

अनुसंधान के मुख्य अंश 2015-16



भारत - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड

(दो बार सरदार पटेल सर्वश्रेष्ठ आई सी ए आर संस्थान पुरस्कार विजेता)

कोषिकोड (केरल) भारत

उद्धरण

अनुसंधान के मुख्य अंश 2015-16

भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड, केरल, भारत

प्रकाशक

निदेशक

भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान

कोषिककोड

संपादक

राशिद परवेज़

एन. प्रसन्नकुमारी

प्रकाशन वर्ष

2016

मुद्रण

प्रिन्टेर्स कास्टिल

कोच्चि

प्रस्तावना

अनुसंधान के मुख्य अंश में वर्ष 2015-16 में संस्थान की प्रमुख अनुसंधान उपलब्धियों का सार प्रस्तुत किया गया। प्रस्तुत वर्ष 193 *पाईपर* अक्सेशनों को संचित किया गया जिनमें 134 कलटीवर्स तथा 59 वन्य प्रकार शामिल थे। आई आई एस आर पेरुवण्णामुषि के खेत जीन बैंक के अलावा काली मिर्च के अकसेशनो को वैकल्पिक खेत जीन बैंक, सी एच ई एस, चेताली, करनाटक तथा आई आई एस आर, चेलवूर केंपस, केरल में संरक्षित किया जा रहा है। उच्च उपज वाली अल्प अवधि के हल्दी अक्सेशन 48 ने बहुस्थानीय (एम एल टी) एवं अखिल भारतीय समन्वित प्रजाति (ए आई सी आर पी एस) परीक्षण में उत्साहजनक परिणाम मिले। जीरा के जैव विश्लेषण पर प्युटेटीव नियामन के साथ मुख्य जीन एवं ट्रान्स्क्रिप्शन घटकों की पहचान की गयी। केरल के त्रिश्शूर, इदुक्कि तथा कोट्टयम जिलों में सर्वेक्षण करके जायफल के 19 जननद्रव्य अक्सेशनो को संचित किया गया।

उपज बढ़ाने हेतु विषाणु संक्रमित काली मिर्च बागों के प्रबन्धन की नीतियों को विकसित किया गया परिणामस्वरूप बेलों के संक्रमण में सुधार अंकित किया गया। प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि में हल्दी संसाधन के लिए एक नये सौर ऊर्जा इकाई स्थापित की गयी। मसालों में प्रकृतिक घटकों के ओक्सिडेंट रोधी अव्यवो को पूर्वानुमानित करने के लिए एक क्यु एस ए आर मोडल को विकसित किया गया।

कीटनाशक कवक (*लीकानिसिलियम प्सालियोटे*) को मृदा में संचित करने पर इलायची में थ्रिप्स के प्रबन्धन में आशाजनक था। *रालस्टोनिया सोलानसीरम* की दस भारतीय वियुक्तियों का तुलनात्मक जीनोमिक्स अध्ययन किया गया। जायफल के पत्ते तथा फलों के गिरावट के कारक आठ *फाइटोफथोरा* वियुक्तियों की रूपवैज्ञानिक एवं आणविक चरित्रांकन करने पर उनका *फाइटोफथोरा मियादी* के साथ निकटतम संबन्ध अंकित किया गया।

कृषि तकनीकी सूचना केन्द्र ने 1200 से अधिक परामर्श सेवायें प्रदान कीं। संस्थान ने किसानों, युवा बेरोज़गार, आदिवासियों तथा छात्रों के लिए बारह प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये। प्रस्तुत वर्ष संस्थान ने 14 प्रदर्शनियों में भाग लिया। कृषि विज्ञान केन्द्र द्वारा किसानों, कृषक महिलाओं, ग्रामीण युवाओं तथा विस्तार कर्मियों के लिए 88 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये। तकनीकी मूल्यांकन एवं संशोधन कार्यक्रम पर नौ अग्र पंक्ति प्रदर्शनियां तथा पांच खेत परीक्षण आयोजित किये गये।

प्रस्तुत वर्ष आई टी एम यु - बी पी डी इकाई ने अदरक एवं हल्दी प्रजातियों का करार किया। पेरुवण्णामुषि फार्म में मसाला संसाधन इकाई को कार्यान्वित किया। परिणामस्वरूप, इस सुविधा के लिए चार करार हस्ताक्षरित किये गये। पी जी पी आर के वितरण हेतु नवीन तकनीकी जैसे “जैव कैप्सूल तकनीकी” के प्रति कई जैव उर्वरक निर्माता कंपनियों के साथ वाणिज्यीकरण के लिए करार हस्ताक्षर किया। मूल्यांकन के लिए इसको सर्वश्री महिको सीड्स को प्रदान किया गया।

वैज्ञानिकों, कर्मचारियों, किसानों तथा उद्यमियों का परिश्रम अद्वितीय एवं आशाप्रद रहा। हमारे अनुसंधान एवं विस्तार कार्यक्रम की उन्नति एवं वृद्धि का प्रयास उत्साहजनक हैं।

मेरा परम कर्तव्य है कि मैं डा. एस. अय्यप्पन, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा दिए गए प्रोत्साहन के लिए कृतज्ञता प्रकट करूं। परन्तु डा. एन. के. कृष्ण कुमार, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) तथा डा. टी. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान - II) की मदद एवं मार्गदर्शन के बिना हम यह हासिल नहीं कर सकते थे। मैं विभिन्न परियोजना के परियोजना अन्वेषकों द्वारा किए गए कार्यों की सराहना करता हूं। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा परियोजनाओं के लिए दी गयी वित्तीय सहायता के लिए धन्यवाद देता हूं। मैं अनुसंधान के मुख्य अंश का सफल प्रकाशन करने के लिए संपादकों की प्रशंसा करता हूं।

मार्च 2016
कोषिकोड

(एम. आनन्दराज)

विषय सूची

1. काली मिर्च	05
2. इलायची	09
3. अदरक	12
4. हल्दी	14
5. जायफल	16
6. संस्थान तकनीकी प्रबन्धन इकाई (आई टी एम यु)	19
7. विस्तार एवं प्रशिक्षण	20
8. कृषि विज्ञान केन्द्र	22
9. अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना	23
10. मानव संसाधन विकास	24
11. पुरस्कार	24

काली मिर्च

आनुवंशिक संसाधन

वर्तमान में संस्थान के संग्रहालय में 3213 *पाईपर* अक्सेशनों को संरक्षित किया जा रहा है। पेरुवण्णामुषि में 200 अक्सेशनों की एक खेत जीन बैंक की स्थापना की गयी। वैकल्पिक खेत जीन बैंक सी एच ई एस, चेताली, करनाटक में 27 अक्सेशनों को सम्मिलित किया गया तथा इस वर्ष 200 अक्सेशनों का रोपण किया। चेलवूर केंपस में 223 अक्सेशनों को खेत जीन बैंक में संरक्षण किया जा रहा है।

काली मिर्च अक्सेशनों को चरित्रांकित करके एक कैटालोग तैयार किया गया। इस कैटालोग में प्रत्येक अक्सेशन के विवरण, रूपवैज्ञानिक एवं पुनरुत्पादक स्वभाव, गुणात्मक एवं मात्रात्मक चरित्र तथा बायोटेक एवं अबायोटेक स्ट्रेस की प्रतिक्रिया एवं चित्र शामिल है (चित्र 1)।

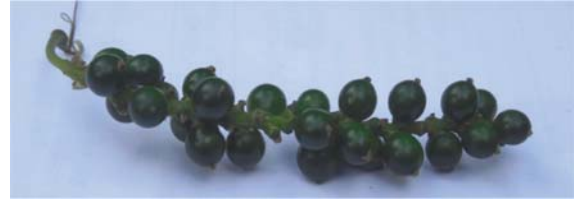
Cult. No. 0849 - Kothikavally			
1. Anatomical characters		2. Reproductive characters	
1.1. Shape of the calyx	Roundly	2.1. Style anastomosis	Present
1.2. Calyx lobes number	5-6	2.2. Style shape	Filiform
1.3. L.C. lobes	5-6	2.3. Style color	Greenish Yellow
1.4. Size of Calyx lobes	1.2-1.5	2.4. Style length (cm)	1.40
1.5. Place of calyx lobes	Thymolobes	2.5. Type of stamens/obovate	Pericarpiously twisted
1.6. Stamens	5-6	2.6. Petiole length (cm)	0.90
1.7. Stamens	Round	2.7. Number of styles/ovary	0.00
		2.8. Fruit weight (%)	80.00
		2.9. Number of developed	40.00
		2.10. Number of ovary	470
		2.11. Fruit shape	Round
3. Morphological characters		4. Quantitative characters	
3.1. Vine length (cm)	101.00	4.1. 100 Berry weight (g)	10.70
3.2. Stemling habit	Polycarpous	4.2. Berry weight (Lamb. umbellifer)	10.00
3.3. Stem type	Light green	4.3. Berry weight (Piperaceae sp.)	10.00
3.4. Branches	Free	4.4. Size weight of 100 berries (g)	0.80
3.5. Adaxial surface	Free		
3.6. Lateral branch habit	Unbranched	5. Reaction to herb and abiotic stress	
3.7. Lateral branch length (cm)	75.00	5.1. Drought	Intolerant
3.8. Number of nodes per branch (cm)	1.00	5.2. Salt stress (Lamb. umbellifer)	Intolerant
3.9. Leaf length (cm)	1.50	5.3. Frost (Piperaceae sp.)	Intolerant
3.10. Leaf width (cm)	0.90	5.4. Sublethal stress	Intolerant
3.11. Leaf venation shape	Round	5.5. Sublethal stress	Intolerant
3.12. Leaf venation shape	Free	5.6. Sublethal stress	Intolerant
3.13. Leaf venation shape	Round	5.7. Drought	Intolerant
3.14. Leaf venation shape	Free	5.8. Salt stress (Lamb. umbellifer)	Intolerant
3.15. Leaf venation shape	Round	5.9. Frost (Piperaceae sp.)	Intolerant
3.16. Type of venation	Unbranched	5.10. Sublethal stress	Intolerant
		5.11. Sublethal stress	Intolerant

चित्र 1. काली मिर्च कैटालोग।

प्रस्तुत वर्ष में कुल 193 *पाईपर* अक्सेशनों जिनमें 134 कल्चिवर्स तथा 59 वन्य प्रकार को संचित करके शामिल किया तथा स्थायी स्टिग्मा, फल एवं छोटे स्पाइक के एक अक्सेशन (नारायकोडी संचित) शामिल किया गया (चित्र 2)।

प्रजनन

दस नवीन प्रकारों / चयनों का एक परीक्षण पेरुवण्णामुषि फार्म में आयोजित किया गया। उनमें

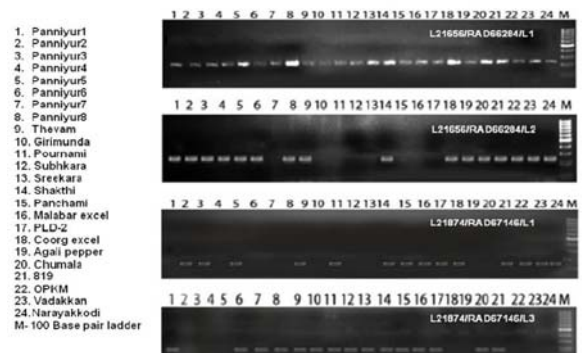


चित्र 2. स्थायी स्टिग्मा, अण्डाकार फल एवं छोटे स्पाइक युक्त काली मिर्च अक्सेशन।

एक प्रकार जल्दी परिपक्व होने वाले एच पी 117 x तोम्मनकोडी नवंबर में फसलन के लिए तैयार हो गया तथा इसकी औसत शुष्क उपज 1.45 कि. ग्राम / बेल थी।

सिंगल न्यूक्लियोटाइड पोलीमोर्फिसम (एस एन पी) की माइनिंग एवं पहचान

चौदह कल्चिवरों जैसे पन्नियूर 1, पन्नियूर 5, पन्नियूर 6, पन्नियूर 8, आई आई एस आर गिरिमंडा, आई आई एस आर मलबार एक्सल, शुभकरा, पंचमी, पौर्णमी, पी एल डी 2, कुमला, अक्सेशन 819, ओ पी के एम तथा नारायकोडी का विशिष्ट एस एन पी प्रोफाइल विकसित किया गया। पांच विभिन्न एस एन पी पैटर्न को दो कल्चिवरों के संयोग के रूप में अंकित किया गया जिनमें पन्नियूर 2, वडक्कन, पन्नियूर 3, अरका कूरग एक्सल, पन्नियूर 4, अगली पेप्पर, पन्नियूर 7, श्रीकरा तथा थेवम-शक्ति शामिल थे (चित्र 3)।



चित्र 3. काली मिर्च के 24 कल्चिवरों का सिंगल न्यूक्लियोटाइड पोलीमोर्फिसम।

एन्टी माइक्रोबियल पेप्टाइड (ए एम पी) माइनिंग

पी. कोलुब्रिनम ट्रान्स्क्रिप्ट्स के एक सौ सत्ताईस सीक्वन्स तथा पी. नाईग्रम के 111 ट्रान्स्क्रिप्ट्स सीक्वन्स में ए एम पी एस के संदर्भ में विशेष समानता अंकित की गयी। ग्यारह सीक्वन्स मोटिफ सी एक्स (3,30), सी एक्स (3), सी एक्स (3,30), सी एक्स (3,30), सी एक्स सी तथा 48 ए एम पी यों मोटिफ सी एक्स (3,5), सी एक्स (8,17), सी एक्स (4,6), सी (जहां सी सिस्टेयिन, एक्स सिस्टोयिन के अतिरिक्त रसिड्यु तथा संख्या वैरियबिल रसिड्यूस के अन्तर था) को पी. नाईग्रम के रूप में अंकित किया गया। शोट गन प्रोटियोमिक्स प्लेटफोर्म द्वारा काली मिर्च की ए एम पियों के लिए 24 पेप्टाइड की पहचान की गयी। इसमें साइक्लोटाइड्स, डिफेनसिन्स, थियोनिन्स, लिपिड ट्रान्स्फर प्रोटीन्स, स्नाकिन्स एवं हेवेयिन जैसे प्रोटीन शामिल थे। इन ए एम पियों में काली मिर्च - *फाइटोफथोरा* में संबन्ध तथा ये प्रतिरोधक क्षमता वाले भी थे।

फसल प्रबन्धन

मौसम परिवर्तन एवं उत्पादन

मेडिकेरी (करनाटक) में किये गये अध्ययन से यह ज्ञात हुआ कि वर्ष 2013 में मानसून पूर्व काल (मार्च-मई) में कम वर्षा (73 मि. मी.), कम वर्षा दिन (10) तथा कम तापमान (मई में मध्यम 16° से.) तथा जून-अगस्त में (स्पाइक प्रारंभ होते समय) भारी वर्षा (2917 मि. मी.) वर्षा दिनों की अधिक संख्या (89), बादल युक्त घनत्व (60-140 μ मोल्स) तथा अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान कम होने से काली मिर्च की उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। फलस्वरूप, स्पाइक बहुत कम एवं देरी (सितम्बर) से निकलती है। इसके अलावा द्विलिंगी से एक लिंगी (केवल मादा) पुष्पित होते हैं तथा यह परागण को कम करते हैं। प्रति स्पाइक में बेरियों की संख्या कम होती है तथा

उपज कम हो जाती है।

अन्य परीक्षण से स्पष्ट हुआ कि मार्च महीने में शैड का नियामन एवं सिंचाई करने पर मानसून तक सिंचाई जारी करने तथा उसके बाद साधारण सिंचाई करने पर अधिक स्पाइक (65-70 स्पाइक / मी²), अधिक बेरियां (70-80 बेरियां / स्पाइक) जून-जुलाई महीने में अंकित की गयी। फलस्वरूप, अधिक उत्पादन होता है।

विषाणु प्रबन्धन

विषाणु बाधित काली मिर्च बागों में स्वास्थ्य का पुनरुज्जीवन तथा उपजता को बनाये रखने के लिए करनाटक के मेडिकेरी में तीन एस्टेटों में प्रबन्धन परीक्षण किया गया। जिन बेलों को वर्गीकृत किया उनमें अधिक स्पाइक वाले, विकसित, स्वास्थ्य स्थिति तथा उपज को विषाणु बाधित की अपेक्षा अधिक अंकित किया गया। दोनों वर्गों में अंकित बेलों की स्वास्थ्य स्थिति का स्कोर 2.9 - 3.2 (अधिक विषाणु बाधित से अधिक स्वस्थ का 1-5 स्केल) के रूप में अंकित किया गया। एफ वाई एम, एन पी के, सूक्ष्मपोषण तथा पी जी पी आर उपचार करने पर नियन्त्रण (2.8) की अपेक्षा बेल के स्वास्थ्य में सुधार (3.1-3.25 स्कोर) अंकित किया गया। नियन्त्रण (1.9 कि. ग्रा./ बेल) की अपेक्षा पोषण तथा पी जी पी आर (3.19 कि. ग्रा./ बेल) के साथ उपचार करने पर स्पाइक का घनत्व (प्रति 0.5 मी²) तथा उपज में बढ़ोतरी हुई।

फसलोत्तर तकनीकी

सफेद काली मिर्च का उत्पादन

शुष्क काली मिर्च (पन्नियूर1) से सफेद काली मिर्च का उत्पादन करने के लिए एक यांत्रिक इकाई विकसित की गयी। किण्वन के बर्तन को अच्छी तरह बांध कर प्रत्येक दूसरे दिन में 12 दिनों तक जल को बदलना चाहिए। इसकी बाह्य त्वचा को निकालने के

पश्चात् सफेद काली मिर्च को सौर ऊर्जा आधारित ड्रायर में सुखाते हैं। इससे सफेद काली मिर्च 68.7% प्राप्त होती है तथा इसकी पल्पिंग यूनिट की क्षमता 125 कि. ग्रा./ घण्टा है।

पौध स्वास्थ्य प्रबन्धन

फाइटोपथोरा स्पीसीस में विभिन्नता

फाइटोपथोरा वियुक्तियों की कोलोनी रूपविज्ञान, स्पोरांजियल ओन्टोगनी, स्पोरांजियल रूपविज्ञान, मेटिंग तथा दैहिक अध्ययन करने पर दो वर्ग पी. कैप्सीसी तथा पी. ट्रोपिकालिस वर्ग में अन्तर था। लेकिन, एक मल्टि लोकस सीक्वन्स टाइपिंग (एम एल एस टी) में न्यूक्लियर एवं माइटोकोन्ड्रियल जीनस तथा संपूर्ण जीनोम सीक्वन्सिंग (डब्ल्यू जी एस) मिश्रित चरित्र के साथ जीन प्रकार की एक व्यापक प्रजाति के प्रभाव को सूचित करने के साथ काली मिर्च एग्रो इको सिस्टम्स में स्पीसीस विविधीकरण भी सूचित करता है।

पाईपर कोलुब्रिनम - फाइटोपथोरा कैप्सीसी संबंध

प्रतिरोधकता से संबन्धित जीनस, पेरोक्सिडेस तथा पी ए एल का 24 hpi_in पी. कोलुब्रिनम ने पी. कैप्सीसी के साथ क्रमशः 450 तथा 18 गुना वृद्धि होती है। जीनस जैसे कटेकोल ओक्सिडेस, सिन्नामोयलकोA रिडक्टेस तथा पोलिफिनोल ओक्सिडेस में 16 hpi के क्रमशः 350, 70 तथा 220 गुना वृद्धि के साथ अधिकतम प्रकटन था। संबन्ध की प्रारंभिक दशा जैसे 4hpi में पी आर 1, पी आर 14, कालकोन आईसोमरेस तथा ई डी एस 1 का उन्नत प्रकटन था।

पी. कोलुब्रिनम में आर जीनस

इन सिलिको विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि 1371 विशिष्ट आर जीन सीक्वन्सस पी. कोलुब्रिनम ट्रान्स्क्रिप्टोम

तथा ट्रान्स्क्रिप्ट्स में टी आई आर-एन बी एस-एल आर आर के अतिरिक्त चार प्रमुख आर जीन वर्गों की पहचान की गयी। बारह आर जीन के प्रकटन पी. कैप्सीसी, 05-06 तथा 98-93 की दो वियुक्तियों के साथ चलेंज इनोकुलेशन पर विभिन्न hpi का मूल्यांकन किया गया। ग्यारह आर जीनस ने समान प्रकटन दिखाया, जिसमें दोनों वियुक्तियों तथा आर जीनस का प्रकटन संबन्ध प्रारंभिक घण्टों में अधिकतम था।

पी. नाइग्रम-पी. कैप्सीसी संबन्ध

काली मिर्च के प्रतिरोधक (आई आई एस आर शक्ति) तथा सौग्राह्य (शुभकरा) में ग्यारह प्रतिरोधक जीन एनलोग्स के विभिन्न अभिव्यक्ति विश्लेषण करने पर PnRGA1, PnRGA8, PnRGA11 तथा PnRGA24 के उन्नत ट्रान्स्क्रिप्ट स्तर आई आई एस आर शक्ति में अधिकतम अभिव्यक्ति स्तर PnRGA24 के लिए 8 hpi 6 गुना वृद्धि अंकित की गयी।

एन्थ्रैक्नोज रोग के प्रति नये कवकनाशियों का मूल्यांकन

कोलेटोटाइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के प्रति सात कवकनाशियों का मूल्यांकन करने पर फेनामिड + मैकोजेब (0.3, 0.2, 0.1, 0.05, तथा 0.025 %) तथा कारबेन्डाज़िम + मैकोजेब (0.15, 0.1, 0.05, 0.025 तथा 0.0125%) को इन विट्रो अध्ययन में रोगजनकों की वृद्धि को पूर्ण रूप से प्रतिरोधक अंकित किया गया।

मेटाजीनोमिक्स

ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम-काली मिर्च संपर्क प्रणाली की वृद्धि बढ़ाने तथा जैवनियन्त्रण क्षमता में राइज़ोस्फियर माइक्रोबायोम पहचान में काली मिर्च-राइज़ोस्फियर का मेटाजीनोमिक प्रोफाइल शोट गन संपूर्ण जीनोम सीक्वन्सिंग किया गया। राइज़ोस्फियर

से ट्राइकोडेरमा संचारण के साथ या उसके बिना मेटाजीनोमिक्स डेटा सेट राइज़ोस्फियर जीवाणु, अरके तथा यूकार्योटे की विषाक्तता के अन्तरण को दिखाया। ट्राइकोडेरमा में प्रकार्यात्मक कार्य तथा मेटाबोलिक मार्ग की वृद्धि से मृदा में प्रचुर संख्या तथा विशिष्ट मेटाबोलिक मार्ग के कार्य की दृष्टि में ओरगानिज़म के चयनित नियुक्ति संशोधित मृदा में अंकित किया गया।

कुकुम्बर मोसाइक विषाणु की संपूर्ण जीनोम सीक्वेंसिंग

कुकुम्बर मोसाइक विषाणु (सी एम वी) के संपूर्ण जीनोम को सीक्वेंस करके 27 सी एम वी वियुक्तियों के साथ तुलना करने पर वियुक्तियां वर्ग I तथा II में वर्गीकृत किया गया। पहचान एवं फाइलोजेटिक विश्लेषण करने पर यह स्पष्ट हुआ कि मौजूदा वियुक्ति उपदल आई बी के अन्तर आते हैं। अनुक्रम विश्लेषण से 1a जीन के प्युटेटीव मीथाइल ट्रांसफरेस डोमेन में नौ न्यूक्लियोटाइड के प्रभाव को अंकित किया गया। जो सी एम वी की और एक वियुक्ति में थी। सी एम वी उप दल में जीन परिरक्षण का स्तर प्रोटीन आवृत जीन में अधिकतम तथा न्यूनतम 2 बी में था। इन जीनों के सिनोनिमस रहित से सिनोनिमस बदलाव का अनुपात 2ए>2बी >3ए>3बी >1ए के क्रम में थे।

पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु का सोमेटिक एम्ब्रयो जेनिसिस अध्ययन

पी वाई एम ओ वी बाधित काली मिर्च पौधों से प्राप्त परिपक्व बेरियों को सोमेटिक एम्ब्रयोजेनिसिस के लिये प्रयुक्त किया गया। इसमें स्टिरलाइस बीज के एम्ब्रयो के चारों ओर माइक्रोपिलर टिश्यू थे। काली मिर्च की विभिन्न प्रजातियों में प्राथमिक सोमेटिक एम्ब्रयो को 45 से 85 दिनों के बाद संचारण किया तथा दूसरी सोमेटिक एम्ब्रयो को 65 से 100 दिनों के अन्दर

दर्शनीय थे। दूसरी सोमेटिक एम्ब्रयो चाक्रिक थे, जिससे पौधों को उपचारित करके ग्रीन हाउस में रोपण किया। पी वाई एम ओ वी के लिए विषाणु के चार ओ आर एफ क्षेत्रों के लिए विशिष्ट प्राइमर्स द्वारा जांच किये 53 सोमेटिक एम्ब्रयोडिराइज्ड पौधों से नौ पौधों को पी वाई एम ओ वी मुक्त अंकित किया गया।

एन्डोजीनस पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु (ई पी वाई एम ओ वी) का प्रभाव

पी वाई एम ओ वी बाधित काली मिर्च पौधों से पोलीमरेस चेयिन रियाक्शन (पी सी आर), रिवेर्स ट्रान्स्क्रिप्शन (आर टी) पी सी आर तथा कुल डी एन ए संकरण के आधार पर अध्ययन करने पर पी वाई एम ओ वी विशिष्ट सीक्वेंस के साथ जांच करने पर काली मिर्च में एकीकृत पी वाई एम ओ वी सीक्वेंस का प्रभाव अंकित किया गया।

विषाणु बाधित पौधों में दैहिक पैरामीटर्स का अध्ययन

काली मिर्च की तीन प्रजातियों जैसे, आई आई एस आर मलबार एक्सल, आई आई एस आर थेवम तथा शुभकरा के स्वस्थ एवं विषाणु बाधित पौधों में दैहिक पैरामीटर्स जैसे, स्टोमेटल कन्डक्टेंस, प्रकाश संश्लेषण दर, क्लोरोफिल फ्लूरोसेन्स, क्लोरोफिल घटक तथा मध्याह्न के संबन्धित जल घटक का अध्ययन किया गया। परिणामस्वरूप, सभी तीन प्रजातियों के स्वस्थ पौधों में रोग बाधित पौधों की अपेक्षा अधिक वृद्धि अंकित की गयी।

पी वाई एम ओ वी बाधित पौधों में तापमान का प्रभाव

चयन किये विभिन्न अभिव्यक्ति के प्रोटीन का एल सी - एम एस विश्लेषण करने पर मेम्ब्रेन काइनेस का नियामन, एन बी डी शुगर काइनेस, रुबिस्को

एक्टिवेस, प्लास्टोसियानिन कम अंकित किया तथा हीट शोक प्रोटीन के 60 कुल केटालिटिक क्षमता, प्रकाश संश्लेषण तथा उपापचय विषाणु लक्षण प्रस्तुत करते वक्त प्रभावित होता है। विशिष्ट प्रोटीन अभिव्यक्त किये लक्षणयुक्त पौधों में थायिलाकोयिड एसिड फोस्फाटेस शामिल होता है, जो लक्षण विकास, 2 सी वाइ एस - पेरिरेडोक्सिन बी ए एस आई, एस ओ डी (कोप्पर / जिंक बंधित कुल), मिराकुलिन जैसे, प्रोटीन ट्रिप्सिन क्षमता के हैं। इसके अलावा लक्षणयुक्त पौधे सामान्यतया: बैडनावाइरस के कई विशिष्ट पेप्टाइड दिखाते हैं, विशेषकर पी वाई एम ओ वी के ओ आर एफ 3 एवं ओ आरएफ 4 थे।

सूत्रकृतियों का प्रबन्धन

पांच नये कीटनाशियों जैसे थियामेथोक्सम, फ्लूबेन्डियामिडे, करताप हाइड्रोक्लोराइड, कारबोसल्फान (ग्रेनुलर) तथा क्लोरानिलिप्रोल की सूत्रकृमिनाशक क्षमता को ग्रीन हाउस में परीक्षण किया गया। कारबोसल्फान तथा फ्लूबेन्डियामिडे को *रेडोफोलस सिमिलिस* के प्रति आशाजनक अंकित किया गया। कारबोसल्फान (द्रव संयोजन) तथा फिप्रोनिल की सूत्रकृमिनाशक क्षमता के लिए चार स्थानों में : भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि, भाकृअनुप-सी. पी. सी. आर. आई., कासरगोड, तथा वयनाडु एवं कोडगु जिले के किसानों के खेतों में परीक्षण किया गया। प्राथमिक परिणाम से ज्ञात हुआ कि तिमाही अन्तराल या वर्ष में दो बार (मानसून के पहले तथा बाद में) कारबोसल्फान / फिप्रोनिल से उपचार करने पर *आर. सिमिलिस* को नियन्त्रण किया जा सकता है।

एन्डोफाइटिक बैक्टीरियम

काली मिर्च जड़ों (श्रीकरा) के *प्स्यूडोमोनास पुटिडा* बी पी 25 के साथ कोलनैसेशन से संबंधित

विभिन्न जीन अभिव्यक्ति का अध्ययन किया गया। ई एस टी यों के विश्लेषण से यह प्रकट हुआ कि जीनस के विभिन्न अभिव्यक्ति प्रतिरोधक प्रतिक्रिया जैसे, रोगजनकता से संबंधित प्रोटीन्स (पी आर 1 तथा पी आर 4), ग्लूटाथियोन एस- ट्रान्स्फरेस, कटालेस. मेटालोथियोनेन 2 WRKY ट्रान्स्क्रिप्शन घटक 40 आदि के कारण होता है।

एन्डोफाइटिक जीवाणुओं का खेत मूल्यांकन

काली मिर्च खेतों में *ट्राइकोडेरमा - पोचोनिया* संयोजन के साथ उपचार और उसके बाद एन्डोफाइटिक बैक्टीरियम (*करटोबेक्टीरियम लूटियम*) + मेटालक्सिल - मैकोजेब तथा *प्स्यूडोमोनास पुटिडा*+ कारबोसल्फान संयोजन के साथ उपचार करने पर पौधों की अधिकतम वृद्धि तथा कम रोग आपतन अंकित किया गया।

कीटनाशक सूत्रकृतियों द्वारा कैटरपिलर कीट का प्रबन्धन

आठ कीटनाशक सूत्रकृतियों की मारक क्षमता का सेमिलूपर (*सिनेजिया* स्पीसीस) के प्रति *इन विट्रो* अध्ययन किया गया। इन कीटनाशक सूत्रकृतियों में, *स्टयिनेरनेमा* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 02) तथा *ओशियस जिंजरी* (आई आई एस आर - ई पी एन 07) द्वारा 72 घण्टों के अन्दर 100% कीट मृत्यु दर अंकित की गयी।

इलायची

आनुवंशिक संसाधन

जननद्रव्य संग्रहालय में संरक्षित चार सौ पांच इलायची अक्सेशनों को पुनः रोपण किया तथा उनमें से 105 अक्सेशनों को रूपवैज्ञानिक एवं उपज के लिए चरित्रांकित किया गया। एफ जी बी 75 की प्रति पौधे अधिकतम उपज एवं अधिक कैप्सूल संख्या अंकित की गयी। इलायची अक्सेशनों में पर्ण ब्लाइट एवं

प्रकन्द गलन प्रतिरोधकता के लिए खेत परीक्षण करने पर एफ जी बी 63, एफ जी बी 70, एफ जी बी 82, एफ जी बी 83, एफ जी बी 85 तथा एफ जी बी 108 प्रकन्द गलन के प्रति तथा अक्सेशन एफ जी बी 130 को पर्ण ब्लाइट के प्रति अधिक प्रतिरोधक चिह्नित किया गया।

प्रजनन

प्राथमिक मूल्यांकन परीक्षण (पी ई टी III) में 23 अन्तर प्रजातीय एफ 1 संकरों को रूपवैज्ञानिक एवं उपज के लिए मूल्यांकन किया गया। संकर मुडिगरे 2 x आई आई एस आर अविनाश में अधिक पत्तों के साथ पौधों की अधिकतम ऊंचाई, जबकि संकर मुडिगरे 2 x अप्पंगला 1 में उच्चतम शुष्क उपज तथा अधिक कैप्स्यूल संख्या अंकित की गयी इन संकरों में पर्ण ब्लाइट एवं प्रकन्द गलन रोग आपतन में क्रमशः 3.33-4.33% तथा 0080 - 08.88% का अन्तर था।

फसल प्रबन्धन

जैविक खेती

जैविक कम्पोस्ट्स, एफ वाई एम तथा नीम केक संयोजनों का मूल्यांकन किया जा रहा है, जिसमें ए वी टी प्लान्टेशन्स, वयनाडु तथा आई आई एस आर क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला (करनाटक) में जैव कारक जैसे लीकानिसिलियम प्सालियोटे, स्पिनोसाद (एक स्वाभाविक कीटनाशक), एक्टिनोमाइसेट्स (साकहारोपोलीस्पोरा स्पिनोसा) तथा ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम शामिल थे। आर ए आर एस, अम्बलवयल, केरल में कीट नियन्त्रण परीक्षण में नियन्त्रण की अपेक्षा सभी जैविक उपचारों में उपज अधिक थी।

पौध स्वास्थ्य प्रबन्धन

राइज़ोम गलन प्रबन्धन

ट्राइकोडेरमा की नौ वियुक्तियों जैसे टी एन -3, के ए -1, के ए -20, के ए-3 के एल-3, के एल - 10,



चित्र 4. ए - पाइथियम वेक्सान्स के प्रति ट्राइकोडेरमा वियुक्ति (के ए -3), बी - राइज़ोक्टोनिया सोलानी के प्रति ट्राइकोडेरमा वियुक्ति (के ए -20), सी - फ्यूसेरियम ओक्सिसपोरम के प्रति ट्राइकोडेरमा वियुक्ति (के ए -3)।

के एल -19 एवं के एल -17 को पाइथियम वेक्सान्स, राइज़ोक्टोनिया सोलानी तथा फ्यूसेरियम ओक्सिसपोरम के प्रति ग्रीन हाउस में मूल्यांकन किया गया। के ए - 3 वियुक्ति को पी. वेक्सान्स (चित्र 4 ए) तथा एफ. ओक्सिसपोरम के प्रति अधिक प्रभावी वियुक्ति के रूप में अंकित किया गया, जबकि के ए -20 आर. सोलानी के प्रति आशावान थे (चित्र 4 बी, सी)।

एन्डोफाइटिक कवक एवं जीवाणु की छानबीन

अलपीनिया मुटिका, अलपीनिया गालंगा तथा अमोमुम माइक्रोस्टीफानम से वियुक्त एन्डोफाइटिक कवक एवं जीवाणुओं को राइज़ोक्टोनिया सोलानी, फ्यूसेरियम ओक्सिसपोरम तथा कोलेटोट्राइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के प्रति एन्टगोनिस्टिक मारक क्षमता के लिए मूल्यांकन किया गया। इन वियुक्तियों में ए एम एल 1सी, ए जी आर 5 ए, ए जी आर 5 डी तथा ए एम आई गी एस 4 सी को आर. सोलानी के प्रति आशाजनक थे। ए एम एल 1 बी, ए जी आर 5 डी तथा ए एम आई पी 4 ए एफ. ओक्सिसपोरम के प्रति प्रभावी थे, जबकि ए एम एल 1बी तथा ए एम आई पी 4 ए सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के प्रति प्रतिरोधक थे।

प्रकन्द गलन रोगजनकों के प्रति कवकनाशकों का मूल्यांकन

चार कवकनाशिको जैसे, फेनामिडन + मैकोज़ेब (0.2%), कप्तान + हेक्साकोनाज़ोल (0.2%), मेटालेक्सिल + मैकोज़ेब (0.125%) तथा टेबुकोनाज़ोल (0.05%) को पी. वेक्सान्स, आर. सोलानी तथा एफ. ओक्सिसपोरम के प्रति ग्रीन हाउस में अध्ययन किया गया। जांच किये कवकनाशिको में टेबुकोनाज़ोल आर. सोलानी तथा एफ. ओक्सिसपोरम के प्रति आशावान थे, जबकि पी. वेक्सान्स के प्रति मेटालेक्सिल + मैकोज़ेब बहुत प्रभावी थे।

इलायची थ्रिप्स का प्रबन्धन

इलायची थ्रिप्स (सियोथ्रिप्स कारडमोमी) के प्रबन्धन के लिए अप्पंगला तथा कोडगु में चार आशाजनक कीटनाशिको (फिप्रोनिल 0.005%, इमिडाक्लोप्रिड 0.009%, क्विनालफोस 0.05% तथा स्पिनोसाद 0.135%) तथा प्राकृतिक उपजों का खेत मूल्यांकन किया गया। मानक छिड़काव (पांच बार मार्च, अप्रैल, मई, अगस्त तथा सितम्बर) के साथ मार्च, मई तथा अगस्त में तीन बार छिड़काव किया। इस परीक्षण से ज्ञात हुआ कि तीन बार छिड़काव करने से थ्रिप्स हानि अंकित की गई।

परागण पर कीटनाशिको के छिड़काव का प्रभाव

अप्पंगला तथा कोडगु में सुबह 6 बजे से शाम को 5 बजे तक कीटनाशिक उपचारित खेतों में मधुमक्खी परागण पर कीटनाशिको के छिड़काव के प्रभाव पर अध्ययन किया गया। मधु मक्खियों की परागण क्षमता नियन्त्रण तथा अन्य सभी उपचारों में मध्याह्न 1 बजे से 3 बजे तक अधिक थी, जबकि 5 बजे के बाद कोई प्रतिक्रिया नहीं थी। सुबह 6 बजे से शाम 5 बजे तक प्रति फूल मक्खियों का औसत भ्रमण क्विनालफोस उपचारित खेतों में अधिकतम (35.1), तत्पश्चात् इमिडाक्लोप्रिड (28.6), नियन्त्रण (20.9), फिप्रोनिल (16.8) तथा स्पिनोसाद (14.2) में अंकित किया गया।

कीटनाशिक कवकों का मूल्यांकन

वयनाडु, इदुक्कि तथा कोडगु जिलों के खेत में इलायची थ्रिप्स प्रबन्धन के लिए कीटनाशिक कवक एल. प्सालियोटे का मूल्यांकन करने पर ज्ञात हुआ कि एल. प्सालियोटे का छिड़काव तथा मृदा में डूंच करना, सभी स्थानों में थ्रिप्स के प्रबन्धन के लिए आशाजनक थे।

इलायची थ्रिप्स दैहिकी में *वोलबाकिया* का प्रभाव

इलायची थ्रिप्स से *वोलबाकिया* को अलग करके टेट्रासाइक्लिन उपचार के प्रभाव पर अध्ययन करने पर यह ज्ञात हुआ कि कीटों से *वोलबाकिया* को अलग करने तथा प्रयोगशाला में टेट्रासाइक्लिन उपचार करने पर ब्रेड में थ्रिप्स की संख्या, अण्डे की हेचबिलिटी 15.3% कम हुई जबकि नियन्त्रण में अण्डे की हेचबिलिटी 53.7% थी। एफ 1 पीढी में अण्डे से वयस्क तक थ्रिप्स की मृत्यु दर 36.6% तथा नियन्त्रण में 53.7% थी।



प्ररोह बेधक के प्रति कीटनाशिको का मूल्यांकन

अपंगला तथा कोडगु के खेतों में चार कीटनाशिको (फिप्रोनिल 0.005%, इमिडाक्लोप्रिड 0.009%, क्विनालफोस 0.05% तथा स्पिनोसाद 0.135%) तथा प्राकृतिक उत्पादको को दो बार छिड़कना, मार्च, मई तथा अगस्त में तीन बार छिड़काव तथा पांच बार मार्च, अप्रैल, मई, अगस्त तथा सितम्बर में छिड़काव करने पर कैप्सूल में प्ररोह बेधक की हानि कम करने में फिप्रोनिल (3 तथा 5 छिड़काव) तथा स्पिनोसाद (3 तथा छिड़काव) आशाजनक थे।



चित्र 5. विशिष्ट अदरक जर्मप्लासम संग्रह; ए - लाल अदरक; बी - इल्ला कल्लन।

अदरक

आनुवंशिक संसाधन

खेत जीन बैंक में छः सौ अठसठ अदरक अक्सेशनों को संरक्षित किया गया। नागालैंड, केरल तथा करनाटक से संचित 24 अदरक अक्सेशनों को सम्मिलित करके अदरक जर्मप्लासम संग्रहालय को बढ़ाया गया। इस संग्रहालय में नागालैंड से संचित अधिक मोटे अदरक तथा पेरियार टाइगर रिसर्व, केरल से संचित पुटेटीव वन्य प्रकार, लाल अदरक (ज़ेड. *ओफीशनेल* प्रजाति रुब्रा) तथा शांतन पारा, इदुक्कि, केरल से इल्ला कल्लन (चित्र 5 ए, बी) आदि संग्रह शामिल थे।

प्रजनन

अधिक मोटे अदरक अक्सेशनों का मूल्यांकन करने पर अक्से - 723, अक्से- 247 तथा अक्से -713 को अधिक उपज एवं मोटे प्रकन्द वाला अंकित किया गया। मोटे राइज़ोम प्रकार के अदरक अक्सेशनों की क्रोमसोम संख्या पुष्टि करती है कि सभी अक्सेशनों $2n=22$ है तथा मोटापन पोलीप्लोयिड के कारण है। परन्तु जीन प्रकार स्वाभाविक है। दो मोटे अक्सेशनों $2n=21$ तथा $2n=23$ के साथ एन्यु सोमाटिक वैरियेशन अंकित किया गया।

प्रकन्द गलन की प्रतिरोधकता के लिए पांच जीन प्रकारों (गोरुबतने, रजता, अक्से - 578, एच पी

0.5/16 तथा एम 0.5/12) को 0.80 तथा 1.00 के आर की मिभिन्न मात्राओं की गामा इराडियेशन (प्रत्येक में 500 बड्स) से संबन्धित थे। एम 1 वी 1 म्यूटेन्ट्स को *पाइथियम* स्पीसीस के प्रति छानबीन के लिए ग्रीन हाउस में स्थापित किया गया। अधिक वैरियबिलिटी का संचारण करने तथा अतिरिक्त मानकीकरण की आवश्यकता के लिए मात्रा एवं अनावरण काल को निर्धारित करने के लिए दो जीन प्रकार (गोरुबतने तथा एम 0.5/12) भी गामा किरणों (4 घण्टे के लिए 0.1 तथा 0.2 के आर) का क्रोनिक एक्सपोजर के प्रति अध्ययन किया गया।

फसल प्रबन्धन

अदरक में फरटिगेशन

अदरक उत्पादन हेतु फरटिगेशन के साथ 1:1 अनुपात में कोयर पिथ तथा एफ वाई एम तथा मृदा रहित कल्चर का मानकीकरण किया जा रहा है। तीन दिनों में एक बार तथा छः दिनों में एक बार पांच उपचारों के साथ दो फरटिगेशन आवृत्ति की कोशिश की गयी। सूक्ष्मपोषण छिडकाव तथा कैल्शियम नाइट्रेट ड्रिचिंग को हर दूसरे हफ्तों में दिया गया। परिणामस्वरूप, रोपण के 120 दिनों के बाद फरटिगेशन द्वारा उर्वरकों की 75% संस्तुत मात्रायें डालने पर अधिकतम प्रकन्द (35%) प्राप्त हुए। प्रकन्दों की उपज इस उपचार (खर उर्वरकों के अनुसार ही संस्तुत मात्रा में 15% अधिक) में अधिकतम थी। सामान्यताः, तीन दिनों में एक बार फरटिगेशन करने पर छः दिनों में एक बार फरटिगेशन की अपेक्षा अच्छी प्रतिक्रिया थी।

अदरक की उपज एवं गुणवत्ता पर रंगीन शेड नेट का प्रभाव

अदरक को लाल, हरे, सफेद तथा काले शेड नेट में नियन्त्रित अवस्था में परीक्षण किया गया। शेड

नेट में प्रकाश (पी ए आर) की तीव्रता खुले प्रकाश तीव्रता की 58-63% का अन्तर था। फसलन के कुछ पहले नमूने लेने पर प्रकट हुआ कि शुष्क प्रकन्द का वजन खुली अवस्था में लाल शेड नेट के अन्दर सुखाने की अपेक्षा 10-12% अधिक था।

पौध स्वास्थ्य प्रबन्धन

रालस्टोनिया पर अध्ययन

आर. सोलानसीरम बयोवार 3 की एक नयी वियुक्ति को अम्बलवयल, केरल के गोमफ्रेना ग्लोबोसा पौधे से संचित किया गया। अदरक की मृदा तथा बीज राइज़ोम में *रालस्टोनिया* की खेतीगत पहचान एवं मात्रीकरण के लिए तुरन्त निदान उपाय रियल टाइम एल ए एम पी का अध्ययन किया गया।

जीवाणु म्लानी

ग्रीन हाउस में अपेप्लास्टिक जीवाणु, आई आई एस आर जी ए बी 107 के साथ उपचार करने पर अदरक के जीवाणु म्लानी रोग आपतन में 60% कमी अंकित की गयी। इस अध्ययन से यह ज्ञात हुआ कि रोग दमन में जीवाणुओं की अपेक्षा वैयक्तिक उपचार उत्तम था।

रालस्टोनिया सोलानसीरम की भारतीय वियुक्तियों का तुलनात्मक जीनोमिक्स

आर. सोलानसीरम की 10 वियुक्तियों के संपूर्ण जीनोम अनुक्रम का संचयन एवं पुनः सम्मिलित करके तुलना की गयी। दस *रालस्टोनिया* स्ट्रेन के डी- नोवो संयोग से 58,400 से 68073 बी पी वाले एन 50 कॉपिक लंबाई के 5.6 से 6.2 एम बी जीनोम आकार की उपज प्राप्त हुई। जबकि *आर. सोलानसीरम* के सभी स्ट्रेनों में 1463 साधारण जीन थे। प्रत्येक स्ट्रेन में कई विशिष्ट जीनों की पहचान की गयी। अधिकतम विशिष्ट जीनों को आर एस 2 तथा आर एस 75 में

अंकित किया गया। कोश भित्ति को पोलीगालाक्वुरोनेसस (PehA, PehB तथा PehC) जैसे डीग्रेडिंग एनज़ाइम अधिकांश वियुक्तियों में मौजूद नहीं थे। सभी वियुक्तियों में पीली-ड्राइवन ट्रिचिंग मोटिलिटी फेक्टर्स (pilQ, pilT या pliA), एन्डोग्लूकानेसस तथा अधिकांश मेटाबोलिसम तथा स्ट्रेस से संबन्धित घटक इसमें मौजूद थे।

अदरक एवं मँगो जिंजर में जीन अभिव्यक्ति का विश्लेषण

कुरकुमा आमदा तथा जिंजीबर ओफीशनेले में जीन्स ई एस टी के टिशु विशिष्ट अभिव्यक्ति विश्लेषण करने पर सी. आमदा के पर्ण एवं राइज़ोम टिशु दोनों में एथिलिन रिस्पॉन्स फेक्टर, एच एम जी -सी ओ ए रिडक्टेस, एच एम जी -सी ओ ए सिन्थेस तथा डब्ल्यू आर के वाई ट्रान्स्क्रिप्शन घटक 8 की उन्नत अभिव्यक्ति थी।

हल्दी

आनुवंशिक संसाधन

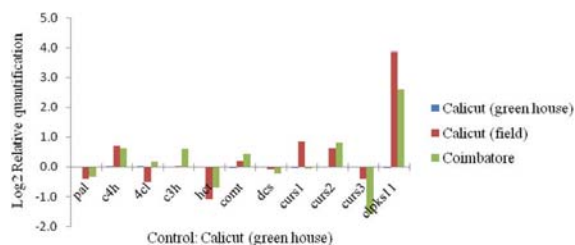
एक हज़ार चार सौ चार कुरकुमा अक्सेशनों को खेत जीन बैंक में संरक्षित किया गया। जर्मप्लासम संरक्षणशाला में छः नये अक्सेशनों को सम्मिलित किया गया। डी यु एस मार्गदर्शन के अनुसार रूपवैज्ञानिक एवं पुष्प चरित्र के लिए 67 हल्दी अक्सेशनों का चरित्रांकन किया गया। हल्दी के दस जीनोटाइप को गुणवत्ता के लिए चरित्रांकन किया गया, जिसमें तीन पूर्व विमोचित चयन (अक्सेशन 48, 79, 849) तथा सात विमोचित प्रजातियां (आई आई एस आर प्रभा, आई आई एस आर प्रतिभा, आई आई एस आर केदारम, सुगुणा, सुवर्णा, राजेन्द्र सोनिया तथा मेगा टरमरिक-1) शामिल थे।

प्रजनन

तीन आशाजनक अक्सेशनों (अक्से- 48, अक्से- 79 तथा अक्से- 849) तथा उसके साथ आई आई एस आर प्रतिभा तथा स्थानीय चेक का एक बहुस्थानीय परीक्षण केरल (पेरुवण्णामुषि), आन्ध्र प्रदेश (विजयवाडा), तमिलनाडु (ईरोड) तथा करनाटक (कामराजनहर एवं चेताली) में किया गया। दीर्घ अवधि के जीनोटाइप, अक्से-849 (9.10 टन / हेक्टेयर) (औसत स्थान एवं वर्ष 2013-15 तथा 2014-15) अधिकतम उपज तत्पश्चात् अल्प अवधि के जीनोटाइप अक्से. 48 (7.95 टन / हेक्टेयर) अंकित की गयी। अक्से- 48 के कौशल का भी मूल्यांकन वर्ष 2013-14 तथा 2014-15 में अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना के नौ जगहों तथा सी वी टी परीक्षण किया गया। अक्से-48 की उपज स्थानीय एवं राष्ट्रीय चेक्स में क्रमशः 26.6 तथा 20.6 की वृद्धि अंकित की गयी।

कुरकुमिन जैवसंश्लेषण

कुरकुमिन जैवसंश्लेषण पर आर 2 आर 3 -एम वाई बी, डब्ल्यू आर के वाई ट्रान्स्क्रिप्शन संघटक एवं प्युटोटीव नियामन अंक की पहचान की गयी। मुख्य जीनों (*pal*, *c4h*, *4cl*, *c3h*, *hct*, *comt*, *dcs*, *curs1*,



चित्र 6. विभिन्न परिस्थितियों में आई आई एस आर प्रतिभा के राइज़ोम में कुरकुमिनोयिड जैवसंश्लेषणात्मक जीनों के संबन्धित जीन अभिव्यक्ति प्रोफाइलिंग।

curs2 तथा *curs3*) तथा एक नवीन *pks* (*clpks11*) अभिव्यक्ति का विश्लेषण की पूर्ति विभिन्न वृद्धि अवस्थाओं तथा विकासात्मक स्तरों पर की गयी तथा कुरकुमिनोयिड जीन के सहसंबन्ध का विश्लेषण भी किया गया। दो जीनों *c4H* तथा *clpks 11* ने अनुकूल सहसंबन्ध तथा *hct* ने कुरकुमिनोयिड मात्रा के प्रति प्रतिकूल सहसंबन्ध की पहचान की गयी (चित्र 6)।

फसल प्रबन्धन

हल्दी की उपज एवं गुणवत्ता पर रंगीन शेड नेट का प्रभाव

हल्दी को लाल, हरे, सफेद तथा काली शेड नेट के अन्तर्गत खुले तथा नियन्त्रित अवस्थाओं में परीक्षण किया गया। शेड नेट में प्रकाश (पी ए आर) की तीव्रता एवं खुले प्रकाश तीव्रता में 58-63% का अन्तर था। फसलन के कुछ पहले नमूने लेने पर प्रकट हुआ कि शुष्क प्रकन्द की उपज खुले अवस्था की अपेक्षा लाल शेड नेट के अन्दर उगायी गयी हल्दी की 13-15% अधिक थी। लाल शेड नेट के अन्दर उगाये हल्दी की ओलिओरसिन 12.9% (खुले तथा काले, सफेद तथा हरे नेट की अपेक्षा 20% अधिक) तथा एसनशियल तेल 2.1% मात्रा (खुले की अपेक्षा 5% अधिक) थी।

फसलोत्तर तकनीकी

सौर ऊर्जा के द्वारा हल्दी का संसाधन

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान फार्म, पेरुवण्णामुषि में सौर ऊर्जा द्वारा हल्दी संसाधन करने के लिए एक इकाई की स्थापना की गयी। इस इकाई में एक पकाई बर्तन है, जिसकी क्षमता 50 कि. ग्राम हल्दी /खेप है। प्रारंभिक परिक्षण यह सूचित करता है कि हल्दी का संपूर्ण पकाई 45 मिनट में की जा सकाती है।

हल्दी तेल

शुष्क हल्दी (आई आई एस आर केदारम) राईज़ोम को दो विभिन्न फलो रेट्स जैसे 30 तथा 40 ग्राम / मिनट तथा प्रेशर अन्तर 20-30 एम पी सुधार के रूप में मीथानोल का प्रयोग करके कम्प्रेस्ड सी ओ₂ के साथ निकाला। एस एफ ई एक्स्ट्राक्ट की उपज में 3.5-4.7% का अन्तर था। एक्स्ट्रेक्ट बाष्पशील एवं बाष्पशील रहित संघटक को गैस क्रोमटोग्राफी तथा एच पी एल सी द्वारा विश्लेषण किया गया। एस एफ ई एक्स्ट्राक्ट्स के जी सी - एम एस को एसनशियल तेल के साथ तुलना की गयी। हल्दी तेल में सामान्य संघटक जैसे α -पिनेने, α -फिल्लान्ड्रेन, लिमोनेन, α -टेरपिनेलेन तथा t-कैरियोफिलेन को एस एफ ई एक्स्ट्राक्ट्स में चिह्नित नहीं हुए।

पौध स्वास्थ्य प्रबन्धन

प्ररोह बेधक का आणविक चरित्रांकन

अदरक, हल्दी तथा इलायची में बाधित माइटोकोन्ड्रियल साइटोक्रोम-सी ओक्सिडेस सबयूनिट 1 (सी ओ आई) *कोनोगीथस* स्पीसीस के जीन क्षेत्र के लिए पी सी आर को प्राइमर, एल ईपी एफ 1 एल ई पी आर 1 द्वारा मानकीकृत किया गया।

फसल फिनोलोजी के संबन्ध में प्ररोह बेधक का आपतन

फसल फिनोलोजी के संबन्ध में अदरक एवं हल्दी बाधित प्ररोह बेधक के आपतन का अध्ययन चेलवूर, कोषिकोड में पाक्षिक अन्तराल में कीट आपतन अंकित किया गया। हल्दी में, प्ररोह बेधक बाधा को पहले जुलाई के दूसरे पाक्षिक में अंकित किया गया तथा सितम्बर के दूसरे पक्ष से अक्तूबर के दूसरे पक्ष में अधिक था। हल्दी में, कीट बाधा पहले प्ररोहों पर जुलाई के दूसरे पक्ष में तथा अक्तूबर के पहले तथा दूसरे पक्ष में यह अधिक थी।

प्ररोह बेधक के प्रबन्धन के लिए कीटनाशिको का मूल्यांकन

दस कीटनाशिको (मालथियोन 0.1%, लाम्बडा-सिहालोथ्रिन 0.0125%, क्विनालफोस 0.05%, फिप्रोनिल 0.003%, इमिडाक्लोप्रिड 0.009%, थियामेथोक्साम 0.0125%, स्पिनोसाद 0.135%, फ्लूबेन्डियामिडे 0.02%, क्लोरान्द्रानिलिप्रोल 0.01% तथा सियान्द्रानिलिप्रोल 0.005%) को हल्दी को हानि पहुंचाने वाले प्ररोह बेधक के प्रति उनकी मारक क्षमता के लिए परीक्षण किया गया। क्लोरान्द्रानिलिप्रोल के साथ उपचारित पौधों में प्ररोहों पर कीट बाधा न्यूनतम, जबकि जी लामदा - सिहालोथ्रिन, फ्लूबेन्डियामिडे तथा सियान्द्रानिलिप्रोल से उपचारित करने पर अधिक थी।

प्ररोह बेधक के प्रति कीटनाशक सूत्रकृमियों का खेत मूल्यांकन

कीटनाशक सूत्रकृमियों में, *स्टयिनेरनेमा* स्पीसीस (आई आई एस आर -ईपीएन 02), उपचारित पौधों में मैलथियोन उपचार (33%) के बराबर तथा नियन्त्रण (65.8 %) की अपेक्षा कम प्ररोह हानि (34.5 %) अंकित की गयी।

जायफल

आनुवंशिक संसाधन

केरल के त्रिशूर, इदुक्कि तथा कोट्टयम में किसान भागीदारी सर्वेक्षण आयोजित करके 19 जर्मप्लासम अक्सेशनों को संचित किया गया। (चित्र 7)।

जायफल के एकलिंगी वृक्ष को अंकित किया गया तथा अध्ययन किये एकलिंगी वृक्षों में तीन प्रकार के फूल जैसे नर (75%), मादा (19%) तथा हेरमाफ्रोडाइट (6%) को अंकित किया (चित्र 8)।



चित्र 7. जायफल का संकलन; ए- इरेक्ट कानोपी जायफल; बी- पीले जावित्री युक्त मोटे नट; सी - संपूर्ण जावित्री प्रकार।



चित्र 8. जायफल फूल संघटक में वैरियबिलिटी ; ए- पिस्टिलेट; बी - हेरमाफ्रोडेट; सी - स्टामिनेट पुष्प।

प्राकृतिक संघटकों के ओक्सिडेन्ट रोधी क्षमता का अध्ययन

इस अध्ययन में प्राकृतिक संयोजनों के ओक्सिडेन्ट रोधी क्षमता का पूर्वानुमान करने हेतु क्यु एस ए आर मोडल को रूपांकित करने के लिए सेमि एम्पिरिकल, टोपोलोजिकल तथा दोनों डिस्क्रिप्टर्स के संयोजन के साथ मल्टिपिल लीनियर रिग्रेशन (एम एल आर)

तथा करनल आधारित पार्शियल लीस्ट स्कयर रिग्रेशन (के-पी एल एस) प्रणाली को कार्यान्वित किया गया। इसमें 31 संयोजनों के प्रशिक्षण सेट शामिल थे, जबकि सेट किये परीक्षण में पहले ही 10 संयोग थे। रूपांकित किये मोडल्स को आन्दरिक एवं बाह्य रूप से क्रमशः 9 तथा 16 अतिरिक्त संयोगों के साथ मूल्यांकित किया गया। फलस्वरूप, परीक्षणों के साथ उच्चतम सहसंबन्ध दिखाया तथा इसे ओक्सिडेंट रोधी वस्तुओं के पूर्वानुमान के लिए रोबस्ट मोडल के रूप में संस्तुत किया जाता है।

मसालों की ओक्सिडेंट रोधी क्षमता

मसालों के फिनोल के संबन्ध में अनुक्रम एक्स्ट्राक्ट्स के ओक्सिडेंट रोधी क्षमता का मूल्यांकन करने के लिए प्रयुक्त किया गया। इन एक्स्ट्राक्ट्स के डी पी पी एच रैडिकल स्कावन्चिंग क्षमता को आई सी₅₀ दर 11.9 से 1500 µg/mL का अन्तर निश्चित किया गया। एक्स्ट्राक्ट के पी एम प्रणाली तथा एफ आर पी द्वारा ओक्सिडेंट रोधी क्षमता में क्रमशः 0.30-2.99 MAAE/g तथा 0.27-1.56 MAAE/g अन्तर था। पी एम प्रणाली द्वारा हल्दी के क्लोरोफोर्म एक्स्ट्राक्ट में उच्चतम क्षमता (2.99 MAAE/g) तत्पश्चात् दालचीनी के मीथानोल एक्स्ट्राक्ट (2.34 MAAE/g) में अंकित की गयी।

माइरिस्टिका स्पीसीस की ओक्सिडेंट रोधी क्षमता

माइरिस्टिका फ्रेग्रन्स, एम. मलबारिका, एम. अन्डमानिका तथा एम. प्रेयिनि के पर्ण एक्स्ट्राक्ट्स के ओक्सिडेंट रोधी क्षमता का अध्ययन करने पर चारों स्पीसीसों के मीथानोल एक्स्ट्राक्ट्स में पेट्रोलियम ईथर एक्स्ट्राक्ट्स की अपेक्षा अधिक ओक्सिडेंट रोधी क्षमता थी। मीथानोल एक्स्ट्राक्ट्स में एम. फ्राग्रन्स तथा एम. मलबारिका में अधिक ओक्सिडेंट रोधी क्षमता अंकित की गयी।

पौध स्वास्थ्य प्रबन्धन

फाइटोफथोरा मियादी संक्रमण

केरल में जायफल के पर्ण एवं फल झडन की कारक फाइटोफथोरा की आठ विधुक्तियों को रूपवैज्ञानिक एवं आणविक चरित्रांकन किया गया। आई टी एस सीक्वन्सिंग, एम एस पी 1 तथा एम एल एस टी विश्लेषण करने पर केन्द्रक एवं माइटोकोन्ड्रियल जीनो से स्पष्ट हुआ कि इन विधुक्तियों के पी. मियादी के साथ संबन्ध थे।

मृदा फमिगेशन

डाईमीथाइल ट्राइसल्फाइड की विभिन्न मात्रा का मृदा फमिगेशन परीक्षण करने पर फाइटोफथोरा कैप्सीसी, पाइथियम माइरियोटिलम, राइज़ोक्टोनिया सोलानी, गिबरेल्ला मोनिलिफोर्मिस, एथेलिया रोल्लिसि, कोलेटोट्राइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स तथा रैंडोफोलस सिमिलिस के प्रति विभिन्न मात्रा में 100% प्रतिरोधकता अंकित की गयी।

फाइटोपैथोजन

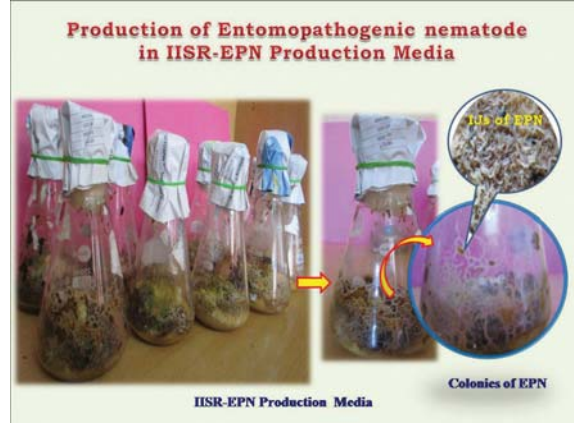
प्स्यूडोमोनस पुटिडा बी पी 25, जैसे 2, 5-डाइमीथाइल पाइराज़िन, मीथाइल पाइराज़िन, डाईमीथाइल ट्राइसल्फाइड, 2-ईथाइल 3, 6 - डाइमीथाइल पाइराज़िन में पहचान किये माइक्रोबियल वोलाटाइल ओरगानिक संयोग (एम वी ओ सी) को विभिन्न सार की मात्रा की इन विट्रो मूल्यांकन किया गया तथा उनकी ई सी₅₀ दर की गणना की गयी। जांच किये सभी संयोगों में ऊमाइसेट रोगजनक, पी. कैप्सीसी तथा पी. माइरोटिलम, कवक रोगजनक आर. सोलानी, सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स, ए. रोल्लसी, जी. मोनिलिफोर्मिस तथा एम. ओरीज़े, जीवाणु रोगजनक आर. सोलानसीरम तथा सूत्रकृमि आर. सिमिलिस के प्रति प्रतिरोधक क्षमता अंकित की गयी।

कीटनाशक सूत्रकृमियों के उत्पादन के लिए नया मीडिया

कीटनाशक सूत्रकृमियों को बड़ी मात्रा में उत्पादन करने के लिए एक नये कृत्रिम मीडिया को विकसित किया गया। इस तकनीकी द्वारा कीटनाशक सूत्रकृमियों के लगभग 23 लाख ई पी एन को एक सिंगल प्लास्क (250 मि. लि.) से बहुगुणित किया जा सकता है। यह मीडिया *स्टियनेरनेमा* स्पीसीस, *हेटरोरहाब्डिटिस* स्पीसीस तथा *ओशियस* स्पीसीस को बहुगुणित करने के लिए उत्तम है (चित्र 9)। इस मीडिया के घटक सस्ते एवं आसानी से उपलब्ध होने वाले हैं।

मसाला फसलों के कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं का अध्ययन

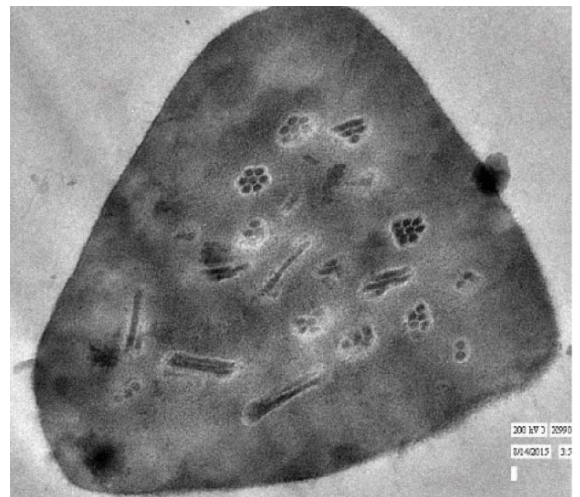
मसाला फसलों (काली मिर्च, इलायची, अदरक, हल्दी, जायफल, आलस्पाइस तथा लौंग) के कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं के आपतन के लिए सर्वेक्षण केरल के इदुक्कि, वयनाडु तथा कोषिकोड जिलों के 22 जगहों में आयोजित किया गया। मसाला फसल के विभिन्न कीटों (*सिनोक्सिलोन* स्पीसीस, *अस्पिडियोटस डिस्ट्रक्टर*, *एफिस क्रासिवोरा*, *सी. पंक्तिफरालिस* तथा *युडास्पस फोलस*) से छः कीटनाशक कवक तथा तीन मेरमिथिड नेमटोड्स (आई आई एस आर - एम एन-01 से आई आई एस आर-एम एन -03) को व्युक्त किया गया। कवक बाधित *एस. अनले* की *ब्यूवेरिया बासियाना* (आई आई एस आर ई पी एफ - 04) के रूप में पहचान की गयी। *ए. क्रासिवोरा* से अंकित कीटनाशक कवक की *नियोज़िगाइट्स* स्पीसीस (आई आई एस आर-ई पी एफ-12) के रूप में पहचान की गयी। इलायची के कीट *पेरिकालिया राइसिनि* बाधित एन पी वी (आई आई एस आर-एन पी वी -03) को वियुक्त किया गया।



चित्र 9. कीटनाशक सूत्रकृमि उत्पादन मीडिया

स्पिलारक्टिया ओब्लिका एन पी वी पर अध्ययन

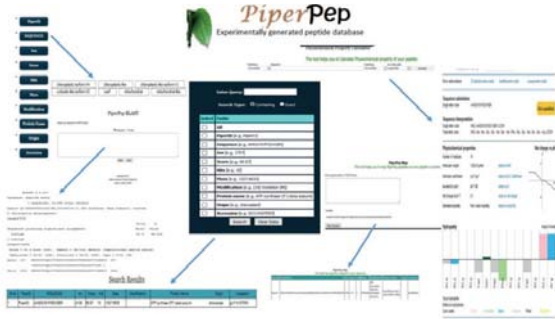
अदरक, हल्दी तथा अन्य फसलों के एक पोलीफागस कीट *स्पिलारक्टिया ओब्लिका* बाधित एक नये ग्रुप 1 टेट्राहेड्रल आकार के अधिक न्यूक्लियोपोलीहाइड्रोवाइरस वियुक्ति (जो *बाकुलोविरिडे* कुल के *अलफाबाकुलोवाइरस* जीनस में होती है) को वियुक्त करके रूपवैज्ञानिक एवं आणविक अध्ययन के आधार पर चरित्रांकित किया गया (चित्र 10)। इस वियुक्ति की एल सी₅₀ तथा एस टी₅₀ आंकड़ों के आधार पर कीटों के प्रति अधिक मारक क्षमता थी।



चित्र 10. एन.पी.वी का इलेक्ट्रान माइक्रोस्कोपिक चित्र।

नये डेटाबेसस

जैवसूचना केन्द्र ने तीन नये डेटाबेसस जैसे, SpiceComDB, PiperPepDB तथा Radobase को विकसित करके स्थापित किया। SpiceCom में पौधा आधारित संयोग एवं उनकी जैवक्रियायें होती है। यह उपभोक्ता को संयुक्त नाम, पादप नाम एवं क्षमता के आधार पर खोज करने में मदद करता है। संयोगों को व्यक्तिपरक एवं बैच के रूप में डाउनलोड करने की सुविधा हैं। PiperPepDB काली मिर्च से रूपांकित पेप्टाइड एम एस/एम एस परीक्षण का एक डेटाबेस है, जबकि Radobase बरोयिंग नेमटोड का एक डेटाबेस है।



चित्र 11. पाइपरपेप का यूजर इंटरफेस।

संस्थान तकनीकी प्रवन्धन इकाई

प्रस्तुत वर्ष आई टी एम - बी पी डी इकाई ने जायफल प्रजाति, “आई आई एस आर केरलश्री”, किसान भागीदारी अनुसंधान द्वारा विकसित पहली प्रजाति, को लाइसेंसिंग किया। इस प्रजाति का लाइसेंस अन्य प्रगामी किसान श्री. वेणुगोपाल एस. जे., करनाटक को दिया गया, जो इस प्रजाति की बड़ी मात्रा में वाणिज्यिक उत्पादन एवं विपणन कर रहे हैं (चित्र 12 ए)। अदरक की एक श्रेष्ठ प्रजाति आई आई एस आर महिमा का लाइसेंस श्री एस. शशिकान्त पाटिल, मेदक जिला, तेलंगाना को दिया गया। उच्च कुरकुमिन वाली हल्दी प्रजाति आई आई एस आर प्रतिभा की दक्षता का अधिकार वर्तमान लाइसेंसी श्री. अब्दुल नबील को दूसरी बार लाइसेंस नवीकरण किया गया।



चित्र 12. ए - श्री मैथ्यु सेबास्टिन तथा श्री वेणुगोपाल एस. जे. के साथ जायफल प्रजाति “आई आई एस आर केरलश्री” लाइसेंसिंग के लिए एम ओ यु।

पी जी पी आर की नवीन तकनीक “बायोकेप्स्यूल तकनीकी” के करार हेतु जैवउर्वरक निर्माता कम्पनियों आकृष्ट हुई तथा आई आई एस आर ने कोडगु एग्रिटेक, करनाटक के साथ वाणिज्यिकरण के लिए करार हस्ताक्षर किया। इसी कम्पनी को “माइक्रोबियल कनसोर्टियम फोर ब्लेक पेप्पर” तकनीकी तथा *ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम* के लिए किया गया। कोट्टयम, केरल के अन्य निजी संस्थान, सर्वश्री एग्रि लाइफ बायोटेक को भी *टी. हरज़ियानम* के वाणिज्यिक उत्पादन का लाइसेंस दिया गया (चित्र 12 बी)।



चित्र 12. बी - बायोकेप्स्यूल तकनीकी के वाणिज्यिकरण के लिए कोडगु एग्रिटेक, करनाटक के साथ एम ओ यु ।

पेरुवण्णामुषि फार्म में मसाला संसाधन इकाई कार्यान्वित हुई। इन सुविधाओं को उपयुक्त करने के लिए इस वर्ष चार करार किये गये। पहला करार सर्वश्री सुभिक्षा, नारियल उत्पादन कंपनी के साथ हुआ जहां 532 महिला स्वयं सहायक संघ कार्य करती है। सर्वश्री अभिरुचि फूड प्रोडक्ट्स, एक कुटुम्बश्री यूनिट, महिला स्वयं सहायक संघ का एक ग्रुप तथा दो निजी उद्यमियां, सर्वश्री मालूस प्युवर फूड मिक्स तथा सर्वश्री कुकवे फूड्स, कोषिकोड है। करी पाउडर जैसे हल्दी, धनिया, मिर्च, चिकन मसाला, गरम मसाला, रसम मिक्स आदि प्रमुख उत्पादक है (चित्र 12 सी)।



चित्र 12. सी - सुभिक्षा मसाला पाउडर का अनावरण समारोह।

विस्तार एवं प्रशिक्षण

कृषि तकनीकी सूचना केन्द्र की परामर्श सेवाओं से 1200 से अधिक उपभोक्ता लाभान्वित हुये, जिनमें 3000 से अधिक आगन्तुक भी शामिल थे। संस्थान में बारह प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये जिनका लक्ष्य स्टेकहोल्डर्स दल जैसे किसान, युवकों, आदिवासी उपभोक्ता एवं छात्र थे। संस्थान के वैज्ञानिकों ने देश के विभिन्न राज्यों के 6000 से अधिक भागीदारों के लिए आयोजित 33 प्रशिक्षण कार्यक्रमों में विशेष व्यक्तियों के रूप में सेवा की। संस्थान ने जिला कृषि तकनीकी

प्रबन्धन अभियंता (ए टी एम ए) की मासिक तकनीकी परामर्श बैठक में खेत समस्याओं के समाधान के लिए विशेष मदद देकर महत्वपूर्ण कार्य किया।

गत वर्ष संस्थान ने कुल 67 प्रदर्शनी दिवस आयोजित किये गये। संस्थान मे कुल 31 दलों ने भ्रमण किया, जिन्हे मसाला फसलों में अनुसंधान एवं विकास कार्य के बारे में अवगत कराया। राज्य तथा राज्य से बाहर के लगभग 17 किसानों ने संस्थान का भ्रमण करके नवीन मसाला उत्पादकता के लिए विकसित तकनीकियों के बारे में जानकारी प्राप्त की।



चित्र 13. (ए) - श्री. के. पी. मोहनन, केरल कृषि मंत्री अंकमाली में आयोजित जैविक कृषि समिति में भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान की प्रदर्शनी स्टाल का भ्रमण करते हुए।



चित्र 13. (बी) - उत्तर पूर्व राज्यों के किसान संस्थान का भ्रमण करते हुए।

प्रजातीय डिसेमिनेशन

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान द्वारा विकसित हल्दी की एक लोकप्रिय प्रजाति आई आई एस आर प्रतिभा, देश के प्रमुख हल्दी उत्पादन क्षेत्रों के लिए एक लोकप्रिय हल्दी प्रजाति है। कर्नाटक राज्य तथा तेलंगाना के मेदक जिले में आयोजित खेत भ्रमण इसका उदाहरण है (चित्र 14)। श्री रामप्रसाद रेड्डी (34), एम सी ए, एक आई टी प्रोफेशनल हल्दी किसान है।



चित्र 14. श्री रामप्रसाद रेड्डी संस्थान के वैज्ञानिकों तथा तेलंगाना आन्ध्र प्रदेश के किसान दलों के साथ।

काली मिर्च का व्यापार

भारत में काली मिर्च निर्यात को वर्ष 1988-90 से 2011-14 की अवधि में रिवील्ड कम्पारटीव एड्वान्टेज की समय बन्धित सीरीस द्वारा जांच की गयी। इस विश्लेषण से काली मिर्च व्यापार में रिवील्ड कम्पारटीव एड्वान्टेज की पहचान की गयी। आर सी ए हानि 1988 -90 में 26.8, 2001-05 में 7.9 तथा 2-11-14 में 4.6 तक थी। उत्पादन क्षेत्र, उत्पादन तथा उपज वर्ष 2002-13 में उसके पहले की अवधि (1991-2001) की अपेक्षा अधिक थी।

केरल तथा कर्नाटक में अदरक का तुलनात्मक उत्पादन

वाणिज्यिक तौर पर उन्नत उत्पादन कृषि पद्धतियां कर्नाटक में अदरक के वाणिज्यिक किसानों द्वारा

लागू करने पर कम खेती से अदरक की अधिक उपज का उच्च स्तर का लाभ प्राप्त हुआ। लागत एवं लाभ का अनुपात कर्नाटक के अदरक खेतों पर 1: 3.39, जबकि केरल में काफी कम था। इस अध्ययन से अदरक के उत्पादन को बढ़ाने के लिए मुख्य लाभकारी कार्यों की भी पहचान की गयी। वाणिज्यिक उत्पादन प्रणाली में अदरक के उत्पादन की लागत प्रति हेक्टेयर 412837 रुपये अंकित की गयी।

केरल में जायफल उत्पादन

वृक्ष प्रबन्धन, पोषण उपयोग, पौध संरक्षण पद्धतियां, श्रमिकों का उपयोग, तुड़ाई की पद्धतियां एवं उत्पादन का विपणन आदि से संबन्धित पद्धतियों में व्यापक अन्तर अंकित किया। नमूने खेतों में अजैविक उर्वरकों एवं पौध संरक्षण रसायनों का कम उपयोग के साथ कम देन की प्रबन्धन नीतियों का एक प्रीडोमिनन्स थे। थ्रेड ब्लाइट एवं फल गलन को 20% कम उपज के कारण के रूप में आकलित किया।

एकीकृत काली मिर्च अनुसंधान एवं विकास

किसानों के खेतों से चार सौ तीस मृदा नमूनों को सूक्ष्म पोषण के लिए विश्लेषण किया तथा उसे मृदा स्वास्थ्य परामर्शों के साथ जारी किया। पांच किसानों के खेतों में स्थान विशिष्ट पोषण प्रबन्धन पर प्रदर्शनियां आयोजित की गयी। मृदा स्वास्थ्य प्रबन्धन, काली मिर्च उत्पादन तकनीकी तथा रोग प्रबन्धन पर तीन प्रशिक्षण कार्यक्रम 420 किसानों के लिए आयोजित किये। पिछले वर्ष नवीन तकनीकियों पर चौबीस खेती गत प्रदर्शनियां तथा 20 भागीदारी पौधशालायें कोषिकोड जिले के चार पंचायतों में शुरू किया। पौधशालाओं में 500-980 काली मिर्च कतरनों का उत्पादन किया गया तथा उसे भागीदारी कार्य द्वारा किसानों को क्रय किया (चित्र 15 ए, वी)।



चित्र 15. ए - किसानों के खेत में विमोचित प्रजातियों पर प्रदर्शनी ।



चित्र 15. वी - किसान भागीदारी पौधशाला ।

नारियल आधारित भूमि उपयोग प्रणाली

मृदा (प्रोफाइल) एवं पर्ण नमूनों (प्रत्येक के 370 नमूने) को प्रायोगिक प्रक्षेत्र तथा नारियल, काली मिर्च (कोषिकोड के नडुवण्णूर तथा अरिकुलम पंचायत) तथा जायफल (एरणांकुलम के मूकनूर पंचायत) के प्रदर्शन खेत से संचित किया गया। नारियल के प्रायोगिक

प्रक्षेत्र में ओ सी, फोस्फोरस, कारबन, मैग्नीशियम, कोप्पर, ज़िंक तथा बोरोन की मात्रा कम थी तथा मृदा प्रोफाइल में एलमियूनम की मात्रा अधिक थी। इसी प्रकार काली मिर्च खेत की मृदा में फोस्फोरस की मात्रा अधिक थी, जबकि पोटेशियम, बोरोन तथा मोलिब्डिनम की मात्रा कम थी। जायफल की मृदा में पोटेशियम, कोप्पर, बोरोन, ज़िंक तथा एलमुनियम की मात्रा बहुत कम थी तथा फोस्फोरस की अधिक थी। इस उर्वरकता स्तर के आधार पर, स्थान विशिष्ट पोषण की मात्राओं (उर्वरक, डोलोमाइट) को डाला गया।

एकीकृत जैविक खेती

चेलवूर फार्म में मसाला (हल्दी), फोडर (संकर नापियर घास जैसे सी ओ 3, सी ओ 4, कोंगो सिग्नल ग्रासस, डी एच एन -6) तथा सब्जियों के साथ कृषि प्रणाली स्थापित की। दो गायें (जर्सी तथा जर्सी संकर) तथा दो बछड़ों युक्त एक डेयरी यूनिट की भी स्थापना की गयी।

कृषि विज्ञान केन्द्र

गत वर्ष कृषि विज्ञान केन्द्र ने कुल 88 प्रशिक्षण कार्यक्रम केंपस तथा केंपस के बाहर आयोजित किये गये। इससे कुल 3332 प्रशिक्षार्थियों लाभान्वित हुये। सरकारी वोकेशनल हायर सेंकेंडरी स्कूल, बालुशेशरी के वोकेशनल छात्रों (60) के लिए दो रोजगार आधारित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये। मधु मक्खी पालन, ब्रोयिलर बकरी पालन, पौध प्रवर्धन, आलंकारिक मत्स्य संवर्धन तथा डेयरी प्रबन्धन पर प्रशिक्षण आयोजित किये गये। इस केन्द्र ने दो खेत दिवस, दो संगोष्ठियां आयोजित की गयी तथा दस प्रदर्शनियों में भाग लिया, नौ आकाशवाणी कार्यक्रम प्रसारित किये तथा विभिन्न अनुसंधान संस्थानों के किसानों के लिए दो अध्ययनार्थ दौरा कार्यक्रम आयोजित किये (चित्र 16 वी)।

तकनीकी मूल्यांकन एवं रिफाइनमेंट में नौ अग्र पंक्ति प्रदर्शनियां तथा छः खेतीगत परीक्षण 195 किसानों के खेत में आयोजित किये। इनमें से भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान के अदरक का पावर मिक्सर, प्रो-ट्रे तकनीकी, काली मिर्च प्रवर्धन के लिए कोलम प्रणाली तथा हेरबल कोस्मटिक उत्पादन के लिए कस्तूरी हल्दी (*कुरकुमा एरोमटिका*) का उपयोग को स्टेकहोल्डर्स ने स्वीकार किया। इस अवधि में कृषि विज्ञान केन्द्र ने दो सफल गाथाओं का प्रलेखन तथा किसान इन्नोवेशन कार्यक्रम प्रस्तुत किये, जिसे मुद्रित माध्यम में प्रकाशित किया गया। ए टी एम ए के इन्नोवेशन कार्यक्रम द्वारा एक तकनीकी



चित्र 16. ए- हेचरी यूनिट का दृश्य



चित्र 16. बी- किसानों के लिए अध्ययन दौरा कार्यक्रम।

(केला प्स्यूडो स्टम द्वारा मशरूम उत्पादन) को अतिरिक्त रिफाइनमेंट एवं प्रयोग के लिए चयन किया गया।

कृषि विज्ञान केन्द्र ने किसानों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड दिया। कृषि विज्ञान केन्द्र ने 30,000 अण्डों की हेचिंग क्षमता के एक हेचरी यूनिट शुरू की (चित्र 16 ए)। किसानों तथा अन्य एजेंसियों को 35000 से अधिक मुर्गियों को दिया गया। “लीड फार्म डवलपमेंट” पर एक वर्ष के लिए नबार्ड के 7.3 लाख धन प्रदत्त एक परियोजना तथा “एम्पवरमेंट ओफ रूरल बूमन एण्ड यूथ इन कोषिकोड जिस्ट्रिक्ट थ्रू ओरनमेंटल फिश कल्चर एप्लियिंग बायोटेकनोलोजीस” पर तीन वर्ष के लिए कुल 30.6 लाख रुपये की डी बी टी प्रायोजित परियोजना कार्यान्वित हुई।

वर्ष 2008 में स्थापित बकरी यूनिट को अतिरिक्त बकरियों को जोड़कर बढ़ाया गया तथा अब इस यूनिट में 31 बकरियां तथा तीन ब्रॉयलर बकरियां भी होती हैं। कृषि विज्ञान केन्द्र की तकनीकी मदद से एक हाई टेक बकरी यूनिट को भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड में स्थापित किया।

भाकृअनुप- अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना

नई प्रजातियां

विभिन्न केन्द्रों द्वारा विकसित पांच प्रजातियों को विमोचित करने के लिए संस्तुत किया गया।

- धनिया : आन्ध्र प्रदेश तथा तमिलनाडु में वर्षा आधारित खेती के लिए उचित सुस्थिरा (एल सी सी - 219) उन्नत एसनशियल तेल की मात्रा वाली है।
- सौंफ : ए एफ 2 (रामुलारिया ब्लाइट के प्रति मध्यम प्रतिरोधकता तथा उन्नत 1.9% एसनशियल तेल की मात्रा) तथा आर एफ 157 (अधिक बाष्पशील तेल की मात्रा)।

- मेथी : नरेन्द्र मेथी 2 (सेरकोस्योरा पर्ण दाग तथा डाउनी मिल्ड्यु) तथा आर एम टी 354 (मोटे बीज, डाउनी तथा पाउडरी मिल्ड्यु)

विकसित तकनीकियां

- ड्रिप सिंचाई द्वारा हल्दी की जल आवश्यकताओं का मानकीकरण।
- काली मिर्च के फाइटोपथोरा खुर गलन रोग का प्रबन्धन।
- सौंफ में बीज मिड्ज का प्रबन्धन।
- छोटी इलायची के फ्र्यूडो स्टम रोट का प्रबन्धन

मानव संसाधन विकास



चित्र 17. संपूर्ण जीनोम सीक्वेंसिंग के लिए जैवसूचना पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण का फेकल्टी सदस्य एवं प्रशिक्षार्थियां

प्रशिक्षण कार्यक्रम

संपूर्ण जीनोम सीक्वेंसिंग के लिए जनवरी 27-30, 2016 को जैवसूचना पर डी बी टी प्रायोजित राष्ट्रीय प्रशिक्षण आयोजित किया (चित्र 17)।

पुरस्कार

राजभाषा शील्ड पुरस्कार

हिन्दी पत्राचार, हिन्दी कार्यशालाओ का आयोजन, राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें, प्रकाशनों जैसे, वार्षिक प्रतिवेदन, मसाला समाचार, अनुसंधान के मुख्य अंश, राजभाषा पत्रिका मसालों की महक, लोकप्रिय लेख तथा विस्तार पुस्तिका का हिन्दी में प्रकाशन तथा वर्ष 2014-15 में राजभाषा कार्यान्वयन के लिए भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान को **राजभाषा शील्ड पुरस्कार** से सम्मानित किया गया।

सर्वश्रेष्ठ राजभाषा पत्रिका पुरस्कार

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, कोषिककोड के 76 केन्द्र सरकारी संगठनों एवं सदस्यों में से संस्थान की राजभाषा पत्रिका **मसालों की महक** को **सर्वश्रेष्ठ राजभाषा पत्रिका पुरस्कार** प्रदान किया गया।

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान में आयोजित प्रमुख घटनाएं

कार्यक्रम	दिनांक
पर्यावरण दिवस समारोह	5 जून 2015
एट्राक्टिंग एण्ड रिटैयिनिंग यूथ इन एग्रिकल्चर पर संगोष्ठी	16 सितम्बर 2015 को भाकृअनुप-कृषि विज्ञान केन्द्र, पेरुवण्णामुषि तथा 1 अक्टूबर 2015 को भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड
हिन्दी सप्ताह	15-19 सितम्बर 2015
सतर्कता जागरण सप्ताह	26-31 अक्टूबर 2015
भाकृअनुप-अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना की XXVI वीं कार्यशाला	05-07 अक्टूबर 2015
स्वदेशी साइन्स मूवमेन्ट, केरल के सहयोग से स्वाश्रय भारत 2015	15-21 अक्टूबर 2015