर	10.00	10.00	
8	अन्य			
	कुल – पूंजी	**70.00**	**165.00**	**70.00**
अनुदान सहायता – (राजस्व)				
1	स्थापना व्यय			
	(क) का वेतन			
	i. स्थापना प्रभार	12456.00	11851.00	12375.00
	ii. मजदूरी			
	iii. समयोपरि भत्ता	4.00	4.00	4.00
	(ख) ऋण व अग्रिम	11.00	16.00	11.00
	कुल – स्थापना व्यय (अनुदान सहायता – वेतन)	**12471.00**	**11871.00**	**12390.00**
का अनुदान सहायता – सामान्य (राजस्व)				
1	**पेंशन व अन्य सेवानिवृत्ति लाभ**	9450.00	9000.00	9900.00
2	**यात्रा भत्ता**			
	(क) घरेलु/ स्थानान्तरण यात्रा भत्ता	20.00	29.00	25.00
	(ख) विदेश यात्रा भत्ता			
	कुल – यात्राा भत्ता	**20.00**	**29.00**	**25.00**
3	**अनुसंधान व प्रचालन व्यय**			
	(क) अनुसंधान व्यय	180.00	211.99	200.00
	(ख) प्रचालन व्यय	243.00	288.01	275.00
	कुल – अनुसंधान व प्रचालन व्यय	**423.00**	**500.00**	**475.00**
4	**प्रशासनिक व्यय**			
	(क) आधारभूत	1000.00	1550.00	1500.00
	(ख) संचार	20.00	37.01	37.00
	(ग) मरम्मत व रख–रखाव			
	i. उपस्कर, वाहन व अन्य	100.00	177.23	341.00
	ii. कार्यालय भवन	350.00	739.00	600.00
	iii. आवासीय भवन	200.00	567.55	350.00
	iv. गौण निर्माण	66.00	257.81	180.00
	(घ) अन्य (यात्रा भत्ता को छोड़कर)	200.00	1066.40	515.00
	कुल – प्रशासनिक व्यय	**1936.00**	**4395.00**	**3523.00**
5	**विविध व्यय**			
	(क) एच आर डी			
	(ख) अन्य मदें (फेलोशिप)	350.00	160.00	300.00
	(ग) प्रचार व प्रदर्शनी	0.00	0.20	25.00
	(घ) अतिथि गृज– रखरखाव	0.00	41.70	50.00
	(ड) अन्य विविध	240.00	288.10	250.00
	कुल – विविध व्यय	**590.00**	**490.00**	**625.00**
	कुल अनुदान सहायता – सामान्य	**12419.00**	**14414.00**	**14548.00**
	कुल राजस्व (अनुदान सहायता – वेतन – अनुदान सहायता – सामान्य)	**24890.00**	**26285.00**	**26938.00**
	कुल योग (पूंजी + राजस्व)	**24960.00**	**26450.00**	**27008.00**

14. स्टाफ स्थिति

(31.03.2012 को)

श्रेणी		पदों की संख्या			
		स्वीकृत	भरे हुए		
			सीधी भर्ती	मूल्यांकन द्वारा	कुल
क	**वैज्ञानिक स्टाफ**				
1)	अनुसंधान प्रबंध कार्मिक	6	5	–	5
2)	प्रधान वैज्ञानिक	65	46	91	137
3)	वरिष्ठ वैज्ञानिक/ वैज्ञानिक (चयन ग्रेड)	170	84	98	182
4)	वैज्ञानिक	337	269*	–	80
	कुल	**578**	**404**		**404**
ख	**तकनीकी स्टाफ**				
1)	श्रेणी III	25	15		
2)	श्रेणी II	308	246		
3)	श्रेणी I	395	284		
4)	ऑक्जलरी		02		
	कुल	**728**	**547**		
ग	**प्रशासनिक स्टाफ**				
1)	वर्ग क	20	15		
2)	वर्ग ख	276	191		
3)	वर्ग ग	164	151		
	कुल	**460**	**357**		
घ	**कुशल सहायी स्टाफ**	**1307**	**1058**		

नोटः *सीधी भर्ती के माध्यम से भरे गए 269 वैज्ञानिक पदों में से केवल 80 वैज्ञानिक के ग्रेड में कार्य कर रहे हैं। शेष 189 वैज्ञानिकों (यथा 91 प्रधान वैज्ञानिक एवं 98 वरिष्ठ वैज्ञानिक) की मूल्यांकन द्वारा प्रधान वैज्ञानिक व वरिष्ठ वैज्ञानिक के पद पर पदोन्नति प्रदान की गई।

15. विविध

I. भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में 31.03.2012 को चालू परियोजनाएं

(क) फसल सुधार स्कूल	34
(ख) संसाधन प्रबंध स्कूल	29
(ग) फसल सुरक्षा स्कूल	19
(घ) आधारभूत विज्ञान स्कूल	14
(ड.) समाज विज्ञान स्कूल	12
(च) अन्य परियोजनाएं	12
(छ) चुनौती पूर्व परियोजनाएं	05
कुल	**125**

II. वैज्ञानिक बैठकों का आयोजन

(क) कार्यशालाएं	16
(ख) सेमिनार	11
(ग) ग्रीष्मकालीन संस्थान/शीतकालीन प्रशिक्षण	03
(घ) किसान दिवस	69
(ड.) अन्य	88
कुल	**187**

III. आयोजित की गई वैज्ञानिक बैठकें

भारत में

(क) सेमिनार	181
(ख) वैज्ञानिक बैठकें	202
(ग) कार्यशालाएं	103
(घ) संगोष्ठी	110
(ड.) अन्य	131
कुल	**727**

विदेशों में

(क) सेमिनार	28
(ख) वैज्ञानिक बैठकें	16
(ग) कार्यशालाएं	10
(घ) संगोष्ठी	08
(ड.) अन्य	15
कुल	**77**

IV. वरिष्ठ प्रबंध कार्मिकों की बैठकों में दिये गये उल्लेखनीय सुझाव/लिये गये निर्णय

प्रबंध मंडल

- पर्यावरण विज्ञान एवं जलवायु समुत्थानशील कृषि केन्द्र (सीईएससीआरए) की स्थापना।

शैक्षणिक परिषद्

- डॉ. ए. बी. जोशी, प्रथम भारतीय डीन, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान; निदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान; तथा उप–महानिदेशक (फसल विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के नाम पर पुरस्कार की स्थापना।
- बी. टेक डिग्री धारक छात्रों के लिए कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी में एम.एससी. डिग्री का एम. टेक (कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी) के रूप में पुनः नामकरण।
- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में एम.एससी./पी.एचडी. कार्यक्रम पूरा करने वाले छात्रों को अपनी थीसिस यदि वे चाहे तो हिन्दी में लिखने का विकल्प दिया जाता है। थीसिस का शीर्षक, थीसिस का प्रथम पृष्ठ और थीसिस का सार हिन्दी में प्रस्तुत किया जाना अनिवार्य है।

अनुसंधान परामर्श समिति

फसल सुधार स्कूल

- पीबी 1121 के योगदान और आर्थिक प्रभाव पर प्रकाश डालते हुए बासमती चावल पर किए गए कार्य को सफल गाथा के रूप में प्रकाशित किया जाए।
- जैव–प्रौद्योगिकीय युक्तियों के माध्यम से आम विरूपण की समस्या का समाधान करने के उद्देश्य से सहयोगात्मक अनुसंधान कार्यक्रमों को पूरे जोश के साथ आगे बढ़ाए जाने की आवश्यकता है। संभवतः अंतर–संस्थानगत प्रारूप

में एक चुनौती कार्यक्रम को प्रारंभ किया जाना वांछनीय होगा।

- देश के उत्तर–पश्चिमी क्षेत्र में उच्च उत्पादकता एवं रतुआ प्रतिरोधिता के लिए वर्तमान गेहूं की किस्म पी बी डब्ल्यू–343 का विकल्प तलाश किया जाना अनिवार्य है और इस कार्य को उच्च प्राथमिकता दी जाए।
- संस्थान की अधिदेशित फसलों में, गेहूं में अन्तस्थ ताप पर विशेष बल देते हुए उच्च तापमान सहिष्णुता के लिए किस्मों के प्रजनन को प्रमुख महत्व दिये जाने की आवश्यकता है।
- केवल कुछ चयनित एवं अधिदेशित सब्जी फसलों पर ही अनुसंधान को केन्द्रित किया जाए। अतः भावी अनुसंधान कार्यक्रमों के लिए प्राथमिकताएं तैयार की जाएं।
- सर्वश्रेष्ठ उपलब्ध आम के संकरों के लिए गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्री के बड़े पैमाने पर गुणनीकरण के कार्य को उच्च प्राथमिकता दी जाए।
- पीपीपी के माध्यम से खाद्य प्रसंस्करण, पैकेजिंग तथा साथ ही मूल्य सवंर्धित उत्पादों के वाणिज्यीकरण हेतु प्रौद्योगिकी विकास पर मुख्य बल दिये जाने की आवश्यकता है।

संसाधन प्रबंध स्कूल

- जल प्रौद्योगिकी के अनुसंधान कार्यक्रमों का मुख्य उद्देश्य देश के उत्तर पश्चिमी क्षेत्र में बारानी कृषि के तहत उत्पादन को अधिकतम करने पर होना चाहिए।
- चावल की सीधी बीजाई के तहत संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों पर विशेष बल देते हुए वर्तमान चावल–गेहूं प्रणाली के विकल्प तैयार किए जाने चाहिए। चावल की सीधी बीजाई में खरपतवार एवं सूत्रकृमियों का नियंत्रण करने के लिए कार्यनीतियां बनाने के भी प्रयास किये जाने चाहिए। वैकल्पिक प्रणाली के आर्थिक विश्लेषण पर भी कार्य किया जाए।
- वर्षा जल के संग्रहण, सूक्ष्म सिंचाई एवं फर्टिगेशन प्रौद्योगिकियों पर अध्ययन को प्रमुखता दी जाए। अंतिम प्रयोक्ताओं के लाभ के लिए ड्रिप सिंचाई प्रौद्योगिकी के लागत–लाभ विश्लेषण पर भी कार्य किया जाए।
- अन्य उन्नत संस्थानों के साथ मिलकर परिशुद्ध खेती के लिए निर्णय समर्थित प्रणाली एवं संवेदक विकसित किये जाएं।
- प्रतिरोपित की गई धान में जल खपत को न्यूनतम करने पर कार्यनीतियां बनाने पर ध्यान दिया जाए तथा धान प्रतिरोपकों की दक्षता सुधारने पर अध्ययन किया जाए।
- अनुकरण मॉडलिंग एवं जल उपयोग दक्षता के क्षेत्र में वैज्ञानिकों को प्रशिक्षण प्रदान किया जाए।
- उर्वरक उपयोग एवं प्रबंध के लिए नैनो प्रौद्योगिकी के उपयोग से जुड़े अनुसंधान कार्यक्रमों को विशेष महत्व दिया जाए।

फसल सुरक्षा स्कूल

- एनसीआईपीएम के साथ सहयोग से महत्वपूर्ण सब्जी एवं बागवानी फसलों में समेकित नाशीजीव प्रबंध क्षेत्र में सम्मिलित प्रयास किये जाने की आवश्यकता है। फसल विशिष्ट समेकित नाशीजीव प्रबंध पैकेज की जांच करने और उन्हें व्यापक स्तर पर लोकप्रिय बनाने के लिए प्रयास किये जाएं।
- महत्वपूर्ण फल एवं सब्जी फसलों में कटाई उपरांत नुकसान को कम करने के लिए जैव अभिकत्ताओं के उपयोग पर अनुसंधान को प्रमुखता दी जाए।
- अंतिम प्रयोक्ताओं के लाभ के लिए हाइड्रोजैल प्रौद्योगिकी के साथ *ट्राइकोडर्मा* एवं *कीटोमियम* आधारित संरूपणों के संबंध में प्रौद्योगिकियों को व्यापक स्तर पर प्रदर्शित किया जाए। ऐसे परीक्षण किसानों के खेतों पर किये जाएं।
- संस्थान में नीम नाशकजीवनाशी पर किये गये अच्छे कार्य को देखते हुए चावल में नाइट्रोजन उपयोग दक्षता एवं जल उपयोग दक्षता बढ़ाने के लिए नीम लेपित यूरिया के प्रभावी उपयोग पर अध्ययन किया जाए।
- पपीता में विषाणु प्रतिरोधिता में सुधार लाने हेतु समेकित अनुसंधान कार्यक्रम की आवश्यकता है। अतः प्राथमिकता आधार पर अंतर–संभागीय स्तर पर एक परियोजना प्रारम्भ की जाए।

आधारभूत विज्ञान स्कूल

- प्रासंगिक गुणों के साथ आनुवंशिकीय रूप से परिष्कृत (जीएम) चावल विकास के कार्य को बढ़ाया जाए।
- गेहूं में सूखा सहिष्णुता में सुधार लाने के उद्देश्य से चलाए गए अनुसंधान कार्यक्रमों को मजबूती प्रदान की जाए।
- वैज्ञानिकों के निजी हितों को ध्यान में रखते हुए छोटे तथा विविध अध्ययन किए जाने की अपेक्षा मूल विज्ञान के सभी विषयों को शामिल कर चयनित फसलों एवं उच्च प्राथमिकता क्षेत्रों पर अनुसंधान को केन्द्रित करना भावी उद्देश्य होना चाहिए।

समाज विज्ञान स्कूल

- संस्थान की नई खोजों के लिए प्रभाव निर्धारण एवं मूल्यांकन मॉडल भविष्य की दृष्टि से महत्वपूर्ण हैं जिन्हें मुख्य प्राथमिकता दी जाए।

- प्रभावी प्रभाव निर्धारण मॉडलों के विकास हेतु अन्य विद्यापीठों के जीवविज्ञान वैज्ञानिकों के साथ मजबूत अंतर–विषयी सम्पर्क बनाये जाने की आवश्यकता है।
- स्नातकोत्तर संकाय एवं छात्रों को शामिल कर भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान एवं एनसीएपी के साथ अनुसंधान एवं शिक्षण सम्पर्क प्राथमिकता आधार पर स्थापित किये जाएं। स्नातकोत्तर शिक्षण कार्यक्रम के लिए भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान एवं एन.बी.पी.जी.आर. की ही तरह एन.सी.ए.पी. के साथ भी एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किये जाएं।
- संस्थान द्वारा अंतिम प्रयोक्ताओं तक क्षमताशील प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के क्षेत्र में अग्रणी भूमिका का निर्वाह किया जाना चाहिए। प्रौद्योगिकी का व्यापक स्तर पर हस्तांतरण करने से पूर्व अंतिम प्रयोक्ताओं के समक्ष इनके प्रदर्शन के प्रयास भी किये जाने चाहिए।
- किसानों की आय बढ़ाने के लिए उन्हें बाजार से जोड़ने पर विशेष ध्यान दिये जाने की आवश्यकता है।
- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों/उत्पादों को संस्थान की वेबसाइट पर दर्शाया जाए तथा साथ ही एटिक के माध्यम से इन्हें अंतिम प्रयोक्ताओं तक उपलब्ध कराया जाए तथा इनका व्यापक प्रचार किया जाए।

चुनौती कार्यक्रम

- अनुसंधान कार्य में दोहरेपन को रोकने तथा कहीं अधिक अर्थपूर्ण अनुसंधान निष्कर्ष तक पहुंचने के लिए इन चुनौती कार्यक्रमों के संबंध में अन्य संस्थानों द्वारा किये गये अध्ययनों को भी देख लिया जाना चाहिए।
- संरक्षित कृषि पर चुनौती कार्यक्रम के लिए सिम्मिट एवं इर्री के साथ सहयोग बढ़ाया जाना वांछनीय होगा।
- उच्च तापमान सह सकने वाली एवं गेहूं में अंतस्थ ताप सहिष्णु किस्मों के प्रजनन हेतु सम्मिलित प्रयास किये जाने आवश्यक है।
- प्राथमिकता वाली सब्जी फसलों में केवल राष्ट्रीय महत्व की बीमारियों एवं नाशीजीवों के नियंत्रण के लिए कार्य किया जाए।
- जैव ऊर्जा के उत्पादन हेतु समुद्रीय जलीय शैवाल के उपयोग की संभावना की जांच कर उसे तलाशा जाए।
- जलवायु परिवर्तन की अनुकूलन एवं प्रशामन कार्यनीतियों को उच्च प्राथमिकता दी जाए।

स्नातकोत्तर विद्यालय गतिविधियां

- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान संकाय के नियमित उन्नयन के लिए प्रतिष्ठित राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय संस्थानों में अनुसंधान के विशिष्ट क्षेत्रों में प्रशिक्षण प्रदान करने/अध्ययन दौरा कराए जाने की आवश्यकता है।
- संकाय मूल्यांकन प्रणाली को कहीं अधिक प्रभावी एवं उद्देश्यपरक बनाए जाने के लिए पुनः देखा जाए। प्राध्यापकों की पहचान उनकी योग्यता एवं उनके वैज्ञानिक योगदान के आधार पर की जाए। प्रत्येक संभाग में समग्र स्नातकोत्तर संकाय को संकाय मूल्यांकन प्रणाली की प्रक्रिया में शामिल किया जाए।
- धीरे–धीरे एम. एससी. छात्रों के प्रवेश को कम किया जाए तथा पीएच. डी. के साथ–साथ छात्राओं की संख्या को बढ़ाया जाए, यहां तक कि संस्थान स्तर पर भी लिंग संतुलन पर विशेष ध्यान दिया जाए।
- 12वीं पंचवर्षीय योजना के तहत स्नातकोत्तर छात्रावासों के नवीनीकरण और रखरखाव कार्य को उच्च प्राथमिकता दी जाए।
- अगली योजना के दौरान पोस्ट–डॉक्टरॉल फेलो की संख्या मौजूदा 15 से बढ़ाकर कम से कम 25 की जाए।

वित्त एवं प्रशासन

- परिषद में पहले से अधिसूचित बड़ी संख्या में रिक्तियों को देखते हुए भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में विभिन्न विषयों के वैज्ञानिक पदों एवं तकनीकी पदों विशेषकर वरिष्ठ वैज्ञानिकों के पदों को प्राथमिकता आधार पर भरा जाए।
- तकनीकी स्टाफ का मूल्यांकन प्रत्येक छमाही आधार पर किया जाए।
- एचआरडी फंड का उपयोग अनुसंधान के विशेषतापूर्ण क्षेत्रों में वैज्ञानिकों के अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों में और सेमिनार, विदेशी संगोष्ठियों विशेषकर जब वैज्ञानिकों को मौखिक/अग्रणी अथवा पूर्ण पेपर प्रस्तुत करने के लिए आमंत्रित किया गया हो, में भाग लेने में किया जाए।
- रिवोलविंग निधि स्कीम की समीक्षा किये जाने की आवश्यकता है। स्कीम के प्रावधानों नियमित आधार पर रिवोलविंग निधि स्कीम में कार्यरत स्टाफ को प्रोत्साहन एवं पुरस्कार दिये जाएं तथा साथ ही प्राथमिकता आधार पर बैकलॉग समाप्त किया जाए।

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के चुनौती कार्यक्रमों के लिए तकनीकी परामर्श समिति (टीएसी) की सिफारिशें

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के निम्न वर्णित पांच चुनौती कार्यक्रमों में पुनः सुधार लाने के लिए तकनीकी परामर्श समिति के सदस्यों द्वारा निम्नलिखित सिफारिशें की गईं :

1. फसलों (गेहूं, अरहर एवं सरसों) में संकर विकास

- सरसों में ए बी एवं आर वंशक्रमों की कार्यशीलता सुधारने के लिए मूलभूत एवं कार्यनीतिपरक अध्ययन किये जाने की आवश्यकता है।
- गेहूं, सरसों एवं अरहर में संकर उत्पादन के लिए प्रभावी परागण नियंत्रित कार्यप्रणाली की आवश्यकता है।
- संकर अनुसंधान कार्यक्रम में स्थिर सी एम एस वंशक्रमों के उपयोग पर विशेष बल दिया जाए।
- उपलब्ध संकरों को लोकप्रिय बनाने एवं उनकी वृद्धि के लिए कार्यनीतियां बनाए जाने की आवश्यकता है।
- जलवायु परिवर्तन के संबंध में इन प्रमुख फसलों के संकर बीज उत्पादन का अध्ययन करने के लिए प्रयास किए जाएं।
- उपलब्ध मानवशक्ति एवं संसाधनों को ध्यान में रखते हुए संकर कार्यक्रमों में किए गए कार्य की मात्रा को विशेष रूप से बताया जाना चाहिए।

2. सब्जी फसलों में संकर उत्पादन

- फूलगोभी एवं बंदगोभी में सीएमएस आधारित संकर विकास पर विशेष बल देते हुए अनुसंधान किये जाने की आवश्यकता है।
- उपज के अतिरिक्त बहु बीमारी प्रतिरोधिता, एकरूपता, पुनर्जनन जीवविज्ञान तथा गुणवत्ता नियंत्रण पर अध्ययन पर प्रमुखता से ध्यान दिये जाने की आवश्यकता है। संकर टमाटर में पत्ती घूर्णन विषाणु प्रतिरोधिता पर अनुसंधान को पूरी ओजता के साथ आगे बढ़ाए जाने की आवश्यकता है।
- अगेती फूलगोभी पर कार्य को विशेष महत्व दिया जाए। अंतिम प्रयोक्ताओं के लाभ हेतु अगेती फूलगोभी के फूल में आकार को बढ़ाने के भी प्रयास किये जाएं।
- निजी कम्पनियों से मदद लेते हुए महत्वपूर्ण सब्जी फसलों की विकसित किस्मों/संकरों के विपणन पर विशेष ध्यान दिये जाने की आवश्यकता है।
- सब्जी फसलों में कार्यशील नरबंध्यता एवं संकर बीजों के उत्पादन पर अध्ययन किये जाने की आवश्यकता है।
- सब्जी विज्ञान संभाग द्वारा वर्षभर की जाने वाली खेती के लिए शाकीय संकर तथा कुछ अल्प दोहित सब्जियों के विकास में अग्रणी भूमिका निर्वाह की जाए।

3. परिवर्तनशील जलवायु के प्रति भारतीय कृषि की अनुकूलता

- अवशिष्ट उपयोगिता पर एक नीतिगत पेपर का प्रकाशन प्राथमिकता आधार पर किया जाए।
- चुनौती कार्यक्रम के तहत किये गये कार्य को राष्ट्रीय नीतियों में रूपान्तरित करते हुए वांछित स्तर का बनाया जाना चाहिए। इस संदर्भ में चुनौती कार्यक्रम में अर्थशास्त्री की भागीदारी अनिवार्य है।
- जलवायु परिवर्तन की समस्या का समाधान करते समय बारानी क्षेत्रों की उत्पादकता को बढ़ाने के लिए प्रभावी प्रौद्योगिकियों पर कार्य किये जाने की आवश्यकता है।
- निक्षालित ओजोन के तहत दीर्घीकृत कार्बनडाइआक्साइड उपचार के प्रभाव से हाने वाले लाभ को देखा जाए और दर्ज किया जाए।
- नाइट्रोजन/पोटाशियम/फास्फोरस निर्धारण जीवाणुओं में होने वाले परिरवर्तनों के कारण नाइट्रोजन चक्र पर बढ़े हुए तापमान के दीर्घावधि प्रभावों का अध्ययन करने के लिए प्रयास किये जाएं।
- जलवायु परिवर्तन के कार्यक्रमों को कृषि संरक्षण कार्यक्रमों के साथ गहन रूप से जोड़े जाने की आवश्यकता है। दीर्घीकृत कार्बनडाइआक्साइड के प्रभाव को कम करने में संरक्षित कृषि विधियों के प्रभाव को समझने पर विशेष बल दिया जाए।
- उच्च तापमान सहिष्णु किस्मों की स्क्रीनिंग से संबंधित अध्ययन में प्रजनन कार्य एक अभिन्न अंग होना चाहिए।
- ओटीसी के तहत चावल में उपज तथा बीपीएच जनसंख्या पर दीर्घीकृत कार्बनडाइआक्साइड के प्रभाव के अध्ययन की पुनः जांच किए जाने और इसमें आगे और परीक्षण किए जाने की आवश्यकता है।
- बीपीएच जनसंख्या पर बढ़े हुए तापमान के प्रभाव का अध्ययन करते समय बीपीएच जीविता के लिए घातक तापमान की मात्रा पर भी ध्यान दिया जाए।

4. द्वितीय पीढ़ी के तरल जैव ईंधन के टिकाऊ उत्पादन हेतु सूक्ष्मजीवों का जैव–पूर्वानुमान

- ऐसे अनूठे शैवाल प्रभेदों की पहचान, के लिए कार्यनीति परक युक्तियो की तलाश करना जिनसे उच्च स्तर पर लिपिडों को उत्पन्न करने के साथ ही साथ लिपिड संचयन के लिए उष्मायन समय को किया जा सके। लिपिड संचयन के लिए ओलियोवंश सूक्ष्मजीवों (फफूंद) की संभावनाएं भी तलाश की जाएं।
- जैव ईंधन उत्पादन के लिए लागत प्रभावी युक्तियां तैयार की जाए। इस संबंध में जैव ईंधन के उत्पादन में उपयोग किये जाने वाले कच्चे माल के चयन, टिकाऊपन, उपलब्धता तथा लागत पर विशेष ध्यान दिया जाए।
- डिलिग्नीफिकिशेन एवं शर्करीकरण के लिए सूक्ष्मजीवों की छंटाई पर अध्ययन किए जाएं। जैव ईंधन प्रयोजन के लिए गैर–खाद्य लिग्नोसैलूलोसिक्स के उपयोग पर भी बल दिया जाए।
- ऐसे प्रभावी शैवाल प्रभेद जिनके द्वारा उन्नत जैव ऊर्जा उत्पादन के लिए पैंटोज एवं हैक्सोज का रूपांतरण ईथानोल में किया जा सकता है, को पृथक करने के प्रयास किये जाएं।

5. उत्पादकता एवं संसाधन उपयोग दक्षता बढ़ाने के लिए कृषि संरक्षण

- संरक्षित कृषि के क्षेत्र में, विशेषकर बारानी परिस्थितियों के अंतर्गत अति उन्नत अनुसंधान किया जाना आवश्यक है।
- संरक्षित कृषि के तहत खरपतवार एवं कीट गतिकी, कार्बन अनुक्रमण तथा नमी क्षेत्र पर किये जाने वाले अध्ययन पर विशेष बल दिया जाए।
- समेकित पोषक तत्व, नाशीजीव एवं प्रतिबल (अजैविक/जैविक) प्रबंध के लिए उपयुक्त संवेदकों एवं निर्णय समर्थित प्रणालियों के विकास पर प्राथमिकता आधार पर कार्य किया जाए।
- मृदा स्वास्थ्य एवं सूक्ष्म जीव अध्ययन के क्षेत्र में सम्मिलित प्रयास किये जाने की आवश्यकता है।
- संरक्षित खेती के अंतर्गत चावल की सीधी बीजाई में निवेश उपयोग दक्षता बढ़ाने के लिए प्रभावी युक्तियां बनाए जाने की आवश्यकता है।

V. संसाधन सृजन

1. परामर्शी एवं अन्य सेवाएं

परामर्शी सेवाएं	₹ 4,18,470
अनुबंधीय अनुसंधान	–
अनुबंधीय सेवाएं	–
प्रशिक्षण	–
कुल (क)	**₹ 4,18,470**

2. रिवॉल्विंग निधि	**बिक्री से राजस्व सृजन**
क) बीज	₹1,00,01,222
ख) व्यावसायीकरण	₹12,33,582
ग) प्रोटोटाइप उत्पादन	₹49,27,862
कुल (ख)	₹1,61,62,666

3. स्नातकोत्तर विद्यालय प्राप्ति

प्रशिक्षण कार्यक्रम

क) विदेशी एवं भारतीय	₹1,09,000
एम.एससी./पीएच.डी. कार्यक्रम	
ख) कार्य योजना के तहत विदेशी स्कॉलर से संस्थानगत आर्थिक फीस	₹16,71,185
ग) रजिस्ट्रार से प्राप्ति	₹16,22,004
(घ) खाता सं. 5432(9029.201.4314) : संस्थानगत आर्थिक फीस को छोड़कर सूचना बुलेटिन की बिक्री/डीडी के माध्यम से शामिल सभी फीस	
ड.) सूचना बुलेटिन की बिक्री से सिंडिकैट बैंक से निदेशक के खाता सं. सी–49(9029.305.17) में नकद स्थानांतरण	₹9,11,187 + ₹2,80,250
ड) थीसिस मूल्यांकन, पीडीसी तथा विविध (छात्रों द्वारा भा.कृ.अ.सं. स्कॉलरशिप की वापसी शामिल नहीं है) के लिए निदेशक के खाता सं. सी–49(9029.305.17) में जमा प्राप्ति	₹1,99,076
कुल (ग)	**₹92,702**
समग्र योग (क+ख+ग)	**₹2,13,73,838**

VI. बुनियादी सुविधाओं का विकास

- क्षेत्रीय केन्द्र, इंदौर में किसान पर गहाई (थ्रेशिंग), बीज शुष्कन तथा उपचार सुविधा का निर्माण, संभागीय यूवीआरडी में पाक्रिंग एवं प्रदर्शनी स्थल को कवर करना, सब्जी विज्ञान संभाग में सम्मेलन कक्ष एवं ऊतक संवर्धन प्रयोगशाला सुविधा का सृजन।

- पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्य निर्माण संभाग में शीत भंडारण सुविधा और कार पार्किंग क्षेत्र का विकास।
- सस्यविज्ञान संभाग के कमरों में टाइल लगाने तथा तकनीकी सेल एवं समिति कक्ष में मरम्मत कार्य।
- संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र के फार्म पर 10,000 क्यूबिक क्षमता की वर्षा जल के संग्रहण के लिए एक रि–चार्ज फील्ड, 1000 वर्गमीटर क्षेत्र का एक अर्ध–जलवायु नियंत्रण ग्रीनहाउस, 1000 वर्गमीटर वाला शून्य ऊर्जा चालित प्राकृतिक रूप से हवादार ग्रीनहाउस निर्माण और 200 वर्गमीटर की ग्रीनहाउस एक्वा – पॉनिक्स सुविधा का विकास किया गया।
- फार्म संचालन सेवा इकाई (फोसू) में एक नये हालैण्ड ट्रैक्टर (75 अश्व शक्ति), तीन फार्मट्रैक ट्रैक्टर्स (55 अश्व शक्ति), एक जर्न प्लॉट कम्बाइन हार्वेस्टर, एक टिपिंग ट्रैक्टर ट्रेलर तथा एक नॉन–टिपिंग ट्रैक्टर ट्रेलर की खरीद की गई।
- सूक्ष्म जीवविज्ञान संभाग में एक नई प्रयोगशाला का विकास एवं प्रयोगशालाओं में मरम्मत कार्य किया गया।
- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, क्षेत्रीय केन्द्र पुणे में कार्यालय व प्रयोगशाला भवन का निर्माण किया गया।
- सूत्रकृमिविज्ञान संभाग में पराजीनी अनुसंधान के समेकन हेतु ग्लासहाउस तथा एक नई कक्षा के कक्ष का निर्माण।
- जैव रसायनविज्ञान संभाग में स्नातकोत्तर एवं प्रशिक्षण प्रयोगशालाओं, संभागीय पुस्तकालय, समिति कक्ष, छात्रों के कक्ष, सम्मेलन कक्ष का मरम्मत कार्य एवं गलियारे में फ्लोरिंग का कार्य।
- पादप कार्यिकी संभाग में (1) कार्बन डाइऑक्साइड, तापमान, आर्द्रता तथा प्रकाश की पूर्णतः स्वःचालित मॉनीटरिंग के साथ एफएसीई, टीजीटी तथा 4 ओटीसी में मरम्मत कार्य, (2) दो प्रयोगशालाओं, (3) चार प्रयोगशालाओं और गलियारे (भूतल एवं प्रथम तल) मे प्रकाश एवं इलैक्ट्रिकल कार्य के साथ फॉल्स–सीलिंग का कार्य, (4) वृद्धि चैम्बर कक्ष में फ्लोरिंग, (5) दो बोरवेल की मरम्मत/पुनःस्थापन, (6) पॉलीशीट की मरम्मत/पुनःस्थापन (दो उच्च तापमान चैम्बर वाले गमला संवर्धन एवं आठ छोटे ओटीसी) तथा (7) समिति कक्ष के निर्माण का कार्य किया गया।
- कृषि प्रसार संभाग के सूचना हॉल में उन्नत प्रोजेक्शन सुविधा का सृजन एवं बोर्ड कक्ष तथा प्रगत संकाय प्रशिक्षण केन्द्र (सीएएफटी) का विकास।
- एटिक में (1) चार मधुमक्खी छत्तों के साथ मधुमक्खी पालन की एक इकाई (मधु वाटिका) एवं शहद निकालने की मशीन, (2) चार क्यूबिक मीटर आकार का एक बायोगैस संयंत्र (गोबर गैस संयंत्र), (3) ड्रिप सिंचाई प्रणाली की स्थापना की गई तथा (4) एटिक में सम्मेलन हॉल का विकास एवं (5) दो टच–पैनल क्योस्क, दो रिवॉल्विंग स्क्रोलर पोस्टर एवं उन्नीस प्रकाश सुविधा युक्त प्रदर्शन पैनल स्थापित किए गए।

VII. 1 अप्रैल 2011 से 31 मार्च 2012 के दौरान चलाई गई अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाएं

परियोजना मुख्यालय

1. पादप परजीवी सूत्रकृमियों एवं उनके नियंत्रण हेतु समेकित युक्तियों पर अखिल भारतीय समन्वित परियोजना।
1. अखिल भारतीय नाशकजीवनाशी अवशिष्ट नेटवर्क परियोजना।

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाओं के अंतर्गत भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में कार्यशील राष्ट्रीय केन्द्र

1. अखिल भारतीय जैव–उर्वरक नेटवक्र परियोजना (पूर्व में जैविक नाइट्रोजन निर्धारण पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना)।
2. दीर्घावधि उर्वरक परीक्षणों पर अखिल भारतीय समन्वित परियोजना।
3. मृदा परीक्षण फसल प्रतिक्रिया सह–संबंध पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना।
4. अखिल भारतीय समन्वित पुष्पविज्ञान सुधार अनुसंधान परियोजना।
5. अखिल भारतीय नाशकजीवनाशी अवशिष्ट नेटवक्र परियोजना।
6. कृषि एवं कृषि आधारित उद्योगों के लिए नवीनीकरण ऊर्जा स्रोतों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना।
7. फसल नाशीजीवों व खरपतवारों के जैविक नियंत्रण पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना।
8. अखिल भारतीय समन्वित सोयाबीन अनुसंधान परियोजना।
9. अखिल भारतीय समन्वित मधुमक्खी–पालन अनुसंधान परियोजना।
10. अखिल भारतीय समन्वित उप–उष्णकटिबंधीय फल अनुसंधान परियोजना।
11. अखिल भारतीय समन्वित एनएसपी (फसल) अनुसंधान परियोजना।
12. अखिल भारतीय समन्वित सरसों अनुसंधान परियोजना।
13. अखिल भारतीय समन्वित गेहूं अनुसंधान परियोजना।
14. अखिल भारतीय समन्वित चावल अनुसंधान परियोजना।
15. अखिल भारतीय समन्वित दलहन अनुसंधान परियोजना।
16. अखिल भारतीय समन्वित बाजरा अनुसंधान परियोजना।

VIII. 1 अप्रैल 2011 से 31 मार्च 2012 की अवधि में संस्थान का दौरा करने वाले विदेशी अतिथि

क्रम सं.	अतिथि	माह
1.	इथोपिया से एक 5–सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	अप्रैल, 2011
2.	भूटान से एक 9–सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	अप्रैल, 2011
3.	महामहिम श्रीमती ऑरिट नॉक्ड, कृषि मंत्री इज़रायल	अप्रैल, 2011
4.	शिक्षा मंत्रालय, ताइवान का एक उच्च स्तरीय प्रतिनिधिमण्डल	मई, 2011
5.	डॉ. इमानुन फेबियानो, उप–कुलपति, मलावी विश्वविद्यालय	मई, 2011
6.	डॉ. ह्यूज़ नोगियोलॉन्डेले, मेयर ऑफ ब्रजाविली, कांगो गणतंत्र	जून, 2011
7.	महामहिम प्रोफेसर बाबुरी, माननीय उप–मंत्री, उच्च शिक्षा मंत्रालय, अफगानिस्तान	जून, 2011
8.	कृषि मंत्रालय, मोज़ाम्बिक गणतंत्र का एक 5–सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	जुलाई, 2011
9.	घाना के माननीय सांसद डॉ. अहमद याकुबु अल–हसन, के नेतृत्व में एक 18–सदस्यीय उच्च स्तरीय प्रतिनिधिमण्डल	जुलाई, 2011
10.	कृषि मंत्रालय, केन्या के स्थायी सचिव डॉ. रोमोनो क्लॉम के नेतृत्व में एक 9–सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	अगस्त, 2011
11.	उलूडग विश्वविद्यालय, कृषि अर्थशास्त्र, टर्की की सुश्री डाइडेन बिलमेज का दौरा	अगस्त, सितम्बर, 2011
12.	इथोपिया का एक 3–सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	अगस्त, 2011
13.	अफ्रीका के दस फ्रेन्कोफोन देशों के संपादकों/वरिष्ठ पत्रकारों का एक 20–सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	अगस्त, 2011
14.	सुश्री एडलिन रॉल्निक, अनुसंधानकर्त्ता, हार्वर्ड कॉलेज, यू.एस.ए.	अगस्त, 2011
15.	डुपोन्ट, यू.एस.ए. से डॉ. जोहान डैसीजर, वैश्विक तकनीकी उत्पाद प्रबंधक (सूत्रकृमि विज्ञान) एवं डॉ. जेम्स रॉफ, (बी–फेट/(एन्वायरनमेन्टल फेअर) का एक 2–सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	सितम्बर, 2011
16.	महामहिम यू, थियान सेन, राष्ट्रपति, म्यांमार गणतंत्र संघ	अक्तूबर, 2011
17.	डॉ. कीथ जोन्स, कार्यकारी निदेशक, बौद्धिक सम्पदा कार्यालय, वांशिंगटन राज्य विश्वविद्यालय, यू.एस.ए.	नवम्बर, 2011
18.	कृषि प्रशासन फार्मेसिस्ट में परामर्श इकाई, आस्ट्रिया के अध्यक्ष श्री जोसेफ कीफर, के नेतृत्व में आस्ट्रिया का एक प्रतिनिधिमण्डल,	नवम्बर, 2011
19.	इक्वाडोर गणतंत्र के एस्कुयेला पॉलीटेक्निया जेवेरिआना के पर्यावरण अध्ययन के डीन, 35 प्राध्यापकों तथा छात्रों का एक समूह	नवम्बर, 2011
20.	रोठा मस्टड अनुसंधान केन्द्र, यू.के. का एक 5 – सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	नवम्बर, 2011
21.	श्री लियू कुन, उप–राज्यपाल, ग्वांगडॉग, चीन के नेतृत्व में एक 12 – सदस्यीय चीनी प्रतिनिधिमण्डल	दिसम्बर, 2011
22	महामहिम कृषि मंत्री, इंडोनेशिया	दिसम्बर, 2011
23.	मलेशिया से एक 5 – सदस्यीय प्रतिनिमण्डल	दिसम्बर, 2011
24.	दि यूनाइटिड एजेन्सी फॉर इन्टरनेशनल डेवलपमेन्ट (यूएसएआईडी)	दिसम्बर, 2011
25.	सुश्री मोशिको होण्डा, जापान का दौरा	दिसम्बर, 2011
26.	महामहिम वसंत भारथ, मंत्री, खाद्य उत्पादन, भूमि व मत्स्य पालन मामले, त्रिनिदाद व टोबैगो	जनवरी, 2012
27.	श्री मार्टिन टेलर, अध्यक्ष, सिन्जेंटा फाउंडेशन फॉर सस्टेनेबल एग्रीकल्चर के नेतृत्व में एक 9–सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	जनवरी, 2012
28.	महामहिम यू, युजून, उप–मंत्री, साउथ टू नार्थ वाटर डाइवर्जन कमीशन ऑफ द स्टेट काउन्सिल ऑफ पीपल्स रिपब्लिक ऑफ चाइना के नेतृत्व में एक 6–सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	फरवरी, 2012
29.	स्विटजरलैण्ड से एक 13 – सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	फरवरी, 2012
30.	अमेरिका/कनाडा से एक 29 – सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	मार्च, 2012
31.	डॉ. एलेक्स देघान, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परामर्शदाता यू एस ए आई डी	मार्च, 2012
32.	कंधार, अफगानिस्तान से एक 11 – सदस्यीय प्रतिनिधिमण्डल	मार्च, 2012
33.	भारत–अफ्रीका फोरम सम्मिट (आई ए एफ एस) के अंतर्गत विभिन्न भारतीय कृषि विश्वविद्यालयों में अध्ययनरत अफ्रीकी छात्रों के लिए उन्मुखता कार्यक्रम में भाग लेने हेतु 78 छात्रो का एक समूह	मार्च, 2012
34.	श्री रेज़ा रेन्जबोर करीमी (पीएच.डी.) सहायक प्राध्यापक, जैविक रसायनविज्ञान, ईरान के नेतृत्व में एक 4 – सदस्यीय ईरानी प्रतिनिधिमण्डल	मार्च, 2012
35.	महामहिम ब्यू बा बोंग, उप–मंत्री, कृषि एवं ग्रामीण विकास, वियतनाम	मार्च, 2012

16. राजभाषा कार्यान्वयन

संविधान की धारा 363 के अंतर्गत हिन्दी को राजभाषा का दर्जा दिया गया है। केन्द्र सरकार के अन्य मंत्रालयों/विभागों/सम्बद्ध कार्यालयों के समान यह संस्थान भी राजभाषा कार्यान्वयन की दिशा में निरंतर प्रगति के पथ पर बढ़ रहा है। यहां अनुसंधान, शिक्षा और प्रसार जैसे वैज्ञानिक क्षेत्रों के साथ–साथ प्रशासनिक क्षेत्र में भी राजभाषा कार्यान्वयन की दिशा में उल्लेखनीय प्रगति हुई है।

16.1 राजभाषा कार्यान्वयन समिति

संस्थान में राजभाषा नीति व नियमों के अनुपालन तथा कार्यान्वयन की मॉनीटरिंग के लिए संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) की अध्यक्षता में राजभाषा कार्यान्वयन समिति गठित की गई है। संस्थान के सभी संयुक्त निदेशक, सभी संभागाध्यक्ष व मुख्य प्रशासनिक अधिकारी इसके पदेन सदस्य हैं। इस समिति की बैठक नियमित रूप से प्रत्येक तिमाही में आयोजित की गई और संस्थान में राजभाषा के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए आवश्यक सुझाव व निर्देश दिए गए। इसी प्रकार निदेशालय तथा सभी संभागों में राजभाषा उप समितियों का गठन किया गया है। संस्थान के निदेशालय में संयुक्त निदेशक (प्रशासन) की अध्यक्षता में तथा सभी संभागों व केन्द्रों में उनके अध्यक्षों की अध्यक्षता में राजभाषा कार्यान्वयन उप समितियां गठित हैं जिनकी बैठकें नियमित रूप से आयोजित की गईं।

16.1.1 राजभाषा के प्रगामी प्रयोग का निरीक्षण

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की सिफारिश पर संस्थान के विभिन्न संभागों/केन्द्रों/अनुभागों में राजभाषा के प्रगामी प्रयोग का निरीक्षण करने के लिए पर्यावरण विज्ञान संभाग के अध्यक्ष डॉ. हेम चन्द जोशी की अध्यक्षता में एक निरीक्षण समिति का गठन किया गया। इस समिति ने संस्थान के सभी संभागों, केन्द्रों व अनुभागों में राजभाषा के प्रगामी प्रयोग की स्थिति का निरीक्षण किया तथा संबंधित संभागों/केन्द्रों में राजभाषा कार्यान्वयन में वांछित प्रगति के लिए आवश्यक सुझाव देते हुए अध्यक्ष राजभाषा कार्यान्वयन समिति व संबंधित संभागों/केन्द्रों को निरीक्षण रिपोर्टें भेजी ।

16.2 हिन्दी कार्यशालाएं

संस्थान के विभिन्न वर्गों के कर्मचारियों एवं अधिकारियों को अपने कार्यों में राजभाषा हिन्दी का अधिकतम प्रयोग हेतु प्रेरित करने के लिए कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। वर्ष 2011–12 के दौरान संस्थान मुख्यालय में कुल चार कार्यशालाएं आयोजित की गईं:

- दिनांक 22–23 मार्च 2011 को संस्थान के सहायकों एवं वरिष्ठ लिपिकों के लिए;
- दिनांक 21–22 जून 2011 को वैज्ञानिक वर्ग के लिए 'हिन्दी में गुणवत्तरपूर्ण शोधपत्र लेखन' विषय पर;
- दिनांक 22 जुलाई 2011 को नई दिल्ली स्थित विभिन्न संभागों के राजभाषा नोडल अधिकारियों को राजभाषा नीति एवं नियमों की जानकारी प्रदान करने, वार्षिक कार्यक्रम में निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने, संभाग में हिन्दी के क्षेत्र में

अभिनव प्रयोग करने और निरीक्षण प्रपत्रों की व्यावहारिक जानकारी उपलब्ध कराने के उद्देश्य से तथा

- दिनांक 24–25 जनवरी 2012 को संस्थान के सहायकों एवं वरिष्ठ लिपिकों के लिए।

6.3 पुरस्कार योजनाएं/प्रतियोगिताएं

वर्ष 2011–12 में हिन्दी में अधिकाधिक कार्य करने के लिए विभिन्न प्रतियोगिताएं/प्रोत्साहन योजनाएं चलाई गईं जिन में संस्थान के सभी वर्गों के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने भाग लिया। सभी विजेताओं को संस्थान के हिन्दी वार्षिकोत्सव में पुरस्कृत किया गया। रिपोर्टाधीन वर्ष में जिन प्रतियोगिताओं/पुरस्कार योजनाओं का आयोजन किया गया उनका विवरण इस प्रकार है :

6.3.1 हिन्दी में सर्वाधिक कार्य करने के लिए नकद पुरस्कार योजना

यह पुरस्कार योजना राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय के निर्देशों के अनुसार चलाई गई जिसमें सर्वाधिक हिन्दी में कार्य करने वाले संस्थान के 10 कर्मचारियों को नकद पुरस्कार प्रदान किए गए।

6.3.2 हिन्दी व्यवहार प्रतियोगिता

यह प्रतियोगिता अनुभाग स्तर पर तथा संभाग स्तर पर आयोजित की गई जिसमें वर्ष भर सर्वाधिक हिन्दी में कार्य करने वाले अनुभाग/संभाग को चल–शील्ड से सम्मानित किया गया। रिपोर्टाधीन वर्ष में अनुभागों में कार्मिक–2 अनुभाग तथा संभागों में संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र को चल–शील्ड प्रदान की गई।

6.3.3 राजभाषा पत्र–व्यवहार प्रतियोगिता के लिए चल–शील्ड

रिपोर्टाधीन वर्ष में प्रथम पुरस्कार बीज उत्पादन इकाई तथा द्वितीय पुरस्कार पुष्प विज्ञान एवं भूदृश्य निर्माण संभाग तथा संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र को संयुक्त रूप से प्रदान किये गए।

6.3.4 विभिन्न पत्र पत्रिकाओं में हिन्दी में कृषि विज्ञान तथा सम्बद्ध विषयों पर लेख लिखने के लिए पुरस्कार योजना

इस पुरस्कार योजना के अंतर्गत वर्ष 2010 कैलेन्डर वर्ष में प्रकाशित विभिन्न वैज्ञानिकों/तकनीकी अधिकारियों के लेखों के लिए प्रतियोगिता आयोजित की गई। विजेताओं को प्रथम पुरस्कार ₹ 5000 द्वितीय पुरस्कार ₹ 3000 तथा तृतीय पुरस्कार ₹ 2000 प्रदान किए गए।इस वर्ष प्रथम पुरस्कार डॉ. यशवीर सिंह शिवे, द्वितीय पुरस्कार डॉ. दिनेश कुमार शर्मा तथा डॉ. राम रोशन शर्मा को संयुक्त रूप से तथा तृतीय पुरस्कार डॉ. नीलम पटेल एवं डॉ. टी.बी.एस. राजपूत को प्रदान किया गया।

6.3.5 डॉ. राम नाथ सिंह पुरस्कार योजना

कृषि तथा सम्बद्ध विज्ञानों पर मौलिक रूप से हिन्दी में पुस्तक लेखन पर डॉ. राम नाथ सिंह पुरस्कार दिया जाता है। यह पुरस्कार द्विवार्षिक है। इस में ₹ 10,000 का नकद पुरस्कार दिया जाता है। वर्ष 2009–10 के लिए यह पुरस्कार डॉ. राम रोशन शर्मा को उनकी पुस्तक 'फलोत्पादन' के लिए प्रदान किया गया।

6.3.6 पूसा विशिष्ट हिन्दी प्रवक्ता पुरस्कार योजना

विभिन्न प्रशिक्षण कायक्रमों में वैज्ञानिकों द्वारा दिए गए सर्वश्रेष्ठ व्याख्यान के लिए प्रदान किया जाता है। पुरस्कार की राशि ₹ 10,000 है। वर्ष 2010–11 के लिए यह पुरस्कार डॉ. अनुजा गुप्ता तथा डॉ. दिनेश कुमार शर्मा को संयुक्त रूप से प्रदान किया गया।

6.3.7 हिन्दी में पॉवर प्वांइट प्रस्तुतीकरण प्रतियोगिता

संस्थान द्वारा दिनांक 22 दिसम्बर 2011 को हिन्दी में वैज्ञानिक पॉवर प्वाइंट प्रस्तुतीकरण को बढ़ावा देने के लिए 'पादप सुरक्षा' पर एक प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। विजेताओं को नकद पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

6.4 हिन्दी चेतना मास

संस्थान में राजभाषा कार्यान्वयन के प्रति नवीन चेतना और जागृति उत्पन्न करने के उद्देश्य से संस्थान मुख्यालय में प्रतिवर्ष

की भांति वर्ष 2011 में सितम्बर मास को हिन्दी चेतना मास के रूप में मनाया गया। इस अवधि के दौरान अनेक विविधरंगी प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया जैसे काव्य–पाठ, वाद–विवाद, कम्प्यूटर पर शब्द प्रसंस्करण, टिप्पण–मसौदा लेखन, निबंध–लेखन, श्रुतलेख, शब्द–ज्ञान तथा प्रश्न–मंच आदि। इस वर्ष आयोजित की गई वाद–विवाद प्रतियोगिता का विषय था – 'विकास के लिए कृषि भूमि का अधिग्रहण किया जाना उचित है'।

6.5 हिन्दी वार्षिकोत्सव एवं पुरस्कार वितरण समारोह

दिनांक 18 अक्तूबर, 2011 को आयोजित हिन्दी वार्षिक पुरस्कार वितरण समारोह के अवसर पर हिन्दी चेतना मास के दौरान आयोजित प्रतियोगिताओं एवं वर्षभर चलने वाली विभिन्न पुरस्कार योजनाओं के विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किए गए। इस वर्ष पुरस्कार वितरण समारोह के मुख्य अतिथि माननीय लोकसभा सांसद एवं संसदीय राजभाषा समिति के सदस्य डॉ. निर्मल खत्री थे, जबकि समारोह की अध्यक्षता संस्थान के निदेशक डॉ. हरि शंकर गुप्त द्वारा की गई। इस अवसर पर संस्थान की राजभाषा प्रगति रिपोर्ट भी प्रस्तुत की गई। मुख्य अतिथि द्वारा संस्थान की वार्षिक राजभाषा पत्रिका

'पूसा सुरभि' के चतुर्थ अंक तथा 'खरपतवार नियंत्रण से फसल सुरक्षा' शीर्षक वाले तकनीकी बुलेटिन का विमोचन किया गया। उक्त समारोह में विभिन्न प्रतियोगिताओं के कुल 79 विजेताओं को सम्मानपूर्वक पुरस्कृत किया गया।

इस अवसर पर नट सम्राट थियेटर ग्रुप द्वारा 'कल्लू नाई एम.बी.बी.एस.' का नाट्य मंचन भी प्रस्तुत किया गया जिसका रसास्वादन उपस्थित जनसमूह ने अत्यंत उल्लास के साथ किया।

परिशिष्ट 1

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के प्रबंध मंडल के सदस्य

(31.03.2012 को)

अध्यक्ष

1. डॉ. एच. एस. गुप्त
   निदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

सदस्य

2. डॉ. एच. एस. गौड़
   डीन एवं संयुक्त निदेशक, (शिक्षा)
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
3. डॉ. मालविका दादलानी
   संयक्त निदेशक (अनुसंधान)
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
4. डॉ. के. विजयराघवन
   संयुक्त निदेशक (प्रसार)
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
5. डॉ. ए. के. श्रीवास्तव
   निदेशक, राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान, करनाल
6. कृषि आयुक्त
   कृषि एवं सहकारिता विभाग
   कृषि मंत्रालय, कृषि भवन, नई दिल्ली
7. विकास आयुक्त
   दिल्ली प्रशासन
   राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली
   सरकार, 5/9 अंडर हिल रोड
   दिल्ली–110054
8. डॉ. स्वप्न कुमार दत्ता
   उप–महानिदेशक (फसल विज्ञान)
   भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
   कृषि भवन, नई दिल्ली
9. निदेशक (वित्त)
   भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
   कृषि भवन, नई दिल्ली
10. डॉ. के. वी. प्रभु
    अध्यक्ष, आनुवंशिकी संभाग
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
11. डॉ. ए. के. व्यास
    अध्यक्ष, सस्यविज्ञान संभाग
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
12. डॉ. आर. के. जैन
    अध्यक्ष, पादप रोगविज्ञान संभाग
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
13. डॉ. राज देव राय
    अध्यक्ष, जैव–रसायनविज्ञान संभाग
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
14. डॉ. सुरेश पाल
    अध्यक्ष, कृषि, अर्थशास्त्र संभाग
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
15. सुश्री सुधा पिल्लई
    सचिव (योजना आयोग)
    योजना भवन, नई दिल्ली
16. डॉ. चन्दा निम्बकर
    निदेशक, पशु–पालन संभाग
    निम्बेकर कृषि अनुसंधान संस्थान
    फलतान–415523, (महाराष्ट्र)
17. डॉ. आर. आर. हंचीनल
    कुलपति, कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय,
    धारवाड़–580005, (कर्नाटक)
18. श्री राजेन्द्रकुमार
    शांतिलाल पटेल
    वेद वाली खडकी
    खम्भोलाज–388330 तालुका एवं
    जिला : आनन्द (गुजरात)
19. श्री एम. जे. उम्मेन
    मंगईथुपरम्बिल
    घर : अरिविलन्जापोयिल
    डाकघर : एलाकोड, वाया कन्नूर
    केरल–670571

सदस्य–सचिव

20. श्री बी. एन. राव
    रजिस्ट्रार एवं संयुक्त निदेशक (प्रशासन), भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

परिशिष्ट 2

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान की अनुसंधान परामर्श समिति के सदस्य

(31.03.2012 को)

अध्यक्ष

डॉ. आर.एस. परोदा
पूर्व सचिव
डेयर एवं महानिदेशक, भा.कृ.अनु.प.
एवं अध्यक्ष ट्रस्ट फॉर एडवांसमेंट ऑफ
एग्रीकल्चरल साइंसेज
भा.कृ.अनु.सं. परिसर
पूसा, नई दिल्ली–110012

सदस्य

प्रोफेसर एस.एल. मेहता
पूर्व कुलपति
महाराणा प्रताप कृषि व प्रौद्योगिकी
विश्वविद्यालय
71, गोकुल नगर
उदयपुर–313001 (राजस्थान)

प्रोफेसर ए.एन. मुखोपाध्याय
संगिनी, 151 आकांक्षा
उद्यान II, रायबरेली रोड़
लखनऊ–226025 (उत्तर–प्रदेश)

डॉ. एम. वेलायुथम
पूर्व उप महानिदेशक (एनआरएम)
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
6 ए, गार्डेनिया अपार्टमेंटस
275, किलपॉक गार्डन रोड़
किलपॉक, चेन्नई–600010

डॉ. जी.एल. कौल
पूर्व कुलपति, एएयू
केए – 59 ए, कौशाम्बी
गाजियाबाद–201012 (उत्तर–प्रदेश)

डॉ. मृत्युंजय
पूर्व राष्ट्रीय निदेशक, एनएआईपी
ए–701, वसुंधरा अपार्टमेंटस
सेक्टर–6, प्लॉट नम्बर 16
द्वारका, नई दिल्ली–110075

डॉ. स्वप्न कुमार दत्ता
उप महानिदेशक (फसल विज्ञान)
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद,
कृषि भवन, नई दिल्ली–110001

डॉ. एच.एस. गुप्त
निदेशक
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
नई दिल्ली–110012

सदस्य–सचिव

डॉ. मालविका दादलानी
संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
नई दिल्ली–110012

परिशिष्ट 3

संस्थान की तकनीकी परामर्श समिति के सदस्य

(31.03.2012 को)

अध्यक्ष

डॉ. एच.एस. गुप्त
निदेशक
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
नई दिल्ली–110012

सह–अध्यक्ष

डॉ. मालविका दादलानी
संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
नई दिल्ली–110012

सदस्य

डॉ. आई.पी. अबरोल
पूर्व उप महानिदेशक (एनआरएम)
भा.कृ.अनु.प. एवं निदेशक, प्रगत टिकाऊ
कृषि केन्द्र, एनएएससी परिसर
डीपीएस मार्ग, नई दिल्ली–110012

प्रोफेसर एस.एल. मेहता
पूर्व कुलपति, महाराणा प्रताप
कृषि व प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय
71, गोकुल नगर,
उदयपुर–313001, (राजस्थान)

डॉ. गौतम कुल्लू
पूर्व उप महानिदेशक (फसल विज्ञान)
एवं कुलपति, जवाहर लाल
कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर

डॉ. पी.के. अग्रवाल
पूर्व राष्ट्रीय प्राध्यापक, भा.कृ.अनु.प.,
क्षेत्रीय सुविधक, जलवायु परिवर्तन पर
चुनौती कार्यक्रम, कृषि एवं खाद्य सुरक्षा
आई डब्ल्यू एम आई इंडिया कार्यालय
एनएएससी परिसर, डीपीएस मार्ग
नई दिल्ली–110012

प्रोफेसर आर. बनर्जी
अध्यक्ष
पी.आर. सिन्हा जैव–ऊर्जा केन्द्र
आई आई टी, खडगपुर–721301

परिशिष्ट 4

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान की विद्वत परिषद के सदस्य

(31.03.2012 को)

अध्यक्ष

1. डॉ. एच.एस. गुप्त
   निदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

उपाध्यक्ष

2. डॉ. एच.एस. गौड़
   डीन एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा)
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

सदस्य

3. डॉ. अरविन्द कुमार
   उप महानिदेशक (शिक्षा)
   भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्
4. डॉ. के.सी. बंसल
   निदेशक, राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, नई दिल्ली
5. डॉ. वी.के. भाटिया
   निदेशक, भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली
6. डॉ. पी.ए. कुमार
   निदेशक, राष्ट्रीय पादप जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान केन्द्र, नई दिल्ली
7. डॉ. मालविका दादलानी
   संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
8. डॉ. के. विजयराघवन
   संयुक्त निदेशक (प्रसार)
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
9. प्रोफेसर ए.के. त्यागी
   निदेशक, राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान, अरूणा आसफ अली मार्ग, पोस्ट बॉक्स संख्या 10531
   नई दिल्ली–110067
10. डॉ. यू.एस. सिंह
    एसटीआरएएसए समन्वयक
    इर्री, भारतीय संपर्क कार्यालय,
    एनएएससी कॉम्पलैक्स,
    डीपीएस मार्ग,
    नई दिल्ली–110012
11. डॉ. आई.पी. अबरोल
    निदेशक,
    प्रगत टिकाऊ कृषि केन्द्र,
    एनएएससी कॉम्पलैक्स,
    नई दिल्ली–110012
12. डॉ. पी.जी. चेंगप्पा
    पूर्व कुलपति,
    43, II–क्रास, स्नेहा नगर,
    अमृत हल्ली मेन रोड़
    बंगलुरू–560092
13. डॉ. आर.साई कुमार
    परियोजना निदेशक,
    मक्का अनुसंधान निदेशालय,
    नई दिल्ली–110012
14. डॉ. रमेश कुमार
    पुष्पविज्ञान अनुसंधान निदेशालय,
    नई दिल्ली–110012
15. डॉ. रविन्द्र कौर
    परियोजना निदेशक,
    जल तकनीकी केन्द्र
16. डॉ. सुरेश वालिया
    प्राध्यापक, कृषि रसायन
17. डॉ. वी.सी. माथुर
    प्राध्यापक, कृषि अर्थशास्त्र
18. डॉ. डी.वी.के. सैम्युअल
    अध्यक्ष एवं प्राध्यापक
    कृषि अभियांत्रिकी
19. डॉ. प्रेमलता सिंह
    प्राध्यापक,
    कृषि प्रसार
20. डॉ. (सुश्री) आई.एम. शान्ता
    प्राध्यापक,
    जैव रसायनविज्ञान
21. डॉ. राजेन्द्र प्रसाद
    प्राध्यापक,
    कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान
22. डॉ. ए.के. व्यास
    अध्यक्ष एवं प्राध्यापक,
    सस्यविज्ञान
23. डॉ. (सुश्री) ऊषा किरण चोपड़ा
    प्राध्यापक, कृषि भौतिकी
24. डॉ. पी.के. मल्होत्रा
    प्राध्यापक, कम्प्यूटर अनुप्रयोग
25. डॉ. प्रज्ञेषु
    प्राध्यापक, जैव सूचना
26. डॉ. आर.डी. गौतम
    प्राध्यापक, कीटविज्ञान
27. डॉ. एस.डी. सिंह
    प्राध्यापक, पर्यावरण विज्ञान
28. डॉ. के.वी. प्रभु
    अध्यक्ष एवं प्राध्यापक
    आनुवंशिकी
29. डॉ. सुबोध जोशी
    प्राध्यापक, औद्यानिकी

30. डॉ. वी.आर. सागर
प्राध्यापक
कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी

31. डॉ. ए.के. सिंह
अध्यक्ष,
फल औद्यानिकी एवं प्रौद्योगिकी संभाग

32. डॉ. टी. जानकीराम
अध्यक्ष,
पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्य निर्माण संभाग

33. डॉ. प्रीतम कालिया
अध्यक्ष,
सब्जी विज्ञान संभाग

34. डॉ. डॉली वात्तल धर
प्राध्यापक,
सूक्ष्म जीवविज्ञान संभाग

35. डॉ. श्रीनिवासन
प्राध्यापक,
आण्विक जीवविज्ञान एवं
जैव प्रौद्योगिकी

36. डॉ. सुदर्शन गांगुली
प्राध्यापक
सूत्रकृमिविज्ञान

37. डॉ. आई.एस. बिष्ट
प्राध्यापक
पादप आनुवंशिक संसाधन

38. डॉ. प्रतिभा शर्मा
प्राध्यापक,
पादप रोगविज्ञान

39. डॉ. वी.पी. सिंह
प्राध्यापक,
पादप कार्यिकी

40. डॉ. एस.एस. परिहार
प्राध्यापक, बीजविज्ञान एवं
प्रौद्योगिकी

41. डॉ. आर.डी. सिंह
प्राध्यापक,
मृदाविज्ञान एवं
कृषि रसायनविज्ञान

42. डॉ. आर.के. शर्मा
प्राध्यापक
जल विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

43. डॉ. आर.एस. छिल्लर
मास्टर ऑफ हॉल्स ऑफ रेजिडेन्टस

44. सुश्री उषा खेमचंदानी
प्रभारी,
पुस्तकालय सेवाएं

45. डॉ. सुनील पब्बी
संकाय प्रतिनिधि

46. डॉ. अनिल सिरोही
संकाय प्रतिनिधि

47. डॉ. के.एम. मंजैय्या
प्रभारी अधिकारी
एआईएम सैल, स्नातकोत्तर विद्यालय

48. श्री एच.एच. कुमार सवामी
अध्यक्ष, पीजीएसएसयू

49. श्री बोन्था विद्याधर
छात्र प्रतिनिधि

सदस्य सचिव

50. श्री बी.एन. राव
रजिस्ट्रार एवं संयुक्त निदेशक (प्रशासन)

परिशिष्ट 5

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान की प्रसार परिषद के सदस्य

(31.03.2012 को)

अध्यक्ष

1. डॉ. एच.एस. गुप्त
   निदेशक
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
   नई दिल्ली

सदस्य

2. डॉ. के.डी. कोकटे,
   उप महानिदेशक (प्रसार),
   भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्,
   कृषि अनुसंधान भवन
   पूसा, नई दिल्ली–110012
3. डॉ. के. विजयराघवन
   संयुक्त निदेशक (प्रसार),
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
   नई दिल्ली
4. डॉ. मालविका दादलानी
   संयुक्त निदेशक (अनुसंधान),
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
   नई दिल्ली
5. श्री बी.एन. राव
   संयुक्त निदेशक (प्रशासन),
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
   नई दिल्ली
6. डॉ. के.वी. प्रभु
   अध्यक्ष, आनुवंशिकी संभाग,
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
   नई दिल्ली
7. डॉ. ए.के. व्यास
   अध्यक्ष, सस्यविज्ञान संभाग,
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
   नई दिल्ली
8. डॉ. आर.के. जैन
   अध्यक्ष, पादप रोगविज्ञान संभाग,
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
   नई दिल्ली
9. डॉ. सुरेश पाल
   अध्यक्ष, कृषि अर्थशास्त्र संभाग,
   भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
   नई दिल्ली
10. डॉ. वी.ए. टोनापी
    अध्यक्ष, बीजविज्ञान एवं
    प्रौद्योगिकी संभाग,
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
    नई दिल्ली
11. डॉ. डी.वी.के. सैम्युअल
    अध्यक्ष, कृषि अभियांत्रिकी संभाग,
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
    नई दिल्ली
12. डॉ. बी.एस. द्विवेदी
    अध्यक्ष, मृदाविज्ञान एवं
    कृषि रसायन संभाग,
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
    नई दिल्ली
13. डॉ. जी.टी. गूजर
    अध्यक्ष, कीटविज्ञान संभाग,
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
    नई दिल्ली
14. डॉ. सुबोध जोशी
    प्राध्यापक, सब्जी विज्ञान संभाग,
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
    नई दिल्ली
15. डॉ. रविन्द्र कौर
    परियोजना निदेशक, जल प्रौद्योगिकी केन्द्र,
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,
    नई दिल्ली
16. डॉ. ए.एन. मिश्रा
    अध्यक्ष, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
    क्षेत्रीय केन्द्र, इंदौर (मध्य प्रदेश)
17. कृषि आयुक्त
    कृषि एवं सहकारिता विभाग,
    कृषि मंत्रालय, कृषि भवन, नई दिल्ली
18. श्री डी.के. ठाकुर
    संयुक्त निदेशक (कृषि),
    राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार
    एम.एस.ओ. भवन, 11वां तल,
    आई.पी.इस्टेट, नई दिल्ली
19. श्री कैलाश चन्द्र
    निदेशक (कृषि विपणन),
    राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार,
    49, शामनाथ मार्ग, पुराना सचिवालय,
    दिल्ली–110054
20. डॉ. खजान सिंह प्रधान वैज्ञानिक,
    डेयरी प्रसार, एनडीआरआई, करनाल
21. श्री मुजाहिद काज़मी,
    निदेशक (फार्म सूचना),
    विस्तार निदेशालय, कृषि मंत्रालय,
    कृषि विस्तार सदन,
    नई दिल्ली–110012

सदस्य सचिव

22. डॉ. जे.पी. शर्मा
    अध्यक्ष, कृषि प्रसार संभाग,
    भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
    नई दिल्ली

परिशिष्ट 6

संस्थान अनुसंधान परिषद के सदस्य

(31.03.2012 को)

अध्यक्ष

निदेशक
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

सदस्य

उप महानिदेशक (फसल विज्ञान),
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

संयुक्त निदेशक (अनुसंधान),
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

समस्त परियोजना निदेशक/परियोजना समन्वयक, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

समस्त संभागाध्यक्ष/अध्यक्ष, क्षेत्रीय केन्द्र,
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

समस्त प्रधान अन्वेषक,
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

सदस्य–सचिव

प्रधान वैज्ञानिक (पीएमई),
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

परिशिष्ट 7

भारतीय कृषि अनसंधान संस्थान की कार्यकारी परिषद के सदस्य

(31.03.2012 को)

अध्यक्ष

1. डॉ. एच.एस. गुप्त
   निदेशक,
   भा.कृ.अनु.सं.

सदस्य

2. डॉ. एच.एस. गौड
   डीन एवं
   संयुक्त निदेशक (शिक्षा),
   भा.कृ.अनु.सं.
3. डॉ. मालविका दादलानी
   संयुक्त निदेशक (अनुसंधान),
   भा.कृ.अनु.सं.
4. डॉ. के. विजयराघवन
   संयुक्त निदेशक (प्रसार),
   भा.कृ.अनु.सं.
5. डॉ. मधुबन गोपाल
   राष्ट्रीय अध्येता,
   कृषि रसायन संभाग
6. डॉ. प्रीतम कालिया
   अध्यक्ष,
   सब्जी विज्ञान संभाग
7. डॉ. वाई.पी. शर्मा
   अध्यक्ष,
   भा.कृ.अनु.सं. क्षेत्रीय केन्द्र,
   अमरतारा कॉटेज, शिमला
8. डॉ. ए.के. सक्सेना
   अध्यक्ष,
   सूक्ष्म जीवविज्ञान संभाग
9. डॉ. आर.के. पाल,
   अध्यक्ष,
   कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी संभाग
10. डॉ. आर.के. जैन
    अध्यक्ष,
    पादप रोगविज्ञान संभाग
11. डॉ. राज देव राय
    अध्यक्ष,
    जैव–रसायनविज्ञान संभाग
12. डॉ. सुरेश पाल
    अध्यक्ष,
    कृषि अर्थशास्त्र संभाग
13. डॉ. रमेश कुमार
    निदेशक,
    पुष्पविज्ञान अनुसंधान निदेशालय,
    पूसा परिसर,
    नई दिल्ली–110012
14. डॉ. एस.एस. अटवाल
    अध्यक्ष,
    भा.कृ.अनु.सं. क्षेत्रीय केन्द्र,
    करनाल
15. डॉ. स्वप्न कुमार दत्ता
    उप महानिदेशक (फसल विज्ञान),
    भा.कृ.अनु.प., कृषि भवन, नई दिल्ली

सदस्य सचिव

16. श्री बी.एन. राव
    रजिस्ट्रार एवं संयुक्त निदेशक
    (प्रशासन), भा.कृ.अनु.सं.

परिशिष्ट 8

संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद के सदस्य

(31.03.2012 को)

अध्यक्ष

1. डॉ. एच.एस. गुप्त
   निदेशक

सदस्य (अधिकारी वर्ग)

2. डॉ. एच.एस. गौड
   डीन एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा)
1. श्री राधे श्याम
   लेखा नियंत्रक
2. डॉ. जगदीश कुमार
   अध्यक्ष, क्षेत्रीय केन्द्र, वेलिंग्टन
3. डॉ. पूनम नाटू
   वरिष्ठ वैज्ञानिक (पीएमई),
   निदेशालय
4. श्री पुष्पेन्द्र कुमार
   मुख्य प्रशासनिक अधिकारी

सचिव (अधिकारी वर्ग)

5. श्री बी.एन. राव
   रजिस्ट्रार एवं संयुक्त निदेशक (प्रशासन)

कर्मचारी वर्ग के सदस्य (निर्वाचित)

1. श्री वीर पाल सिंह
   तकनीकी अधिकारी (टी–5)
   संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र
2. श्री एस.सी. दीक्षित
   टी–4, आनुवंशिकी संभाग
3. श्री मिथिलेश नारायण
   टी–4, आनुवंशिकी संभाग
4. श्री चेतन स्वरूप
   सहायक प्रशासनिक अधिकारी, निदेशालय
5. श्री राधे श्याम ठाकुर
   वरिष्ठ लिपिक, निदेशालय
6. श्री योगेश कुमार
   सहायक, निदेशालय
7. श्री अजित सिंह रेणु
   वरिष्ठ लिपिक, कीटविज्ञान संभाग
8. श्री उमेश ठाकुर
   कुशल सहायी कर्मचारी, निदेशालय
9. श्री बिजेन्द्र सिंह
   कुशल सहायी कर्मचारी, कटैट
10. श्री धर्म सिंह
    कुशल सहायी कर्मचारी,
    मृदाविज्ञान व कृषि रसायनविज्ञान संभाग
11. श्री शशि कांत कामत
    कुशल सहायी कर्मचारी
    बीज उत्पादन इकाई

सचिव (कर्मचारी वर्ग)

12. श्री गणेश राय
    टी–2, कीटविज्ञान संभाग

परिशिष्ट 9

कार्मिक

(31.03.2012 को)

निदेशालय

निदेशक
डॉ. एच.एस. गुप्त

डीन एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा)
डॉ. एच.एस. गौड़

संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)
डॉ. मालविका दादलानी

संयुक्त निदेशक (प्रसार)
डॉ. के. विजयराघवन

संयुक्त निदेशक (प्रशासन) व रजिस्ट्रार
श्री बी.एन. राव

प्रधान वैज्ञानिक (पीएमई)
डॉ. बी. आर. अत्री

प्रभारी, प्रकाशन इकाई (अंग्रेजी)
डॉ. आर.एल. सपड़ा

प्रधान वैज्ञानिक (आईटीएमयू)
डॉ. अर्चना सुमन

लेखा–नियत्रक
श्री राधे श्याम

मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
श्री पी.के. जैन
श्री पुष्पेन्द्र कुमार

मुख्य वित्त व लेखा अधिकारी
सुश्री भारती झाडे

कृषि रसायन

अध्यक्ष
डॉ. वी.टी. गजभिये

प्राध्यापक
डॉ. सुरेश वालिया

नेटवर्क परियोजना समन्वयक
डॉ. के.के. शर्मा

राष्ट्रीय अध्येता
डॉ. मधुबन गोपाल

कृषि अर्थशास्त्र

अध्यक्ष
डॉ. सुरेश पाल

प्राध्यापक
डॉ. वी.सी. माथुर

कृषि अभियांत्रिकी

अध्यक्ष व प्राध्यापक
डॉ. डी.वी.के. सैम्युल

कृषि प्रसार

अध्यक्ष
डॉ. जे.पी. शर्मा

प्राध्यापक
डॉ. प्रेम लता सिंह

कृषि भौतिकी

अध्यक्ष
डॉ. रविन्द्र सिंह

प्राध्यापक
डॉ. उषा किरण चोपड़ा

सस्यविज्ञान

अध्यक्ष एवं प्राध्यापक
डॉ. ए.के. व्यास

जैव–रसायनविज्ञान

अध्यक्ष
डॉ. आर.डी. राय

प्राध्यापक
डॉ. आई.एम. शान्ता

कीटविज्ञान

अध्यक्ष
डॉ. जी.टी. गूजर

प्राध्यापक
डॉ. आर.डी. गौतम

राष्ट्रीय अध्येता
डॉ. जी.के. महापात्र

पुष्पविज्ञान एवं भूदृश्य निर्माण

अध्यक्ष
डॉ. टी. जानकीराम

फल एवं औद्यानिक प्रौद्योगिकी

अध्यक्ष
डॉ. ए.के. सिंह

आनुवंशिकी

अध्यक्ष एवं प्राध्यापक
डॉ. के.वी. प्रभु

सूक्ष्म जीवविज्ञान एवं सी सी यू बी जी ए

अध्यक्ष
डॉ. ए.के. सक्सेना

प्राध्यापक
डॉ. डॉली वात्तल धर

सूत्रकृमिविज्ञान

अध्यक्ष
डॉ. ए.के. गांगुली

प्राध्यापक
डॉ. सुदर्शन गांगुली

परियोजना समन्वयक
डॉ. आर.के. जैन

पादप रोगविज्ञान

अध्यक्ष
डॉ. आर.के. जैन

प्राध्यापक
डॉ. प्रतिभा शर्मा

राष्ट्रीय अध्येता
डॉ. रश्मि पी. अग्रवाल

पादप कार्यिकी
अध्यक्ष
डॉ. आर.के. साईंराम

प्राध्यापक
डॉ. वी.पी. सिंह

कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी
अध्यक्ष
डॉ. आर.के. पाल

प्राध्यापक
डॉ. विद्या राम सागर

बीजविज्ञान एवं प्रौद्योगिकी
अध्यक्ष
डॉ. विलास ए. टोनापी

प्राध्यापक
डॉ. एस.एस. परिहार

मृदाविज्ञान व कृषि रसायनविज्ञान
अध्यक्ष
डॉ. बी. एस. द्विवेदी

प्राध्यापक
डॉ. आर.डी. सिंह

सब्जी विज्ञान
अध्यक्ष
डॉ. प्रीतम कालिया

प्राध्यापक (औद्यानिकी)
डॉ. सुबोध जोशी

*पर्यावरण विज्ञान एवं जलवायु समुत्थानशील कृषि केन्द्र (सीईएससीआरए)
अध्यक्ष
डॉ. आर.के. रतन

प्राध्यापक
डॉ. शिवधर सिंह

जल प्रौद्योगिकी केन्द्र
परियोजना निदेशक
डॉ. रविन्द्र कौर

प्राध्यापक
डॉ. आर.के. शर्मा

कृषि प्रौद्योगिकी आकलन एवं हस्तांतरण केन्द्र
प्रभारी
डॉ. अम्बरीश कुमार शर्मा

संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र
प्रभारी
डॉ. बलराज सिंह

कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र (एटिक)
प्रभारी
डॉ. मोनिका वासन

फार्म संचालन सेवा इकाई
प्रभारी
डॉ. मानसिंह

राष्ट्रीय फाइटोट्रोन सुविधा
प्रभारी
डॉ. के.वी. प्रभु

बीज उत्पादन इकाई
प्रभारी
डॉ. बी.एस. तोमर

अनुरूपण एवं सूचना–प्रणाली इकाई (यू.एस.आई)
प्रभारी
डॉ. एच. चन्द्रशेखरन

भा.कृ.अनु.सं. पुस्तकालय
प्रभारी (पुस्तकालय सेवाएं)
श्रीमती उषा खेमचन्दानी

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, अमरतारा कॉटेज, शिमला
अध्यक्ष
डॉ. वाई.पी. शर्मा

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, इन्दौर
अध्यक्ष
डॉ. ए.एन. मिश्रा

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कलिम्पोंग
अध्यक्ष
डॉ. रविन्द्र कुमार

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, करनाल
अध्यक्ष
डॉ. एस.एस. अटवाल

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, कटराईं
अध्यक्ष
डॉ. आर.एन. बरवाल

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, पुणे
अध्यक्ष
डॉ. वी.वी. दातार

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, पूसा (बिहार)
अध्यक्ष
डॉ. आई.एस. सोलंकी

भा.कृ.अ.सं. क्षेत्रीय केन्द्र, वेलिंग्टन (द नीलगिरि)
अध्यक्ष
डॉ. जगदीश कुमार

भा.कृ.अ.सं. चावल प्रजनन व आनुवंशिकी अनुसंधान केन्द्र, अदुथुरई
प्रभारी
डॉ. एम. नागराजन

दक्षिण में भा.कृ.अ.सं. दलहन सुधार केन्द्र, धारवाड़
प्रभारी
डॉ. वी. हेगडे

भा.कृ.अ.सं. कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर, गुडगांव
प्रभारी
डॉ. अंजनि कुमार

---

*पूर्व पर्यावरण विज्ञान संभाग एवं नाभिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला को मिलाकर