

# वार्षिक प्रतिवेदन

## 2012-13



भारत  
अनुसंधान  
ICAR



हर कदम, हर डगर

किसानों का हमसफर

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

*Agri search with a human touch*



भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान

कोषिकोड, केरल - 673012



वार्षिक प्रतिवेदन  
2012-13



उद्घरण  
भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान,  
कोषिककोड, वार्षिक प्रतिवेदन  
2012 - 13

प्रकाशक  
निदेशक  
भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान  
कोषिककोड, -673012  
(केरल), भारत  
दूरभाष: 0495 2731410,  
फैक्स: 0495 2731187

वेब साइट: [www.spices.res.in](http://www.spices.res.in),  
ई-मेल : [mail@spices.res.in](mailto:mail@spices.res.in)

सम्पादक  
राशिद परवेज़  
एन. प्रसन्नकुमारी

पृष्ठ प्रारूप  
ए. सुधाकरन

मुद्रण  
जी. के. प्रिन्टर्स, कोचि



## विषय - सूची

प्रस्तावना .....	4	कृषि ज्ञान प्रबन्धन इकाई .....	70
कार्यकारी सारांश .....	5	पुस्तकालय .....	71
भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान - एक परिचय .....	17	कृषि तकनीकी सूचना केन्द्र .....	72
मुख्य उपलब्धियां .....	21	कृषि विज्ञान केन्द्र .....	74
काली मिर्च .....	26	प्रकाशन .....	77
इलायची .....	43	शिक्षा तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम .....	79
अदरक .....	49	संस्थान तकनीकी प्रबन्धन इकाई .....	80
हल्दी .....	54	हिन्दी अनुभाग .....	81
वैनिला .....	59	पुरस्कार/ सम्मान / मान्यताये .....	83
वृक्ष मसाले .....	60	संस्थान प्रबन्धन समिति .....	84
फसलोत्तर प्रौद्योगिकी, मूल्य वर्धन तथा उच्च मूल्य संघटक .....	61	शोध सलाहकार समिति एवं संस्तुतियां .....	84
विस्तार कार्यक्रम .....	64	अनुसंधान परियोजनाये .....	85
अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना .....	67	कार्मिक .....	90
जैवसूचना केन्द्र .....	69	जलवायु आंकडे .....	93

# प्रस्तावना

मुझे वर्ष 2012-13 का वार्षिक प्रतिवेदन प्रस्तुत करने में बहुत खुशी है। इस वर्ष संस्थान ने केरल के कण्णूर, मलप्पुरम तथा इदुक्कि जिलों तथा कर्नाटक के कोडगु जिले से काली मिर्च जननद्रव्य संग्रहों को एकत्रित करके संरक्षित किया। जिसमें से किसानों द्वारा चयन कल्टिवर्स, शुष्क सहिष्णुता तथा लंबे स्पाइक वाले प्रकार इनमें से कुछ विशिष्ट संग्रह है। काली मिर्च को हानि पहुंचाने वाले फाइटोपथोरा एवं सूत्रकृमियों तथा इलायची बाधित थ्रिप्स के प्रति नये रसायनों एवं एक्टिनोमाईसेट्स के मूल्यांकन के उपरांत आशाजनक परिणाम मिला। जैव नियन्त्रण कारकों के संयोजनों को उसके वाणिज्यिक क्षमता के लिये मानकीकृत किया गया। काली मिर्च पौधशाला में एन्थाक्नोज़ रोग नियन्त्रण के लिये तकनीकियों को विकसित करके संस्तुत किया।

काली मिर्च लूप मीडियट बाधित पेप्पर येल्लो मोटिल विषाणु एवं कुकुम्बर मोसाइक विषाणु तथा इलायची बाधित बनाना ब्राक्ट मोसाइक विषाणु का पता लगाने के लिये आईसोथेरमल एम्प्लिफिकेशन आधारित विधि को विकसित किया। इलायची मोसाइक विषाणु तथा बी बी आर एम वी की बाधा इलायची में पता लगाने हेतु रियल टाइम मात्रात्मक आर टी - पी सी आर (qRT-PCR) आधारित एक एस वाई बी आर ग्रीन विधि को विकसित किया। इलायची थ्रिप्स पर एनडोसिम्बियोन्ट, वोल्बाकिया को संघित किया। अदरक एवं हल्दी में प्ररोह बेधक की प्रतिरोधकता के लिये सोर्स सिंक संबन्ध एवं जैवरासायनिक चरित्रांकन किया गया। प्रकार्यात्मक रूप से ट्रान्सक्रिप्टोम / स्ट्रस से संबन्धित जीनों जैसे ग्लूटाथियोन-एस-ट्रान्सफेरेस, लियूसिन रिच प्रोटीन तथा रालस्टोनिया बाधा के प्रति कुरकुमा अमदा के ओक्सिडेन्ट रोधी से संबन्धित विभिन्न एनज़ाइम का पता लगाया।

दिसम्बर 2012 के तीसरे हफ्ते में इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला में एक कृषक मेला तथा किसान वैज्ञानिक पारस्परिक वार्ता आयोजित की गयी। मृदा में अनिवार्य पोषण के लिये किसानों के खेतों से लगभग 1700 मृदा नमूनों का विश्लेषण किया गया तथा पोषण सलाह युक्त मृदा स्वास्थ्य कार्ड का भी वितरण किया। काली मिर्च की प्रजातियों तथा तकनीकियों पर खेतीगत प्रदर्शनियां वयनाडु जिले में आयोजित की गयी। कृषि विज्ञान केन्द्र ने नो संगोष्ठियां आयोजित की तथा आठ किसान मेले या प्रदर्शनियों में भाग लिया। दस किसानों के खेत में अदरक एवं हल्दी की उन्नत उपज वाली प्रजातियों पर सहभागी बीज उत्पादन किया तथा आई आई एस आर प्रतिभा हल्दी सार्वजनिक एवं निजी सहभागी बीज उत्पादन से आन्ध्र प्रदेश एवं केरल के किसान लाभान्वित हुये। संस्थान ने तीन राष्ट्रीय एवं चार राज्य स्तरीय प्रदर्शनियों में भाग लिया। उत्तर प्रदेश, आन्ध्र प्रदेश, अरुणाचल प्रदेश, कर्नाटक एवं केरल के लगभग 100 बागवानी अधिकारियों एवं किसानों के लिये प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये। प्रगतिशील किसानों के खेतों में मीडिया भ्रमण हुआ तथा वीडियो चित्र, आकाशवाणी कार्यक्रम तथा मुद्रण माध्यम द्वारा तकनीकियों को लोकप्रिय बनाया गया।

यह मेरा सौभाग्य है कि मैं, डा. एस. अय्यप्पन, महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला के भ्रमण के अवसर पर दिये गये प्रोत्साहन के लिये उनका धन्यवाद प्रस्तुत करूं। परन्तु डा. एन. के कृष्ण कुमार, उप महानिदेशक (बागवानी) एवं डा. उमेश श्रीवास्तव सहायक महानिदेशक (बागवानी. II) से प्राप्त अत्यधिक प्रोत्साहन एवं मार्गदर्शन के बिना हम यह उपलब्धि अर्जित नहीं कर सकते थे। मैं शोध सलाहकार समिति एवं पंचवर्षीय पुनरीक्षण समिति को उनके द्वारा दिये गये सुझावों के प्रति समान रूप से कृतज्ञता प्रस्तुत करता हूं। मैं संस्थान के अधिकारियों एवं कर्मचारियों को इस कार्यक्रम के कार्यान्वयन के प्रति उनके कार्यों की सराहना करता हूं। मैं वार्षिक प्रतिवेदन को प्रकाशित करने के लिये संपादकों की सराहना करता हूं।

कोषिकोड  
30 जून 2013

एम. आनन्दराज

एम. आनन्दराज  
निदेशक

# कार्यकारी सारांश

## काली मिर्च

### आनुवंशिक संसाधन

विभिन्न प्रकार के कल्टिवरों को केरल के कण्णूर, कोषिककोड, मलप्पुरम तथा इदुक्की जिलों के किसानों के खेतों से संचित किया गया। कुल मिलाकर 184 संकलनों को एकत्रित किया जिनमें तीन वन्य पाइपर स्पीसीस भी शामिल हैं। प्रचुर मात्रा में स्पाइक होने लायक कल्टिवर थेकन, कृषक चयन कल्टिवर जैसे कुम्बकल तथा पोन्मणी इदुक्की जिले से संचित विशिष्ट अक्सेशन हैं (चित्र 1 क तथा 1 ख)। मलप्पुरम जिले से एक शुष्क सहिष्णु अक्सेशन को संचित किया (चित्र 1 ग)। एन बी पी जी आर नई दिल्ली से 191 कल्टिवरों तथा 169 वन्य अक्सेशनों की आई सी संख्या प्राप्त हुई। जननद्रव्य अक्सेशनों को सी एच ई एस, चेताली के वैकल्पिक जननद्रव्य संरक्षण केन्द्र में रोपण किया।

### जैविक उत्पादन पैकेज

रोग एवं कीट नियन्त्रण हेतु बोर्डियो मिश्रण (1%) तथा नीम तेल (5 मि. लि./लि. पानी) प्रति बेल की दर से छिड़कने की जैविक उत्पादन विधि विकसित करके प्रदर्शित की गयी जिसमें 10 कि.ग्राम एफ वाई एम + 500 ग्राम नीम केक + 500 ग्राम राख + 2 कि.ग्राम वर्मी कम्पोस्ट तथा जैव उर्वरक - अज़ोस्फिरिल्लम तथा पी. सोलुबिलाइसिंग जीवाणु (20 ग्राम) तथा ट्राइकोडेरमा (50 ग्राम) एवं प्स्यूडोमोनास (आई आई एस आर 6) (50 ग्राम / बेल) शामिल हैं। परिणामस्वरूप, जैविक प्रबन्धन विधि द्वारा प्राप्त उपज एकीकृत उत्पादन विधि द्वारा प्राप्त उपज के लगभग बराबर थी, जबकि ओलिओरेसिन की मात्रा जैविक उत्पादन विधि में उच्चतम थी।

### काली मिर्च – वृक्ष मसाला पारस्परिक क्रिया

वृक्ष मसालों जैसे गरूंगा, एरिथ्रीना, ग्लिरिसिडिया, आयलेन्थस, कटहल तथा सिल्वर ओक के सार (100%) से बुश पेप्पर को 100 मि.लि. प्रति पौधे की दर से उपचारित करके आठ महीने के बाद निरीक्षण करने पर यह प्रकट हुआ कि इन उपचारों में से कोई भी प्रभावी नहीं था। मृदा पैरामीटर्स के आंकड़ों से प्रकट होता है कि सभी उपचारों में मृदा पी एच कम था। जबकि उपचारों में उपलब्ध पोषण स्तर तथा जैविक कार्बन की मात्रा अधिक (5.4-6.0%) थी। नियन्त्रण तथा सिल्वर ओक द्वारा उपचारित पौधों में डीहाइड्रोजनेस का स्तर सबसे कम जबकी अन्य वृक्षों के सार डालने पर मृदा में इसकी अधिक मात्रा अंकित की गयी। सिल्वर ओक एवं आयलेन्थस सार के साथ जीवाणु बायोमास सबसे कम, जबकि गरूंगा सार के साथ अधिक था।

### जीवाणु संघटकों द्वारा वृद्धि

तीन राइज़ोबैक्टीरियल (बी आर बी 3, बी आर बी 13 बी आर बी 23) का संघटन काली मिर्च के पौधों की वृद्धि को बढ़ाता है। परन्तु, पी जी पी आर (बी आर बी 3, 13 तथा 23) तथा विभिन्न दर से रासायनिक उर्वरकों के संयोजन के साथ डालने पर काली मिर्च की वृद्धि पैरामीटर्स में अन्तर था। 75% नाइट्रोजन + 100% फोस्फोरस + 100% पोटैशियम + बी आर बी 3+ बी आर बी 13 + बी आर बी 23 के साथ प्ररोहों का वज़न (साफ) अधिकतम, जबकि सबसे अधिक मूल भार (साफ) तथा उच्चतम पौधे 100% नाइट्रोजन + 100% फोस्फोरस + 75% पोटैशियम + बी आर बी 3+ बी आर बी 13 + बी आर बी 23 द्वारा उपचार करने पर अंकित किया तथा अधिकतम पत्तों की संख्या 100% नाइट्रोजन + 100% फोस्फोरस + 75% पोटैशियम + बी आर बी 3+ बी आर बी 13 + बी आर बी



23 द्वारा उपचार करने पर अंकित की गयी। परीक्षणों के आधार पर, पी जी पी आर जैसे, आई आई एस आर बायोमिक्स को लाइसेंसिंग तथा वाणिज्यीकरण के लिये विकसित किया।

## काली मिर्च में शुष्क सहिष्णुता का अध्ययन

शुष्क सहिष्णुता के लिये पचास जननद्रव्य अक्सेशनों की छान बीन की गयी तथा अक्सेशन 6707 को 8-8.5% आर्द्रता के साथ उन्नत जल संघटक तथा कम मेम्ब्रेन लीकेज के आधार पर शुष्क सहनशील अंकित किया गया। गत वर्ष पहचान किये गये दस शुष्क सहिष्णुता वाले अक्सेशनों को शुभकरा के साथ मूल्यांकन के लिये चेलवूर फार्म में रोपण किया गया।

## पी. कैप्सीसी के प्रति नये रसायनों का मूल्यांकन

काली मिर्च बाधित *फाइटोफथोरा कैप्सीसी* तथा *कोलेटोट्राइकम ग्लोइयोस्पोरिओयिड्स* की विभिन्न विकासात्मक अवस्थाओं के प्रति आर आई एल 070, एफ आई (72 डब्ल्यू पी) तथा एरगोन 44.3% (डब्ल्यू / डब्ल्यू) की एन्टीमाइसेटल क्षमता का परीक्षण किया गया। आर आई एल 070, एफ आई (72 डब्ल्यू पी) को इन विट्रो परीक्षण करने पर 50 पीपीएम में माइसीलिया, 100 पी पी एम में स्पोरुलेशन तथा 200 पीपीएम में जूसपोर अंकुरण के प्रति 100% अवरोधन अंकित की गयी। *पी. कैप्सीसी* के प्रति आर आई एल 070, एफ आई (72 डब्ल्यू पी) की औसत ई डी 50 दर 30 पीपीएम थी। एरगोन 044.3% (डब्ल्यू / डब्ल्यू) के 6000 पी पी एम से उपचारित माइसीलिया तथा स्पोरुलेशन में 100% अवरोधन अंकित किया गया, जबकि इसकी ई डी 50 दर क्रमशः 210.6 तथा 1480.4 थी। 1000 पी पी में माइसीलिया प्रावरोध के लिये पीपीएम दर तथा स्पोरुलेशन प्रावरोध के लिये एम जूसपोर अंकुरण में 100% अवरोधन अंकित की गयी।

## आर. सिमिलिस के प्रति नये रसायनों का मूल्यांकन

ग्रीन हाउस में *आर. सिमिलिस* के प्रति आठ रसायनों जैसे फिप्रनिल, थियामीथोक्सान, एसिफेट, कारटाप हाइड्रोक्लोराइड, क्विनालफोस, फलूबेन्डामिडे, कारबोसल्फान तथा क्लोरोपाइरिफोस की सूत्रकृमि नाशक क्षमता का मूल्यांकन किया गया। इन आठों में से पाँच रसायनों जैसे फिप्रनिल, थियामीथोक्सान, कारटाप हाइड्रोक्लोराइड, तथा कारबोसल्फान को *आर. सिमिलिस* के प्रति आशावान अंकित

किया गया।

## पी. कैप्सीसी के प्रति एक्टिनोमाइसेट्स का मूल्यांकन

काली मिर्च में रोग संवेदनशीलता तथा वृद्धि बढ़ाने के लिये ग्रीन हाउस में नौ एक्टिनोमाइसेट्स का मूल्यांकन किया गया। परिणामस्वरूप, खुर गलन रोग के कारक *पी. कैप्सीसी* के प्रति तीन वियुक्तियाँ। (ACT 5, ACT 2, ACT 9) आशावान थी। इन वियुक्तियों द्वारा काली मिर्च पौधों में अधिक मूल (75%) एवं वृद्धि अंकित की गयी। इन सक्षम वियुक्तियों को *कारटोसेटोस्पोरा सीटी* (ACT2.) *स्ट्रेप्टोमाइसेस* स्पी. (ACT 5) तथा *एस. टॉरीकस* (ACT9) के रूप में पहचान की गयी।

## जैविक कारक आधारित द्रव संरूपण

रोगाणुहीन डी अयोनाइज़्ड जल, परिपक्व कोनिडियल धोल तथा *ट्राइकोडेटेमा* जैविक नियन्त्रण क्षमता के साथ लंबी अवधि तक भण्डारण तथा संरक्षण के लिये आशावान थे। *ट्राइकोडेटेमा हलज़ियानम* तथा *पोकोनिया क्लामिडोस्पोरिया* को भी प्रावरण संरूपण किया गया।

## फाइटोफथोरा वियुक्तियों का चरित्रांकन

काली मिर्च बाधित *फाइटोफथोरा* वियुक्तियों का चरित्रांकन करने के लिये एक बहु जीन विश्लेषण किया गया। नौ लोसी जैसे, 28 एस राइबोसोमल प्रोटीन एल 10, बीटा - टुबलिन, दीर्घाकरण घटक 1 एनोलेस, हीट शोक प्रोटीन 90, टी आई जी ए जीन फ्यूजन प्रोटीन, जीन सी ओ x 2 तथा जीन सी ओ x 1 तथा आर ए एस संबन्धित प्रोटीन (वाई पी टी जीन 1) जीन के बीच माइटोकोन्ड्रियल जीनोम क्षेत्र आदि का चयन किया गया। सभी लोसियों ने अनुकूल प्राइमर्स का प्रयोग करने पर परिवर्धित प्राप्त हुआ। जिन्हे दो विभिन्न दलों जैसे दल 1 तथा दल 2 में विभाजित किया जहाँ दल 1 में *पी. कैप्सीसी* से समानता तथा दल 2 में *पी. कैप्सीसी* तथा *पी. ट्रोपिकालिस* दोनों से समानता अंकित की गयी।

## पी. कोलुब्रिनम में एल्लले माइनिंग

पारस्परिक ट्रान्स्क्रिप्टोम के अनुक्रम आंकड़ों के विश्लेषण करने पर



फाइटोफथोरा तथा पाइपर पौधों के बीच पारस्परिक क्रिया में पोलीगलाक्चुरोनेसस (पी जी), पेक्टिन लाइस तथा ग्लाइकोसिल हाइड्रोलेसस तथा फाइटोफथोरा के अन्य हाइड्रोलेसस की सक्रियता थी। फाइटोफथोरा से आर एल आर प्रकार के प्रभावोत्पादकों के लिये एक सक्षम पोषक लक्ष्य लेक्टिन जैसे अभिग्राहक काइनेस के होमोलोगी के साथ अनुक्रम को भी विकसित किया गया।

### फाइटोफथोरा जीन की पहचान

पी. कोलुब्रिनम में फाइटोफथोरा का संचारण करके क्यू आर टी- पी सी आर द्वारा जीन प्रकट अध्ययन करने पर पोलीगलाक्चुरोनेस प्रतिरोधक प्रोटीन (पी जी आई पी) का प्रकटन उच्चतम स्तर पर था, जो अन्य प्रतिरोधक जीन तथा अध्ययन किये गये ट्रान्स्क्रिप्शन संघटक की अपेक्षा रोग आपतन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

### ट्राइकोडेरमा की विभिन्न भौगोलिक वियुक्तियों का मूल्यांकन

पी. कैप्सीसी के प्रति ट्राइकोडेरमा की विभिन्न भौगोलिक स्थानों से संचित वियुक्तियों का मूल्यांकन करने पर ज्ञात हुआ कि PhytoFura10 सबसे अधिक आशाजनक थी जिनमें 10% से कम रोग आपतन अंकित किया गया तत्पश्चात PhytoFura 8, PhytoFura11 तथा PhytoFura13 थीं, जिनमें 10- 30% रोग आपतन अंकित किया गया।

### एन्डोफाइटिक कवक

काली मिर्च राइसोस्फियर से एन्डोफाइटिक कवकों को वियुक्त करके पी. कैप्सीसी के प्रति मूल्यांकन किया गया। इन विट्रो अध्ययन में यह 70-80% असरकारक थे तथा इन की डियापोरथे, फोमोप्सिस, अन्तुलोहाइपोक्सिलोन नाइट्रेन्स, डालडिनिया एस्कस्कोलजी, फ्यूसेरियम स्प्योलीफेरटम, मोनिलिफोरमी तथा सेरिपोरिया लासेराटा के रूप में आई टी एस - आर डी एन ए अनुक्रम के आधार पर पहचान की गयी।

### रेडोफोलस सिमिलिस का आनुवंशिक चरित्र चित्रण

आर. सिमिलिस की सोलह वियुक्तियों को केरल के विभिन्न भागों से संचित करके उनकी आनुवंशिक विविधता का अध्ययन आई टी एस

- पी सी आर अनुक्रम द्वारा किया गया। भारत के विभिन्न राज्यों से लिये आर. सिमिलिस वियुक्तियों के आई टी एस अनुक्रम का फाइलो भौगोलिक अध्ययन करने पर आफ्रिकन तथा भारतीय वियुक्तियों में आनुवंशिक विविधता अधिक थी।

### रेडोफोलस - काली मिर्च की पारस्परिक क्रिया

काली मिर्च में फिनाइल प्रोपानोयिड्स की मात्रात्मक परीक्षण से ज्ञात हुआ कि एन्थोक्यानिडिन्स तथा कुल फिनोल का स्तर काली मिर्च के सूत्रकृमि प्रतिरोधक संकर एच पी 39 सुग्राह्य प्रजाति श्रीकरा की अपेक्षा अधिक था। हिस्टोकेमिकल अध्ययन से ज्ञात हुआ है कि श्रीकरा की अपेक्षा एच पी 39 की मूल में लिग्निफिकेशन बहुत अधिक मात्रा में था।

### एन्डोफाइटिक जीवाणु पर अध्ययन

एन्डोफाइटिक जीवाणु के प्रति जैविक इसपोनटेनियस रिफाम्पिसिन को ब्रैसिलस मेगाटेरियम (बी पी- 17 आर) तथा प्स्यूडोमोनास पुटिडा (बी पी-25) के प्रतिरोधक को बायोलोग, जैवरसायनिक तथा प्रतिजैविक संवेदनशीलता द्वारा चरित्रांकित किया गया। सत्रह प्रतिजैविकों के प्रति उपरोक्त दोनों जीवाणुओं की प्रतिक्रिया अध्ययन से यह ज्ञात हुआ कि, पी. पुटिडा (बी पी-25) कई जैविकों के प्रति प्रतिरोधक थे, जबकि बी. मेगाटेरियम (बी पी-25) केवल रिफाम्पिसिन के प्रति प्रतिरोधक था।

पी. पुटिडा तथा बी. मेगाटेरियम की द्वितीय उपापचयों को इन सिलिको, इन विट्रो तथा इन प्लान्टा परीक्षण द्वारा कवक, प्रोटोजोआ तथा उमाइसेट्स के प्रति छान बीन की गयी। पी. पुटिडा के नवासी तथा बी. मेगाटेरियम के 131 संघटकों में क्रमशः उमाइसेट्स तथा सूत्रकृमियों को नियन्त्रण करने के गुण है। पी. पुटिडा के पूर्वानुमानित संघटकों को फाइटोफथोरा कैप्सीसी के ग्लूकानस प्रतिरोधक प्रोटीन के साथ जबकि बी. मेगाटेरियम को आर . सिमिलिस के 1,4 बीटा एन्डोग्लूकानेस एनज़ाइम के साथ दस्तावेज किया। बीपी 17 आर बीपी 25 के मेटाबोलोम सार को पी. कैप्सीसी, पी. ट्रोपिकालिस, पी. मिरियोटिलम, राइज़ोक्टोनिया, फ्यूसेरियम, आर. सोलानसीरम के प्रति इन विट्रो जाँच करने पर ज्ञात हुआ कि यह किसी भी रोगजनकों तथा सूत्रकृमियों के प्रति क्षमतावान नहीं थे। यद्यपि 20 मि. ग्राम प्रति मि. लिटर की गाढ़ता सार पी. कैप्सीसी जूसपोर का





अंकुरण रोकने में सहायक होती हैं।

जी एफ पी की विभिन्न गाढता पर कोलोनाइसेशन का अध्ययन करने पर पता चला कि पी. पुटिडा (बीपी 25 आर जी एफ पी 58) में जीवाणुओं का एन्डोफाइटिक स्वभाव कटे हुये प्ररोहों में जीवाणु का घनत्व बढ़ जाता है। तने के भागों पर जीवाणु की उपस्थिति केवल 28 वें दिन में देखी गयी।

## एन्थ्राकनोज़ रोग का प्रबन्धन

तीन नोडवाली काली मिर्च की कतरनों को कारबन्डाज़िम + मेनकोज़ेब (0.1%) द्वारा रोपण के पूर्व उपचारित करने पर अन्य उपचारों की अपेक्षा पौधे में रोग बाधा प्रारंभ होने तथा रोग फैलाव में देरी हुई तथा इसे पौधशाला में रोग नियन्त्रण के लिये विधिमान्य एवं संस्तुत किया गया।

## विषाणुओं की पहचान के लिये रियल टाइम पी सी आर विधि का विकास

काली मिर्च में पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु (पी वाई एम ओ वी) का पता लगाने के लिये साइबर ग्रीन आधारित मात्रात्मक रियल टाइम पी सी आर तथा कुकुम्बर मोसाइक विषाणु (सी एम वी) के लिये आर टी - क्यू पी सी आर द्वारा विषाणुओं की संवेदनशीलता तथा विशिष्ट पहचान के लिये विकसित किया गया। दोनों विषाणुओं की सभी वियुक्तियों का पता लगाने के लिये परिरक्षित क्षेत्र के प्राइमर्स को रूपांकित किया। प्रत्येक विषाणुओं में होने वाली संपूर्ण लक्षित विषाणु क्षेत्रों के रीकोम्बिनेन्ट प्लास्मिड द्वारा मानक वक्रता को व्यापक सक्रियता एवं अधिक संवेदनशीलता का पता लगाया। विषाणुओं का पता लगाने में क्यू पी सी आर तथा आर टी - क्यू पी सी आर, परंपरागत पी सी आर तथा आर टी पी सी आ, की अपेक्षा अधिक संवेदनशील थे। इस विधि को विभिन्न क्षेत्रों से संचित खेत नमूनों के परीक्षण के बाद विधिमान्य किया।

## एल ए एम पी (LAMP) विधि द्वारा विषाणु की पहचान

पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु (पी वाई एम ओ वी) का पता लगाने के लिये लूप मीडियट आइसोथेरमल एम्प्लीफिकेशन (LAMP) आधारित पी सी एम वी का पता लगाने के लिये रिवर्स ट्रान्स्क्रिप्टेस (आर टी) एल

ए एम पी विधि को विकसित किया। इस परीक्षण द्वारा रोग बाधित पौधों में दोनों विषाणु को सफलता पूर्वक पता लगाया जबकि स्वस्थ पौधों में कोई प्रतिकूल प्रतिक्रिया नहीं दिखाई पडी। मेगनीशियम सल्फेट एवं बीटैथिन की पर्याप्त मात्रा, तापमान एवं समय को भी एम्प्लीफिकेशन की सफलता के लिये मूल्यांकन किया। एल ए एम पी में परम्परागत PCR की तुलना में 100 गुना अधिक पहचान की क्षमता तथा qPCR से 100 गुना कम संवेदनशील हैं। विभिन्न क्षेत्रों से संचित काली मिर्च के खेत नमूनों के परीक्षण द्वारा उपयुक्त एल ए एम पी तथा आर टी एल ए एम पी को विधिमान्य किया गया।

## इलायची

### आनुवंशिक संसाधन

अप्पंगला में छोटी इलायची के कुल 592 अक्सेशनों को राष्ट्रीय सक्रिय जननद्रव्य केन्द्र में संरक्षित किया गया। मेगमलाई क्षेत्रों से बायोमास प्रकार, गहरे हरे रंग के शुष्क सहिष्णुता कैप्सूल युक्त पाँच अक्सेशनों को संचित किया। इलायची प्रजाति अप्पंगला -1 को प्रोटक्शन ओफ प्लान्ट वेराइटी एन्ड फार्मर्स राइट्स एक्ट के अन्तर्गत पंजीकृत किया। ग्रीन हाउस में एन के ई 1.2 x जी जी के संकरों से प्राप्त तीन सौ एफ 2 मेपिंग में कटटे विषाणुओं का कृत्रिम संचरण किया गया। परिणामस्वरूप, उनमें से 240 को सुग्राह्य अंकित किया गया।

### रोगों के प्रति छान बीन

खेत जीन बैंक (एफ जी बी) में संरक्षित 60 अक्सेशनों में पर्ण अगमारी तथा प्रकन्द गलन रोग का प्राकृतिक आपतन अंकित किया गया। इन अक्सेशनों को पर्ण अगमारी के प्रति तथा प्रकन्द गलन रोग के प्रति मध्यम सुग्राह्य, सुग्राह्य तथा अधिक सुग्राह्य, अधिक प्रतिरोधक, प्रतिरोधक तथा मध्यम प्रतिरोधक जैसे वर्गों में वर्गीकृत किया गया।

### शुष्क सहिष्णुता अध्ययन

शुष्क सहिष्णुता का अध्ययन करने के लिये खेत में बारह श्रेष्ठ प्रकारों को तीन चेक्स के साथ मूल्यांकन किया गया। दो महीने तक सिंचाई न करके आर्द्रता को कम किया गया। परिणामस्वरूप, उपज एवं वृद्धि में महत्वपूर्ण कमी अंकित की गयी। जल्दी पकने वाले





तथा बड़े कैप्सूल वाले दो प्रकारों में आर्द्रता की कमी पर भी आपेक्षित उपज प्राप्त हुई।

## कोलेटोड्राइकम ग्लोथियोस्पोरियोथिड्स पर माइसिलियल का प्रभाव

इलायची से संचित *सी. ग्लोथियोस्पोरियोथिड्स* की वियुक्तियों (केरल तथा तमिलनाडु से तीन तथा आठ कर्नाटक से) में माइसिलियल अनुकूलता अध्ययन करने पर प्रकट हुआ है कि विभिन्न भौगोलिक स्थानों से लिये जोड़ियों की अधिकांश वियुक्तियों में परस्पर विरोधी प्रतिक्रियायें अंकित की गयीं। समान भौगोलिक क्षेत्रों से संचित वियुक्तियों की जोड़ियों में संगत प्रतिक्रिया अंकित की गयी।

## एन्डोफाइट्स वियुक्ति का चरित्रांकन

इलायची के तीन इको प्रकारों जैसे मलबार, मैसूर तथा वाषुका से एन्डोफाइटिक कवक तथा जीवाणुओं को वियुक्त किया गया। *अमोमम* स्पीसीस तथा *अल्पीनिया* स्पीसीस के पत्ते, पेटियोल, आभासी तना, जड़ तथा प्रकन्द जैसे पौधों के विभिन्न भागों में 50 कवक वियुक्तियाँ तथा 5 जीवाणु वियुक्तियाँ थीं। पौधे के भागों से संचित वियुक्तियाँ आभासी तने में सबसे अधिक तत्पश्चात प्रकन्द तथा जड़ों में थीं।

## पर्ण दाग रोग के प्रति जैविक कारकों का मूल्यांकन

एक नीम आधारित उत्पादन तथा *ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम* की वियुक्ति का मूल्यांकन करने पर प्रकट हुआ कि *टी. हरज़ियानम* के साथ कारबन्डाज़िम + मैनकोज़ेब (0.1%) से मृदा को उपचारित करने पर पौधशाला में पर्ण दाग रोग के प्रबन्धन के लिये आशाजनक थे।

## प्रकन्द- जड़ गलन रोग कारकों की विविधता

प्रकन्द एवं जड़ गलन रोग की विविधता का अध्ययन करने के लिये केरल के वयनाडु तथा इदुक्कि जिलों तथा कर्नाटक के हस्सन एवं कोडगु जिलों में सर्वेक्षण किया गया। प्रकन्द एवं जड़ गलन रोग युक्त नमूनों से आठ कवक वियुक्तियों को वियुक्त किया गया। इन वियुक्तियों में *रइज़ोक्टोनिया सोलानी*, *पाइथियम वेक्सान्स* तथा *फ्यूसेरियम स्पीसीस* की अधिकता थी। कृत्रिम संचारण अध्ययन से यह ज्ञात हुआ कि वियुक्त की गयी विभिन्न कवकें *आर. सोलानी*, *पी. वेक्सान्स* तथा *फ्यूसेरियम ओक्सिस्पोरम* इलायची को हानि पहुँचाते हैं तथा इन में *एफ. ओक्सिस्पोरम* की अधिकता थी।

केरल, कर्नाटक तथा तमिलनाडु से संचित *फ्यूसेरियम ओक्सिस्पोरम* के प्रति *ट्राइकोडेरमा* स्पीसीस का *इन विट्रो* छान बीन करने पर क्रमशः डब्ल्यू वाई डी टी 6, आर टी 7 बी तथा आर टी 2बी अधिक प्रभावी थे।

## विषाणुओं का पता लगाने के लिये क्यू - पी सी आर विधि

इलायची को बाधित करने वाले इलायची मोसाइक वाइरस (सी डी एम वी) तथा बनाना ब्राकट मोसाइक वाइरस (बी बी आर एम वी) का पता लगाने के लिये साइबर ग्रीन आधारित आर टी - पी सी आर (क्यू आर टी - पी सी आर) विधि को विकसित किया गया। रिकोम्बिनेन्ट प्लास्मिड वाहक लक्षित विषाणु क्षेत्रों के लिये मानक वक्रता का मूल्यांकन करने पर प्रत्येक विषाणु में व्यापक सक्रिय अन्तर एवं अधिक संवेदनशीलता अंकित की गयीं। विषाणुओं का पता लगाने में आर टी- क्यू पी सी आर परंपरागत आर टी- पी सी आर की अपेक्षा अधिक संवेदनशील थे। इस विधि को विभिन्न क्षेत्रों से संचित खेत नमूनों की जाँच करके विधिमान्य किया गया।

## विषाणुओं का पता लगाने के लिये आर टी -एल ए एम पी

इलायची के बी बी आर एम वी का द्रुत एवं संवेदनशीलता का पता लगाने के लिये रिवर्स ट्रांस्क्रिप्टेस (आर टी) एल ए एम पी विधि को विकसित किया। आर टी - एल ए एम पी में परंपरागत आर टी पी सी आर की अपेक्षा विषाणुओं का पता लगाने की क्षमता अधिक थी। आर टी - एल ए एम पी को विभिन्न क्षेत्रों से संचित इलायची के खेत नमूनों में विषाणुओं का अध्ययन करके विधिमान्य किया।

## श्रिप्स प्रतिरोधकता

दो सौ छियानबे अक्सेशनों / प्रकारों को इलायची श्रिप्स के प्रति खेत में मूल्यांकन किया गया। परिणामस्वरूप, तिरपेन अक्सेशनों में श्रिप्स द्वारा कैप्सूल की 20% हानि अंकित की गयी, जबकि अक्सेशन आई सी 349441 में न्यूनतम कैप्सूल हानि 3.0% अंकित की गयी। पाँच अक्सेशनों में 10% से कम हानि, नौ अक्सेशनों ने 70% से अधिक कैप्सूल हानि अक्सेसन संख्या आई सी 349520 में अधिकतम हानि 96% अंकित की गयी। मलबार





अक्सेशनों में आई सी 349416 के अतिरिक्त 10% कम हानि अंकित की गयी। सभी 9 अधिक सुग्राह्य अक्सेशने मैसूर अथवा वाषुका प्रकार के थे।

## जीवाणु एन्डोसिम्बियोन्ट

कोडगु (करनाटक), वयनाडु, पालघाट, इदुक्की (केरल), येरकाडु, ऊट्टी तथा डिन्डिगल जिलों (तमिलनाडु) से संचित अक्सेशनों में इलायची थ्रिप्स से एन्डोसिम्बियोन्ट वोलबाकिया की पहचान की गयी। लार्वा तथा वयस्क (नर एवं मादा) दोनों में एन्डोसिम्बियोन्ट के स्थान का निरीक्षण किया गया।

## इलायची थ्रिप्स का प्रबन्धन

इलायची थ्रिप्स के प्रबन्धन के लिये खेत में नयी कीटनाशियों तथा जैविक नियन्त्रण जैसे नीम साबुन, स्पिनोसाड, वरटिमेक, थायामेथोक्सम, थियाक्लोप्रिड, इमिडाक्लोप्रिड, एल. सिहालोथ्रिन, ज़ोलोन फिप्रोनिल तथा क्विनालफोस का मूल्यांकन किया गया। इन उपचारों में से, थ्रिप्स को नियन्त्रित करने में फिप्रोनिल (1.0 मि. लि. / लि.) अधिक प्रभावी तथा इमिडाक्लोप्रिड (0.5 मि. लि./लि.) तथा थायामेथोक्सम (0.3 मि. लि. / लि.) के लगभग समान था। नीम का साबुन कीटों की संख्या को नियन्त्रण करने में प्रभावी नहीं था।

## हल्दी

### आनुवंशिक संसाधन

एक हजार तीन सौ बयालीस कुरकुमा अक्सेशनों को बहु गुणन एवं अनुरक्षण के लिये रोपित किया गया। राष्ट्रीय सक्रिय जननद्रव्य स्थल (एन ए जी एस) में राजेन्द्रा कृषि विश्वविद्यालय, बिहार से प्राप्त हल्दी के बयालीस अक्सेशनों को जननद्रव्य संरक्षणशाला में सम्मिलित किया। अनुरोध के आधार पर तथा सामग्री स्थानान्तरण करार (एम टी एम) के अन्तर्गत जननद्रव्य अक्सेशनों को पाँच अनुसंधान संगठनों के साथ अनुसंधानों के लिये सहभागी किया गया। कुरकुमा आरोमाटिका (13 अनुसंधान अक्सेशन), सी. आमदा (7 अक्सेशन), सी. कोसिया (10 अक्सेशन) तथा सी ज़ेनन्तोरहिसा (15 अक्सेशन) को पेरुवण्णामुषि फार्म के खेत में रोपण किया। आशाजनक सूत्रकृमि सह्य अक्सेशनों जैसे अक्से. 48 तथा अक्से. 79 को उपज के लिये

लघु सूचीबद्ध किया।

हल्दी के विभिन्न अक्सेशनों को छः नये SSR मार्कर का उपयोग करके 3 बायोटिनिलेटेड माइक्रोसाटलाइट प्रोब मिक्स ( (ए सी टी) 12, (ए ए सी) 6, (ए सी सी टी) 6, विधि द्वारा पहचान की गयी।

## सोर्स - सिंक संबन्ध

आई आई एस आर प्रतिभा, आई आई एस आर आलप्पी सुप्रीम तथा सुगुणा को रोपण के 50 दिनों के बाद मासिक अन्तराल पर नमूने लेकर अध्ययन किया गया। सभी प्रजातियों में पर्णों का क्षेत्रफल एवं शुष्क उपज की मात्रा समान थी। रोपण के 110 दिनों के बाद एन्डोजीन्स आई ए ए तथा सीयाटिन रिबोसाइड का स्तर अधिकतम अंकित किया गया। रोपण के 120 दिनों के बाद द्रुत स्टार्च संचयन (राइज़ोम गुणन) अंकित किया गया। जबकि रोपण के 130 दिनों के बाद सुगुणा में प्रकाश संश्लेषण का स्तर कम अंकित किया गया।

## सूक्ष्म पोषण का अध्ययन

तीन वर्ष हल्दी की प्रजीति प्रतिभा की गुणवत्ता पर जिंक तथा बोरॉन के प्रभाव का खेत में अध्ययन किया गया। जिंक तथा बोरॉन के अभाव वाली मृदा में, जिंक को 10 कि. ग्राम/ हेक्टर की दर से या जिंक सल्फेट (0.25%) का छिडकाव तथा बोरॉन (0.2%) का दो बार (रोपण के 60 तथा 90 दिनों के बाद) छिडकाव करना संस्तुत किया गया।

## जैविक उत्पादन पैकेज

जैविक उत्पादन के लिये 20 टन एफ वाइ एम + 2 नीम केक + 1 टन राख + 4 टन वर्मी कम्पोस्ट प्रति हेक्टर, अज़ोस्फिरिल्लम, पी. सोलुबिलाइसिंग जीवाणु (प्रति बेड 20 ग्राम) तथा पी जी पी आर (जी आर बी 35) द्वारा बीज उपचार को रोपण के 45 एवं 90 दिनों के बाद इंचिंग करने के लिये मानकीकृत किया गया। पर्ण रोग के लिये बी एम (1%) का छिडकाव तथा प्ररोह बेधक के लिये नियन्त्रित कल्चर के साथ नीम तेल (5 मि. लि / लिटर पानी) को डालने के लिये संस्तुत किया गया। परिणामस्वरूप, जैविक प्रबन्धन विधि द्वारा प्राप्त उपज एकीकृत प्रबन्धन विधि द्वारा प्राप्त उपज के लगभग समान थी, जबकि जैविक विधि में कुरकुमिन की मात्रा अधिक अंकित की गयी।



## कीमोप्रोफाइलिंग अध्ययन

हल्दी की सात प्रजातियों के प्रकन्द में तेल प्रोफाइलिंग करने पर टरमरोन (5.6- 25.8%) अर -टरमरोन 3.5-20.8%) तथा करलोन (5.4 -15.6%) मुख्य संघटकों के रूप में थे। अध्ययन की गयी इन प्रजातियों में शोम में अर -टरमरोन कम मात्रा (3.5%) में थी। राजेन्द्र सोनिया, सुगन्धम, नरेन्द्र हल्दी एवं संचयन-1 में टरमरोन की मात्रा 20- 25% थी, जबकि शोम तथा सोना में 5-7% तथा वरदा में 13% थी। करलोन, वरदा, राजेन्द्र सोनिया, शोम तथा सोना में 5-6.8% तथा सुगन्धम, नरेन्द्र हल्दी तथा संचयन - 1 में 12.5 -15.6 % मात्रा के साथ वर्गीकृत किया गया।

## प्ररोह बंधक की प्रतिरोधकता का जैवरासायनिक चरित्रांकन

प्रतिरोधक अक्सेशनों के परिपक्व पत्तों में कारबोहाइड्रेट्स एवं प्रोटीन की मात्राओं में क्रमशः 7.558 से 19.709 तथा 1.079 से 7.754 मि. ग्राम प्रति 100 मि. ग्राम सूखे पत्ते का अन्तर था। लिगनिन की मात्राओं में 26.4 से 48.7 का अन्तर था। सुग्राह्य अक्सेशनों के परिपक्व पत्तों में कारबोहाइड्रेट्स तथा प्रोटीन का अन्तर 8.779 से 12.761 तथा 2.822 से 11.104 मि. ग्राम प्रति 100 मि. ग्राम सूखे पत्ते जबकि लिगनिन की मात्राओं में क्रमशः 22.6 से 32.7 तथा 10.6 से 35.6% का अन्तर था। प्रतिरोधक अक्सेशनों के अपरिपक्व पत्तों में, लिगनिन तथा फाइबर की मात्राओं का अन्तर क्रमशः 36.8 से 42.0 तथा 18.7 से 22% अंकित किया गया। सुग्राह्य अक्सेशनों में शुष्क अपरिपक्व पत्तों में लिगनिन तथा फाइबर की मात्राओं का अन्तर क्रमशः 36.5 से 42.0 तथा 15 से 22% था। प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य दोनों अक्सेशनों के अपरिपक्व प्ररोहों में, लिगनिन की मात्रा में 43.0 से 44.0% का अन्तर था। प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य दोनों अक्सेशनों के अपरिपक्व प्ररोहों में फाइबर की मात्राओं का अन्तर क्रमशः 24.3 से 30.3 तथा 25.7 से 37% अंकित किया गया।

## कीटनाशक सूत्रकृतियों का मूल्यांकन

ग्रीन हाउस में चार आशावान कीटनाशक सूत्रकृतियों का प्ररोह भेदक के प्रति अध्ययन करने पर ज्ञात हुआ कि *स्टरनिमा* स्पीसीस (आई आई एस आर-ई पी एन 02) तथा *ओशीयस जिंजरी* द्वारा

उपचारित पौधों में प्ररोह हानि क्रमशः 26.1 तथा 26.6% कम अंकित की गयी।

## अदरक

### आनुवांशिक संसाधन

छः सौ आठसठ *जिंजिवर* अक्सेशनों को गुणन एवं अनुरक्षण के लिये रोपण किया गया। राष्ट्रीय सक्रिय जननद्रव्य स्थल में आर ए यु, धोली, बिहार से प्राप्त 36 संचयनों को जोड़कर जननद्रव्य संरक्षणशाला को सक्रिय बनाया। आशाजनक सूत्रकृति सहिष्णु अक्सेशन 219 को उपज के लिये लघु सूचिबद्ध किया गया।

### उत्परिवर्ती अध्ययन

अदरक की तीन प्रजातियों (महिमा, वरदा तथा रजता) के प्रकन्द कलियों को विभिन्न उपचारित मात्रा के साथ गामा विकिरण किया गया। गामा विकिरण किये अदरक में नश्वरता प्रतिशत का प्रोबिट के आधार पर विश्लेषण करने पर, तीन प्रजातियों के लिये एल डी 50 को व्युत्पन्न किया। एम 1 वी 1 व्युत्परिवर्तियों में 5.13% क्लोरोफिल परिवर्तन आवृत्ति अंकित की गयी।

*रालस्टोनिया सोलानसीरम* प्रतिरोधक उत्परिवर्तियों को गुणन के लिये रोपित किया गया तथा उपज का मूल्यांकन किया। 177 (एम 1 वी 7) तथा 87 (एम 1 वी 7) उत्परिवर्तियों को गमलों में अनुरक्षण किया। एक सौ अठाईस अदरक उत्परिवर्तियों (एम 1 वी 7) तथा ((एम 1 वी 7) को *पाइथीयम मिरियोटिलम* द्वारा होने वाले मृदु विगलन रोग के प्रति प्राथमिक परीक्षण किया तथा रोग बाधा से बचे हुये 35 उत्परिवर्तियों को लघु सूचिबद्ध किया गया।

### सोत्र -सिंक संबन्ध

रोपण के 50 दिनों के पश्चात अदरक प्रजातियों आई आई एस आर वरदा, आई आई एस आर रजता तथा आई आई एस आर महिमा के मासिक अन्तराल पर नमूने लिये तथा वरदा में पत्ते तथा शुष्क वजन की मात्रा अधिक अंकित की गयी। एन्डोजीनिस आई ए ए तथा राइबोसाइड का स्तर रोपण के 80 दिनों के बाद प्रकन्द में अधिक था। द्रुत स्टार्च की प्रप्ति रोपण के 100 दिनों के बाद जब कि सभी प्रजातियों में रोपण के 130 दिनों के बाद प्रकाश संश्लेषण का स्तर



समान अंकित किया गया।

## जैविक उत्पादन पैकेज

जैविक उत्पादन विधि में बीज उपचार के रूप में 20 टन / हेक्टर एफ वाई एम + 2 टन / हेक्टर नीम केक +1 टन / हेक्टर राख + 4 टन / हेक्टर वर्मीकम्पोस्ट, अजोस्फिरिल्लम तथा पी . सौलुबिलैसिंग जीवाणु (20 ग्राम/बेड) तथा पी जी पी आर (जी आर बी 35 रोपण के 45 तथा 90 दिनों के बाद डालने के लिये मानकीकृत किया गया। पर्ण के रोग में बी एम (1%) तथा नीम तेल (5 मि.लि./ लिटर पानी ) का छिड़काव प्ररोह बेधक के लिये संस्तुत किया गया। परिणामस्वरूप, जैविक प्रबन्धन तथा एकीकृत प्रबन्धन विधि द्वारा प्राप्त उपज लगभग समान थी, जबकि जैविक खेती द्वारा प्राप्त उपज की गुणवत्ता उत्तम थी।

## कीमोप्रोफाइलिंग अध्ययन

अदरक की सात प्रजातियों जैसे वरदा, महिमा, रजता, सुप्रभा, सुरभि, हिमगिरी तथा रियो-डी जनीरो की तेलों की रूपरेखा के लिये मूल्यांकन किया गया। इनके प्रमुख संघटक जिंजिबरेने (20- 23%), फरनेसेने (9-12%), सेस्क्विफिलान्ड्रेन (11-12%) अर कुरकुमिने (8.9 - 10.3%), बिसाबोलेने (1.9- 2.6%) तथा फिलान्ड्रेन (2.83.2%) अधिक मात्रा में थे। जिंजिबरेने रियो -डी - जनीरो में अधिक (16.4%) जबकि वरदा में आर कुरकुमिने की मात्रा (5.7%) अंकित की गयी।

## पी जी पी आर जैव नियन्त्रण कारक

राइजोबैक्टीरियल स्ट्रेन (जी आर बी 35) द्वारा अदरक में मृदु विगलन तथा जीवाणु म्लानी रोग के आपतन को कम करने के साथ पौधों की वृद्धि बढ़ाने की दक्षता की पृष्टि की गयी। अदरक के खेत परीक्षण में जी आर बी 35 आधारित विभिन्न उपचारों जैसे असक्रिया कैप्सूल 1 कैप्सूल/ 5 कि. ग्राम बीज), सक्रिया कैप्सूल ( 2 कि. ग्राम / बीज) टी 2 सक्रिया कैप्सूल ( 1 कैप्सूल/ 10 कि. ग्राम बीज), -टी3 -सक्रिया कैप्सूल ( 2 कि. ग्राम बीज) टी4- टाक संपूर्ण (10 ग्राम /लिटर) द्वारा उपचारित करके वितरण किया। इन उपचारों में मेटालक्सिल - मैनकोज़ेब (1.25 ग्राम / लिटर) नियन्त्रण था। उपजों के आंकड़ों से प्रकट हुआ कि सक्रिया कैप्सूल तत्पश्चात मेटालक्सिल - मैनकोज़ेब उपचार में अधिकतम

उपज (क्रमशः 5.38 तथा 5.35 कि.ग्राम) अंकित की गयी जो नियन्त्रण की तुलना में (5 कि. ग्राम/बेड) अधिक थी।

## सी. आमदा के सूक्ष्मजीवों के प्रति गुणों का मूल्यांकन

सी. आमदा के शुष्क प्रकन्द से गंध तेल निकाल कर पी. माइरियोटिलुम तथा आर. सोलानसीरम के प्रति अध्ययन करने पर ज्ञात हुआ कि उनमें अधिकतम सूक्ष्माणु प्रतिरोधक क्षमता थी। बीटा माइसेन तथा बीटा पीनेन गंध तेल के प्रमुख संघटक थे।

## आर. सोलानसीरम के प्रति फेज थिरेपी

वयनाडु से आर. सोलानसीरम वियुक्तियों का प्रयोग करके अदरक राइजोस्फियर से फेजस को वियुक्त किया गया। यह फेज वयनाडु से संचित आर सोलानसीरम के प्रति क्षमतावान थे, जबकि अन्य के प्रति आशावान नहीं थे।

## प्ररोह बेधक की प्रतिरोधकता का जैव रासायनिक चरित्रांकन

नये पत्तों में एपिक्युटिक्युलर वैक्स लिग्निन तथा फाइबर की मात्राएँ तथा नये प्ररोहों में लिग्निन तथा फाइबर की मात्राओं का सामान्य प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य अक्सेशनो का अध्ययन किया गया। प्रतिरोधक अक्सेशनो के परिपक्व पत्तों में कारबोहाइड्रेट्स एवं प्रोटीन का अन्तर क्रमशः 6.22 से 13.05 तथा 14.47 से 4.61 मि. ग्राम / 100 मि. ग्राम सूखे पत्ते था। लिग्निन की मात्रा में 10.05 से 18.94 का अन्तर था। सुग्राह्य अक्सेशनो के परिपक्व पत्तों में कारबोहाइड्रेट्स एवं प्रोटीन का अन्तर 6.86 से 16.30 तथा 1.27 से 2.72 मि.ग्राम /100 मि. ग्राम सूखे पत्ते था। लिग्निन की मात्रा में 11.13 से 18.08% का अन्तर था। प्रतिरोधक अक्सेशनो के परिपक्व प्ररोहों में फाइबर एवं लिग्निन की मात्राओं में क्रमशः 24.6 से 34.3 तथा 8.59 से 17.6% का अन्तर था। सुग्राह्य अक्सेशनो के परिपक्व प्ररोहों में फाइबर एवं लिग्निन की मात्राओं में क्रमशः 19.3 से 27.7 तथा 17.09 से 17.6% का अन्तर अंकित किया गया।

अपरिपक्व पत्तों में सुग्राह्य एवं प्रतिरोधक अक्सेशनो में एपीक्युलर वैक्स का अन्तर 22 से 27 तथा 18 से 27 मि.ग्राम / 200 से.



मीटर साफ पत्ते था। प्रतिरोधक अकसेशनों के अपरिपक्व पत्तों में लिग्निन तथा फाइबर की मात्राओं का अन्तर क्रमशः 27.3 से 41.05 तथा 20 से 21.5% था। सुग्राह्य अकसेशनों के सूखे अपरिपक्व पत्तों में लिग्निन तथा फाइबर की मात्राओं में क्रमशः 29.91 से 42.26 तथा 27 से 18 % का अन्तर था। प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य दोनों अकसेशनों के अपरिपक्व प्ररोहों में लिग्निन की मात्राओं के प्रतिशत में क्रमशः 35.43 से 43.03 तथा 42.56 से 43.47 का अन्तर था। प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य दोनों अकसेशनों के अपरिपक्व प्ररोहों में फाइबर की मात्राओं का अन्तर क्रमशः 38 तथा 30.6% अंकित किया गया।

## कीटनाशक सूत्रकृतियों का प्ररोह बेधक के प्रति मूल्यांकन

ग्रीन हाउस में प्ररोह बेधक के प्रति कीटनाशक सूत्रकृतियों का मूल्यांकन करने पर, *स्टेरनिमा* स्पीसीस (आई आई एस आर -ई पी एन 02) तथा *ओ. जिंजेरी* उपचारित पौधों में कम प्ररोह (क्रमशः 15.8 तथा 16.6%) अंकित की गयी। चार ई पी एन जैसे *हैटेरो टहाबडिटिस* स्पी. (आई आई एस आर -ई पी एन 01) *स्टेरनिमा* स्पीसीस (आई आई एस आर -ई पी एन 02) *ओशियस* स्पीसीस (आई आई एस आर -ई पी एन 08) तथा *ओ. जिंजेरी* को तीन संशोधित वाउट मीडियम (एम डब्ल्यू एम) में उत्पादन के लिये परीक्षण किया गया। परिणामस्वरूप, सभी ई पी एन का एम डब्ल्यू एम - 1 में गुणित करने की क्षमता थी जबकि *ओ. जिंजेरी* एम डब्ल्यू एम-1 में अधिकतम उत्पादित हुई।

## वृक्ष मसाले

### जायफल

पाला तथा तोडुपुषा के किसानों के खेतों का सर्वक्षण करके छः जायफल अकसेशनों को संचित किया। जिनमें चेरिपुरतु जायफल (संपूर्ण जावित्री), मेडुक्काकुषि (द्विलिंगी), दो पीली जावित्री वाले प्रकार किनाट्टुकरा तथा कोच्चुकुटि (उच्च उपज वाले प्रकार) थे।

### गार्सीनिया

गार्सीनिया की चार स्पीसीसों के बीजों की वसा के गुणों को मानकीकृत

किया गया। इनका मक्खन कमरे के तापमान में ठोस तथा 28-40° से. ब्रेड पर यह पिघल जाता है तथा इसकी अम्लता 3.5 से 3.8 थी। स्पोनिफिकेशन संख्या में 178 - 200 का अन्तर था जबकि ओलीव तेल में उच्च गुणवत्ता (184- 196) थी। पालमिटिक, स्टियरिक, इलाडिक, ओलिक, लिनोलिक, आरकिडिक तथा इकोसेनोयिक अम्ल, जो वसा अम्ल के प्रमुख संघटकों के साथ संतृप्त तथा असंतृप्त अम्ल की जी सी एम एस द्वारा पहचान की गयी। एन सी बी आई डेटा बेस में (Jx472233-Jx472241) गार्सीनिया के नौ स्पीसीसों के लिये आई टी एस अनुक्रमों को जमा किया।

## संसाधन एवं मूल्य वर्धन

### काली मिर्च के स्वादिष्ट एवं औषधीय गुण

काली मिर्च (पन्नियूर-1) के चूर्ण में ओलिओरेसिन (9.5%) की मात्रा परिवेशी चूर्ण (8.0%) की अपेक्षा अधिक थी। ताज़ा चूर्ण में ओलिओरेसिन की मात्रा अधिक थी जबकि पाइपरिन संघटकों में कोई भिन्नता नहीं थी। क्रयो चूर्ण नमूनों में सेक्विटरपेन्स जैसे - कैरियोफिलिन 27.7% जबकि एम्बियन्ट अवस्था में 26.0% थी। *बी. फिलान्ड्रेन* के अतिरिक्त अन्य तेल संघटकों में अन्तर नहीं था।

डी पी पी एच परीक्षण आधारित कुल फिनोल एन्टीऑक्सिडेंट क्षमता फोस्फोमोलिब्डिनम विधि, अल्कहोल, जल तथा पेट्रोलियम सार के उपयोग करके ERP विधि द्वारा आलप्पी सुप्रीम प्रजाति के इथर एक्स्ट्राक्ट में क्रयो ग्राइन्डिंग तथा अन्य ग्राइन्डिंग प्रणाली द्वारा बनाये गये चूर्ण में कोई अन्तर नहीं था।

### हल्दी का संसाधन एवं सुखाई

केन्द्रीय मत्स्य प्रौद्योगिकी संस्थान (सी आई एफ टी) कोचिन में हल्दी सूखाने के लिये आवश्यक समय तथा गुणवत्ता का मूल्यांकन करने के लिये तीन विभिन्न भाप प्रभाव (0, 0.5 तथा 1 कि. ग्राम / से. मी) अनुकूल तापमान 100, 112 तथा 121° से. ब्रेड तथा चार विभिन्न समय (5, 10, 15 तथा 20 मिनट) के लिये एक पाइलेट स्केल रोटरी रिटोर्टिंग प्रणाली (मोडल 24, जोन फ्रास्टर एण्ड सन्स लिमिटेड, न्यूकास्टिल - अपोन - टाइन, यू के ) पर अध्ययन किया गया। पके हुये प्रकन्दों को सी आई एफ टी ड्रायर एस डी एल मोडल सोलार ड्रायर में सुबह 9.30 से शाम 4.30 बजे तक



सुखाया। अध्ययन से ज्ञात हुआ कि उपचार संयोजन में आर्द्रता की मात्रा (10%) कम होने में 7 दिन लगते हैं।

नवीन हल्दी बोयिलर (टी एन ए यु मोडल) तथा परम्परागत पानी उबालकर पकाने की विधि द्वारा हल्दी के संसाधन करने पर यह ज्ञात हुआ कि, हल्दी का संसाधन परम्परागत पानी उबालकर करने पर 45, 60 तथा 90 मिनट जबकि नवीन मोडल में 30, 40 तथा 60 मिनट तक भाप में उबालने पर पूरी तरह सुखाकर आर्द्रता की मात्रा 10% करने के लिये 10 दिन आवश्यक होता है। परन्तु प्रकन्दों को 10 मिनट तक उबाले हुये पानी में डुबोकर रखने के बाद सुखाने पर सुखाने के लिये 13 दिन लगते हैं। प्रकन्दों को टुकड़े बनाकर सुखाने के लिये 8 दिन लगते हैं। सूखे हल्दी नमूनों की गुणवत्ता विश्लेषण करने पर ज्ञात हुआ कि कुरकुमिन की मात्रा में 4.66% से 4.44% की कमी हुई जब संसाधन का समय 30 मिनट से 90 मिनट तक बढ़ाया जबकि नवीन संसाधन विधि में 4.95% से 4.62% हो गयी।

## मसालों से खाद्य एक्सट्रैक्ट्स का उत्पादन

अधिक तापमान पर कम समय में संसाधन करने की तकनीकी द्वारा कसावा आटा को इलायची आटा के साथ क्रमशः 96:4 अनुपात में मिश्रण करके 15 दिनों के लिये 4 से. ग्रेड एक्सट्रैशन पकाई के लिये अनुकूल थे। कसावा तथा इलायची के आटा से एक्सट्रैक्ट्स के भौतिक प्रकार्यात्मक, संरचनात्मक, जैवरसायनिक तथा संवेदक गुणों के आधार पर एक्सट्रैक्ट्स की पर्याप्त गुणवत्ता के लिये सम्मिश्रण को एक स्टान्डैलोन ब्रेबन्डर से तापमान 170 से 190 से. ग्रेड पर स्त्रभू की गति में 70 से 90 आर पी एम पर रिस्पॉन्स सरफेस विधि द्वारा एक्सट्रैक्टर के मशीन पैरामीटर को अनुकूलतम बनाया। इस अध्ययन से यह ज्ञात हुआ कि, इलायची आटा तथा कसावा आटा के साथ एक्सट्रैशन पकाई से एक्सट्रैक्ट्स का उत्पादन होता है। जिसकी समस्त संवेदक स्वीकार्यता स्कोर 6.3 था।

## जैवसूचनार्यें

### फाइटोफथोरा जीनोम

काली मिर्च की दो फाइटोफथोरा वियुक्तियों (05-06 तथा 98-93) के संपूर्ण जीनोम को इल्लूमिना / रोके 454 प्लेटफॉर्म द्वारा अनुक्रमित किया। क्रोस - प्लेटफॉर्म अनुक्रम डेटा डी नोवो को जीन सूचनाओं द्वारा सभी संभव जीनों को एकत्रित करके संरचनात्मक एवं प्रकार्यात्मक रूप से व्याख्या की गयी। संदर्भ जीनोम के साथ संपूर्ण जीनोम

एकत्रीकरण से प्रकट होता है कि 05-06 वास्तव में 95.35% जबकि 98-93 में 87.90% संदर्भ जीनोम से समानता थी। काली मिर्च बाधित फाइटोफथोरा स्पीसीस के दो विभिन्न वियुक्तियों (05-06 तथा 98-93) के संपूर्ण जीनों अनुक्रम को एकसोनिक क्षेत्र में मौजूद प्रोटीन की पहचान के लिये परिरक्षित डोमेन की खोज ब्लास्ट 2 जी ओ विश्लेषण किया गया।

### नये डाटाबेसस

• **पादप विषाणु डेटा बेस** : भारत में पाये जाने वाले सभी विषाणुओं से संबन्धित सूचना प्रदान करता है।

• **फाइटोफथोरा जीनोम डेटाबेस** : काली मिर्च बाधित फाइटोफथोरा की दो वियुक्तियों के संकर संयोजन की अनुक्रम सूचना को वर्तमान डेटाबेस में शामिल किया।

### ई- प्रोक्वोर्मेट

ई- प्रोक्वोर्मेट मोडल को अतिशीघ्र क्रय करने के लिये विकसित किया गया। विक्रेताओं का पंजीकरण एवं ओनलाइन टेंडर की सुविधा आरंभ की गयी।

## विस्तार एवं प्रशिक्षण

### प्रशिक्षण कार्यक्रम

संस्थान में कार्यरत तकनीकी सहायकों के लिये 19-21 सितम्बर 2012 को खेत प्रबन्धन तथा मसाला उत्पादन तकनीकियों पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। मसाला उत्पादन तकनीकियों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम बागवनी अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केन्द्र, झाँसी, बागवनी एवं खाद्य संसाधन विभाग, उत्तर प्रदेश के अधिकारियों तथा आन्ध्र प्रदेश एवं कर्नाटक के 25 प्रशिक्षार्थियों के लिये आयोजित किया। स्पाइसेस बोर्ड, इटानगर, अरूणाचल प्रदेश के सहयोग से उत्तर पूर्व एवं हिमालयन राज्यों के लिये बागवानी मिशन के अन्तर्गत 18-20 फरवरी 2013 को उत्पादन प्रबन्धन, खेतीगत संसाधन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी पर प्रशिक्षण कार्यशाला आयोजित की जिसमें राज्यों के चार जिलों के किसान तथा बागवानी विभाग के आठ अधिकारियों ने भाग लिया। काली मिर्च उत्पादन प्रबन्धन पर 27-28 फरवरी 2013 को होरिसन मलयालम प्लान्टेशन प्राइवेट लिमिटेड के नौ प्रबन्धकों के लिये प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। संस्थान द्वारा विकसित तकनीकियों को प्रदर्शित करने के



लिये तीन राष्ट्रीय तथा चार राज्य स्तरीय प्रदर्शनियों में भाग लिया।

## प्रजातियों का मूल्यांकन

आन्ध्र प्रदेश के गुंटूर जिले में किये गये अध्ययन से प्रकट होता है कि आई आई एस आर प्रतिभा प्रजाति लगभग 25 हेक्टर में प्रथम फसल के रूप में किसानों से किसानों तक तथा रोपण सामग्रियों के आदान प्रदान करके फैल रही हैं। यद्यपि परंपरागत कल्टिवर्स जैसे दुग्गिराला, कडम्पा तथा तेकुरपेट की खेती का क्षेत्रफल अधिक था प्रतिभा कल्टिवर्स की औसत उपज लगभग 20 टन / हेक्टर थी।

भारत के विभिन्न राज्यों के किसानों से प्राप्त फीड बैक के अनुसार प्रतिभा हल्दी की स्वीकार्यता अंकित की गयी। वयनाडु के वेल्लमुंडा में प्रतिभा की खेती 16 एकड (बुक्का फार्म) में हुई। जबकि आन्ध्र प्रदेश में कई किसानों ने प्रतिभा को हल्दी की परंपरागत प्रजाति के रूप में स्वीकार कर लिया है। इसकी उपज 35-40 टन प्रति हेक्टर थी। प्रतिभा प्रजाति की सफल कहानी भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की वेब साइट के मुख्य पृष्ठ पर भी प्रदर्शित हो चुकी हैं।

जायफल के अध्ययन से स्पष्ट हुआ कि आई आई एस आर प्रजाति विश्वश्री एक प्रमुख उच्च उपज तथा नारियल बागों में अन्तः फसल के रूप में स्वीकार हो रही है। स्थापित वृक्षों की कलियों को तमिलनाडु के पोल्लाची क्षेत्र में कायिक प्रवर्धन के लिये व्यापक तौर पर उपयोग किया गया। इस प्रजाति का रोपण वर्ष 2000 में हुआ तथा वर्तमान में 12 वर्ष पश्चात यह फल देने लगी हैं। छायादार जगह, विस्तृत प्रबन्धन तथा सुनिश्चित सिंचाई के अन्तर्गत इसकी उपज 1500 जायफल अंकित की गयी। इसको नारियल +जायफल, नारियल+जायफल +सुपारी, नारियल +सुपारी + केला + जायफल तथा नारियल + कोको +जायफल आदि के साथ सफलता पूर्वक उगा सकते हैं।

## मृदा आधारित पोषण प्रबन्धन

कोषिकोड जिले की 74 पंचायतों से संचित 17069 मृदा नमूनों में से 47 पंचायतों के 10110 मृदा नमूनों का पी एच, ई सी, मुख्य एवं सूक्ष्म पोषण विश्लेषण किया गया तथा 43 पंचायतों के 920 मृदा नमूनों के परिणाम को इस वर्ष [www.keralasoilfertility.net](http://www.keralasoilfertility.net) पर अपलोड किया गया।

## वयनाडु में काली मिर्च के लिये तकनीकी मिशन

वयनाडु जिले के तिरुनेल्ली पंचायत से लगभग 750 मृदा नमूनों

को संचित करके प्रमुख सूक्ष्म पोषण के लिये विश्लेषण किया गया। परिणामस्वरूप, स्थान विशिष्ट संस्तुतियों किसानों तक पहुँचायी गयी। कम्पोस्टिंग, कीटनाशियों का उपयोग कीट एवं रोगों का जैवनियन्त्रण पर मलयालम में पुस्तिकायें तैयार करके किसानों को वितरित की गयी। तीन पंचायतों में पच्चीस किसानों के खेतों का चयन करके काली मिर्च की समस्याओं का निवारण किया तथा संस्थान द्वारा विकसित प्रजातियों तथा तकनीकियों का खेतिगत प्रदर्शनी प्रारंभ की तथा रोपण सामग्रियाँ, चूना, जैविक खाद, नीम केक सूक्ष्म पोषण मिश्रण तथा जैव कारकों को प्रदान किया गया।

## कृषि सूचनाओं के लिये मास मीडिया

- श्री. मुहम्मद बुस्तानी, वयनाडु के हल्दी के खेत की प्रगति जानने के लिये 10 पत्रकारों का मीडिया भ्रमण आयोजित किया गया।
- पाँच पत्रकारों ने करूवारक्कुण्डु मलप्पुरम में किसानों के खेत में आई आई एस आर विश्वश्री की प्रगति जानने के लिये भ्रमण किया।
- बीस से अधिक सफल कहानियाँ तथा 40 वार्ताओं को विभिन्न मलयालम तथा अंग्रेज़ी समाचार पत्र- पत्रिकाओं तथा वार्ता पोर्टलों में प्रकाशित किया।
- आकाशवाणी, मेडिकेरी द्वारा साक्षात्कार एवं सफल कहानियों को प्रसारित किया।

## किसान मेला

इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला में 20-22 दिसम्बर 2012 को तकनीकियों को प्रदर्शित करने के लिये किसान मिले का आयोजन किया। इस प्रदर्शनी का उद्घाटन डॉ. एस. अय्यप्पन, महानिदेशक भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद ने किया तथा यह कार्यक्रम तीन दिनों तक चला। किसानों एवं वैज्ञानिकों की पारस्परिक चर्चा 21 दिसम्बर 2012 को डॉ. एम. आर. सुदर्शन, निदेशक (विपणन), स्पाइसेस बोर्ड की अध्यक्षता में हुई तथा श्री के. जी. बोप्पया, माननीय सभापति, कर्नाटक विधान सभा ने इसका उद्घाटन किया। छः प्रगामी कृषकों को इस अवसर पर सम्मानित किया गया। प्रदर्शनी में विभिन्न सरकारी तथा स्वयं सहायक संघों ने अपनी उपज/ तकनीकियों को प्रदर्शित किया।



## संस्थान तकनीकी प्रबन्धन यूनिट

इस यूनिट द्वारा हल्दी एवं अदरक प्रजातियों जैसे आई आई एस आर प्रतिभा तथा आई आई एस आर वरदा के लिये राष्ट्रीय बागवानी अनुसंधान तथा विकास संघ (एन एच आर डी एफ) के साथ कत्रा फाइटो केम प्राइवेट लिमिटेड, बंगलूरू के साथ आई आई एस आर प्रतिभा के लिये तथा श्री. टोम सी. एन्टणी, चेरिपुरतु नर्सरी, कोट्टयम के साथ जायफल प्रजाति आई आई एस आर विश्वश्री के लिये विशिष्ट लाइसेंस करार किया है।

फसल विशिष्ट सूक्ष्म पोषण मिश्रण के लिये विकसित छः सयोजनों को वाणिज्यीकरण तथा पेटेंटिंग के लिये प्रक्रिया चल रही है। बीज मसालों के लिये बीज उपचार तकनीकियों, काली मिर्च के लिये सूक्ष्मजीव संघटक, अदरक के लिये पी जी पी आर चूर्ण संयोजन, काली मिर्च में विषाणु पहचान एवं निदान का राष्ट्रीय अनुसंधान विकास निगम (एन आर डी सी) के द्वारा वाणिज्यीकरण करने की प्रक्रिया हो रही है।

परिपक्व हरी काली मिर्च (पाइपर नाइग्रम एल.) से उच्च गुणवत्ता वाली ओडोर रहित सफेद काली मिर्च उत्पादन के लिये जीवाणु किण्वन तकनीकी विकास के लिये पेटेंट (आवेदन संख्या 3433/सी एच ई/2011 ए; दिनांक 20.4 2012) किया गया।

पेटेंट फाइलिंग तथा वाणिज्यीकरण के लिये पी जी पी आर की एक नयी तकनीकी प्रगति पर है।

इलायची की विकसित प्रजाति अप्पंगला -1 को पी पी वी तथा एफ आर ए (पंजीकरण संख्या 134/2012) द्वारा विस्तृत प्रजाति के रूप में पंजीकरण के लिये अनुमोदित किया। दस अन्य प्रजातियों को भी पी पी वी तथा एफ आर ए द्वारा अनुमोदन की प्रक्रिया चल रही है।

आई पी आर- करन्ट सीनारियों इन स्पाइसेस नामक एक पुस्तक का प्रकाशन किया गया।

## कृषि विज्ञान केन्द्र

किसानों, खेतों पर काम करने वाली महिलाओं, ग्रामीण बेरोज़गार युवाओं तथा विस्तार कार्यकर्ताओं को प्रशिक्षण देने के लिये कृषि विज्ञान केन्द्र ने लगभग 141 प्रशिक्षण आयोजित किये। इन कार्यक्रमों

में कुल 5157 प्रशिक्षार्थियों ने भाग लिया। इस अवधि में तकनीकियों के मूल्यांकन पर चौदह अग्र पंक्ति प्रदर्शनियों तथा दस खेतीगत परीक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये। इस केन्द्र द्वारा नारियल विकास बोर्ड के तत्वावधान से मशीन द्वारा नारियल के पेड पर चढ़ने के लिये किसानों को प्रशिक्षण दिया गया जिसमें महिलाओं ने भी भाग लिया। अधिकांश प्रशिक्षार्थियां अब नारियल के पेड पर चढ़ने योग्य हो गये है। इसके अतिरिक्त पौधे तथा पशु चिकित्सालय द्वारा 605 परामर्श सेवायें, 47400 घरेलू पक्षियों तथा पशुओं का वैक्सिनेशन तथा 5 पशु स्वास्थ्य अभियान आयोजित किये गये। दस किसानों के खेतों में अदरक एवं हल्दी की उच्च उपज वाली प्रजातियों पर सहभागी बीज उत्पादन किया। कृषि तथा संबन्धित क्षेत्रों की नवीनतम सूचनायें लगभग 742 किसानों तथा 100 विस्तार कार्यकर्ताओं तक विभिन्न माध्यम द्वारा पहुँचायी गयी। इस केन्द्र ने 9 संगोष्ठियां आयोजित की तथा 8 किसान मेलाओं तथा प्रदर्शनियों में भाग लिया। दो आकाशवाणी कार्यक्रम प्रसारित किये तथा छः अध्ययन दौरा कार्यक्रम भी आयोजित किये। केन्द्र ने विभिन्न तकनीकी एवं परामर्श सेवायें एवं अन्य माध्यम द्वारा गत वर्ष 16.69 लाख रुपये का राजस्व आर्जित किया। कृषि विज्ञान केन्द्र को अंचल VIII का उत्तम कृषि विज्ञान केन्द्र पुरस्कार 2011 प्राप्त हुआ। जिसमें प्रमाण पत्र, प्रशंसात्मक उल्लेख तथा 4 लाख नकद पुरस्कार स्वरूप मिले।

## मानव संसाधन विकास

### प्रशिक्षण कार्यक्रम

- कीमोइनफोरमेटिक्स - टूल्स एण्ड एप्लिकेशन्स 19 - 22 फरवरी 2013
- नेक्स्ट जनरेशन सीक्वेंसिंग- डेटा एनालिसिस एण्ड एनोटेशन 12- 16 मार्च 2013
- जैवसायन, जैवप्रौद्योगिकी एवं जैवसूचनाओं पर एक माह का ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण 8 मई से 6 जून 2012 को आयोजित किया गया जिनमें 8 स्नातकोत्तर छात्रों ने भाग लिया।

### स्नातकोत्तर / पी एच. डी. उपाधि

स्नातकोत्तर के एक छात्र ने एम. एस.सी. प्रोजेक्ट कार्य पूरा किया तथा दो छात्रों ने पीएच. डी. की उपाधि प्राप्त की।





# भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान - एक संक्षिप्त परिचय

## इतिहास

देश में मसालों पर गहन अनुसंधान की शुरुआत भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा वर्ष 1975 में केन्द्रीय रोपण फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड, केरल के एक क्षेत्रीय स्टेशन की स्थापना से हुई। इस क्षेत्रीय स्टेशन को वर्ष 1986 में सी पी सी आर आई के एक अन्य क्षेत्रीय स्टेशन इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला, मेडिकेरी, कर्नाटक को मिलाकर राष्ट्रीय मसाला अनुसंधान केन्द्र के रूप में स्थापित किया। यह केन्द्र बाद में वर्ष 1995 में भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान के रूप में स्थापित हुआ।

## स्थान

संस्थान का मुख्यालय चेलावूर (समुद्र तट से 50 मीटर ऊँचाई पर), जिला कोषिककोड, केरल राज्य के कोषिककोड शहर से 11 कि. मीटर दूर कोषिककोड- कोल्लीगल रोड (एन एच 212) पर स्थित है तथा इसका क्षेत्रफल 14.3 हेक्टर है। इसका प्रायोगिक प्रक्षेत्र कोषिककोड जिले के पेरुवणामुषि- पुषितोड रोड पर पेरुवणामुषि (समुद्र तट से 60 मीटर ऊँचाई पर) में कोषिककोड से 51 कि. मीटर उत्तर पूर्व में स्थित है तथा इसका कुल क्षेत्रफल 94.08 हे. है। इसका एकमात्र क्षेत्रीय स्टेशन इलायची अनुसंधान केन्द्र, कर्नाटक के कोडगु जिले के अप्पंगला (समुद्र तट से 920 मीटर ऊँचाई पर) में मेडिकेरी - भागमण्डल रोड पर मेडिकेरी से 8 कि. मीटर दूरी पर स्थित है।

## प्रमुख अधिदेश

- मसालों के आनुवंशिक संसाधन एग्रो इको प्रणाली के आनुवंशिक

संसाधनों के साथ मृदा, जल तथा वायु के संरक्षण के लिये सेवार्य तथा तकनीकियों का विस्तार करना।

- परंपरागत एवं आत्याधुनिक जैव प्रौद्योगिकी विधियों द्वारा अधिक उपज तथा उच्च गुणवत्ता वाली मसालों की प्रजातियों को विकसित तथा उनका उत्पादन एवं संरक्षण करना।
- घरेलू तथा निर्यात हेतु उत्पादकों के विकास एवं विविधीकरण पर महत्व देकर फसलोत्तर तकनीकियों को विकसित करना।
- मसालों के अनुसंधान कार्यपद्धति तथा तकनीकियों का उन्नयन कर प्रशिक्षण के लिये एक केन्द्र के रूप में कार्य करना तथा राष्ट्रीय अनुसंधान परियोजनाओं को समान्वित करना।
- नई तथा प्रचलित तकनीकियों का निरीक्षण कर के अपनाना जो कृषक समुदाय के सभी आवश्यकताओं को पूरा करती हैं।
- मसाला फसलों के भण्डारण, सुधार, सूचना एवं प्रसार तकनीकियों के लिये राष्ट्रीय केन्द्र के रूप में सेवा करना।

संस्थान की प्रमुख मसालों की फसलें जैसे काली मिर्च (पाइपर नाइग्रम), इलायची (एलटारिया कारडमोमम), अदरक (ज़िज़िबर ऑफिशिनल) हल्दी (कुरकुमा लॉगा), दालचीनी (सिन्नमोमम वीरम), कैसिया (सी. कैसिया), लौंग (सिज़िजियम एरोमेटिकम), जायफल (मिरिस्टिका फाग्रन्स), आलस्पाइस (पिमेन्टा डायोयिका), गार्सीनिया (गार्सीनिया गम्मिगट्टा तथा जी. इंडिका) तथा वैनिला (वैनिला प्लानिफोलिया) पर मुख्यतः शोध कार्य किया जाता है।

## संगठन

संस्थान का प्रशासनिक प्रमुख निदेशक होते हैं। संस्थान प्रबन्धन



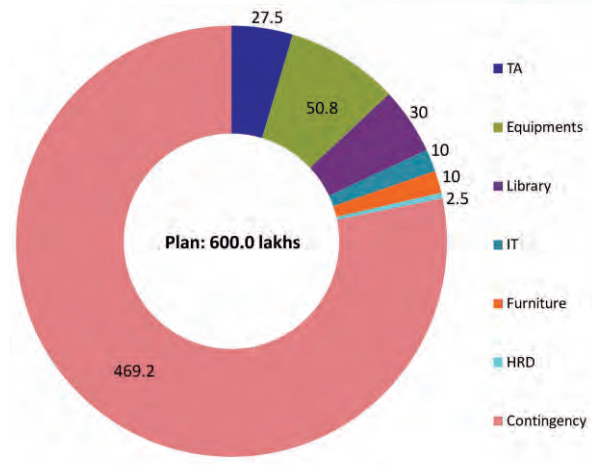
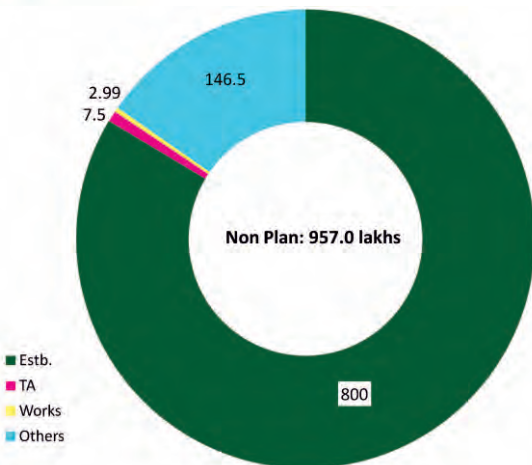
समिति, शोध सलाहकार समिति तथा संस्थान शोध परिषद, संस्थान के प्रबन्धन एवं अनुसंधान कार्य से संबंधित मामलों में निदेशक की सहायता करती हैं। अधिदेश फसलों के विभिन्न पहलुओं पर शोध कार्य तीन प्रभागों जैसे, फसल सुधार एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग, फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी, फसल संरक्षण प्रभाग तथा सामाजिक विज्ञान अनुभाग के अन्तर्गत किया जा रहा है। संस्थान में उपलब्ध अन्य सुविधाओं में कृषि तकनीकी सूचना केन्द्र, कृषि ज्ञान प्रबन्धन इकाई, जैवसूचना केन्द्र तथा कृषि विज्ञान केन्द्र शामिल हैं। संस्थान में अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना तथा भारतीय मसाला समिति का मुख्यालय भी स्थित हैं। आई.आई.एस आर, कोषिकोड को मुख्य केन्द्र तथा भारत के विभिन्न आई. सी. ए. आर. संस्थानों / राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के 17 समन्वित केन्द्रों के साथ XI वीं योजना (2007 - 12) में बागवानी एवं खेत फसलों में *फाइटोथोरा*, *फ्यूसेरियम* तथा *रालस्टोनिया* पर एक आउट रीच परियोजना आरम्भ की गयी। संस्थान का मसालों में अनुसंधान एवं विकासात्मक क्रियाविधियों के लिये कई

विश्वविद्यालयों, अनुसंधान संस्थानों तथा विकासात्मक संस्थाओं के साथ परस्पर संबन्ध हैं।

**बजट :** रिपोर्टाधीन काल में संस्थान का कुल बजट 1557 लाख रुपये थे। जिनमें 600 लाख रुपये (*फाइटोफ्यूरा* पर आउट रीच परियोजना भी सम्मिलित हैं) योजना के अन्तर्गत तथा 957 लाख रुपये गैर योजना के अन्तर्गत था।

**संसाधन उत्पाति :** संस्थान ने रोपण सामग्रियों तथा जैव नियन्त्रण एजेंटों को क्रय, प्रशिक्षण, प्रकाशन तथा परामर्श सेवाओं द्वारा कुल 23.5 लाख रूपये अर्जित किये।

**कर्मचारियों की संख्या :** संस्थान में कुल 44 वैज्ञानिक, 24 प्रशासनिक, 31 तकनीकी तथा 33 सहायक कर्मचारी के पद स्वीकृत हैं जिनमें 33 वैज्ञानिक, 20 प्रशासनिक, 28 तकनीकी एवं 33 सहायक कर्मचारी कार्यरत हैं। कृषि विज्ञान केन्द्र हेतु 2 प्रशासनिक, 12 तकनीकी तथा 2 सहायक कर्मचारियों का पद स्वीकृत हैं।



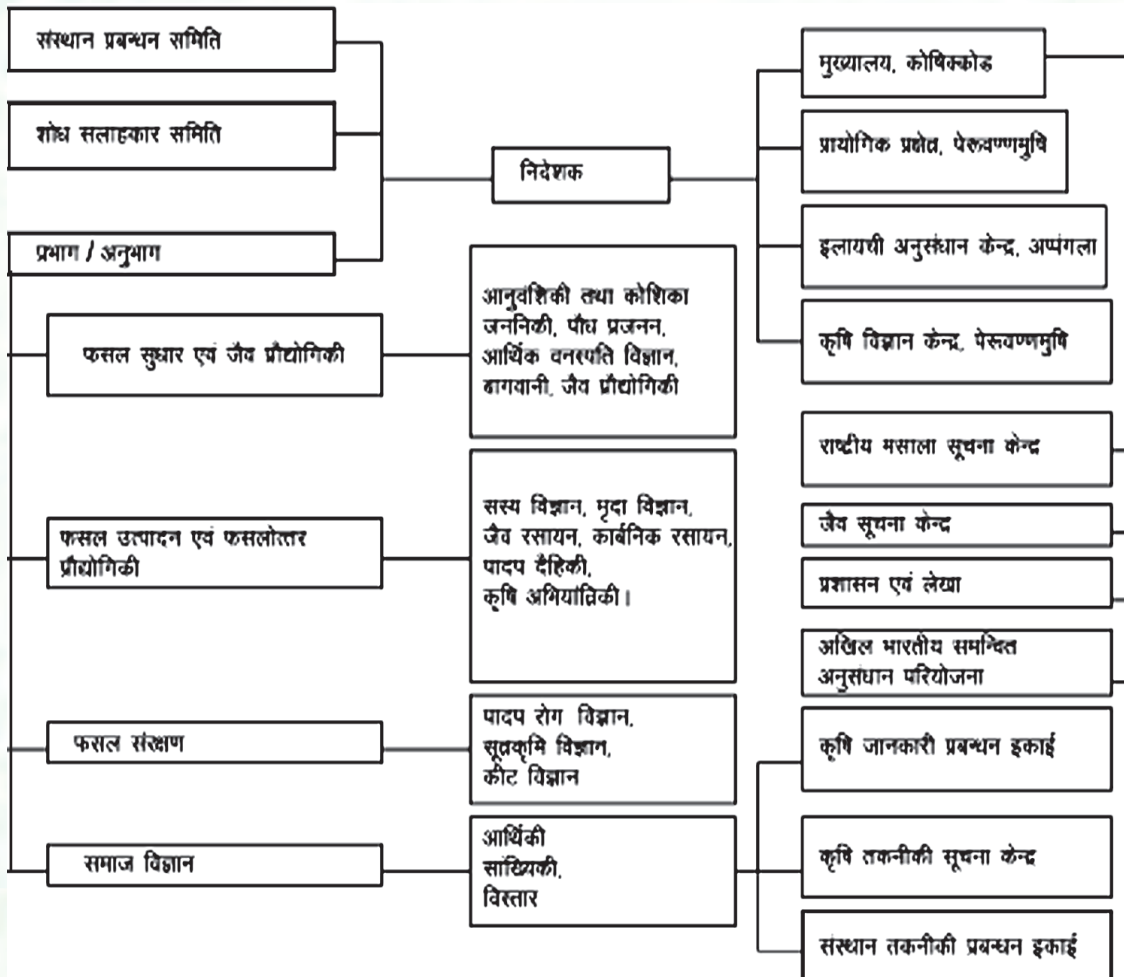
## कर्मचारियों की स्थिति

वर्ग	स्वीकृत पद	स्थान			कुल	रिक्त पद
		कोषिकोड	पेरुवण्णामूषि	अप्पंगला		
वैज्ञानिक	44	27	1	4	32	12
तकनीकी	31	15	9	4	28	3
प्रशासनिक	24	18	-	2	20	4
सहायक कर्मचारी	33	10	7	16	33	-
कुल	132	70	17	26	113	19



## कृषि विज्ञान केन्द्र, पेरुवण्णामूषि में कर्मचारियों की स्थिति

वर्ग	स्वीकृत पद	कार्यरत कर्मचारी			कुल	रिक्त पद
		कोषिककोड	पेरुवण्णामूषि	अप्पंगला		
तकनीकी	12	-	11	-	11	1
प्रशासनिक	2	-	1	-	1	1
सहायक कर्मचारी	2	-	2	-	2	-
कुल	16	-	14	-	14	2





पेठवण्णामुषि फार्म में जंगली जानवरों को रोकने के लिये खाईयां



चेलवूर केंपस में मृदा संरक्षण



चेलवूर केंपस में रोपण सामग्रियों के उत्पादन हेतु पौधशाला

## मुख्य उपलब्धियाँ

**काली मिर्च :** गत वर्षों में किये गये जननद्रव्य संचयनों को आई आई एस आर तथा अन्य वैकल्पिक स्थानों जैसे, करनाटक के अप्पंगला एवं किडु में उपज, गुणवत्ता, अजैविक एवं जैविक स्ट्रेस वाली उन्नत प्रजातियों को विकसित करने के लिये संरक्षण किया जा रहा है। प्रजातियों की पहचान करने के लिये जी आई एस क्षेत्र में कार्य हो रहा है। संस्थान द्वारा काली मिर्च की प्रजातियों जैसे आई आई एस आर श्रीकरा, आई आई एस आर शुभकरा, आई आई एस आर पंचमी, आई आई एस आर पौर्णमी, आई आई एस आर पी एल डी-2, आई आई एस आर थेवम, आई आई एस आर गिरिमंडा, आई आई एस आर मलबार एक्सल तथा आई आई एस आर शक्ति को विमोचित किया गया। नवीन प्रजातियों का किसानों के खेतों में अग्र पंक्ति प्रदर्शन भी हो रहा है। कुछ विशिष्ट जननद्रव्य को एन बी पी जी आर, नई दिल्ली में पंजीकृत किया गया। दो अक्सेशनों को, आई एन जी आर 8099 - *पाइपर तोमसेनी* (आई सी 398863) लिंग परिवर्तन के लिये विशिष्ट स्वभाव वाली तथा आई एन जी आर 8100- *पाइपर नाइग्रम* (आई सी 563950) एक अनोखा स्पाईक जैसी विशिष्ट स्वभाव के लिये एन बी पी जी आर में पंजीकृत किया।

*पाइपर स्पीसीसों* के लिये विकसित माइक्रोसेटेलाइट्स को काली मिर्च कल्टिवर्स में बहुरूपता का पता लगाने के लिये सफल रूप से प्रयुक्त किया गया। *पाइपर* तथा *पी. नाइग्रम* के ट्रान्स्क्रिप्टोम से व्युत्पन्न अनुक्रमों का संयोजन तथा व्यवहारिक व्याख्या दूसरी उपापचयों में शामिल होने वाले कई जीनों की पहचान में मदद करता है। *पी. कैप्सीसी* के साथ *पी. केलुब्रिनम* के बीज पौधों की छान बीन करने पर 21 पौधों में *फाइटोफथोरा* प्रतिरोधकता, 2 पौधों में अतिसंवेदनशीलता तथा बाकी पौधों में मध्यम प्रतिरोधकता अंकित की गयी।

प्यूटेटीव ट्रान्स्जेनिक काली मिर्च पौधे ओस्मोटिन जीनों के साथ शुष्क तथा *फाइटोफथोरा कैप्सीसी* के प्रतिरोधक को विकसित किया

गया। *इन विट्रो* तथा *इन विवो* प्रवर्धन प्रणाली को मानकीकृत किया गया। केरल तथा करनाटक के किसानों के खेतों में सुक्ष्मप्रवर्धन द्वारा विकसित पौधों को स्थापित किया गया। *फाइटोफथोरा कैप्सीसी* के प्रति प्रतिरोधक क्षमता वाली जीन के भाग को *पाइपर कोलुब्रिनम* से प्राइमर्स का प्रयोग करके लक्षित जीन प्रवर्धन द्वारा वियुक्त किया। काली मिर्च उगाने वाले क्षेत्रों के विभिन्न मृदा प्रकारों के लिये अन्तराल, पोषण तथा जल अपेक्षाओं को मानकीकृत किया गया। काली मिर्च बेलों को मार्च से मई तक 15 दिन के अन्तराल में 50 लिटर / बेल की दर से सिंचाई करने पर उपज में वृद्धि हुई। मेडिकेरी में 200 से 300  $\mu\text{moles}$  लिटर पानी से 3.4 कि.ग्राम/बेल जबकि 100  $\mu\text{moles}$ /एम<sup>2</sup>/सेकन्ड 1.8 कि ग्राम /बेल उपज प्राप्त होती हैं। उत्पादकता बढ़ाने के लिये अधिक उत्पादन तकनीकी तथा मिश्रित फसल विधि को विकसित किया गया। काली मिर्च की जैविक उत्पादन के लिये तकनीकी को मानकीकृत किया गया। पन्द्रह साल से अधिक पुराने काली मिर्च बागों में अन्तः फसल के लिये अदरक, टैपियोका, कोलियस, अमेरफोफालस तथा संकर नापियर उचित थे। कम आयुवाली काली मिर्च बागों में अन्तः फसल के लिये औषधीय पौधे (*वेटिवरिया जिज्ञानोइस* तथा *अलपिनिया कालकारिया*) 2.3 अनुपात के साथ लाभकारी थे, रोग रहित मूल कतरनों के उत्पादन के लिये मूल्य प्रभावित तरीको को विकसित किया। सी आई ए ई, कोयम्बतोर केन्द्र के सहयोग से एक मशीन को निर्मित किया जो मिश्रण, चूर्ण करना, छानना तथा आवश्यक मात्रा में पोली बैग में पोर्टिंग मिश्रण को भरने के लिए सक्षम है। काली मिर्च के उच्च उत्पादन के लिये पर्याप्त जलवायु घटकों के लिये सांख्यिकीय नमूने को विकसित किया गया। काली मिर्च को हानि पहुंचाने वाले प्रमुख कीट, रोगजनक, विषाणु कीट एवं सूत्रकृतियों को चरित्रांकित किया। *फाइटोफथोरा* युक्त काली मिर्च वियुक्तियों के रूपवैज्ञानिक तथा आणविक चरित्रांकन से पता चला कि इन वियुक्तियों



में पी. कैप्सीसी तथा पी. ट्रोपिकालिस दोनों थे।

आर एन ए विषाणु, कुकुम्बर मोसाइक विषाणु तथा डी एन ए विषाणु, पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु को काली मिर्च की वृद्धि रोधी रोग के साथ संबन्धित अंकित किया गया। रोगबाधित काली मिर्च पौधों से आर एन ए तथा डी एन ए को समकालिक वियुक्त करने के लिये एक विधि तथा सी एम वी एवं पी वाई एम ओ वी को एक साथ पता लगाने के लिये बहुरूपी पी सी आर प्रतिक्रिया को मानकीकृत किया। फिलोडी लक्षणयुक्त फाइटोप्लास्मा को फाइटोप्लास्मा के एस्टर येल्लो दल (16 Sr I ) के सदस्यों के साथ अटूट संबन्ध हैं। कृषि रीतियाँ, जैवनियन्त्रण कारक, उपज तथा प्रतिरोधक प्रजातियों जैसे एकीकृत नीतियों कीट एवं रोग जिसमें सूत्रकृमि भी शामिल हैं, प्रबन्धन के लिये किसानों को वितरण करने हतू ट्राइकोडेरमा तथा प्स्यूडोमोनास जैसे जैव नियन्त्रण कारकों को बड़ी मात्रा में तैयार करने का कार्य किया गया।

आई आई एस आर शक्ति की खुली परागित संतति 04-पी 24 -1 को खेत में रोपण करने के चार वर्ष बाद भी लगातार पी. कैप्सीसी के प्रति प्रतिरोधक अंकित किया गया। इन संघटकों को भविष्य के संदर्भ में आई एम टी ई सी एच, चण्डीगढ़ के सूक्ष्मजीव के राष्ट्रीय संग्रहालय में जमा किया। मृदा एवं पौधे नमूनों में आर. सिमिलिस का पता लगाने के लिये स्पीसीस विशिष्ट प्राइमर्स को विकसित किया गया। सूत्रकृमियों में दिखाई पडने वाले एक प्रमुख सेल्लुलोस एनजाइम  $\beta$ -1,4 एन्डोग्लूकानेस को ई एस टी विश्लेषण द्वारा आर, सिमिलिस में अंकित किया गया। काली मिर्च अक्सेशन, एच पी 39 तथा अक्सेशन 1090 कारियोफिलिन में अधिक होने के अलावा सूत्रकृमि प्रतिरोधक थे। काली मिर्च में फाइटोफथोरा कैप्सीसी तथा आर. सिमिलिस के प्रति प्रभावी एन्डोफाइटिक बैक्टीरिया को वियुक्त किया गया। बी आर बी 13 का कल्चर फिल्ट्रेट्स 40  $\mu$ L /mL में 24 घण्टे के अन्दर आर. सिमिलिस का 100% समाप्त करता है। टी. हरज़ियानम तथा बोर्डियो मिश्रण ( 1%) का छिडकाव एन्ध्राकनोज़ रोग नियन्त्रण में प्रभावी था। मूल में बाधा पहुँचाने वाली मिली बग को नियन्त्रण करने के लिये एक एकीकृत कीट प्रबन्धन कार्य विकसित किया। मेटालैक्सिल मैनकोज़ेब संवेदनशीलता का 81 फाइटोफथोरा वियुक्तियों में परीक्षण किया तथा ई सी के मूल्य का अन्तर क्रमशः 0.0002 से 14.4 पी.पी एम तथा 1.1-68.5 है। पी. कैप्सीसी के प्रति नये रासायनिकों का इन विट्रो परीक्षण करने पर एक्रोबाट 50 ने 50 पी पी एम गाढ़ापन में 100% प्रतिरोधकता

अंकित की गयी। काली मिर्च पाउडर में मिलावट का पता लगाने के लिये पी सी आर आधारित तकनीक को विकसित किया गया। संवेदनशील क्वकनाशी की स्थिति या काली मिर्च में होने वाले सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स की खेत संख्या के बीच प्रतिरोधक वियुक्तियों को पोल्लीबीटा तथा इसी क्षेत्र की वियुक्तियाँ बोर्डियो मिश्रण तथा कारबेन्डाज़िम की संस्तुत मात्रा से उपचारित करने पर मूल्य वर्धित उपजों जैसे सफेद काली मिर्च का उत्पादन तथा फसलोत्तर तकनीकियों को मानकीकृत किया गया।

काली मिर्च की 126 फाइटोफथोरा वियुक्तियों से जीनोमिक डी एन ए को वियुक्त किया तथा एस एस आर प्रोफाइलिंग किया गया। युनिवर्सल प्राइमर्स के साथ आर. सिमिलिस के आई टी एस क्षेत्र को परिवर्धित किया। भारत में बागवानी फसलों के फाइटोफथोरा रोग पर एक विस्तृत पोर्टल फाइटो वेब विकसित किया गया। फाइटोलिब, फाइटोफथोरा पर अनुसंधान प्रकाशनों का एक इलक्ट्रॉनिक डेटाबेस भी विकसित करके प्रारंभ किया।

आई आई एस आर द्वारा विकसित काली मिर्च प्रजातियों को किसानों के खेतों में लगाने पर यह ज्ञात हुआ कि वैज्ञानिक पद्धतियों को आपनाने पर मध्यम उपज 1160 कि.ग्राम / हेक्टर जबकि परम्परागत विधियों द्वारा 620 कि.ग्राम / हेक्टर प्राप्त हुई। इसके अनुमानित मूल्य का अनुपात 2.48 था संस्तुत तकनीकियों अपनाने पर यह ज्ञात हुआ कि क्वक रोग नियन्त्रण के लिए बोर्डियो मिश्रण के छिडकाव से 5701% तथा जैव नियन्त्रण कारकों द्वारा 64.2% नियन्त्रण कर सकते हैं। मृदा क्वकनाशी, उर्वरक तथा कीटनाशी के प्रयोग का स्तर बहुत कम क्रमशः 21.14%, 7.7% तथा 7-6% था। कृषि सूचनाओं के आदान प्रदान के लिये मास मीडिया मीट आयोजित किया। काली मिर्च उत्पादन की वृद्धि - एक सफल कहानी (मलयालम, अंग्रेज़ी, हिन्दी) तथा प्रतिभा उत्पादक की सफल कहानी - उत्पादन के बादवाली क्रियार्ये - पर वृत्त चित्र प्रस्तुत किया।

**इलायची :** सभी उपलब्ध जननद्रव्यों की आई सी संख्या प्राप्त हो गयी है। इस बीच, विशिष्ट स्वभाव वाले जननद्रव्यों को एन बी पी जी आर, नई दिल्ली में पंजीकृत किया। नवीन प्रजातियाँ जैसे, आई आई एस आर विजेता, आई आई एस आर अविनाश तथा आई आई एस आर सुवासिनी को विकसित किया गया।

कृषकों में मोसाइक या प्रकन्द गलन रोग की प्रतिरोधक क्षमता वाली प्रजातियाँ लोकप्रिय हो रही हैं। उत्पादन तकनीकियों के साथ ये



प्रजातियों इलायची की उत्पादकता बढ़ाने में सहायक हैं। अदरक से माइक्रोसैटलाइट्स वाली अनुक्रम सूचना के लिये ई एस टी डेटाबेस खोज से 94 एस एस आर केन्डीडेट्स प्रकट होता है। भारत श्रीलंका तथा गोटिमाला से निर्यात करने लायक इलायची का भौतिक, जैव रासायनिक पैरामीटर्स तथा आणविक तकनीकियों के आधार पर चरित्रांकन करने पर भारतीय उपजों को दैहिक पैरामीटर्स जैसे बीज से भूमि का अनुपात, 100 कैप्सूल का वजन, 100 ग्राम में कैप्सूल की संख्या, विस्तृत घनत्व तथा आर्द्रता की मात्रा के लिये उत्तम अंकित किया गया। जी सी एम एस अध्ययन से भारतीय इलायची को गोटिमाला तथा श्रीलंका के इलायची से भी अधिक उत्तम पाया गया। जननद्रव्य संग्रहों के बीच भारतीय इलायची के आणविक प्रोफाइलिंग करने पर अनुवंशिक रूप से दो क्लस्टर्स जैसे केरल क्लस्टर तथा करनाटक क्लस्टर की स्थिति स्पष्ट हुई।

उच्च उत्पादन तकनीकी को मानकीकृत किया। ड्रिप सिंचाई तथा फव्वारा सिंचाई को 12 दिनों में एक बार करने पर उपज में बढ़ोतरी हुई। इलायची आधारित फसलन रीति में मृदा एवं जल संरक्षण उपायों को मानकीकृत किया गया। इलायची अक्सेशनो जैसे ए पी जी 257, ए पी जी 414 तथा ए पी जी 434 सहिष्णुता के प्रति आशाजनक थे। प्रोटीन आवृत सुरक्षित क्षेत्र के लिये इलायची से कुल आर एन ए वियुक्ति तथा रिसेर्स ट्रान्स्क्रिप्शन पोलिमरेस जैन रियाक्शन (RT-PCR) के प्रयोग से रूपांकित प्राइमर्स द्वारा सी डी एम ओ वी का पता लगाने के लिये एक प्रक्रिया को मानकीकृत किया। करनाटक तथा केरल के प्रमुख इलायची उत्पादन क्षेत्रों में आयोजित सर्वेक्षण से बनाना ब्राक्ट मोसाइक विषाणु (BBr MV) के प्रभाव का पता लगाया। पौधों में विषाणुओं का पता लगाने के लिये एक विश्वसनीय आर टी-पी सी आर आधारित विधि को विकसित किया।

केरल के वयनाडु में छोटी इलायची में एक नये जीवाणु म्लानी रोग अंकित किया गया। फिनोटाइपिक एवं अनुवंशिक चरित्रांकन से इसका कारक घटक के रूप में आर सोलानसीरम बयोवार 3 फिलोटाइप 1 था। मल्टिप्लैक्स पी सी आर आधारित फिलोटाइपिंग , 16sr DNA ~~का~~ rec N जीन अनुक्रम आधारित तुलना तथा एम एल एस टी आधारित तुलनात्मक अनुवंशिक विश्लेषण से बाद में पता चला कि इसका स्ट्रेन आर. सोलानसीरम के अदरक स्ट्रेन के 100% समान था।

**अदरक :** आई आई एस आर जननद्रव्य संग्रह कई आसाधारण तथा उच्च गुणवत्ता युक्त अक्सेशनो का एक बड़ा संग्रह है। अदरक के 668 अक्सेशनो का खेत जननद्रव्य संग्रहालय में संरक्षण हो रहा है। इन अक्सेशनो का अनुवंशिक सुधार कार्यक्रम में नियमित रूप से प्रयोग किया गया। जननद्रव्य संरक्षण के लिये एक इन विट्रो जीन बैंक की स्थापना की गयी। तीन अदरक प्रजातियों जैसे आई आई एस आर वरदा, आई आई एस आर रजता तथा आई आई एस आर महिमा को उच्च उपज एवं गुणवत्ता के लिये विकसित किया गया। कोल्लम, केरल, के एक किसान से मिले चीन से लिये गये एक विदेशी संग्रह में सशाक्त पादप रूपविज्ञान, फूलों के रंग सज्जा में विविधता, उन्नत पराग उर्वरता तथा घने प्रकन्द की उत्पत्ति है। अदरक में चावल के माइक्रोसैटलाइट्स का संकर विशिष्ट प्रवर्धन कार्य सफल रूप से किया गया है। अदरक अक्सेशन संख्या 195, एक टेट्रापेलोयड है, जिसमें  $2n=44$  है, ग्लिसरो कार्मिन स्टेनिंग द्वारा 67.73% तथा इन विट्रो अंकुरण द्वारा 60.31% औसत पराग उर्वरता तथा बीज रूपांकन का अध्ययन करने के लिये उचित था। दो अक्सेशनो को गामा किरणों के साथ उपचार करने पर आर. सोलानसीरम को तीन बार संचरण करने के बाद भी उसमें प्रतिरोधक क्षमता थी। अदरक तेल के संघटकों को जी सी- एम एस द्वारा चरित्रांकित किया गया। अदरक के प्रकन्द उपज के लिये P/Zn अनुपात तथा मृदा P/ Zn अनुपात के बीच का एक संबन्ध स्थापित किया गया। संस्करण के लिये फसलोत्तर प्रौद्योगिकियों तथा मूल्य वर्धित उपजों जैसे नमकीन अदरक के निर्माण के लिये तकनीकियाँ मानकीकृत की गयी। स्वच्छ एवं सूखे अदरक प्रकन्दों के सुगन्धित तेल के संघटकों की तुलना करने पर यह ज्ञात हुआ कि स्वच्छ प्रकन्दों में अधिक मात्रा में मोनोटेरपेन्स जैसे Z - citral तथा E citral, जबकि सूखे प्रकन्दों में सेक्विटर्पेन हाइड्रोकारबन जैसे जिंजिबरेन, फरनसेन तथा सेक्वफुल्लान्ड्रेन होता है। उत्तर पूर्व राज्यों, सिक्किम तथा केरल में जीवाणु म्लानी रोगसानक, रालस्टोनिया सोलानसीरम को एक आणविक फिंगर प्रिंटिंग द्वारा एक जगह से दूसरे जगह की ओर अन्तरण करते वक्त समान स्ट्रेन सूचित करता है। आर. सोलानसीरम का अदरक स्ट्रेन हल्दी, इलायची, सी. एरोमटिका, सी. जेडोअरिया, कायम्पफेरिया गालंग, जिंजिबर जेरूमबेट तथा टमाटर में देखा गया। कलम लगाने के सन्दर्भ में भी भारतीय अदरक, कुरकुमा आमदा जीवाणु म्लानी से मुक्त थी। केरल, करनाटक, उत्तर प्रदेश तथा सिक्किम में अदरक के प्रकन्द गलन का कारक पाईथियम



जाति को पी. मिरियोटिलुम के रूप में पहचान की गयी।

अदरक मृदा से वियुक्त नौ एक्टिनोमाइसेट को आर. सोलानसीरम के प्रति विरोधी अंकित किया गया। अदरक के बीज राइजोम का उपचार (जीवाणु म्लानी रोगजनक) के लिये तकनीकियाँ तथा मृदु गलन जीवाणु म्लानी रोग एवं प्ररोह बेधक के लिये एकीकृत रोग प्रबन्धन नीति विकसित की गयी। प्ररोह बेधक के जीवन चक्र (कोनोगीथस पॉक्टिफरालिस) का अध्ययन अदरक के छः प्रतिरोधक तथा छः सुग्राह्य अक्सेशनों पर किया गया। आठ कीटनाशक सूत्रकृमि (आई आई एसआर ई पी एन 01 से 08) की इन विट्रो में प्ररोह बेधक लार्व के प्रति मारक क्षमता का परीक्षण किया। फसलन रीति पोषण तथा जल अपेक्षार्ये, कीट एवं रोग प्रबन्धन तथा फसलोत्तर संस्करण तकनीकियों पर विकसित नवीन प्रजातियाँ एवं तकनीकियों को किसानों तथा अन्य एजेंसियों को प्रकाशन, प्रशिक्षण कार्यक्रम एवं प्रदर्शनियों द्वारा प्रचार किया गया। श्रेष्ठ रोपण सामग्रियों की बड़ी मात्रा में वृद्धि एवं वितरण कार्य किया गया।

**हल्दी :** सालों से संचित जननद्रव्यों को खेत जीन बैंक में संरक्षित किया गया तथा उनकी उपज, गुणवत्ता तथा कीट रोग एवं सूखापन की प्रतिरोधकता के लिये चिन्नांकित किया गया। खुले परागित बीज संततियों का उनकी उपज तथा गुणवत्ता के लिये मूल्यांकन किया गया। सोलह कुरकुमा स्पीसियों के आणविक आनुवंशिक फिंगर प्रिंट्स को आर पी डी तथा आई. एस. एस आर तकनीकियों का प्रयोग करने पर इन अक्सेशनों में बहुरूपता का स्तर अधिक अंकित किया गया। हल्दी से 100% द्वि एवं त्रि न्यूक्लियोटाइड बायोटिनिलेटर प्रोब के साथ चयनित संकरण रीति को अपनाकर कुल 140 डी एन ए माइक्रोसैटेलाइट्स तथा जिनोमिक डी एन ए फ्रैगमेन्ट्स को वियुक्त किया। कुरकुमा स्पीसीस के दो समानार्थक जैसे सी. ज़ंडोरिया तथा टी. मलबारिका के चालीस माइक्रोसैटेलाइट्स लोसी से एस एस आर प्रोफाइल में समानता थी। अधिक कुरकुमिन तथा अधिक उपज वाली सात प्रजातियाँ स्वर्णा सुदर्शना, प्रभा, प्रतिभा, आई आई एस आर आलप्पी सुप्रीम तथा आई आई एस आर केदारम को वाणिज्यिक खेती के लिये ज़ारी किया गया। पादप पुनरुत्पादन के लिये कुशल प्रोटोकॉल ओरगानोजनसिस तथा सोमाटिक एम्ब्रियोजनसिस को मानकीकृत किया गया। अधिक कुरकुमिन तथा सूत्रकृमि प्रतिरोधक अक्सेशनों की पहचान की गयी। लगभग चालीस बीज पौधे संततियों को अधिक कुरकुमिन (> 3%) तथा शुष्क प्राप्ति (> 2%) की पहचान की गयी। हल्दी में दिखाने वाले प्रकृतिक शत्रु प्ररोह बेधक

(कोनोगीथस पॉक्टिफरालिस) का आक्रमण अंकित किया गया। क्रोमटोग्राफिक तकनीक द्वारा हल्दी के प्रकन्दों के ओलिओरसिन से तीन विभिन्न कुरकुमिनोयिड्स (कुरकुमिन, डी मीथोक्सि कुरकुमिन तथा बीस डी मीथोक्सि कुरकुमिन) को अलग किया गया। जी सी - एम एस द्वारा हल्दी के तेल संघटक को चरित्रांकित किया गया। वन्य कुरकुमा स्पीसियों के साथ हल्दी पाउडर के मिलावट का पता लगाने के लिये एक पी सी आर अधारित विधि को विकसित किया गया। सार्वजनिक डोमेन में उपलब्ध अनुक्रम के आधार पर पाल जीन विशिष्ट प्राइमर्स का प्रयोग करके उचित पी सी आर के साथ पाल जीन के अंशिक अनुक्रम को वियुक्त किया। पी सी आर द्वारा परिवर्धित एक 522 बी पी उपज को वियुक्त, क्लोन को अनुक्रम बना दिया।

सूक्ष्म पोषण जैसे जिंक तथा बोरॉन को साथ छिडकने पर कुरकुमिन की मात्रा में वृद्धि अंकित की गयी। उबालकर या बिना उबाले या विभिन्न शुष्क रीति को अपनाकर संस्करण करने पर भी तेल, आलिओरसिन तथा कुरकुमिन का मात्रा में कोई अन्तर नहीं था। विभिन्न मृदाओं के लिये पर्याप्त अन्तर में पोषण तथा जल अपेक्षाओं को मानकीकृत किया गया। हल्दी के लिये जैविक कृषि रीति को विकसित किया। प्ररोह बेधक (कोनोगीथस पॉक्टिफरालिस) से फसल को हानि अंकित की गयी। प्ररोह बेधक को नियन्त्रित करने के लिये लेमदा सिहालोथिन (0.0125%) अधिक आशाजनक थे। नवीन प्रजातियाँ एवं तकनीकियों का किसानों तथा अन्य संस्थाओं को प्रकाशन एवं प्रदर्शनियों द्वारा प्रचार किया गया। आन्ध्र प्रदेश, कर्नाटक तथा तमिलनाडू में विमोचित प्रजातियाँ जैसे प्रतिभा के प्रदर्शन पर अध्ययन किया गया।

**वृक्ष मसालें :** तीन प्रमुख वृक्ष मसालों जैसे जायफल, लौंग, दालचीनी अक्सेशनों की आई सी संख्या एन बी पी जी आर नई दिल्ली से प्राप्त हुयी। एक लौंग अक्सेशन के अतिरिक्त कैसिया सी 1 (आई सी 370415) को एन बी पी जी आर, नई दिल्ली में उसकी अधिक ओलिओरसिन (10.5%) के लिये पंजीकृत किया गया। कैसिया का श्रेष्ठ प्रकार ए 1 (आई सी 370400) को उनके छाल तेल (81.5%) एवं पर्ण तेल में अधिक सिनमलडिहाइड की मात्रा के लिये एन बी पी जी आर के साथ पंजीकृत किया। दालचीनी की दो उच्च गुणवत्ता वाली प्रजाति नवश्री एवं नित्यश्री तथा जायफल की एक प्रजाति विश्वश्री को विमोचित किया गया। जायफल का अक्सेशन ए11 / 25 को उच्च उपज के लिये आशाजनक अंकित





किया गया। जायफल की अधिक सबिनेन (जायफल तेल में 45.5% तथा जावित्री तेल (41.9 %) वाली अक्सेशनों ए - 9-71 (आई सी 537220) को एन बी पी जी आर के साथ पंजीकृत किया। जायफल का ऊतक संवर्धित प्रोटोकॉल को विकसित किया गया। जायफल से डी एन ए वियुक्ति के लिये प्रोटोकॉल मानकीकृत किया गया। जायफल की एम. मलबारिका उत्पादकता के लिये अन्य रूट स्टॉक की अपेक्षा उत्तम दक्षता थी। जायफल में मिरिस्टिका फ्रेग्रस रूट स्टॉक पर ओरटोट्रोपिक बड के साथ ग्रीन चिप बर्डिंग करने पर 90-100% सफलता प्राप्त हुई। जी सी एम एस अध्ययन से *सिन्नमोमम वीरम* में दो कीमोटाइप्स का प्रभाव प्रकट हुआ। दालचीनी, जायफल तथा जावित्री के लिये शुष्क एवं संस्करण विधियों विकसित की गयी। वृक्ष मसालों में ओक्सीकरण रोधी तथा खाद्य रंग मूल्य का अध्ययन किया जा रहा है। *सिन्नमोमम सलफुराटम*, *सी. ग्लासिसेन्स*, *सी. माक्रोकारपम* तथा *सी. पेरोटेटी* के पत्तों में सुगन्धित तेल की रासायनिक संघटकों का जी सी एम एस विश्लेषण से इन तेलों का प्रमुख रासायनिक संघटकों के रूप में क्रमशः  $\alpha$  फिल्लान्ड्रेन,  $\beta$  फिल्लान्ड्रेन, कर्पूर  $\epsilon$  कारियोफिल्लिन तथा जारमाक्रोन-डी थे। जायफल, कैसिया तथा दालचीनी के लिये कार्यात्मक प्रवर्धन तकनीकियों को मानकीकृत किया गया। वृक्ष मसालों के प्रमुख कीट एवं रोगों का अध्ययन किया गया। प्रवर्धन एवं फसलोत्तर संसाधन पर विकसित नवीन प्रजातियों तथा तकनीकियों को कृषकों के बीच प्रचार किया गया।

**वैनिला :** संस्थान के संग्रहालय वैनिला जननद्रव्यों को संरक्षित किया जा रहा है। जिसमें अण्डमान तथा निकोबार द्वीप से संग्रह किये विभिन्न रंग के फूलों वाले अक्सेशन भी शामिल हैं। विभिन्न वैनिला स्पीसियों का तुलनात्मक वैनिला प्लानिफोलिया तथा वी. अफिल्ला के बीच आकृति विश्लेषण किया गया। वी. प्लानिफोलिया तथा वी. तहिटेनसिस (मूल गलन रोग प्रधिरोधक) के बीच पारस्परिक संकरण किया गया तथा दोनों संकरों में उन्नत प्रतिशत में फल अंकित किया गया। पचास अन्तर्विशिष्ट संकरों में प्रत्येक वी. प्लानिफोलिया x वी. तहिटेनसिस, वी. तहिटेनसिस x वी. प्लानिफोलिया तथा वी. तहिटेनसिस को स्वपरागित संततियों *एक्स विट्रो* में स्थापित किया गया। वी. प्लानिफोलिया के 1000 से अधिक बीज संततियों को उपजता तथा रोग प्रतिरोधकता के लिये खेत में परीक्षण किया जा रहा है।

सीधे प्ररोह गुणन तथा कैल्लस पुनर्जनन द्वारा सूक्ष्म प्रवर्धन के लिये

प्रोटोकॉल को मानकीकृत किया। अधिकांश बागों में मूल गलन तथा म्लानी रोग की प्रमुख समस्याएँ अंकित की गयीं। मूल गलन आपतन का अन्तर 5-100% था। सभी बागों में मोसाइक तथा नेक्रोसिस का आपतन तथा आपतन का अन्तर 2-80% था। वैनिला का कुकुम्बर मोसाइक विषाणु (CMV) को जैविक तथा प्रोटीन आवृत न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम सामग्रियों के आधार पर चरित्रांकित किया जिससे यह ज्ञात होता है कि सी एम वी बाधित वैनिला उप दल में आई बी में भी शामिल होता है। प्रोटीन आवृत जीन अनुक्रम की तुलना एवं फिलोजनटिक अध्ययन के आधार पर वैनिला के पत्तों पर हल्का क्लोरोटिक मोटिल तथा स्ट्रीक्स के कारक एक विषाणु को *सिन्डियम मोसाइक* विषाणु (CYMMV) के स्ट्रेन के रूप में पहचान की गयी। प्रोटीन आवृत जीन अनुक्रम की तुलना एवं फिलोजनटिक अध्ययन के आधार पर वैनिला पर नेक्रोसिस एवं मोसाइक के साथ संबन्धित एक अ९८६ न्यू विषाणु बीन कोमल मोसाइक विषाणु (BCM V) के स्ट्रेन के रूप में पहचान की गयी।

**पैप्रिका :** विभिन्न जगहों से संचित जर्मप्लासम को विभिन्न रूपवैज्ञानिक, उपज तथा गुणवत्ता स्वभावों जैसे ओलिओरसिन, तीखापन तथा रंग के लिये चरित्रांकित किया गया। चयनित पैप्रिका अक्सेशनों के कुल रंग तथा कैप्साइसिन घटक (तीखापन) में महत्वपूर्ण अन्तर अंकित किया गया। आई सी बी डी - 10, *के. एल. 19* तथा ई.सी - 18 अधिक रंग मूल्य एवं कम तीखापन के साथ आशाजनक था। वाणिज्यिक मिर्च पाउडर में मिलावट का पता लगाने के लिये पी सी आर आधारित तकनीकी को विकसित किया गया।



# 1. काली मिर्च

## फसल सुधार

### संकलन एवं परिरक्षण

काली मिर्च के कल्टिवर विविधता केरल, कर्नाटक एवं तमिलनाडु जैसे तीन राज्यों के किसानों के खेतों से संचित किया। कुल 251 संचयन जिनमें 248 कल्टिवर तथा 3 वाइल्ड पाइपर है। एक शुष्क सहिष्णुता के प्रकार को मलप्पुरम जिले से संचित किया (चित्र 1.1)। प्रचुर मात्रा में स्पाइक वाले कल्टिवर (थेक्कन), अन्य किसानों के कल्टिवर जैसे, कुम्बक्कल तथा पोन्मणि केरल के इदुक्कि जिले से संचित कुछ विशिष्ट अक्सेशनों (चित्र 1.2 क तथा ख) है। काली मिर्च के 27.3 से. मी. लंबाई के स्पाइक वाले एक उत्कृष्ट प्रकार अक्सेशन 7398, (चित्र 1.3) को, जिसकी सेटिंग दुर्बल है येम्मा गुंडी एस्टेट, सनटिकोप्पा, मेडिकेरी से संचित किया। काली मिर्च के अब तक संचित अक्सेशनों की अपेक्षा इस अक्सेशन की लंबे स्पाइक (औसत लंबाई 26.5 से. मी.) है। इस संचयन को आई आई एस आर, कोषिकोड के संरक्षित अवस्था में रोपण किया गया (सारणी 1.1)। काली मिर्च जननद्रव्य में अब 2936 अक्सेशनों (वन्य काली मिर्च-1418, कल्टिवर 1509, असाधारण जाति -9) को संरक्षित किया गया। एन बी पी जी आर, नई दिल्ली से प्राप्त 191 कल्टिवर, 169 वन्य अक्सेशनों के आई सी नंबर प्राप्त हुए। सी एच ई एस, चेताली में एक हेक्टर क्षेत्र में एरिथ्रीना पेड में (5 मी. X 5 मी. अन्तराल में) काली मिर्च के 426 अक्सेशनों को एक नये जननद्रव्य स्थापित करने के लिये रोपण किया। इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला में एक सौ दस वन्य काली मिर्च जननद्रव्यों का अनुरक्षण किया जा रहा है।

काली मिर्च के विषाणु रहित पौधों के उत्पादन के लिये श्रीकरा प्रजाति के इन विट्रो से व्युत्पन्न प्ररोह में प्ररोह शीर्ष (0.3-0.5 से.

मी.) आयोजित किया जिसमें शीर्ष डोम मिलते हैं तथा खेत में उगाये पौधों में सीमित संख्या में पत्ते होते हैं। नियमित कल्चर की दाशाओं द्वारा मेरिस्टम में सीधे प्ररोहों का विकास हुआ। अतः बिना कोई आकस्मिक प्रवर्धन से केवल आयोजित प्ररोहों की वृद्धि सीमित कर सकते हैं। पूर्ण विकसित पौधों को प्राप्त करने के लिये विकसित प्ररोह अब सब कल्चर के अन्तर्गत है (चित्र 1.4)।



चित्र 1.1: मलप्पुरम, केरल से संचित शुष्क सहिष्णुता अक्सेशन



चित्र 1.2 (क): पोन्मणि

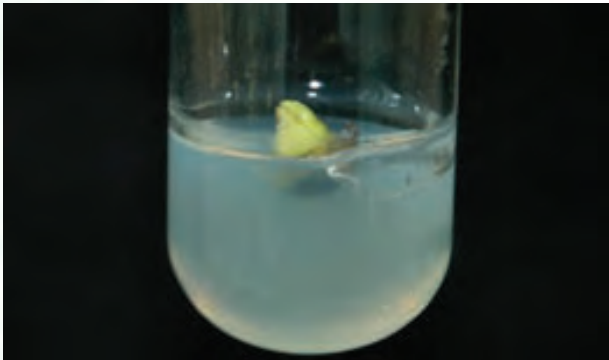




चित्र 1.2 (ख): कुम्बककल



चित्र 1.3: लम्बे स्पाइक वाला अक्सेशन 7398



चित्र 1.4: एम एस + बी ए + एन ए ए (10 दिन के कल्चर) में सब कल्चर के बाद प्ररोह अग्र के रूप में अच्छी तरह बड़े मेरिस्टम।

**सारणी 1.1 : संचित काली मिर्च अक्सेशनों की विविधता।**

चयन संख्या	कल्चिवर का नाम	संचित अक्सेशनों की संख्या	चयन संख्या	कल्चिवर का नाम	संचित अक्सेशनों की संख्या
1.	अरकुलमुंडा	13	21	मलमुंडी	1
2.	आर्यन मुंडी	4	22	मरमपटथी	1
3.	अरिवल्ली	3	23	मल्टिब्रांचड	1
4.	अरका कूर्ग एकसल	1	24	मुंडी	3
5.	बालनकोट्टा	23	25	नारायकोडी	2
6.	चेरियकनिकाडन	2	26	नीलमुंडी	12
7.	चेरुकोडी	2	27	ओरुमणियन	1
8.	चोलमुंडी	1	28	पी-1	2
9.	चुमला	2	29	पेरुमकरिमुंडा	1
10.	इरुमणियन	3	30	पेरुमकोटड	2
11.	जीरकमुंडी	8	31	पोन्मणि	3
12.	कल्लुवल्ली	11	32	पूंजारनमुंडा	4



13.	कनियक्काडन	12	33	थेवनमुंडी	6
14.	करिमुंडा	22	34	थोमनकोडी	1
15.	करुविलंची	1	35	वडक्कन	3
16.	कोट्टनाडन	5	36	वलियकनिककाडन	2
17.	कुम्बक्कल	2	37	वट्टमुंडी	2
18.	कुरियालमुंडी	1	38	वेल्लामुंडी	2
19.	कुतिरवल्ली	2	39	वेल्लनम्बन	1
20.	स्थानीय प्रकार	78	40	वयनाडन	2
कुल			248		

### अन्तः स्टॉक कलम

काली मिर्च के पाइपर अक्सेशन (अक्से. 5815) *फाइटोफथोरा* तथा सूत्रकृमियों के प्रतिरोधक होने से *पी. कोलुब्रिनम* तथा *पी. हमिलटोनी* को श्रीकरा प्रजाति में इन्टर स्टॉक के रूप में प्रयोग करके कलम बांध दिया क्योंकि ये दो उप जातियां रोग प्रतिरोधक ही नहीं बल्कि काली मिर्च के साथ संगत भी है। इन्हीं दो संयोजनों में श्रीकरा की जीवित रहने की शक्ति तथा वृद्धि बहुत दुर्बल होने से यह आशाजनक नहीं थे। लेकिन *पी. लोंगम*, *पी. हिमेनोफिलम*, *पी. अटेन्युआटम*, *पी. सेरमान्टोसम*, *पी. हेजियम*, *पी. अरगिरोफिल्लम* तथा *पी. छाबा* प्रारंभ में अक्सेशन 5815 पर सफल थे परन्तु बाद में असफल रहे। फिर भी *पी. ओरनाटुम* के साथ *पी. छाबा* का कलम बांधने पर 12 महीने के बाद भी उत्तम वृद्धि एवं फल का अच्छा विकास अंकित किया गया। अतः खुर गलन की समस्या के लिए *पी. ओरनाटुम*, एक प्रतिरोधक स्पीसीस को *पी. छाबा* के लिये रूट स्टॉक के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। *पी. हमिलटोनी* पर श्रीकरा के कलम गरमी तथा वर्षा के मौसम में नष्ट होती है। अतः उसी प्रकार *पी. कोलुब्रिनम*, *पी. हमिलटोनी* को रूट स्टॉक के रूप में केवल सिंचाई करने पर इसका लक्ष्य सीमित करने पर योग्य होता है। प्रतिरोधक स्पीसीस *पी. ओरनाटुम* तथा अक्सेशन 5815 को काली मिर्च के कलम बांधने के लिये सीधे प्रयोग नहीं किया जा सकता लेकिन कभी इसको प्रतिरोधक प्रजनन सामग्री के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

विभिन्न संकर संयोजनों से विकसित संकरजों (पोल्लू बीटल प्रतिरोधक) को नर्सरी में बहुगुणित करके बनाये रखते हैं। बहुगुणित संकरज - (1) 816 x शुभकरा - 80 (2) अक्से. 1084 x शुभकरा-50

(3) 841 x शुभकरा-30 तथा (4) अक्से. 1114x शुभकरा-30 आदि है।

### मिलावट का पता लगाने के लिये डी. एन. ए. बारकोडिंग

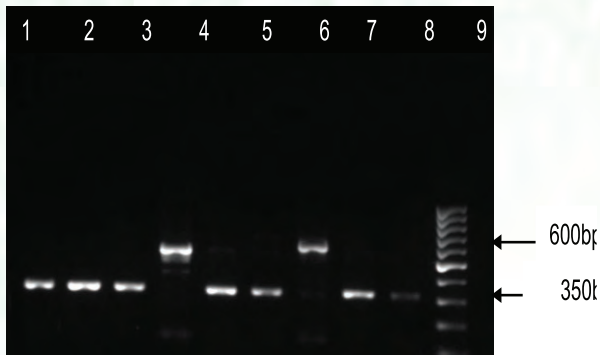
*कुरकुमा* स्पीसीस (*सी. लोंगा*, *सी. क्सान्तोरिहा*, *सी. ज़ेडोरिया*), *पाईपर स्पीसीस* (*पी. नाईग्रम*, *पी. अटेन्युआटम*, *पी. गालेटियम*), मिर्च (*कैप्सिकम अन्नम*) तथा इलायची स्पीसीस (*सी. वीरम*, *सी. कैसिया*, *सी. मलबातरम*) के 8 बारकोडिंग लोसी (मेट के आर बी सी एल, टी आर एन एच- पी एस बी ए, आई टी एस, ए टी पी एच- ए टी पी एफ, पी एस बी के- पी एस बी आई, आर बी ओ बी, आर पी ओ सी 1) को मानकीकृत किया तथा 4 बारकोडिंग लोसी (एम ए टी के, आर बी सी एल, टी आर एन एच-पी एस बी ए, आई टी एस) को उनकी पहचान क्षमता के आधार पर चयन किया गया।

पांच अक्सेशनोयुक्त काली मिर्च दलों में, *पी. नाईग्रम*, *पी. अटेन्युआटम*, *पी. गालियेटम* तथा पपीता के चार विभिन्न प्रजातियों एवं 5 ब्रान्डेड बाज़ार नमूनों में चयन किये 4 बारकोडिंग लोसी को विस्तृत किया गया तथा उपज को जेल संशुद्ध करके अनुक्रम किया क्लस्टल डब्ल्यू का प्रयोग करके संरेखित किया, मकयो एडिट सोफ्टवेर का उपयोग करके एम ई जी ए 5 द्वारा विश्लेषण किया। टी आर एन एच -पी एस बी ए लोकस में सिंगल न्यूक्लियोटाइड पोलिमोर्फिसम अधिक था तथा वे मिलावट का पता लगाने के लिये उत्तम थे।

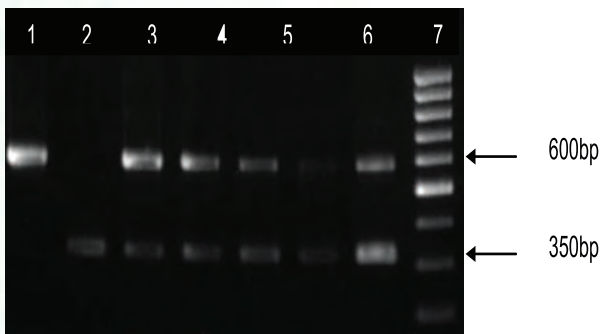
टी आर एन एच - पी एस बी ए लोकस द्वारा बाज़ार नमूनों में मिलावट का पता लगाया। काली मिर्च के 5 बाज़ार नमूनों में से एक नमूने में अडल्टरेन्ट विशिष्ट बैंड (~600 बी पी) का निरीक्षण



किया। अनुक्रम विश्लेषण (एन सी बी आई ब्लास्ट) से प्रकट हुआ कि इस बैंड को कैसिकम के साथ अधिक समानता (चित्र 1.5) हैं। लोकस का अन्य प्रमाणीकरण मिर्च : काली मिर्च के 1:10, 1:25, 1:50, 1:100, 1:200 की नकली नमूनों के साथ जांच करने पर प्राप्त हुआ। सभी कृत्रिम नमूनों में अडल्टरेन्ट विशिष्ट बैंड (~600 बी पी ) को प्रवर्धित किया (चित्र 1.6)।



चित्र 1.5: टी आर एन एच - पी एस बी ए लोकस ( लेन 1- पाइपर नाइग्रम, लेन 2- पाइपर एटेन्युआटम, लेन3 - पाइपर गलेटियम, लेन 4- पपाया, लेन 5 से 9- बाजार के नमूने, लेन 10-100 बी पी लैडर

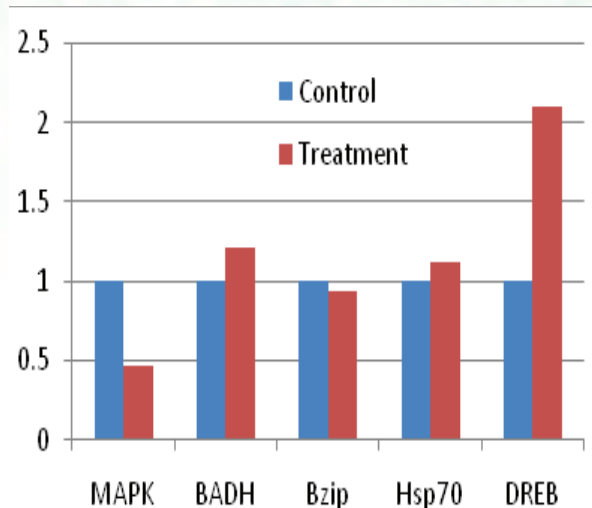


चित्र 1.6: नकली नमूने तथा नियन्त्रण (लेन1- कैसिकम अनुक्रम (अनुकूल नियन्त्रण) , लेन 2- पाइपर नाइग्रम (प्रतिकूलनियन्त्रण) , लेन 3- नकली नमूने ( 1 : 10 ), लेन 4- नकली नमूने ( 1 : 25 ), लेन 5- नकली नमूने ( 1 : 50 ), लेन 6- नकली नमूने ( 1 : 100 ), लेन 7- नकली नमूने ( 1 : 200 ), लेन 8- 100 बी पी लैडर) में अपमिश्रक विशिष्ट बैंड्स का प्रवर्धन।

## जल बल के अन्तर्गत संचारित जीनों की रूपरेखा का प्रकटन

शुष्क सहिष्णुता के लिये क्यु पी सी आर द्वारा जीनों के प्रकटन का विश्लेषण काली मिर्च अक्सेशन में किया गया, जल आभाव एवं नियन्त्रित अवस्था दोनों के प्रकटन की तुलना करने पर, अक्सेशन 4226 , जल अभाव में भी सहिष्णु होते हैं। अध्ययन किये गये जीनों में, जल अभाव की दशा में काली मिर्च पौधों में बल प्रतिरोधक ट्रांस्क्रिप्शनल नियामन के साथ सक्षम रूप से सहयोजित डी आर

ई बी जैसे प्रोटीन का उच्च प्रकटन अंकित किया गया। एक विशिष्ट बी ओ डी एच के प्रकटन में हल्की वृद्धि अंकित की गयी। ओस्मोप्रोटक्टन्ट उपापचय एवं आणविक केपरोन से जुड़े हुये एच एस पी 70 थे (चित्र 1.7)। लेकिन एक विशिष्ट एम ए पी के का प्रकटन स्ट्रूस कम थे तथा बी इज़ड आई पी में कोई महत्वपूर्ण अन्तर नहीं था।



चित्र 1-7 :जल अभाव के अन्तर्गत कुछ शुष्क प्रतिक्रियाशील जीन, एम ए पी काइनेस, बी ए डी एच-(बीटाइन अलडीहाइड डीहाइड्रोजनेस), बी इज़च आई पी ट्रांस्क्रिप्शन फेक्ट र, एच एस पी 70 तथा डी आर ई बी (डीहाइड्रेशन रेस्पॉन्सिव एलिमेंट बाइन्डिंग प्रोटीन) का संबन्धित प्रकटन।

## पोषक - रोगजनक संबन्ध

फाइटोफथोरा कैप्सीसी के साथ पाइपर नाइग्रम तथा पाइपर कोलुब्रिनम के अलग किये पत्तों से ट्रांस्क्रिप्टोम डेटा विश्लेषण करने पर ज्ञात हुआ कि इन दोनों पाइपर स्पीसीसों में प्रतिरोधकता से संबन्धित कई जीनों की पहचान प्रकट हुई।

होमोलोजी से लेक्टिन जैसे किनाईस रिसप्टर के साथ अनुक्रम को फाइटोफथोरा से एक सूक्ष्म परपोषी लक्ष्य के साथ एफक्टर्स के आर एक्स एल आर प्रकार की जांच की तथा इस जीन के प्रकटन को फाइटोफथोरा की वृद्धि को बढ़ाने के लिये अन्य फसलों में उपयोगी अंकित किया गया। संचारित प्रतिरोधक प्रणाली के लिये अन्य संघटकों, छोटे पेप्टाइड सूक्ष्माणु प्रतिरोधक क्षमता जैसे, सिफन्सिन की खोज, पोली गलेक्टुरोनेस प्रतिरोधक प्रोटीन (पी जी पी आई), एक प्रतिरोधक जीन, होमोलोजी के साथ अनुक्रम करने पर प्रजनन प्रतिरोधकता में उपयोगी हैं। प्रतिरोधकता से संबन्धित ट्रांस्क्रिप्शन घटक जो एन ए



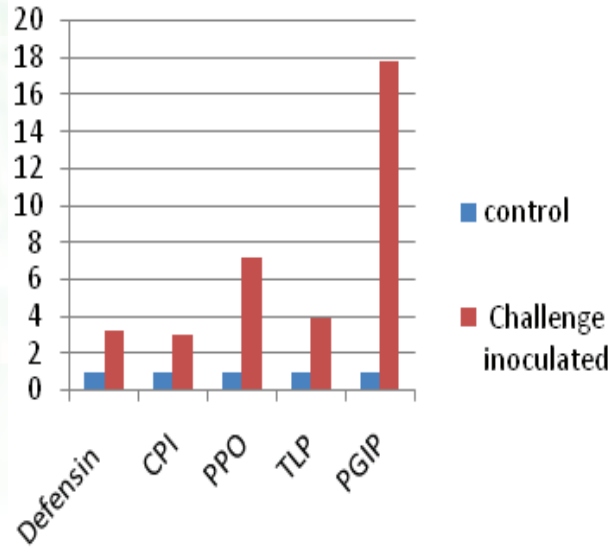
सी, बी एच एल एच, एम वाई बी, एम वाई सी, बी इज़डआई पी आदि कुल से सम्बंधित हैं, जो प्रतिरोधक संबन्धित जीनों के डाउनस्ट्रीम प्रतिक्रिया के रूप में कार्य करता हैं।

चयनित जीनों (सारणी 1.2) में एल्ललिक वैभिन्न्य का विश्लेषण करने पर प्रकट हुआ कि पी ए एल, पोलीफिनोल ओक्सिडेस आदि अन्य जीनों की तुलना में एम ए पी काइनेस जीन में एस एन पियों की संख्या अधिकतम थी।

**सारणी 1.2 : पाइपर कोलुब्रिनम- फाइटोपथोरा प्रतिक्रिया से सम्बंधित विशिष्ट जीनों में एस एन पियों की पहचान**

जीन	बेसस की संख्या	एस एन पियों की संख्या
डिफन्सिन	212	1
थोमाटिन जैसे प्रोटीन	577	2
सिस्टेन प्रोटीनेस इनहिबिटर	1160	2
पालीफिनोल ओक्सिडेस	1938	2
पोलीगोलेक्टुरोनेस इनहिबिटर प्रोटीन	294	0
फिनाईलललनिन अमोनिया लाइस	386	1
बी एच एल एच ट्रांस्क्रिप्शनल घटक	1423	2
ट्रांस्क्रिप्शन घटक एम वाई बी	1286	7
ट्रांस्क्रिप्शन घटक एम वाई सी	1756	0
एम ए पी काइनेस	3069	11
डब्ल्यू आर के वाई ट्रांस्क्रिप्शन घटक	2042	6
क्लास I काइटीनेस	1042	5
लैक्टिन जैसे रिसप्टर काइनेस	157	0

पांच प्रतिरोधक संबन्धित जीनों के प्रकटन के लिए आणविक विश्लेषण का अध्ययन रियल टाइम क्वान्टिटेटीव रिवर्स ट्रांस्क्रिप्शन -पोलीमरेस चयिन रियाक्शन द्वारा किया गया। विभिन्न प्रतिरोधक आधारित जीनों के प्रोफाइलों का प्रकटन पी. कोलुब्रिनम के पत्तों को पी. कैप्सीली के साथ अध्ययन करने पर महत्वपूर्ण अन्तर था। मोडने का प्रकटन पालीगोलाक्चुरोनेस प्रतिरोधक प्रोटीन के मामले में बहुत अधिक तत्पश्चात् पोलीफिनोलोक्सिडेस, थोमाटिन जैसे प्रोटीन, डिफन्सिन तथा सिस्टेन प्रोटीनेस में था। (चित्र 1.8)।

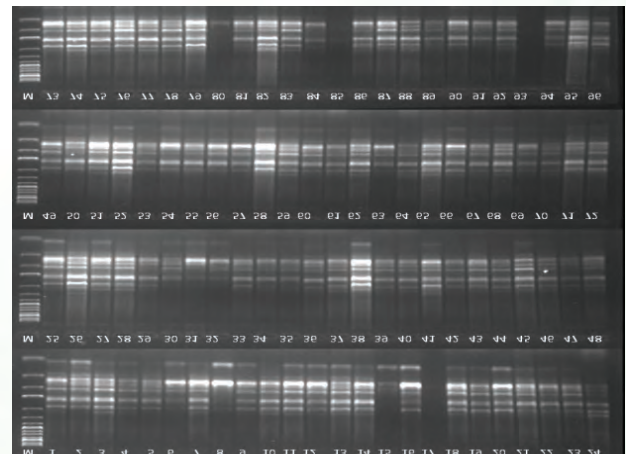


चित्र 1- 8:फाइटोपथोरा ( सी पी आई- सिस्टाइन प्रोटीनेस इनहिबिटर, पी पी ओ-पोलीफिनोल ओक्सिडेस, टी एल पी- थोमाटिन- जैसे प्रोटीन तथा पी जी आई पी पोलीगोलाक्चुरोनेस इनहिबिटर प्रोटीन) के साथ पाइपर कोलुब्रिनम संचारण करने पर संबन्धित जीन प्रतिरोधक का संबन्धित प्रकटन।

## प्रतिरोधकता अध्ययन

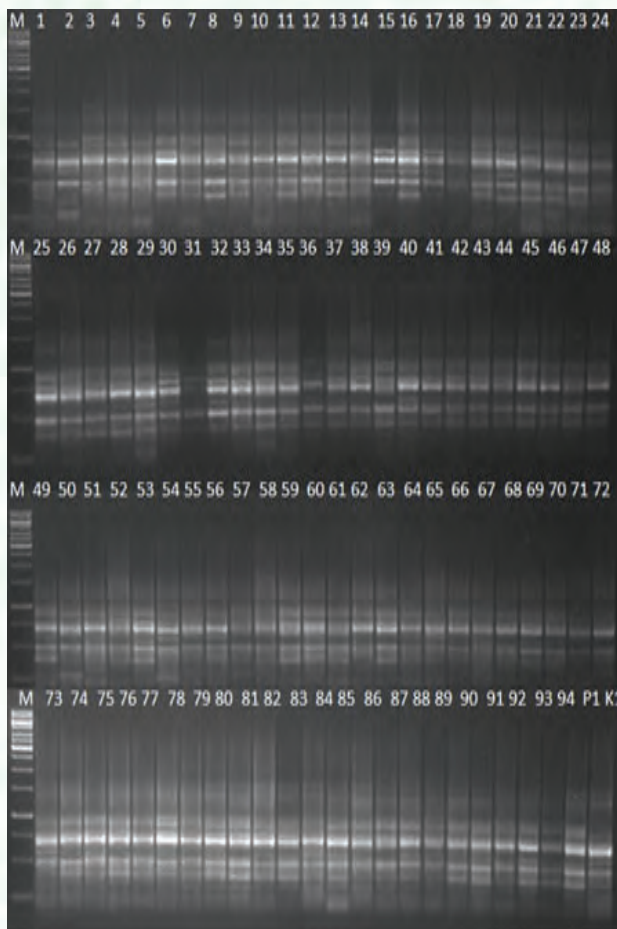
### आई आई एस आर प्रोफाइलिंग

बीस आई एस एस आर प्राइमर्स को उसके जनक पत्रियूर 1 तथा शुभकरा के साथ छान बीन किया गया। दस प्राइमर्स जिसने जनकों के बीच पालीमोर्फिसज़म को दिखाया उसे 94 चयनित संततियों के प्रोफाइल के रूप में प्रयुक्त किया जाता है (चित्र 1.9 तथा 1.10)।



चित्र 1.9 :अगरोस जेल में प्रस्तुत 1 के बी मार्कर लैडर के साथ यू बी सी 834 ए - (ए डी) 8 सी टी का प्रयोग करके मेपिंग संख्या का प्रवर्धन।



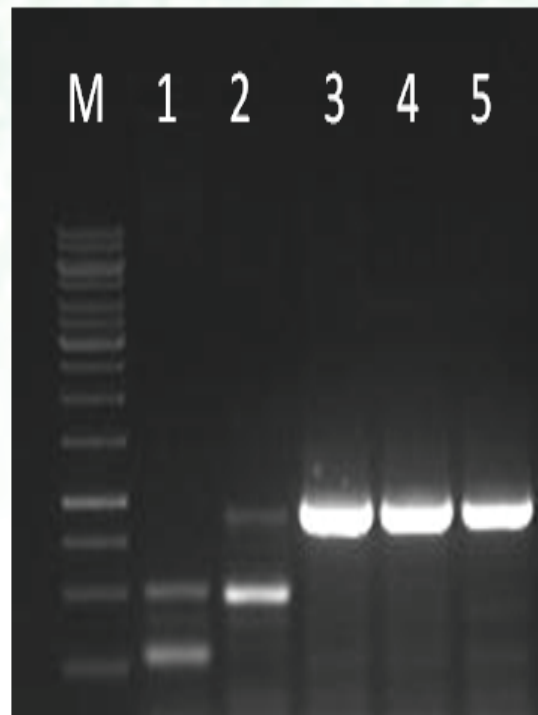


चित्र 1.10 : अगरोस जेल में प्रस्तुत सी 1: सी ए जी सी (ए सी) 7 के साथ 1 के बी मार्कर लैडर का प्रयोग करके मेथिंग संख्या का प्रवर्धन।

## जीन प्रतिरोधकता का प्रवर्धन

काली मिर्च में आर जीन प्रवर्धन के लिये प्राइमर जोड़ी पी 6 एफ-5 P6F- 5'-GGACCTG-GTGGGGTTGG GAAGACAAC-3' तथा P6 R-5'- CAACGCTAGTGGCAATCC-3' का प्रयोग किया गया है। रोगाणुओं के प्रति एन बी एस -एल आर आर वर्ग की विशिष्टताओं के एन, एल6 तथा आर पी एस<sup>2</sup> जीनों से परिरक्षित पी लूप (जी जी वी जीके टी टी) तथा हाइड्रोफोबिक डोमेन के अनुसार चयनित प्राइमर्स के सेट को रूपांकित की गयी (चित्र 1.11)।

इस अध्ययन के लिये वन्य स्पीसीस *पाइपर कोलुब्रिनम* (अक्से. सं. 392) तथा *पाइपर ओरनाटुम* (अक्से. सं. 3362) तथा सामान्यतया प्रतिरोधक प्रजातियां आई आई एस आर शक्ति तथा पी 24 - 0-4 तथा सुग्राह्य प्रजातियां, शुभकरा तथा श्रीकरा को प्रयुक्त किया गया।



चित्र 1.11 : अगरोस जेल (1.5%) में प्राइमर संयोजन पी 6 तथा आर:एम -1 के बी, 1. पी. कोलुब्रिनम, 2. आई आई एस आर शक्ति 3. पी 24-0-4,4 श्रीकरा, 5 शुभकरा के उपजों का प्रवर्धन।

## पाइपर आर जी ए का अनुक्रम विश्लेषण

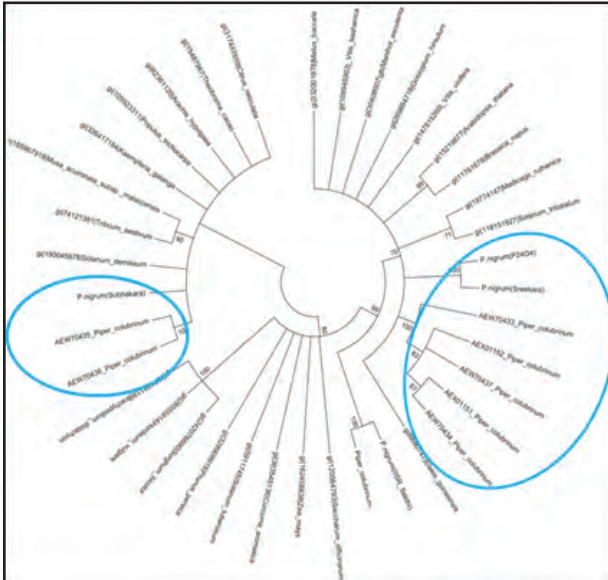
मध्यम सह्यता काली मिर्च प्रजातियां (आई आई एस आर शक्ति, पी 24-0-4) तथा सुग्राह्य प्रजातियां (शुभकरा तथा श्रीकरा) को जाने माने आर जीन (एन, आर पी एस 2) से रूपांकित विकृत प्राइमर्स को प्रवर्धित किया। परिरक्षित डोमेन जैसे, काइनेस-1 ए, काइनेस-2 का प्रभाव तथा हाइड्रोफोबिक मोटिफ द्वारा प्रमाणित किया कि ये अनुक्रम एन बी एस - एल आर आर वर्ग के जीन कुल के है। काइनेस-2 मोटिफ के अंतिम अवशेष होने से ट्रिप्टोफान के प्रभाव को जीन प्रतिरोधकता के नान - टी आई आर एन बी एस - एल आर आर उप कुल को योग्य बना दिया। *पाइपर नाइग्रम* आर जी ए को *पी. कोलुब्रिनम* आर जी ए के साथ तुलना की तथा *पी. नाइग्रम* एन बी एस एनलोग्स को *पी. कोलुब्रिनम* प्रतिरोधकता जीन एनालोग के साथ दो दलों में रूपांकित किया (सारणी 1.3 तथा चित्र 1.12)।

आर- जीन विशिष्ट पुनरुत्पादक प्राइमर्स द्वारा अलग किये *पाइपर* आर जी ए अनुक्रम को अक्सेशन संख्या JX416288-JX416291 तथा JX898031- JX898033 जीन को डेटा बेस बैंक में जमा किया गया।



**सारणी 1.3: पी. नाइग्रम तथा पी. कोलुब्रिनम एन बी एस अनुक्रम तथा अन्य जीन बैंक अक्सेशनों के बीच समानता**

पाइपर आर जी ए	परिरक्षित डोमेन	अमिनो एसिड की पहचान
पी. कोलुब्रिनम	एन बी- ए आर सी	प्रतिरोधक प्रोटीन जैसे (विटिस बषानिका) 48% , इज़ड ई -11
पी. नाइग्रम (आई आई एस आर शक्ति)	एन बी- ए आर सी	प्रतिरोधक प्रोटीन - जैसे प्रोटीन, आंशिक (नींबू ट्राइफोलियाटा) 42%, इज़ड ई -34
पी. नाइग्रम (पी. 24 -0-4)	एन बी- ए आर सी	एन बी एस- एल आर आर वर्ग प्रतिरोधक प्रोटीन (सोलानम ट्राइलोबाटम) 49%, इज़ड ई -46
पी. नाइग्रम (आई आई एस आर श्रीकरा)	एन बी- ए आर सी	एन बी एस- एल आर आर क्लास प्रोटीन (सोलानम टूलेबाटम 49%, 8 ई- 47
पी. नाइग्रम (आई आई एस आर शुभकरा)	पी - लूप एन टी पेस	एन बी एस- एल आर आर रोग प्रतिरोधक - जैसे प्रोटीन (पोपुलस टोमेन्टोसा x पी. बोल्लेयाना) x पी. टोमेन्टोसा प्रजाति टुनकाटा 46%, 8 ई - 42



चित्र 1.12: पी. नाइग्रम तथा पी. कोलुब्रिनम का अन्य पादप जातियों से आर- जीन्स चरित्रांकित एन बी एस डोमेन के साथ पी. नाइग्रम तथा पी. कोलुब्रिनम एन बी एस एनालोगस का संबन्ध अमिनो एसिड अनुक्रम की पहचान का प्रतिशत द्वारा वृक्षों का औसत दूर।

## फसल उत्पादन

### वृक्ष उपजातियों तथा काली मिर्च के पारस्परिक सम्बन्ध

बुश काली मिर्च की वृद्धि पर पेड मानदण्डों के एल्ललो पेथिक प्रभाव पर ग्रीन हाउस अध्ययन में गरुगा, एरिथ्रीना, ग्लिरिसिडिया, आईलान्थस, कटहल तथा सिल्वर ओक जैसे वृक्षों के पत्ते तथा तने सार को 100% गाढता में बुश काली मिर्च को प्रत्येक महीने दो बार

प्रति पौधे 100 मि. लि. की दर से उपचारित किया।

आठ महीने के बाद पैरामीटर वृद्धि पर किये निरीक्षण से प्रकट होता है कि इन उपचारों में नियन्त्रण की तुलना में कोई महत्वपूर्ण अन्तर नहीं था। मृदा पैरामीटर्स के आंकड़ों से प्रकट होता है कि मृदा में पी एच सभी उपचारों में उदासीन थे। सभी उपचारों में कार्बनिक एवं अन्य उपलब्ध पोषण में अधिक अंकित किया गया। नियन्त्रण एवं सिल्वर ओक में डिहाइड्रोजेनस का स्तर कम था। सूक्ष्माणु बयोमास सी की स्थिति सिल्वर ओक एवं एथिलान्थस एक्स्ट्राक्ट में कम, लेकिन गरुगा एक्स्ट्राक्ट में अधिकतम थी (सारणी 1.4)।

**सारणी 1.4 : बुश काली मिर्च राइसोस्फियर में उपलब्ध फोस्फोरस, पोटैशियम, जैविक कैल्शियम, सूक्ष्माणु बयोमास तथा डीहाइड्रोजेनस क्षमता पर वृक्ष स्पीसीसों का प्रभाव**

	पी एच (1:25 एच <sub>2</sub> ओ)	बी आर ए वाई पी (मि. ग्र. कि. ग्राम <sup>-1</sup> )	एक्स सी एच.के (मि. ग्र. कि. ग्राम <sup>-1</sup> )	जैविक सी. (%)	सूक्ष्माणु बयोमास सी (मि. ग्र. कि. ग्राम <sup>-1</sup> )	डिहाइड्रोजेनस (एम ओ एल (टी पी एफ ग्रा. मृदा <sup>-1</sup> हे. <sup>-1</sup> ))
आईलैन्थस	7.04	234	810	5.53	610	0.89
गरुगा	7.11	307	809	5.76	2071	0.70
ग्लिरिसिडिया	7.10	244	428	5.43	1020	0.61
एरिथ्रीना	7.03	252	544	5.63	1084	0.63
कटहल	7.05	272	660	6.00	1264	0.60
सिल्वर ओक	6.99	275	508	5.16	285	0.37
नियन्त्रण	7.07	337	867	5.83	1028	0.42
आई एस डी (0.05)	एन एस	65	165	0.72	1670	0.37





## वृद्धि बढ़ाने के लिये सूक्ष्माणु संघटक

काली मिर्च की वृद्धि बढ़ाने के लिये तीन राइसोबैक्टीरियल वियुक्तियों (बी आर बी 3, बी आर बी 13 तथा बी आर बी 23) के संघटक को अंकित किया। फिर पी जी पी आर (बी आर बी 3, बी आर बी 13 तथा बी आर बी 23) को रासायनिक उर्वरकों के विभिन्न दरों के साथ डालने पर काली मिर्च की वृद्धि में उसका प्रभाव अंकित किया गया। विभिन्न पेरामीटरों द्वारा मापित मृदा की सूक्ष्माणु क्षमता पी जी पी आर सहित उपचारों में लगातार अधिक थी। लेकिन, पी जी पी आर उपचारित मृदा की सूक्ष्माणु क्षमता पर उनके प्रभाव का अन्तर था। सूक्ष्माणु बयोमास नाइट्रोजन तथा एसिड फोस्फोरेस की क्षमता 100% नाइट्रोजन + 75% फोस्फोरेस + 100% पोटेशियम + बी आर बी 3 + बी आर बी 13 उपचार में, सूक्ष्माणु बयोमास कैल्शियम 100% नाइट्रोजन + 100% फोस्फोरेस + 75% पोटेशियम + बी आर बी 3 + बी आर बी 23 उपचार में, सूक्ष्माणु बयोमास फोस्फोरेस 75% नाइट्रोजन + 100% फोस्फोरेस + 100% पोटेशियम + बी आर बी 13 + बी आर बी 23 उपचार में तथा  $\beta$  ग्लूकोसिडेस 100% नाइट्रोजन + 100% फोस्फोरेस + 100% पोटेशियम + बी आर बी 3 + बी आर बी 23 उपचार में अधिक थे। उपचारों की एक श्रृंखला के आधार पर पी जी पी आर के इन संघटकों के सूक्ष्माणु संयोजन को लाइसेन्सिंग एवं व्यापारीकरण के लिये विकसित किया।

## शुष्क सहिष्णुता के लिये काली मिर्च जर्मप्लाज़म अक्सेशनों की छान बीन

आर डब्ल्यू सी तथा मेम्ब्रेन लीकेज के आधार पर शुष्क सहिष्णुता के लिये काली मिर्च के एक सौ जर्मप्लाज़म अक्सेशनों की छान बीन की गयी। इन अक्सेशनों में अक्से. 6707 तथा अक्से. 6720 ने 70 % से अधिक आर डब्ल्यू सी तथा 9 % से कम मेम्ब्रेन लीकेज स्ट्रस संचारण के 15 दिनों के बाद पोषित किया। स्ट्रस के 15 दिनों के बाद मृदा की आर्द्रता 8-8.4 % थी।

अक्सेशन संख्या	डी ए एस	आर डब्ल्यू सी (%)	एम एल (%)	मृदा आर्द्रता (%)
6707	नियन्त्रण	94.7	4.9	20.5
	6 डी ए एस	87.1	7.3	15.6
	15 डी ए एस	84.1	8.7	8.4
6720	नियन्त्रण	91.5	5.5	21.0
	6 डी ए एस	84.4	7.9	15.2
	15 डी ए एस	79.8	8.5	8.0

## शुष्क सहिष्णुता के लिये जननद्रव्य अक्सेशनों का खेत परीक्षण

शुभकरा ( चेक) के साथ दस शुष्क सहिष्णुता वाले अक्सेशनों (अक्से. सं. 1439, 1622, 807, 4072, 1277, 971, 4226, 1495, 1368 तथा 931) को चेलकूर फार्म में मूल्यांकन के लिये रोपण किया गया।

## जैविक खेती

काली मिर्च में जैविक पद्धति जिसमें एफ वाई एम, वर्मीकम्पोस्ट, राख तथा राक फास्फेट संयोजन, अज़ोस्फिरिल्लम, फोस्फोबैक्टीरिया, *ट्राइकोडेरमा* स्पीसीस तथा *प्स्यूडोमोनास* स्पीसीस को विकसित करके संस्तुत किया। काली मिर्च के लिये जैविक पद्धति जिसमें 10 कि. ग्राम एफ वाई एम + 500 ग्राम नीम केक + 500 ग्राम राख + जैव उर्वरकों के साथ 2 कि. ग्रा. वर्मीकम्पोस्ट-अज़ोस्फिरिल्लम, *पी. सोलुबिलाइसिंग* जीवाणु स्पीसीस (50 ग्राम), तथा *प्स्यूडोमोनास* स्पीसीस (आई आई एस आर 6) (50 ग्राम) प्रति बेल बी एम तथा नीम तेल के छिड़काव को मानकीकृत एवं प्रदर्शित किया गया।

## स्पीसीस आधारित फसल प्रणाली के अन्तर्गत मृदा कार्बन

मेडिकेरी, वयनाडु जिलों में शुद्ध इलायची, इलायची + काफी + काली मिर्च, काफी + काली मिर्च फसल प्रणाली से दो तरह की गहराई वाले जगहों (0-15 तथा 15-30 से. मी. गहराई) से तथा जैविक, एकीकृत एवं रासायनिक प्रबन्धन प्रणाली के अन्तर्गत काली मिर्च के मृदा नमूनों को संचित किया गया। नमीयुक्त ओक्सीडेसिबिल कार्बन का अन्तर 0-15 से. मी. मृदा लेयर में, 1.3 से 3.1 ग्राम प्रति 100 ग्राम तथा 15-30 से. मी. मृदा लेयर में 0.69 - 2.1 ग्राम प्रति 100 ग्राम था। काली मिर्च के 0-15 से. मी. मृदा लेयर में जैविक, एकीकृत तथा अजैविक प्रणालियों में कुल ओरगानिक कार्बन की मात्रा क्रमशः 4.31, 3.73 तथा 3.41 ग्रा. प्रति 100 ग्रा. था। काली मिर्च के ऊपरी मिट्टी एवं सब सरफेस लेयरों में ओरगानिक प्रबन्धन के अन्तर्गत कुल ओरगानिक नाइट्रोजन की मात्रा अधिक (1.61, 1.35 ग्रा.प्रति 100 ग्रा.) तत्पश्चात् एकीकृत (1.46, 1.19 ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) तथा अजैविक एकीकृत प्रबन्धन (1.34, 1.35 ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) में थी। टी ओ सी : टी ओ एन के अनुपात में 2.2- 2.75 का अन्तर अंकित किया गया।



काली मिर्च के विभिन्न प्रबन्धन प्रणालियों के अन्तर्गत ऊपरी मिट्टी में विशिष्ट जैविक कार्बन की मात्रा में 0-91 -1.83 ग्रा. प्रति 100 ग्रा. का अन्तर तथा सब सरफस लेयर में 0.53-1.25 ग्रा. प्रति 100 ग्रा. था। काली मिर्च के ओरगानिक प्रबन्धन (0.83, 0.38 ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) के अन्तर्गत विशिष्ट ओरगानिक नाइट्रोजन अधिक, तत्पश्चात् एकीकृत (0.74, 0.21 ग्रा. प्रति 100 ग्रा. ) तथा अजैविक (0.32, 0.32 ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) था। पी ओ सी / पी ओ एन के अनुपात में 2.1 -3.6 का अन्तर था। काली मिर्च के विभिन्न गहराई तथा प्रबन्धन प्रणाली में पी ओ सी ने टी ओ सी का केवल 23% - 31 % था, जबकि नमीयुक्त ओक्सीडेसबिल कार्बन अंश में टी ओ सी के 59-71 % था। पी ओ सी अंश को नमीयुक्त ओक्सीडेसबिल कार्बन अंश के केवल 35-47 % का अन्तर अंकित किया गया।

काफी + काली मिर्च फसल प्रणाली में 0-15 से. मी. मृदा लेयर में 4.29 ग्रा. प्रति 100 ग्रा. के टी ओ सी अंश को अंकित किया गया जिसके पश्चात् इलायची अकेले (3.63 ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) तथा काफी + इलायची + काली मिर्च में सबसे कम (2.5 ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) अंकित किया। टी ओ एन अंश में भी ऊपरी भाग एवं सब सरफस मृदाओं में समान रीति का अनुसरण करते हैं। नमीयुक्त ओक्सीडेसबिल कार्बन अंश अध्ययन की गयी विधियों में टी ओ सी को लगभग 29-71% अंकित किया।

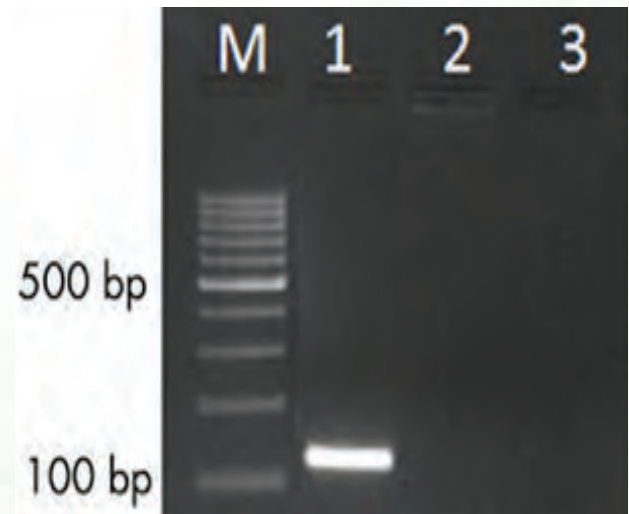
## फसल संरक्षण

### विषाणुओं का पता लगाने के लिये रियल टाइम पी सी आर का विकास

काली मिर्च में बाधित पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु के लिये एक एस वाई बी आर ग्रीन आधारित क्वान्टिटेटीव रियल टाइम पोलीमरेस चयन रियाक्शन (क्यु पी सी आर) तथा कुकुम्बर मोसाइक विषाणु (सी एम वी) के लिये रिवेर्स ट्रान्स्क्रिप्शन क्यु पी सी आर द्वारा विषाणुओं के संवेदनात्मक एवं विशिष्ट पहचान तथा मात्राकरण के लिये विकसित किया गया। क्लस्टल एकत्रीकरण द्वारा पहचान किये दोनों विषाणुओं (सी एम वी में प्रोटीन आवृत तथा पी वाई एम ओ वी में ओ आर एफ III ) में परिरक्षित क्षेत्रों के लिये प्राइमर्स को रूपांकित की गयी। क्यु पी सी आर तथा आर टी क्यु पी सी आर रोटोर जीन क्यु रियल टाइम प्रणाली (कियाजन, हिल्डन, जर्मनी) उत्तम थी। उपयुक्त थेरमोसाइक्लिंग अवस्था 5 मिनट में 95 ° से

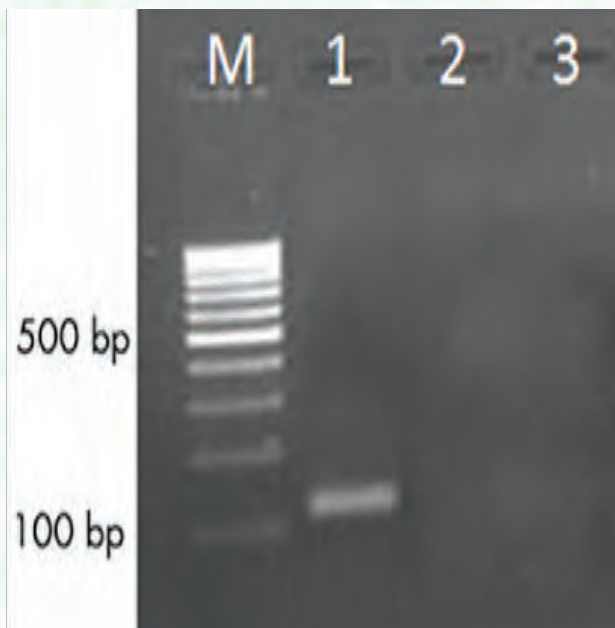
एक प्रारंभिक विकृतीकरण के पश्चात् 15 सेकेंड के लिये 95 ° से. पर 35 चक्र तथा 45 सेकेंड के लिये 60° से. पर सी एम वी के लिये आर टी-क्यु पी सी आर प्रतिक्रिया के संघटक में उपरोक्त घटक के अलावा रिवेर्स एयिड रिवेर्स ट्रान्स्क्रिप्टेस के 50 यु होता है तथा थेरमोसाइक्लिंग अवस्थायें भी शामिल हैं। प्रारंभ में 45 मिनट के लिये 42° से. पर सी डी एन ए विश्लेषण करते हैं। स्वस्थ काली मिर्च जिसमें कुल न्यूक्लिक एसिड एवं जल नियन्त्रण (टम्प्लेट के बिना) को प्राइमर्स की विशिष्टता के प्रबोधन के लिये तथा रियल टाइम पी सी आर एजेंटों में सक्षम सम्मिश्रण को प्रतिकूल नियन्त्रण के रूप में प्रयोग किया गया। तत्पश्चात् क्यु पी सी आर तथा आर टी- क्यु पी सी आर, एम्प्लिकोन्स को 60° . से 95 ° से. के विश्लेषण में द्रव बन गया। क्यु पी सी आर तथा आर टी- क्यु पी सी आर उपजों की विशिष्टता समयानुसार 1.5% अगरोज़ जेल एलक्ट्रोफोरेसिस का प्रयोग करके सत्यापित किया।

क्यु पी सी आर तथा आर टी- क्यु पी सी आर प्राइमर्स द्वारा रोग बाधित पौधों से प्रतीक्षित उपजों को प्रवर्धित किया जो पहले पी सी आर तथा आर टी- क्यु पी सी आर द्वारा विश्लेषित किया गया जबकि स्वस्थ नमूनों तथा जल नियन्त्रण के लिये कोई प्रवर्धन नहीं था। रोग बाधित काली मिर्च नमूनों के लिये क्यु पी सी आर तथा आर टी- क्यु पी सी आर उपजों के पिघले हुये वक्र को 82.5-83.0 °से. पर किया। स्वस्थ एवं जल नियन्त्रण में कोई पिघले वाली नोक नहीं था। उपज की विशिष्टता की भी पुष्टि अगरोस जेल इलक्ट्रोफोरेसिस द्वारा की गयी जो प्रतीक्षित आकार के सिंगल बैंड दर्शाता है (चित्र. 1.13)।



(ए)





(बी)

चित्र 1.13: वाहरस (ए) पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु (बी) कुकुम्बर मोसाइक विषाणु लेन 1: रोग बाधित काली मिर्च; लेन 2 : स्वस्थ काली मिर्च; लेन 3: जल नियन्त्रण के लिये मात्रात्मक रियल टाइम पी सी आर के अगरोस जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस । लेन एम में 100 बी पी डी एन ए लैंडर ।

मात्रीकरण के लिये मानक वक्र को विकसित करने के लिये, दोनों विषाणुओं से लक्षित क्षेत्र को प्रवर्धित किया तथा प्लास्मिड वेक्टर में क्लोन किया। रिकोम्बिनेन्ट प्लासमिड डी एन ए की उपज की गणना एक स्पेक्ट्रोफोटोमीटर द्वारा की गयी तथा रिकोम्बिनेन्ट प्लासमिड की प्रति की भी गणना की गयी। रिकोम्बिनेन्ट प्लासमिड को बाद में क्रमिक रूप से पतला किया तथा ऊपर बताये क्यू पी सी आर के अनुसार वर्णित किया। रोटर जीन क्यू प्रणाली (क्वियाजन) में उपलब्ध सॉफ्टवेर के साथ उत्पादन डेटा का विश्लेषण किया गया। परीक्षण से मानक मिश्रण के साथ आलेखित सी टी मूल्य द्वारा एक मानक वक्र को प्रत्येक विषाणु के लिये निर्मित किया ।

एस वाई बी आर ग्रीन क्यू पी सी आर तथा आर टी क्यू पी सी आर परीक्षण की संवेदनशीलता तथा अन्तर दोनों विषाणुओं के लिये प्लास्मिड स्टैंडर्ड का प्रयोग करके मानक वक्र से कम किया गया। मानक जल मिश्रण अनुक्रम के प्रवर्धन में विश्वासनीय परिणाम सी एम वी के लिये आर 2 = 0.99984 तथा पी वाई एम ओ वी के लिये आर 2 = के साथ प्रत्येक पी सी आर में लक्षित डी एन ए लोकस का 10 – 108 प्रतियों के अन्तर में सीधा संबन्ध है। सी एम वी के लिये 26 प्रतियां तथा पी वाई एम ओ वी के लिये 24 प्रतियों

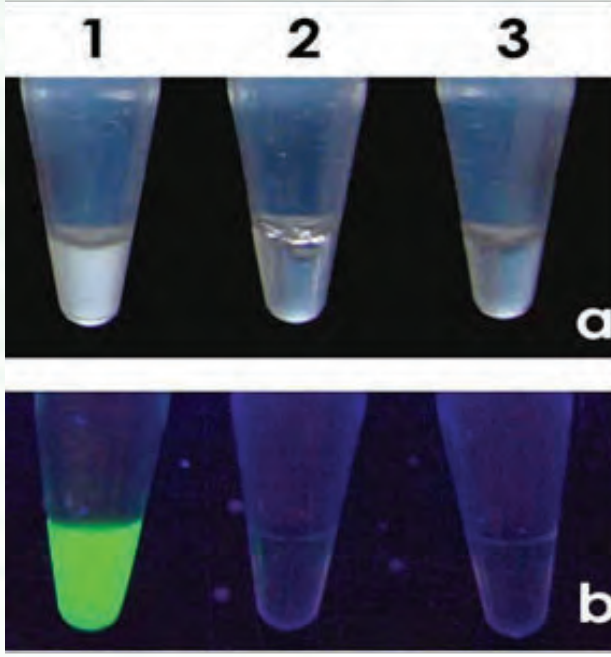
के रूप में पहचान करके मानक वक्र समीकरण से आकलित किया।

पौधों में विषाणुओं की पहचान की सीमा को जानने के लिये, रोगबाधित काली मिर्च पौधों से कुल न्यूक्लिक एसिड को 10 गुना पिघलाया। सी एम वी तथा पी वाई एम ओ वी के पहचान की सीमा (प्रतिलिपि की संख्या) को उपलब्ध सी टी मूल्य द्वारा मानक वक्र से निश्चित किया। मानक वक्र समीकरण आकलन के अनुसार क्रमशः सी एम वी तथा पी वाई एम ओ वी के लिये पहचान की सीमा 14 तथा 7 प्रतियों की अपेक्षा कम थी। विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों से संचित काली मिर्च, लॉग पेप्पर तथा बीटल वाइन के 174 रोगसहित तथा लक्षण रहित खेत नमूनों में विषाणुओं का पता लगाने के लिये विकसित क्यू पी सी आर तथा आर टी क्यू पी सी आर परीक्षण को प्रयुक्त किया गया। सभी रोगयुक्त नमूने या तो एक विषाणु से या दोनों विषाणुओं से संक्रमित थे मगर जांच किये रोगाणुरहित पौधे केवल एक ही विषाणु से संक्रमित थे।

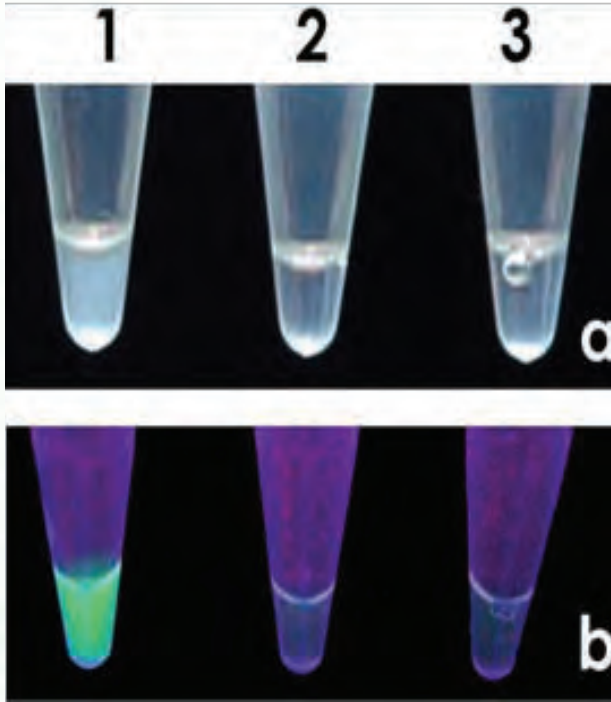
## विषाणुओं का पता लगाने के लिये एल ए एम पी का विकास

काली मिर्च बाधित पी वाई एम ओ वी का पता लगाने के लिये पाश माध्यमित समतापीय प्रवर्धन (एल ए एम पी) तथा सी एम वी का पता लगाने के लिये रिसेर्स ट्रान्स्क्रिप्शन एल ए एम पी आधारित एक द्रुत पहचान विधि विकसित की गयी। विषाणु जीनों में स्थित परिरक्षित अनुक्रम के प्रति रूपांकित पांच प्राइमर्स के एक सेट का प्रयोग करके प्रत्येक एल ए एम पी तथा आर टी एल ए एम पी का परीक्षण किया गया। काली मिर्च से वियुक्त दोनों आर एन ए तथा डी एन ए वियुक्तियों के कुल न्यूक्लिक एसिड को परीक्षण के लिये प्रयुक्त किया गया। एल ए एम पी तथा आर टी एल ए एम पी को 60 मिनट के लिये 65° से. में चालू किया। एल ए एम पी तथा आर टी एल ए एम पी की प्रतिक्रिया को प्रतिक्रिया ट्यूब में तथा उसी प्रकार जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस गंदलापन, पेल्लेट रूपांकन तथा हरे फ्लूरोसेंस द्वारा प्रत्यक्ष रूप से जांच करके मूल्यांकित किया। इस परीक्षण से रोगबाधित पौधों में दोनों विषाणुओं की सफलतापूर्वक पहचान की गयी जबकि स्वस्थ पौधों में कोई प्रतिक्रिया नहीं दिखाई पडी (चित्र 1.14)। विभिन्न क्षेत्रों से संचित काली मिर्च के खेत नमूनों की जांच द्वारा उपयुक्त एल ए एम पी तथा आर टी एल ए एम पी को विधिमान्य किया गया।





(ए)



(बी)

चित्र 1.14: काली मिर्च के (A) पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु का पता लगाने के लिये लूप मीडियेटड आईसोथेरमल एम्ब्लिकफिकेशन (B) कुकुम्बर मोसाइक विषाणु का पता लगाने के लिये रिवर्स ट्रान्स्क्रिप्टेस (आर टी) एल ए एम पी । लेन 1: संक्रमित काली मिर्च; लेन 2: स्वस्थ काली मिर्च; लेन 3: जल नियन्त्रण। मानसदर्शन (A) साधारण प्रकाश (B) अल्ट्रा वाइलट प्रकाश।

## पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु की छान बीन

पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु के प्रति छान बीन किये गये 1992 जननद्रव्य अक्सेशनों में से चार अक्सेशनों को प्राथमिक परीक्षण में प्रतिरोधक थे।

## जीनोम अनुक्रम

काली मिर्च बाधित दो फाइटोपथोरा वियुक्तियों (05-06 तथा 98-93) के संपूर्ण जीनों का इल्लुमिना / रोक 454 प्लेटफोर्म द्वारा अनुक्रम किया। जीनों की सूचनाओं द्वारा सभी संभाव्य जीनों की सहायता के लिये क्रोस प्लेटफोर्म डेटा को संरचनात्मक एवं प्रकार्यात्मक रूप से प्रारंभ में ही जमा किया।

संकर में कुल जीनों के आकार में क्रमशः 63.8 एम बी तथा 46.1 एम बी होने वाले वियुक्ति 05-06 तथा 98-93 को 20.96 मिलियन उच्च गुणवत्ता में 101 बी पी औसत लंबाई के साथ आगामी पीढ़ी के अनुक्रम विधि इल्लुमिना-सोलेक्सा आई जी जेनेटिक एनालाइसर एन्ड रोक 454 जी एस एफ एल एक्स द्वारा प्राप्त किया। गुणवत्ता परीक्षण से पता चला कि 99.54% एच क्यू बेसिस 05-06 वियुक्ति में मौजूद है जबकि यह 98-93 वियुक्ति में 99.71% है। प्रारंभिक संयोजन फलस्वरूप 05-06 तथा 98-93 के लिये 32044 तथा 9831 कोन्टिग्स की अधिकतम गहराई क्रमशः 5 तथा 6 है। संरचनात्मक व्याख्या में 98-93 वियुक्ति के लिये 13068 जीन्स, 33813 तथा 13068 सी डी एस की अपेक्षा 05-06 वियुक्ति में कुल 16356 जीन, 38947 एक्सोन्स तथा 16356 सी डी होता है। 05-06 वियुक्ति में पूर्वानुमानित प्रोटीन की संख्या 7154 तथा 98-93 वियुक्ति में यह 9344 है। 05-06 में एस एस आर की सांख्यिकी 1344 तथा 98-93 में 2496 थे।

संदर्भ जीनोम के साथ संपूर्ण जीनोम एकत्रीकरण करने पर प्रकट हुआ कि 05-06 में यह 95.35% समान है जबकि 98-93 संदर्भ जीनोम में 87.90 % समान है। भिन्न व्याख्या से 98-93 की 37839 एस एन पीयों की अपेक्षा 05-06 में 113068 एस एन पीयों को अंकित किया। लगभग 2039 जीनों को 05-06 तथा 98-93 वियुक्तियों के बीच परिरक्षित किया गया है। जीनोम की विशिष्टता 98-93 में 6095 जबकि 05-06 में 4034 जीन विशिष्ट है। बी एल ए एस टी द्वारा प्रकार्यात्मक व्याख्या करने पर पोषक पौधों में फाइटोपथोरा स्पीसीस की उत्तरजीविता के लिये सबसे प्रमुख होने वाले विभिन्न प्रोटीन का प्रभाव तथा कवक से सहयोजित प्रोटीनों के संक्रमण में स्पष्टता प्रकट होती है।

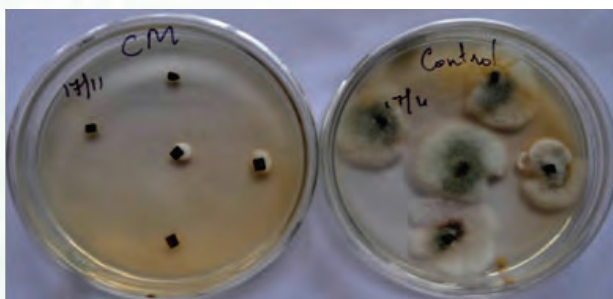


**परिरक्षित डोमेन की पहचान :** काली मिर्च (05-06 तथा 98-93) में संक्रमित *फाइटोफथोरा* स्पीसीस की दो विभिन्न वियुक्तियों के संपूर्ण जीनों अनुक्रम के एकसोमिक क्षेत्र में मौजूद प्रोटीन वर्ग की पहचान के लिये परिरक्षित डोमेन की जांच बी एल ए एस टी 2 जी ओ विश्लेषण के लिये चालू किया गया।

**फाइटोफथोरा वियुक्तियों के अनुक्रम के मसाले एवं विकासपरक वृक्ष आकलन :** अनुक्रमित फाइटोफथोरा जीनोम के विकासपरक इतिहास का आई आई एस आर वियुक्तियों 05-06 तथा 98-93 के साथ क्लेड<sup>2</sup> के छः अटूट संबन्ध रखने वाले स्पीसीस जैसे *पी. ट्रोपिकालिस*, *पी. कैप्सीसी*, *पी. सिट्रिकोला*, *पी. सिट्रोफथोरा*, *पी. बोर्दियोसा*, *पी. मियादी* से चार मिटोकॉन्ड्रियल तथा 10 आणविक मार्केर्स के लिये मल्टिलोकस जीन वृक्षों से सूचनार्थ लेकर पता लगाया। बहुस्पीसीस आधारित संयोजन समाचयी लगाव बयेशियन के प्रयोग द्वारा अधिकतम मितव्ययिता तथा अधिकतम संभावना प्रणालियों को माध्यमिक स्पीसीस वृक्ष के आकलन के लिये 05-06 में *पी. कैप्सीसी* तथा 98-93 में *पी. ट्रोपिकालिस* के साथ अटूट संबन्ध थे। यह अध्ययन भारत में काली मिर्च में संक्रमित *फाइटोफथोरा* स्पीसीस की संक्रमिता के लिये स्पष्ट है।

### कोलेटोट्राइकम के प्रति कवकनाशियों का इन विट्रो मूल्यांकन

आरोही प्ररोहों से प्राप्त नेक्रोटिक क्षति *सी. ग्लोइयोस्पोरियोयिड्स* की वृद्धि पर कवकनाशियों का इन विट्रो मूल्यांकन के फलस्वरूप यह प्रकट होता है कि कारबेन्डाज़िम तथा मैनकोज़ेम का संयोजित उपज (चित्र 1.15) बोर्डियो मिश्रण तथा कारबेन्डाज़िम की अपेक्षा कवकों की वृद्धि में प्रतिरोधक थी।



चित्र 1.15 : *सी. ग्लोइयोस्पोरियोयिड्स* के प्रति कवकनाशियों का इन विट्रो मूल्यांकन।

### पौधशाला में काली मिर्च के एन्थाक्नोज़ रोग का प्रबन्धन

पौधशाला में एन्थाक्नोज़ रोग का नियन्त्रण करने के लिये कवक

युक्त आरोही प्ररोहों से तीन नोडवाले कतरनों को लेकर रोपण पूर्व उपचार रीति को विधिमान्य किया। कारबेन्डाज़िम + मैनकोज़ेम द्वारा उपचारित पौधों में अन्य उपचारों की अपेक्षा रोग प्रारंभ होने में देरी होती है (सारणी 1.5)।

### सारणी 1.5: पौधशाला में एन्थाक्नोज़ रोग के प्रति तकनीकियां

उपचार	रोग सूची (%)					
	6 डब्ल्यू ए पी	7 डब्ल्यू ए पी	8 डब्ल्यू ए पी	9 डब्ल्यू ए पी	10 डब्ल्यू ए पी	11 डब्ल्यू ए पी
रिडोमिल 12.22	11.10	26.66	29.88	38.88	41.10	
कारबेन्डाज़िम+मैनकोज़ेम(सी+एम)	6.66	18.88	31.10	22.22	45.55	51.11
(सी+एम)+ रिडोमिल	0	8.88	19.99	23.32	26.65	23.33
प्रोपिकोनाज़ोल	19.99	36.66	46.66	48.88	69.99	73.33
प्रोपिकोनाज़ोल+ रिडोमिल	17.77	36.66	49.99	54.44	58.88	61.11
कारबेन्डाज़िम	11.09	32.22	45.55	46.66	59.99	65.55
कारबेन्डाज़िम+ रिडोमिल	11.11	32.22	49.99	58.88	63.33	64.44
कोप्पर ऑक्सिक्लोराइड	83.33	91.10	91.10	93.33	93.33	94.44
कोप्पर ऑक्सिक्लोराइड+ रिडोमिल	54.44	43.33	54.47	63.33	65.55	71.50
हेक्साकोनाज़ोल	11.10	29.97	32.21	37.77	42.21	47.77
हेक्साकोनाज़ोल + रिडोमिल	18.88	44.44	57.77	66.66	74.44	79.99
बोर्डियो मिश्रण+ रिडोमिल	31.10	43.33	59.99	67.77	71.10	74.44
अनुपचारित नियन्त्रण	57.77	81.10	90	91.11	91.11	94.44
	एस ई डी	सी डी (0.05%)	सी डी (0.05%)			
कवकनाशी (एफ)	2.75	5.43**	7.16			
हफ्ता (डब्ल्यू)	1.8	3.55**	4.70			
एफ X डब्ल्यू	6.73	एन एस	17.56			

### एन्डोफाइटिक जीवाणुओं का चरित्रांकन

एन्डोफाइटिक जीवाणु जैसे *स्पेन्टानियस रिफाम्पिसिन* प्रतिरोधक *बेसिलस मेगाटेरियम* (बी पी -17 आर) तथा *प्स्यूडोमोनास पुटिडा* (बी पी -25 आर) को बायोलॉग, जैवसायनिक तथा प्रतिजैविक सूक्ष्मग्राहिता परीक्षण द्वारा चरित्रांकित किया गया। सत्रह एन्टीबायोटिक के साथ इन दो जीवाणुओं की प्रतिक्रिया से यह सूचित होता है कि *पी. पुटिडा* (बी पी 25) कई प्रतिजैविकों के प्रति प्रतिरोधक है जबकि *बी. मेगाटेरियम* (बी. पी. 17) केवल रिफाम्पिसिन के प्रति प्रतिरोधक थे (सारणी 1.6)।



**सारणी 1.6: बासिलस मेगाटेरियम (बी पी -17 आर) की प्रतिक्रिया**

प्रतिजैविकी का नाम	प्रावरोध का क्षेत्र (एम एम)	
	बी पी -17 आर	बी पी -25 आर
रिफाम्पिसिन (30 µg)	आर	आर
एम्पिसिलिन (30µ g)	25	आर
क्लोराफ्मिकोल (30µg)	23	आर
पोलीमिक्सिन बी सल्फेट (100 यु )	17	15
अमोक्सिसिलिन (30 µg)	24	आर
डोक्सिसाइक्लिन हाइड्रोक्लोराइड (30 µg)	30	17
ट्रिमेथोप्रिम (30µ g)	23	आर
नलिडिक्सिक एसिड (30µg)	20	आर
सेफालोथिन (30µg)	37	आर
कानामाइसिन (30 µg)	28	20
क्लोरोटेट्रासाइक्लिन (30 µg)	28	21
सिप्रोफ्लोक्सासिन (30 µg)	26	29
सेफोटाक्सिम (30 µg)	31	14
सेफालक्सिन (30 µg)	35	आर
ओक्सासिलिन (30 µg)	25	आर
नोवोबयोसिन(30 µg)	25	आर
लिनकोमाइसिन	11	आर

**जीवाणु उपापचयों का छानबीन**

पी. पुटिडा, बी. मेगाटेरियम के दूसरी उपापचयों को क्रमशः कवक, प्रोटोजोआ तथा ऊमाइसेट्स के प्रति उनकी एन्टीहेलमिनतिक क्षमता के लिये इन सिलिको, इन विट्रो तथा इन प्लान्टा जैव परीक्षणों द्वारा छान बीन किया गया। पी. पुटिडा से नवासी संघटक तथा बी. मेगाटेरियम से 131 संघटकों को क्रमशः एन्टी ऊमाइसेट्स तथा सूत्रकृमि प्रतिरोधकता को पूर्वानुमानित किया। पी. पुटिडा से पूर्वानुमानित संघटक को बाद में फाइटोफथोरा कैप्सीसी के ग्लूकानेस प्रतिरोधक प्रोटीन के साथ डोक किया जबकि बी. मेगाटेरियम के संघटक को आर. सिमिलिस के 1,4 बीटा एन्डोग्लूकानेस एनज़ाइम को साथ डोक किया। उपरोक्त लक्ष्य द्वारा डोकिंग अध्ययन करने के बाद पी. पुटिडा में 2 ओक्टाप्रिनाइलफिनोल, 2-मीथोक्सी-6-(सब ट्रान्सओक्टाप्रिनाइल)- फिनोल, कानावानिनोसुसिनेट तथा 5- एमिनो -1 - (5- फोसफो-डी-रिबोसिल) इमिडाज़ोल को अधिक आशाजनक संघटक थे। बी. मेगाटेरियम में, अधिकतम डोकिंग फल (एस) मीथाइलमालोनेट- सेमियालडिहाइड, 2-मथोक्सिस-6-(सब ट्रान्सओक्टाप्रिनाइल) फिनोल, फिनाइल एसिटेट 1-1-पालमिटोयल ग्लिसरोल -3 फोसफेट, ट्रिबूट्रिन तथा 5 ( 1- फिनाइलसाइक्लोहेक्सिल अमिनोल ) पेन्टानोयिक एसिड अंकित किया गया ।

इन संयोजनों का प्रभाव एल सी - एम एस विश्लेषण तथा पी. पुटिडा में जीनोमिक द्वारा पुष्टि की गयी। फिर भी पी. ट्रोपिकालिस, पी. मिरियोटिलम, राइज़ोक्टोनिया, फुसेरियम, आर. सोलानसीरम तथा सूत्रकृमियों के प्रति इन विट्रो जैवपरीक्षण करने पर कोई भी रोगजनकों तथा सूत्रकृमियों के प्रति कोई प्रभावी नहीं था। लेकिन 20 मि. ग्राम / मि. लि. की गाढता में इन सारों ने पी. कैप्सीसी जूसपोर के अंकुरण को कम करने की क्षमता अंकित की (सारणी 1.7)। पी. कैप्सीसी के प्रति इन प्लान्टा प्राथमिक परीक्षण कूड उपापचय भी प्रतिकूल थे।

**काली मिर्च में पी. पुटिडा का उपनिवेशन**

जी एफ पी चिन्हित पी. पुटिडा (बी पी -25 आर: जी एफ पी 5 8 )की विभिन्न गाढता में उपनिवेशन अध्ययन करने पर जीवाणुओं का एन्डोफाइटिक स्वभाव सिद्ध करता है। प्ररोहों में जीवाणु कोशों की सघनता प्रारंभ में जीवाणु गाढता के अनुसार 106 से 1010 सी एफ यु मि. लि. प्रति लिटर तथा डिस्टल एन्ड में इसकी संख्या कम थी। लेकिन काली मिर्च की मूल युक्त कतरनों पर कलम बांधने पर जीवाणु निवेशित अधिकांश जड़ों में, संचारण की अवधि के अनुसार इसकी संख्या आनुपातिक थी। तने के भागों में जीवाणु संचारण केवल 28 वें दिन देखा। मूल लगाये कतरनों के पत्तों में जीवाणुओं की संख्या पता लगाने योग्य से कम थी।

**फिनाइल प्रोपानोयिड्स का निष्कर्ष एवं शुद्धता**

मूल सतों में एन्थोकयानिडिन्स, प्रोएन्थोसियानिडिन्स तथा उनके प्रीकर्सस, ल्यूकोएन्थोसियानिडिन्स के लिये विशिष्ट सार प्रक्रियायें तथा बुटानोल / एच सी आई परीक्षण द्वारा गुणात्मक एवं मात्रात्मक परीक्षण किया। ल्यूकोसियानिडिन्स का स्तर सुग्राह्य कल्टिवर (श्रीकरा) में अधिक जबकि, गाढ टन्निन्स (प्रोएन्थोसियानिडिन्स तथा एन्थोसियानिडिन्स) तथा फिनोल्स प्रतिरोधक प्रकार, एच पी 39 में अधिक था (चित्र 1.16)। काली मिर्च के कुछ चयनित प्रकारों में बुटानोल / एच सी आई परीक्षण किया गया, जो पौध परजीवी सूत्रकृमि के प्रति प्रतिरोधक अंकित किया। फलस्वरूप, प्रोएन्थोसिनिडिन्स का स्तर प्रतिरोधक प्रकारों जैसे अक्सेशन 3219, सी.1090 तथा पी. कोलुब्रिनम में सुग्राह्य प्रकारों जैसे श्रीकरा या पन्नियूर-1 की अपेक्षा अधिक थी।

**इन सिलिको तथा इन विट्रो परीक्षण**

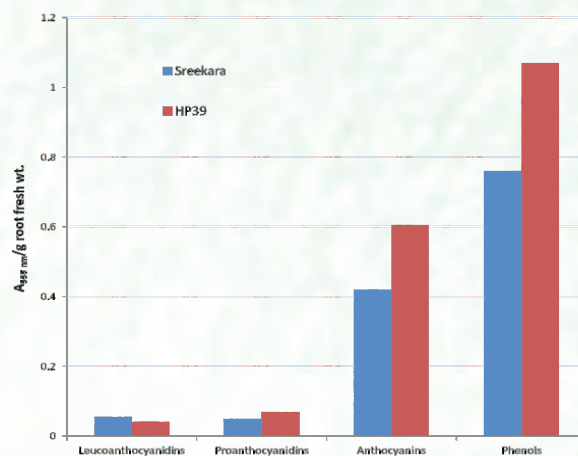
इन सिलिको फलों को अतिरिक्त लक्ष्यों जैसे कलैर्टिकुलिन 1,



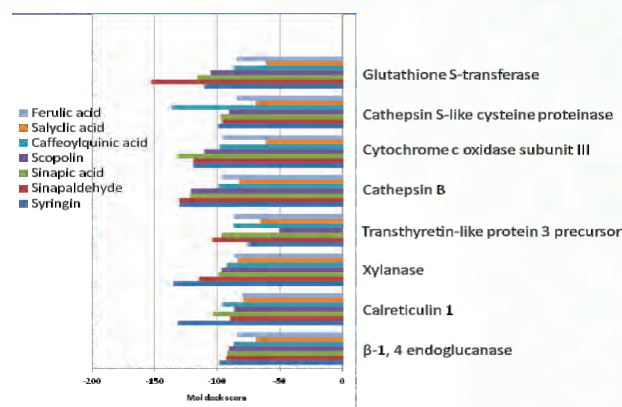
किसलानेस, ट्रान्स्तिरेटिन - जैसे पूर्ववर्ती प्रोटीन 3, कार्तेप्सिन बी. साइटोक्रोम सी. ओक्सिडेस सबयूनिट III तथा कार्तेप्सिन एस - जैसे सिसटेयिन प्रोटीनेस (चित्र 1.17) का चयन करके संशोधित किया गया। सिरिजिन, सिनापलडिहाइड, सिनापिकासिड, स्कोपोलिन तथा कफिलक्विनिक एसिड ने लगातार अधिक मोल डोक स्कोर एवं अधिक हाइड्रोजन बॉन्ड्स के साथ अच्छी क्षमता थी। बाद में, इन विट्रो जैवपरीक्षण छः नये संघटकों जैसे, कटेकोल, गालिक एसिड, फ्लोरोग्लूकनोल, सालिसिलिक एसिड, सिरिंगलडिहाइड तथा टनिक एसिड के साथ आयोजित किया गया। इन छः संघटकों में से सिरिंगलडिहाइड तथा सालीसाइक्लिक एसिड द्वारा 48 घंटों में आर. सिमिलिस की >80% मृत्यु दर अंकित की गयी।

## फिनाइल प्रोपानोयिड्स का स्थानीकरण

फिनोलिक कोशों तथा लिग्निफाइड दीवारों को एच पी 39 तथा श्रीकरा दोनों के मूल भाग में हिस्टोकेमिकल स्टेन लगाने में कल्पित किया गया। फिनाइल प्रोपानोयिड को मूल में डिफिनाइलबोरिक एसिड 2 अमिनोईथाइल एस्टर (डी पी बी ए) फ्लूरोसेन्ट माइक्रोस्कोपी के साथ स्टेनिंग द्वारा स्थानीकरण किया गया। सूत्रकृमि संचारण के फलस्वरूप फिनाइल प्रोपानोयिड का वर्धित प्रभाव एच पी 39 के मूल के कोर्टिकल क्षेत्र में अंकित किया गया। लिग्निन को दो तरीके जैसे माउले स्टेनिंग तथा वेयिस्नर स्टेनिंग द्वारा मूल भागों में चित्तियां अंकित की गयी। सामान्यतया, एच पी 39 की मूल में श्रीकरा के परोक्ष प्रभाव की अपेक्षा लिग्निन मार्ग में फिनाइल प्रोपानोयिड द्वारा सूत्रकृमियों का अवरोधन करने पर लिग्निफिकेशन अधिक था।



चित्र 1.16: काली मिर्च के प्रकार श्रीकरा तथा एच पी 39 में फिनाइल प्रोपानोयिड का तुलनात्मक स्तर।



चित्र 1.17: रेडोफोलस सिमिलिस में विभिन्न लक्ष्यों के प्रति फिनाइल प्रोपानोयिड की इन सिलिको छान बीन का फल।

## सारणी 1.7: जीवाणु संघटकों का पी. कैप्सीसी के जूसपोर अंकुरण पर प्रभाव

उपचार	जूसपोर अंकुरण (%)				जर्म ट्यूब की औसत लंबाई (µm)		
	2 एच	4 एच	6 एच	औसत	2 एच	4 एच	6 एच
बी पी - 17 आर क्यूटानोल	39.15(6.257)	50.31(7.093)	53.48(7.313)	47.44(6.888)	18.20*	26.20	30.70
बी पी - 17 आर ईथाइल असिटेट	16.70(4.087)	38.78(6.227)	50.03(7.073)	33.59(5.796)	14.58	33.02	49.50
बी पी - 25 आर क्यूटानोल	21.22(4.607)	45.47(6.743)	52.32(7.233)	38.37(6.194)	19.44	32.00	39.60
बी पी - 25 आर ईथाइल एसिटेट	41.56(6.447)	52.27(7.230)	57.96(7.613)	50.37(7.097)	17.90	17.49	35.90
नियन्त्रण- स्वच्छ पानी	84.14(9.173)	89.06(9.437)	88.98(9.433)	87.39(9.348)	61.00	136.00	184.60
नियन्त्रण- 10% मीथानोल	84.03(9.167)	87.98(9.380)	87.98(9.380)	86.66(9.309)	59.00	109.80	174.90
औसत	43.86(6.623)	59.06(7.685)	64.13(8.008)	-			
एल एस डी (0.05)	उपचार = (0.206); अवधि = (0.244); उपचार x अवधि = (0.31)						

कोष्ठक में दिये गये आंकड़े वर्गमूल में अन्तरित है

\* औसत



## पी. कैप्सीसी के प्रति नये रसायनों का मूल्यांकन

पी. कैप्सीसी तथा सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के प्रति विभिन्न गाढता में इन विट्रो तथा इन प्लान्टा के अन्तर्गत दो नये रसायनों जैसे आर आई एल -070 /एफ आई (72 डब्ल्यू पी) तथा एरगोन 44.3% (डब्ल्यू डब्ल्यू ) क्लेसोक्सिम मीथाइल 500 ग्राम / लि. एस सी ] का मूल्यांकन किया गया। आर आई एल -070 /एफ आई (72 डब्ल्यू पी) को विभिन्न गाढता में 10-500 पी पी एम में परीक्षण करने पर मिसेलियल प्रतिरोधकता 50 पी पी एम में, स्पोरुलेशन 100 पीपी एम में तथा जूसपोर अंकुरण 200 पी पी एम में 100% दिखाया। इन विट्रो प्रतिरोधकता के लिये एल डी 50 की औसत 29.23 तथा एल डी 90 की 54.43 पी पी एम थे।

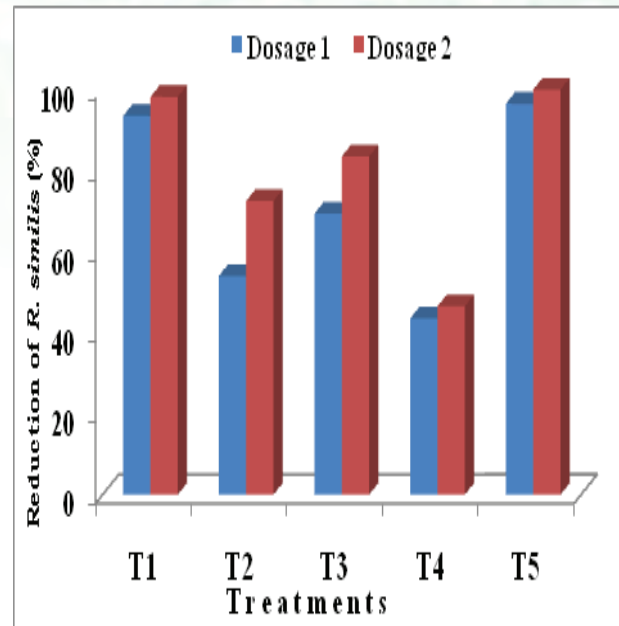
पी. कैप्सीसी संचरण के अन्तर्गत 100-600 पी पी एम गाढता में रसायनिकों को पत्तों पर छिडकने पर यह ज्ञात हुआ कि छिडकने के तुरन्त बाद विकास हानि क्रमशः 92% तथा 96% थी। लेकिन दस दिन इसका प्रयोग करने पर इसका प्रभाव कम ( 64.44% तथा 79.25% ) हो गया। नियन्त्रण की अपेक्षा रसायनों को मिट्टी में डालने पर पौधों के नाश में महत्वपूर्ण कमी हुई तथा 400 एवं 600 पी पी एम में पौधों के नाश की कमी प्रभावी होकर 100% थी। पी. कैप्सीसी की संख्या भी 77.58% कम हो गयी; लेकिन >600 पी पी एम को फाइटोटोक्सिक अंकित किया गया।

एरगोन 44.3% ( डब्ल्यू /डब्ल्यू ) क्लेसोक्सिम मीथाइल 500 ग्राम/ एल एस सी ]की विभिन्न गाढता जैसे 10-6000 पी पी एम में उपज का पी. कैप्सीसी के प्रति इन विट्रो परीक्षण करने पर 6000 पी पी एम में माइसीलीयल वृद्धि तथा स्पोरुलेशन में पूरी तरह प्रतिरोधकता जबकि 2000 पी पी एम में जूसपोर अंकुरण में पूरी तरह प्रतिरोधकता थी। एल डी 50 तथा एल डी 90 का औसत मूल्य क्रमशः 845.51 पी पी एम तथा 1740.71 पी पी एम थी। पत्तों पर रसायनों को छिडकने पर नियन्त्रण में 44.83% , अधिकतम प्रतिरोधकता (57.12%) 10000 पी पी एम की गाढता में 5 दिन के बाद छिडकने पर प्राप्त हुई तथा जो बाद में धीरे धीरे कम हो गयी है तथा 20 दिनों तक बनाये रखते है। नियन्त्रण की अपेक्षा मृदा में रसायनों को डालने पर 6000 पी पी एम में 50.12% नश्वरता अंकित की गयी।

## आर. सिमिलिस के प्रति नये रसायनों का मूल्यांकन

काली मिर्च को हानि पहचाने वाले बरोयिंग सूत्रकृमि, रेडोफोलस सिमिलिस के प्रति आठ रसायनों जैसे फिप्रोनिल, थियामेथेक्सान,

एसिफेट, कारटाप हाइड्रोक्लोराइड, क्विनालफोस, फ्लूबेन्डामिडे, कारबोसल्फान तथा क्लोरोपिरिफोस की सूत्रकृमि मारक क्षमता का मूल्यांकन किया गया। परीक्षण किये गये आठ रसायनों में से पाँच जैसे फिप्रोनिल, थियामेथेक्सान, कारटाप हाइड्रोक्लोराइड, फ्लूबेन्डामिडे तथा कारबोसल्फान में अच्छी सूत्रकृमि मारक क्षमता थी (चित्र 1.18)।



चित्र 1.18: तीन महीने के उपचार के बाद आर. सिमिलिस की संख्या में कमी ( टी 1- फिप्रोनिल, टी 2-थियामेथेक्सान, टी 3- सी. हाइड्रोक्लोराइड, टी 4 - फ्लूबेन्डामिडे, टी 5- कारबोसल्फान; मात्रा 1-0.005 ग्राम ए आई/ गमले, मात्रा 2- 0.01 ग्राम ए आई/ गमले)

## जैवनियन्त्रण एजेंटों की प्रजातीय प्रतिक्रिया

सुग्राह्य प्रजाति आई आई एस आर श्रीकरा की तुलना में फाइटोफथोरा कैप्सीसी (सी 1090 तथा आई आई एस आर शक्ति) के दो सामान्यतया प्रतिरोधक प्रकार तथा रेडोफोलास सिमिलिस (एच पी 39) के प्रतिरोधक एक प्रकार में टी. हरज़ियानम, पी. फ्लूरोसेन्स (आई आई एस आर 6), पी. एरुगिनोसा (आई आई एस आर 853) तथा पोकोनिया क्लामिडोस्पोरिया जैसे जैवनियन्त्रण एजेंटों के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। सी 1090 तथा आई आई एस आर शक्ति की स्थापना एवं वृद्धि टी. हरज़ियानम से उपचारित करने पर 100% स्थापना के साथ बिना कोई रोग आपतन के अधिक आशाजनक थे। एच पी 39 को पी. क्लामिडोस्पोरिया उपचार के बाद में अच्छी तरह स्थापित हुई। सुग्राह्य श्रीकरा टी. हरज़ियानम द्वारा उपचारित करने पर अधिक प्रभावी थी।





**सारणी 1.8 काली मिर्च की वृद्धि तथा रोग आपतन पर संघटकों का प्रभाव**

उपचार	पी. कैप्सीसी द्वारा रोग आपतन ( % )	मूल की लंबाई (से. मी.)	पत्तों की संख्या
बी. पी. 25	41.90( 44.60)	14.40	7.33
बी. पी 17	42.07 (44.90)	17.40	6.67
टी. सी . 10	38.73 (39.10)	7.20	7.67
बी. पी. 25 + बी. पी 17	44.49 (49.20)	17.38	6.17
बी. पी. 25 + टी. सी . 10	36.90 (36.00)	11.99	7.17
<i>पी. क्लामिडोस्पोरिया</i> (पी सी)	41,90(44.60)	13.90	9.67
बी. पी. 25 + पी. सी	32.59(29.00)	9.80	6.35
टी. सी . 10 + पी. सी	38.80 (39.30)	16.80	7.50
एम ई टी + पी. सी	36.90 (36.10)	16.77	7.33
एम ई टी + टी. सी . 10	42.59(45.80)	12.00	7.00
एम ई टी + बी. पी 17	10.00(18.44)	9.53	13.50
नियन्त्रण	23.80(16.30)	13.31	8.17
एल एस डी (0.05)	6.53	2.99	1.39

**सारणी 1.9: पादप वृद्धि एवं रोग आपतन पर विभिन्न उपचारों का प्रभाव**

उपचार	पौधों की उत्तरीयता (%)	पत्तों की संख्या	पौधों की उंचाई	मूल की लंबाई (से. मी.)	मूल में रोगबाधा (%)
ए सी टी 1	30	4.278	30.593	4.754	96.67
ए सी टी 2	80	6.570	32.781	16.458	2.495
ए सी टी 3	40	3.132	8.879	9.134	67.101
ए सी टी 4	80	7.070	45.781	4.204	98.745
ए सी टी 5	90	5.444	33.778	15.244	0.000
ए सी टी 6	70	6.084	26.013	15.922	68.959
ए सी टी 8	80	3.445	19.406	5.296	62.495
वी सी 11	80	3.320	11.031	10.458	12.495
नियन्त्रण	50	4.489	24.232	4.047	99.530
एल एस डी ( 0 . 05 )		2.268	17.687	7.071	31.356

**पी. कैप्सीसी के प्रति एक्टिनोमाइसेट्स का मूल्यांकन**

रोग दमन एवं वृद्धि बढ़ाने के लिये ग्रीन हाउस में नौ एक्टिनोमाइसेट्स का मूल्यांकन किया जिसमें *किटासटोस्पोरा* तथा *स्ट्रेप्टोमाइसेट्स* भी शामिल होती है। एक्टिनोमाइसेट्स ब्रोथ कल्चर के रूप में तथा पौधों के तट पर प्रति पौधे 100 मि. लि. की दर में लगा दिया जिसमें ( 1 0 8 मि. लि. का सी एफ यू) था। पौधों को एक महीने बाद पी. कैप्सीसी के उन्नत विषाक्त वियुक्ति को संचारण किया। रोग बाधा की जांच करने के फलस्वरूप चार वियुक्तियों ( ए सी टी 5, ए सी टी 2, ए सी टी 9) की क्षमता स्पष्ट होती है। इन वियुक्तियों के मूल युक्त कतारनों में जड़ों का अच्छा विकास एवं वृद्धि थी। पहचान किये सक्षम वियुक्तियां *किटासटोस्पोरा सेटे* (ए सी टी 2), *स्ट्रेप्टोमाइसेस* स्पी. (ए सी टी 5) तथा *एस. टोरिकस* (ए सी टी 9- वी सी 11) आदि है (सारणी 1.9)।

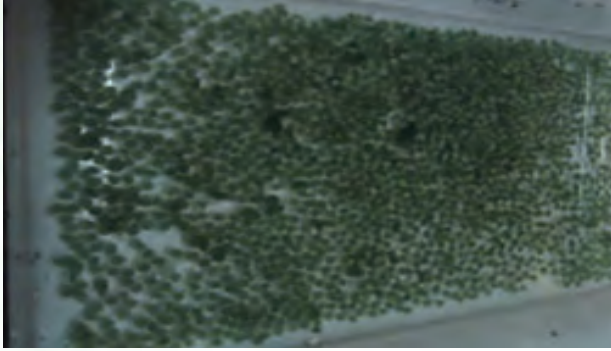
**जैव नियन्त्रण कारकों आधारित द्रव संरूपण का विकास**

*ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम* आधारित द्रव संरूपण हेतु परीक्षण आयोजित किया गया। जैव नियन्त्रण के लिये विभिन्न क्रयोप्रोटक्टेंट में *टी. हरज़ियानम* की व्यावहारिकता, विभिन्न संभरण अवस्थाओं का प्रभाव तथा संभरण की प्रभाविता का परीक्षण किया गया। परीक्षण किये विभिन्न संरूपण में ग्लिसरोल, ग्लूकोस एवं डी एम एस ओ तथा जीवाणुहीन डियोनाइस्ट पानी, जीवाणुहीन डियोनाइस्ट पानी में अच्छे कोनिडियल विलम्ब को जैव नियन्त्रण शक्ति के साथ खेत में लगाने के लिये *ट्राइकोडेरमा* के जीवक्षम कोनिडिया का दीर्घ कालीन संभरण एवं परिरक्षण के लिये आशाजनक अंकित किया गया।

*ट्राइकोडेरमा* तथा *पी. क्लामिडोस्पोरिया* के संपुटित मणिका संरूपण भी विकसित किया। इन संपुटित संरूपण को जब वर्मीकम्पोस्ट या एफ वाई एम के साथ मिश्रण करने पर जीवधारी को विमोचित किया जा सकता है (चित्र 1.19)। इस संपुटित मणिका को लम्बे समय



तक संरक्षित करने के लिये पानी में रखा है। 100 ग्राम वर्मीकम्पोस्ट या एफ वाई एम में दस संपुटित मणिका से दस दिनों में 10<sup>11</sup> सी एफ यु / ग्राम जो 10 कि. ग्राम टाल्क आधारित संरूपण के समान होता है।



चित्र 1.19 : ट्राइकोडेरमा स्पीसीस का संयोजन (A) संपुटित मणिका (B) द्रव संयोजन।

## ट्राइकोडेरमा वियुक्तियों का बहुस्थानीय परीक्षण

ट्राइकोडेरमा के भौगोलिक दृष्टि से विभिन्न वियुक्तियों के साथ पंचमी तथा श्रीकरा प्रजातियों में पी. कैप्सीसी (05-06) के साथ का संचारण के सम्बन्ध में दो गमलो में संवर्धन परीक्षण किया गया। कवक की संख्या में अधिक अन्तर नहीं था जबकि देशी ट्राइकोडेरमा की संख्या में अधिक अन्तर नहीं था। उपचार में टी 10 (फाइटोफ्यूरा 10) ने न्यूनतम रोग आपतन (8.175%) तत्पश्चात् 10.68% के साथ टी 3 (फाइटोफ्यूरा 3) 10.68% था (सारणी 1.10)। फाइटोफ्यूरा 4, 5, 6 एवं 7 ने 80 में अधिक रोग आपतन अंकित किया गया। फाइटोफ्यूरा 13 के साथ उपचार करने पर पौधों की ऊंचाई अधिकतम थी। श्रीकरा प्रजाति के संबन्ध में टी 10 उपचार करने पर कम रोग आपतन तत्पश्चात् फाइटोफ्यूरा 11, 12 तथा 13 (20% से कम रोग आपतन वाली) था। फाइटोफ्यूरा 2 के साथ उपचार करने पर पौधों की ऊंचाई अधिकतम थी।

सारणी 1.10: फसल / रोगजनक विशिष्ट ट्राइकोडेरमा वियुक्तियों का मूल्यांकन

उपचार	ट्राइकोडेरमा	रोग आपतन (%)	
		श्रीकरा	पंचमी
टी1	फाइटोफ्यूरा 1	22.91ई	40.27 सी डी ई
टी2	फाइटोफ्यूरा 2	37.63 सी डी ई	55.27बी सी डी ई
टी3	फाइटोफ्यूरा 3	22.91ई	10.68 ई
टी4	फाइटोफ्यूरा 4	80.00 ए	90.00 ए
टी5	फाइटोफ्यूरा 5	70.00 ए बी	90.00 ए
टी6	फाइटोफ्यूरा 6	67.50 ए बी सी	90.00 ए
टी7	फाइटोफ्यूरा 7	57.50 ए बी सी डी	80 ए बी
टी8	फाइटोफ्यूरा 8	20.41ई	18.04 ई
टी9	फाइटोफ्यूरा 9	60.00 ए बी सी डी	60.13 ए बी सी
टी10	फाइटोफ्यूरा 10	10.54 ई	8.175 ए
टी11	फाइटोफ्यूरा 11	12.21 ई	30.41 सी डी ई
टी12	फाइटोफ्यूरा 12	37.63 सी डी ई	40.40सी डी ई
टी13	फाइटोफ्यूरा 13	13.04 ई	25.56 डी ई
टी14	फाइटोफ्यूरा 14	42.63 बी सी डी ई	60.00 ए बी सी
टी15	फाइटोफ्यूरा 15	35.13 डी ई	25.54 डी ई
टी16	एम ई टी- एम एन ईज़ड	37.77 सी डी ई	55.13 बी सी डी
टी 17	नियन्त्रण	80.00 ए	85 ए बी



## 2. इलायची

### फसल सुधार

#### जननद्रव्य का अनुरक्षण

एन ए जी एस अप्पंगला में पाँच सौ बयानबे अक्सेशनों जैसे अप्पंगला (आई आई एस आर) के 442 अक्सेशनों, पाम्पाडुमपारा (के ए यु) के 73 अक्सेशनों, मुडिगरे (इज़ड एच आर एफ) के 47 अक्सेशनों तथा सकलेशपुर (आई सी आर आई) के 30 अक्सेशनों को बनाये रखा गया तथा 60 अक्सेशनों को चरित्रांकित किया गया। अक्सेशन एफ जी बी 46 में प्रति पौधे में अधिकतम उपज एवं अधिक कैप्सूल की मात्रा अंकित की गया। मेघमलाई क्षेत्रों के सुल्तानीय क्षेत्रों में अन्वेषण किया गया तथा 5 शुष्क सहिष्णु अक्सेशनों को संचित किया (चित्र 2.1)



चित्र 2.1 : मेघमलाई क्षेत्र से संचित शुष्क सहिष्णुता वाली अक्सेशन

#### अधिक उपज एवं रोग प्रतिरोधकता के लिये प्रजनन

इलायची की प्रजाति अप्पंगला-21 को पादप प्रजाति संरक्षण एवं किसानों का अधिकार प्राधिकरण, नई दिल्ली के साथ पंजीकृत किया

गया। निम्नलिखित पांच संकरों को समन्वित प्रजाति परीक्षण के लिये लघु सूचीबद्ध किया।

- ◆ एन के ई 12 x एम बी 5 (1499 कि.ग्राम /हेक्टर)
- ◆ एम बी 5 x एन के ई 19 (1461 कि.ग्राम/हेक्टर)
- ◆ जी.जी x एन के ई 12 (1350 कि.ग्राम /हेक्टर)
- ◆ आर आर 1 x सी सी एस 1 (1245 कि.ग्राम/हेक्टर)
- ◆ सी.सी एस1 x आर आर 1 (1022 कि.ग्राम /हेक्टर)

पी ई टी 2, 3 प्रविष्टियों जैसे ए एस एच (1930 कि.ग्राम /हेक्टर), एन के ई -12 x जीजी (1746 कि.ग्राम /हेक्टर) तथा जी जी x एन के ई -19 (1635 कि.ग्राम /हेक्टर) उच्च उपज के साथ सी वी टी के लिए लघु सूचीबद्ध किया गया।

सी वी टी की प्रविष्टियों के अन्तर्गत आई सी 349651 ने अधिकतम उपज अंकित की तत्पश्चात् आई सी 547185 अंकित की गयी(सारणी 2.1)।

#### सारणी 2.1 सी वी टी के अन्तर्गत संकरों का मूल्यंकन

जीन प्रकार	उपज कि. ग्राम / हेक्टर		औसत
	2011-2012	2012-2013	
आई सी 349545	1085.33	957.87	1021.60
आई सी 349651	1764.00	801.25	1282.63
आई सी 547167	1393.12	716.80	1054.96
आई सी 547185	1449.60	870.34	1159.97
सी एल 691	606.30	380.34	493.32
सी एल 726	593.93	321.46	457.70
पी एल संख्या 14	1042.92	648.67	845.80
सी आर 6	419.50	297.43	358.47
एम सी सी 346	521.55	461.36	491.46
एस के पी 104	718.10	398.67	558.39
एस के पी 164	852.60	423.35	637.98
औसत	949.72	570.69	760.20
सी वी	46.00	41.34	42.57
सी डी (0.05)	391.23	280.04	



## कट्टे प्रतिरोधकता के लिये संकरों की छान बीन

संकरों की कट्टे रोग के प्रति छान बीन करने के लिए ग्रीन हाउस में किया गया। एन के ई 12 x जी जी संकरों से 300 एफ 2 मेपिंग को ग्रीन हाउस में कट्टे विषाणु के साथ कृत्रिम रूप से संचारण किया गया तथा 240 को तीसरी बार संचारण करने पर भी सुग्राह्य देखा गया। 250 एफ 2 मेपिंग (जी जी x एन के ई12) के बीच, 45 अक्सेशनों को पहली बार एफिड संचारण के बाद सुग्राह्य अंकित किया।

## श्रिप्स की प्रतिरोधकता के लिये संकरों की छान बीन

इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला के जननद्रव्य ब्लाक से बीस संकरों को श्रिप्स के प्रति खेत में छानबीन किया गया। प्राप्त कुल कैप्सूल इलायची कैप्सूल से कम (25 <25%), मध्यम >25% - < 25 %) तथा अधिक (> 50%) श्रिप्स का आक्रमण अंकित किया गया। निम्नतम कैप्सूल हानि जी जी x एन के ई 19 संकर (27.38%) में अंकित की गयी। जबकि संकर आरआर 1 x सी सी एस में अधिकतम कैप्सूल हानि 91.3% अंकित की गयी। सभी संकरों को श्रिप्स के प्रति सुग्राह्य अंकित किया गया।

## एबायोटिक स्ट्रेस के लिए जननद्रव्य की छान बीन

दैनिक पैरामीटर्स जैसे संबन्धित जल संघटक (आर डब्ल्यू सी) विशिष्ट पत्तों का वजन तथा स्टोमटल गणना 30 अक्सेशनों में अंकित किया गया। आर डब्ल्यू सी तथा विशिष्ट पत्तों में वजन का महत्वपूर्ण अन्तर अंकित किया।

## बायोटिक स्ट्रेस के लिए जननद्रव्य की छान बीन

खेत जीन बैंक (एफ जी बी) में संरक्षित 60 अक्सेशनों में पर्ण ब्लाइट तथा प्रकन्द गलन रोग का स्वाभाविक आपतन अंकित किया गया। इन अक्सेशनों को बाद में पर्ण ब्लाइट (सारणी 2.2) तथा प्रकन्द गलन रोग (सारणी 2.3) के प्रति प्रतिक्रिया के आधार पर विभिन्न दलों में वर्गीकृत किया गया।

## सारणी 2.2: खेत जीन बैंक अक्सेशनों का पर्ण ब्लाइट के प्रति प्रतिक्रिया

वर्तमान रोग सूची	वर्ग	अक्सेशन
10	अधिक प्रतिरोधक (एच आर)	शून्य
11-20	प्रतिरोधक (आर)	एफ जी बी 1, एफ जी बी 2, एफ जी बी 3, एफ जी बी 4, एफ जी बी 5, एफ जी बी 7, एफ जी बी 8, एफ जी बी 9, एफ जी बी 11, एफ जी बी 13, एफ जी बी 14, एफ जी बी 15, एफ जी बी 18, एफ जी बी 19, एफ जी बी 21, एफ जी बी 22, एफ जी बी 24, एफ जी बी 25, एफ जी बी 27, एफ जी बी 28, एफ जी बी 30, एफ जी बी 31, एफ जी बी 37, एफ जी बी 39, एफ जी बी 44, एफ जी बी 46, एफ जी बी 52, एफ जी बी 53, एफ जी बी 55, एफ जी बी 56, एफ जी बी 58, एफ जी बी 60
21-30	सामान्यतया प्रतिरोधक (एम आर)	एफ जी बी 6, एफ जी बी 10, एफ जी बी 12, एफ जी बी 16, एफ जी बी 17, एफ जी बी 20, एफ जी बी 23, एफ जी बी 26, एफ जी बी 29, एफ जी बी 32, एफ जी बी 33, एफ जी बी 34, एफ जी बी 35, एफ जी बी 36, एफ जी बी 41, एफ जी बी 45, एफ जी बी 47, एफ जी बी 48, एफ जी बी 50, एफ जी बी 54, एफ जी बी 57, एफ जी बी 59
31-40	सामान्यतया सुग्राह्य (एम एस)	एफ जी बी 38, एफ जी बी 40, एफ जी बी 42, एफ जी बी 43, एफ जी बी 49, एफ जी बी 51
41-50	सुग्राह्य (एस)	शून्य
51	अधिक सुग्राह्य (एच एस)	शून्य

## सारणी 2.3: खेत जीन बैंक अक्सेशनों का प्रकन्द गलन के प्रति प्रतिक्रिया

वर्तमान रोग सूची	वर्ग	अक्सेशन
0.0-5.0	अधिक प्रतिरोधक (एच आर)	एफ जी बी 1, एफ जी बी 3, एफ जी बी 8, एफ जी बी 9, एफ जी बी 13, एफ जी बी 21, एफ जी बी 22, एफ जी बी 26, एफ जी बी 28, एफ जी बी 29, एफ जी बी 30, एफ जी बी 45, एफ जी बी 52, एफ जी बी 60
5.1-10.0	प्रतिरोधक (आर)	एफ जी बी 5, एफ जी बी 19, एफ जी बी 27, एफ जी बी 31, एफ जी बी 33, एफ जी बी 34, एफ जी बी 49, एफ जी बी 50, एफ जी बी 58
10.1-25.0	सामान्यतया सुग्राह्य (एम एस)	एफ जी बी 2, एफ जी बी 4, एफ जी बी 6, एफ जी बी 7, एफ जी बी 10, एफ जी बी 11, एफ जी बी 12, एफ जी बी 14, एफ जी बी 15, एफ जी बी 16, एफ जी बी 17, एफ जी बी 18, एफ जी बी 20, एफ जी बी 23, एफ जी बी 25, एफ जी बी 32, एफ जी बी 35, एफ जी बी 44, एफ जी बी 46, एफ जी बी 47, एफ जी बी 48, एफ जी बी 51, एफ जी बी 53, एफ जी बी 54, एफ जी बी 55, एफ जी बी 56, एफ जी बी 57, एफ जी बी 59
25.1-50.0	सुग्राह्य (एस)	एफ जी बी 24, एफ जी बी 36, एफ जी बी 37, एफ जी बी 38, एफ जी बी 41, एफ जी बी 42, एफ जी बी 43
50	अधिक सुग्राह्य (एच एस)	एफ जी बी 39, एफ जी बी 40



## फसल उत्पादन

### लक्षित उपज के लिये पोषण

इलायची की लक्षित उपज के लिए पोषण आवश्यकतायें हेतु इलायची की दो प्रजातियों (आई आई एस आर कोडगु सुवासिनि - पक्का एस्टेट तथा ग्रीन गोल्ड - कावेरी एस्टेट) पर वर्गीकृत उर्वरक उपचार चार स्तरों - टी 100 (नियन्त्रण, टी 2-75, 75, 150, टी3- 125, 125, 250 तथा टी4- 150, 150, 300 कि. ग्राम एन पी के डाला। अप्पंगला 1 में, उन्नत उर्वरक डालने पर उन्नत उपज टी4 (824 किग्राम/ हेक्टर) अंकित किया तत्पश्चात् टी 3 (740 कि.ग्राम/ हेक्टर) टी 2 (683 कि ग्राम /हेक्टर) तथा सबसे कम नियन्त्रण (209 कि. ग्राम ) में अंकित किया। नियन्त्रण की अपेक्षा उर्वरक डालने पर उपज वाली टिलरों की संख्या, प्रति क्लंप पेनिकल्स की संख्या, प्रति पेनिकल में कैप्सूल की संख्या अधिक थी। ग्रीन गोल्ड में भी अधिकतम उपज टी 4 (883 कि.ग्राम/हेक्टर) तत्पश्चात् टी 3 ( 795 कि. ग्राम / हेक्टर) तथा टी 2 ( 739कि. ग्राम / हेक्टर) नियन्त्रण (344 कि.ग्राम / हेक्टर) की अपेक्षा उर्वरक डालने पर निम्नतम थे। उर्वरक डालने पर नियन्त्रण की अपेक्षा प्रति क्लंप में अधिक पेनिकिल तथा प्रति पेनिकिल में अधिक कैप्सूल अंकित किये गये। छिलका निकालने पर (शुष्क टिल्लेर्स, पत्ते तथा पेनिकिल) शुष्क उपज की औसत वजन एक वर्ष में तथा शुष्क वस्तुओं को निकालने के बाद पोषण दोनों की मात्रा की गयी। कैप्सूल से पोषण निकालने के बाद 100 कि. ग्राम उपज में 6.1, 1.9 तथा 4.2 कि. ग्राम नाइट्रोजन, पी2ओ 5 तथा के 2 ओ की मात्रा अंकित की गयी। इन आकलनों से 100 कि. ग्राम उपज के उत्पादन के लिये आवश्यक पोषण को 11.3, 1.6, 9.1 कि. ग्राम नाइट्रोजन, पी 2 ओ 5 तथा के 2 ओ के रूप में ग्रीन गोल्ड द्वारा तथा 12.2, 1.7, 11.9 कि. ग्राम नाइट्रोजन, पी 2 ओ 5 तथा के 2 ओ अप्पंगला - 1 प्रजातियों में अंकित किया गया।

### इलायची के सुगन्ध की जांच

इस परियाजना का उद्देश्य इलायची की गुणवत्ता की निगरानी के लिये इलक्ट्रॉनिक यंत्र का विकास करना है। एसनशियल तेल तथा इलायची के ग्यारह जीन प्रकार संघटकों का मूल्यांकन विकसित ई-नोस द्वारा किया गया। प्राथमिक अध्ययन में, नमूनों की मात्रा

(इलायची बीज 5 ग्राम) तथा नमूनों के आकार (10 ग्राम) को मानकीकृत किया गया (सारणी 2.4)।

### सारणी 2.4: आल्फा - एम ओ एस से इलायची की नोरमारोमा सूची

नमूने की क्षमता	नोरमारोमा सूची			
	संपूर्ण इलायची		इलायची बीज	
	आर 1	आर 2	आर 1	आर 2
250 ग्राम	14.1	20.2	54.4	56.1
	10.6	15.0	53.0	59.2
125 ग्राम	4.2	5.3	27.8	29.0
	4.3	4.0	31.5	35.9
10 ग्राम	9.0	8.7	33.3	35.7
	7.0	6.2	3.0	36.0

## फसल संरक्षण

### थ्रिप्स की प्रतिरोधकता का मूल्यांकन

इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला के जननद्रव्यशाला से इलायची के दो सौ छियानबे अक्सेशनों को इलायची थ्रिप्स के प्रति छान बीन किया गया। अक्सेशनों में इलायची थ्रिप्स की प्रतिक्रिया में व्यापक अन्तर था। रोगबाधित कैप्सूल के प्रतिशत में 3.0 से 96.2% का अन्तर था। तिरपन अक्सेशनों में कैप्सूल हानि 20% से कम तथा पांच अक्सेशनों ने 10% से कम अंकित की गयी। इन पांच अक्सेशनों में से चार अक्सेशनों मलबार प्रकार के, बाकी एक अक्सेशन वाषुका प्रकार का था। सभी नौ उच्च सुग्राह्य अक्सेशनों मैसूर या वाषुका प्रकार के थे।

पादप रूपवैज्ञानिक लक्षणों जैसे, पत्तों का आवरण (ढीला या दृढ़), फूलों के निकट वाले पत्ते (स्थायी या अस्थायी) तथा पेनिकिल प्रकार (सीधा, अर्ध सीधा या प्रोस्ट्रेट); 69 अक्सेशनों में इलायची थ्रिप्स आक्रमण के प्रति चरित्रांकन के लिये अंकित किया गया। इलायची में इलायची थ्रिप्स द्वारा औसत कैप्सूल हानि मलबार प्रकार (मैसूर प्रकार (32.8%)). की अपेक्षा मैसूर प्रकार (57.2%) में अधिक थी। पादप चरित्र जैसे सीधा खडा हुआ पेनिकिल तथा फूल के सहपत्र से अधिक थ्रिप्स आपतन का कारण था।



## श्रिप्स का नियन्त्रण

ग्यारह कीटनाशक तथा जैविक कारक जैसे नीम साबुन (10 ग्राम/ लिटर), स्पिनोसाड (0.3 मि. लि./लि.) वरटिमेक (0.4 मि. लि./ लि.), थियामेथोक्सम (0.3 मि. लि./लि.), थियाक्लोप्रिड (0.5 मि. लि./लि.) इमिडाक्लोप्रिड (0.5 मि. लि./लि.) एल-सिहालोथिन (0.5 मि. लि./लि.), ज़ोलोन (2.0 मि. लि./लि.), फिप्रोनिल (1.0 मि. लि./लि.) तथा क्विनालफोस (2.0 मि. लि./लि.) को इलायची श्रिप्स के प्रबन्धन इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला में मूल्यांकन किया गया। मार्च, अप्रैल, मई, अगस्त एवं सितम्बर में छिडकाव किया गया। इस परीक्षण से यह ज्ञात होता है कि इन उपचारों में पूरे फसल काल में श्रिप्स को नियन्त्रित करने के लिये फिप्रोनिल अधिक प्रभावी तत्पश्चात् इमिडाक्लोप्रिड, क्विनालफोस, थियाक्लोप्रिड तथा थियामेथोक्सम थे।

## श्रिप्स पर एन्डोसिम्बियोन्ट्स एवं एन्टोमोपाथोजन का प्रलेखन

कोडगु (करनाटक), वयनाडु, पालक्काड, इदुक्कि (केरल), येरकाड, नीलगिरि तथा कोडैकनाल (तमिलनाडु) जिलों से संचित इलायची श्रिप्स से जीवाणु एन्डोसिम्बियोन्ट वोलबाची की पहचान की गयी। एक एन्टोमोपाथोजनिक कवक को केरल के वयनाडु जिले के इलायची बाग में सर्वेक्षण करके वियुक्त किया। कवकों का अभिनिर्धारण, चरित्रांकन एवं प्रयोगशाला में जैवपरीक्षण प्रगति पर है।

## प्रकन्द – मूल गलन रोगजनकों की विविधता

केरल के वयनाडु तथा इदुक्कि जिलों, करनाटक के हस्सन एवं कोडगु जिलों में प्रकन्द एवं मूल गलन रोग की सान्दर्भिक विभिन्नता के अध्ययन के लिये सर्वेक्षण किया गया। प्रकन्द एवं मूल गलन रोग बाधित नमूनों से अस्सी कवक वियुक्तियों को वियुक्त किया गया। इन वियुक्तियों में *राइज़ोक्टोनिया सोलानी*, *पाइथियम वेक्सान्स* तथा *फ्युसेरियम* स्पीसीस प्रबल थे। कृत्रिम संचरण अध्ययन से यह साबित हुआ कि विभिन्न कवक वियुक्तियों में, *आर. सोलानी*, *पी. वेक्सान्स* तथा *फ्युसेरियम ओक्सिस्पोरम* इलायची के रोगजनक है।

*फ्युसेरियम* की विभिन्न स्पीसीसें इलायची के मूल गलन रोग के साथ

संबन्धित थी। जिनमें *फ्युसेरियम ओक्सिस्पोरम* को प्रबल स्पीसीस के रूप में अंकित किया गया। *फ्युसेरियम* के रूपवैज्ञानिक चरित्रांकन से प्रकट होता है कि *फ्युसेरियम* के विभिन्न स्पीसीसें जैसे *फ्युसेरियम ओक्सिस्पोरम*, *फ्युसेरियम सोलानी*, *फ्युसेरियम पल्लिडोरोसियम* तथा *फ्युसेरियम वर्टिसिलिलियोयिड्स* से संबन्धित थे। सर्वेक्षण किये सभी स्थानों से *राइज़ोक्टोनिया* वियुक्तियों को *आर. सोलानी* के रूप में पहचान की गयी।

*फ्युसेरियम ओक्सिस्पोरम* एवं *ट्राइकोडेरमा* के डी एन ए वियुक्तियों के लिये प्रोटोकॉल मानकीकृत किया गया। केरल, करनाटक तथा तमिलनाडु से सबसे संक्रामक मूल गलन रोगजनक *फ्युसेरियम ओक्सिस्पोरम* वियुक्तियों के प्रति संबन्धित *ट्राइकोडेरमा* स्पीसीस के इन विट्रो छान बीन सबसे प्रभावी वियुक्ति के रूप में क्रमशः डब्ल्यू वाई डी टी 6, आर टी 7 बी तथा आर टी 2 ए की गयी (चित्र 2.2).



चित्र 2.2: डब्ल्यू वाई डी टी 6, केरल से संचित एक प्रभावी वियुक्ति

## इलायची से संबन्धित एन्डोफाइटिक तथा राइसोफेरिक माइक्रोफ्लोरा

*अमोमम* स्पीसीस तथा *अलपीनिया* स्पीसीस के पौधों के विभिन्न भागों जैसे पत्ते, पेटियोल, फ्यूडोस्टम, मूल एवं प्रकन्द से लिये वियुक्तियों से 50 कवक वियुक्तियों तथा 5 जीवाणु वियुक्तियों को उत्पादित किया। पौधों के भागों में वियुक्तियां फ्यूडोस्टम (चित्र 2.3) तथा उसके बाद प्रकन्द को अधिक प्राथमिकता के साथ सबसे कम मूल युक्त होता है। तीन इकोटाइप्स जैसे मलबार, मैसूर तथा वाणुका से एन्डोफाइटिक कवक एवं जीवाणुओं को वियुक्त किया गया।





चित्र 2.3: प्स्यूडोस्टम से वियुक्त कवक एन्डोफाइट्स

## कोलेटोट्राइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स की वियुक्तियों में माइसेलियल अनुकूल पर अध्ययन

कोलेटोट्राइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स (केरल एवं तमिलनाडु से तीन तथा कर्नाटक से आठ वियुक्तियों) की चयनित इलायची वियुक्तियों में माइसेलियल अनुकूलता पर अध्ययन करने पर प्रकट हुआ कि, विभिन्न भौगोलिक स्थानों से लिये वियुक्तियों की जोड़ी अधिकांश वियुक्तियों में प्रतिकूल प्रतिक्रिया अंकित की गयी। जबकि, एक ही भौगोलिक क्षेत्रों से लिये वियुक्तियों की जोड़ी पर अनुकूल प्रतिक्रिया थी। *सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स* (इलायची वियुक्ति; सी डी 5 तथा सी डी 9) का पता लगाने के लिये आई टी एस का प्रयोग करके डी एन ए वियुक्ति तथा पोलिमरेस चयन रियाक्शन विधि के लिये प्रोटोकॉल मानकीकृत किया गया।

## पौधशाला के लिये आई डी एम योजना

कवकनाशियों का मूल्यांकन करने पर, नीम आधारित एक उपज एवं ट्राइकोडेरमा हर्ज़ियानम की वियुक्ति से प्रकट होता है कि कारबेन्डेज़िम+मैकोज़ेब संयोजन की मृदा में मिश्रित करके टी. हर्ज़ियानम से उपचारित करने पर पौधशाला में पर्ण चिली रोग का प्रबन्धन आशाजनक थे (चित्र 2.4)।



चित्र 2.4: इलायची पौधशाला में पर्ण दाग का प्रबन्धन

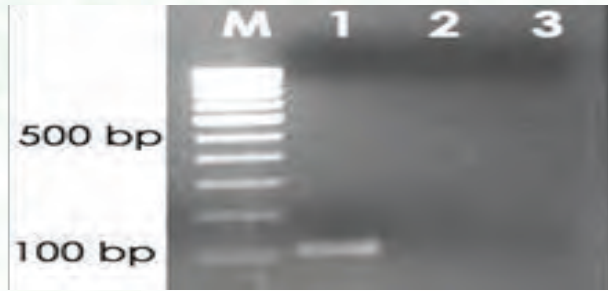
## विषाणुओं का पता लगाने के लिये रियल टाइम आर टी पी सी आर

इलायची में बाधित मोसाइक रोग (सी डी एम वी) तथा बनाना ब्राक्ट मोसाइक वाइरस (बी बी आर एम वी) का पता लगाने के लिये एक रीति एस वाई बी आर ग्रीन आर टी पी सी आर का प्रयोग करके विकसित की गयी। जीन बैंक डेटा बेस में उपलब्ध परिरक्षित प्रोटीन आवृत जीन अनुक्रम से सी डी एम वी तथा बी बी आर एम वी के क्रमशः 127 बी पी तथा 117 बी पी को परिवर्धित करने के लिये प्राइमर्स को रूपांकित किया गया। इस प्रणाली में रियल टाइम आर टी पी सी आर का प्रयोग करके इलायची से आर एन ए वियुक्ति प्रत्येक विषाणु के लिये क्यू पी सी आर मास्टर मिक्स, विशिष्ट प्राइमर्स तथा विपरीत ट्रान्स्क्रिप्टेस शामिल है। यह परीक्षण सी डी एम वी तथा बी बी आर एम वी के प्रवर्धित सभी वियुक्तियों का परीक्षण स्वस्थ परिचारक पौधे के साथ प्रवर्धित किया। एस वाई बी आर ग्रीन आधारित विषाणु का पता लगाने के लिये मेल्ट कर्व विश्लेषण का प्राधान्य होता है जिसके पश्चात् रियल टाइम पी सी आर है क्योंकि एस वाई बी आर रियल टाइम आर टी पी सी आर प्रत्येक द्वि असहाय डी एन ए जिसमें मिस अनील्ड प्राइमर्स से प्राइमर डिम्मेर्स तथा पी सी आर उपज शामिल होता है। मेल्ट कर्व की जांच करने की वांछित एम्प्लिकोन का पता लगाया। एम्प्लिकोन के पिघलने का तापमान मेल्ट कर्व प्रोफाइल के इनफ्लेक्शन से आरंभ होता है। सी डी एम वी तथा बी बी आर एम वी के लिये मेल्ट की चरम अवस्था 83°C से ± 0.5 में प्राप्त होती है तथा नान विशिष्ट एम्प्लिफिकेशन या प्राइमर डिमरिसेशन का कोई प्रमाण नहीं है। स्वस्थ एवं जल नियन्त्रण में

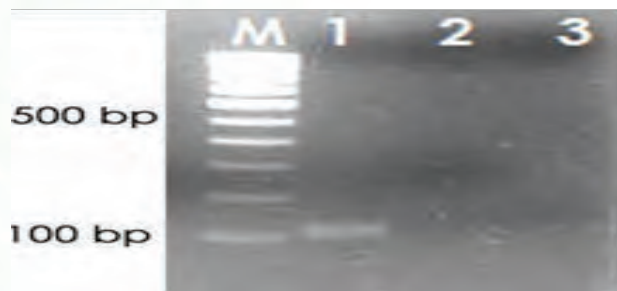


पिघलने की कोई चरम अवस्था नहीं थी। उत्पादन की विशिष्टता अगरोस जेल एलेक्ट्रोफोरसिस द्वारा पुष्टि की गयी जो एक बैंड की प्रतीक्षित आकार का दिखता है (चित्र 2.5)।

परिमाणीकरण को सक्षम बनाने हेतु मानक कर्व विकसित करने के लिये रियल टाइम पी सी आर को स्टैन्डर्ड के रूप में प्रयोग करके



(ए)



(बी)

**चित्र 2.5:** इलायची मोसाइक विषाणु (बी). बनाना ब्राक्ट मोसाइक विषाणु का पता लगाने के लिए रिवर्स ट्रान्स्क्रिप्शन मात्तात्मक रियल टाइम पी सी आर (आर टी-क्यू पी सी आर) का अगरोस जेल इलेक्ट्रोफोरसिस। लेन 1: संक्रमित इलायची; लेन 2 : स्वस्थ इलायची; लेन 3: जल नियन्त्रण। लेन एम: 100 बी पी डी एन ए लैडर।

दोनों विषाणुओं के अनुकूल विषाणु वाहक रिकोम्बिनेन्ट प्लासमिड को परिमाणित किया गया। मानक पतलीकरण के प्रवर्धन करके परिणाम (सी डी एम वी के लिये आर 2 = 0.99906 तथा बी बी आर एम वी के लिये आर 2 = 0.99902) के साथ सीधा संबन्ध डी एन ए लोकस प्रति पी सी आर के लक्ष्य का अन्तर 10-108 था। सी डी एम वी के लिये पहचान की सीमा 23 प्रतियों से कम तथा बी बी आर एम वी की 24 प्रतियां मानक कर्व के अनुसार थी। उसी प्रकार पौधों में विषाणुओं की पहचान को भी विषाणु बाधित इलायची पौधों ( 1 से 10-5) से आर एन ए अध्ययन किया गया। प्रत्येक डाइल्यूशन के लिये सी टी मूल्य लेने से सी डी एम वी तथा बी बी आर एम वी की पहचान सीमा ( प्रति की संख्या) मानक कर्व से निश्चित की गयी यह देखा गया कि पहचान सीमा सी डी एम वी तथा बी बी आर एम वी के लिये क्रमशः 16 तथा 10 प्रतियों ( 10-

4 डाइल्यूशन) उतनी कम है, जो परंपरागत आर टी - पी सी आर से लगभग 1000 गुना अधिक थी। सी डी एम वी तथा बी बी आर एम वी के लिये आर टी - क्यू पी सी आर प्रणाली को केरल तथा कर्नाटक राज्यों से वियुक्त 30 सी डी एम वी तथा 20 बी बी आर एम वी परीक्षण द्वारा मूल्यांकित किया गया। इलायची में सी डी एम वी तथा बी बी आर एम वी की पहचान के लिये नई प्रणाली द्रुत, याथार्थ्य, विशिष्ट एवं संवेदनात्मक उपाय है।

## विषाणुओं की पहचान के लिये आर टी - एल ए एम पी का विकास

इलायची में बनाना ब्राक्ट मोसाइक विषाणु का द्रुत पहचान के लिये एक रिवर्स ट्रान्स्क्रिप्शन लूप मीडियेटेड आईसेथेरमल एम्प्लिफिकेशन ( आर टी - एल ए एम बी) प्रणाली विकसित किया गया। प्रोटीन आवृत विषाणु जीन में परिरक्षित अनुक्रम के आधार पर पांच सेट प्राइमर्स को रूपांकित किया गया। आर टी - एल ए एम पी प्रतिक्रिया के संघटकों को आर एन ए के विषाणु बाधित पौधे (अनुकूल नियन्त्रण), स्वस्थ पौधे (प्रतिकूल नियन्त्रण) तथा जल नियन्त्रण (प्रतिकूल नियन्त्रण) को कुल आर एन ए द्वारा अनुकूलतम बनाया गया। एल ए एम पी प्रतिक्रिया को 75 मिनट के लिये 65°से. में कार्यान्वित किया गया। आर टी - एल ए एम पी उपजों के प्रस्तुतीकरण के लिये तीन विभिन्न प्रणालियों का प्रयोग किया गया। एल ए एम पी प्रतिक्रिया के समय बहुत अधिक डी एन ए का समन्वय किया जाता है, जो बड़ी मात्रा में पाइरोफोस्फेट उपज (मेग्नीशियम पाइरोफोस्फेट) है। अतः प्रतिक्रिया ट्यूब का गंदलापन बढ़ जाता है जो विभिन्न अर्थों में देखा जा सकता है। पहली रीति में प्रतिक्रिया ट्यूब में गंदलापन का प्रभाव या अभाव को पहचान के मानक के रूप में लिया जाता है। दूसरी रीति में, प्रतिक्रिया मिश्रण, तीसरी रीति में, प्रवर्धित उपजों को 2% अगरोस जेल एलेक्ट्रोफोरसिस द्वारा कल्पित किया गया। गंदलापन या हरे फ्लोरसेन्स का प्रभाव आर टी - एल ए एम पी उपजों को बिना जेल इलेक्ट्रोफोरसिस द्वारा सरल रूप से पहचान करने में सहायक होता है। आर टी - एल ए एम पी की पहचान सीमा आर टी - पी सी आर से 100 गुना अधिक थे जो रियल टाइम आर टी - पी सी आर से भिन्न है। कर्नाटक तथा केरल से संचित इलायची एवं केले के 24 परीक्षण नमूनों से वियुक्त आर एन ए 1  $\mu$ L टेम्प्लेट आर एन ए का आर टी - एल ए एम पी के प्रयोग द्वारा अनुकूल एवं प्रतिकूल नियन्त्रण के साथ मान्य किया गया। जांच किये गये 24 नमूनों से 22 नमूनों में विषाणुओं की विभिन्न वियुक्तियों में बी बी आर एम वी की पहचान अनुकूल प्रतिक्रिया अंकित की गयी।





## 3. अदरक

### फसल सुधार

#### आनुवंशिक संसाधन

खेत जीन बैंक में छः सौ अठसठ जिंजीबर अक्सेशनों को परिरक्षित किया। आर ए यु, धौली, बिहार से 36 अक्सेशनों को संचित करके जननद्रव्य संग्रहालय में सम्मिलित किया। अनुरोध के आधार पर एम डी ए के अधीन 12 अक्सेशनों को पाँच अनुसंधान संगठनों को वितरित किया गया।

#### आशाजनक सूत्रकृमि प्रतिरोधक अक्सेशनों का मूल्यांकन

उपज के लिये आशाजनक सूत्रकृमि सह्य अक्सेशनों को 2010 से 2013 तक मूल्यांकन किया गया। चार अक्सेशनों में से अक्सेशन 219 में अधिकतम उपज तत्पश्चात् आई आई एस आर वरदा (सारणी 3.1) में अंकित की गयी।

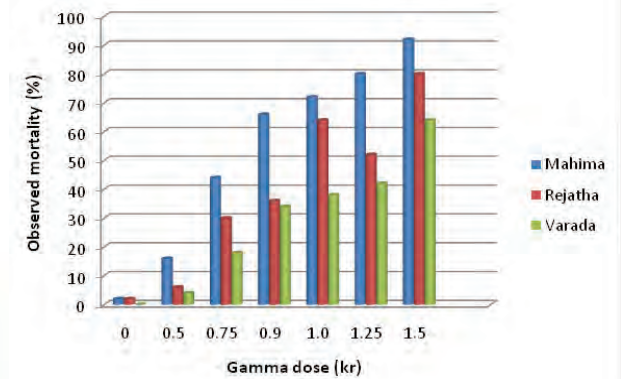
#### सारणी 3.1: सूत्रकृमि सह्य अदरक अक्सेशनों का मूल्यांकन

प्रविष्टि	साफ उपज (कि.ग्राम/ 3 मीटर <sup>2</sup> )				ट/हे
	2010-11	2011-12	2012-13	औसत	
अक्सेशन-372	6.67	3.99	7.50	6.05	13.31
अक्सेशन-65	7.33	4.03	10.00	7.12	15.66
अक्सेशन-219	11.00	5.64	10.00	8.88	19.54
अक्सेशन-251	8.67	3.96	8.50	7.04	15.49
वरदा	10.63	5.07	8.83	8.18	18.00
महिमा	7.27	4.93	9.23	7.14	15.71
औसत	8.59	4.60	9.01	7.04	
सी डी (0.05)	1.33	1.24	1.19	0.62	
सी वी (%)	10.24	14.76	8.74	10.17	

इन प्रकारों का उपज एवं गुणवत्ता मूल्यांकन के लिये रोपण सामग्रियों को उत्पादित करने हेतु बहुगुणित किया गया। आई आई एस आर द्वारा विमोचित प्रजातियों (7 हल्दी, 3 अदरक) का प्रजनन करने वाले उत्पादकों को बहुगुणन के लिए रोपण किया गया।

#### परिवर्तन प्रेरित विभिन्नता का प्रवर्तन

तीन प्रजातियों (आई आई एस आर महिमा, आई आई एस आर वरदा, आई आई एस आर रजता) के प्रकन्द मुकुलों को विभिन्न मात्राओं जैसे 0.5, 0.075, 1.0, 1.25 तथा 1.50 के आर (1 के आर = 100 राड) से उपचारित किया है। प्रोबिट विशलेषण के आधार पर गामा किरणों से उपचार किये अदरक में मृत्यु दर का प्रतिशत, एल डी 50 तीन प्रजातियों में व्युत्पन्न किया गया। एम1 वी1 उत्परिवर्तियों में कुल 5.13% क्लोरोफिल परिवर्तन आवृत्ति अंकित की गयी।



चित्र 3.1: नश्वरता (%) तथा एल डी 50 मात्रा का अद्ययन

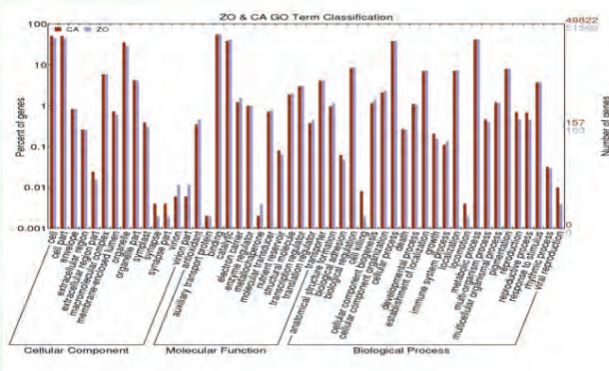
तीन कल्टिवरों जैसे आई आई एस आर वरदा, आई आई एस आर रजता तथा आई आई एस आर महिमा की दस प्ररोह मुकुल कल्चर को इन विट्रो में स्थापित किया गया। चार आर. सोलानसीरम प्रतिरोधक उत्परिवर्तियों का खेत मूल्यांकन हेतु बहुगुणन के लिए रोपण किया गया। खेत में 177 (एम1वी 6 तथा 87 (एम 1वी 7) उत्परिवर्तियों



का रोपण किया गया। 128 अदरक उत्परिवर्तियों (एम1 वी 7 तथा एम 1 वी 6) को *पाईथियम मिरियोटिलम* द्वारा होने वाली मृदु गलन रोग के लिये प्राथमिक छान बीन किया गया तथा 35 उत्परिवर्तियां कीट बाधा से बच गये तथा उनको लघु सूची बद्ध किया गया। इन उत्परिवर्तियों को बहुगुणित करके भविष्य में छान बीन की जायेगी।

## ट्रान्सक्रिप्टोमिक्स

जीवाणु म्लानी प्रतिरोधकता से संबन्धित जीनों का विस्तृत सर्वेक्षण करने से *सी. आमदा* तथा *इज़ड. ओफीशनेल* के पत्तों के एम आर एन ए प्रोफाइलिंग *आर. सोलानसीरम* की बाधा के साथ दक्षता अंकित की गयी। पत्तों के नमूनों को संचित करके निश्चित समय तक इकट्ठा किया। एम आर एन ए को वियुक्त किया। छोटे फ्रागमेंट्स में मुंडित किया तथा सी डी एन ए में विपरीत ढंग से ट्रान्सक्राइब किया। सी डी एन ए का इन्यूमिन हाईडिस्क टी एम 2000 अनुक्रम किया गया। फलस्वरूप, अनुक्रम डेटा का जैव सूचना विश्लेषण किया। कुल 31845.321x 2 (101 बेस) 24.107482x2 (101 बेस) का रूपांकन किया। जिसकी लम्बाई लगभग क्रमशः *सी. आमदा* तथा *सी. ओफीशनेल* के लिये डेटा अनुक्रम 6.43 जी बी तथा 4.87 जी बी थी। कोन्टिग्स को ट्रान्सक्रिप्टोम असम्ब्ली सोफ्टवेर बौटी द्वारा ट्रान्सक्रिप्ट्स में सम्मिलित किया। जो ट्रान्सक्रिप्ट्स लंबाई में 200 बेस से छोटे थे उन्हें फिल्टर किया। फलस्वरूप *सी. आमदा* तथा *इज़ड ओफीशनेल* लाइब्रेरी से क्रमशः 45045 तथा 65535 ट्रान्सक्रिप्ट्स थे। अदरक एवं मेंगो जिजर के ट्रान्सक्रिप्टोम तथा उसके बाद *आर. सोलानसीरम* के प्रभाव की तुलना करके जीवाणुक म्लानी की प्रतिरोधकता के लिये जीन की पहचान की गयी (चित्र 3.2)



चित्र 3.2: मेंगो जिजर तथा अदरक कोशों से युनीजीन का प्यूटेटीव आणविक कार्या के जीन ओन्टोलजी वर्गीकरण का हिस्टोग्राम तथा उससे जुड़ी हुई जैविक प्रक्रियायें।

## सबट्राक्टीव संकरण का दमन

संचारण के 4 तथा 8 के बाद पौधों से अलग किये आर एन ए को *सी. आमदा* में सबट्राक्टीव संकरण द्वारा जीवाणुक म्लानी प्रतिरोधकता में होने वाले जीनों की पहचान की गयी। *सी. आमदा* के सी डी एन ए की विभिन्नता प्रकट करने वाले क्लोनों को एम 13 एवं रिसेर्स प्राइमर द्वारा अनुक्रमित किया गया। जिसके 150 क्लोनों में, अनुक्रमित 138 ने उचित अनुक्रम का मूल्यांकन किया गया तथा उन्हें कंप्यूटेशनल विश्लेषण द्वारा मूल्यांकन किया गया। सभी अनुक्रमों को पी एस आई - बी एल ए एस टी कार्यक्रम द्वारा विश्लेषण किया गया तथा 138 एस एम एच अनुक्रम में, 15 को डेटाबेस अनुक्रम के साथ पहचान नहीं थी। विभिन्न रूप से प्रकट किये जीनों में *सी. आमदा*, *आर. सोलानसीरम* संबन्ध (85 तथा 100% पहचान के साथ उन्नत होमोलोजी) ग्लूटाथियोन - एस-ट्रान्स्फेरस (जी एस टी), प्यूटेटीव साइटोसोलिक असकोरबेंट पेरोक्सिडेस, (एन पी एक्स), कोश भित्ति से संबन्धित हाइड्रोलेस किसलोग्लूकोन ट्रान्सग्लाइकोसिलेस (एक्स टी एच), साइटोक्रोमा पी 450, मेटलोकारबोक्सिपेटिडेस इनहिबिटर पेरोक्सिडेस तथा थियोरेडोक्सिन आश्रित पेरोक्सिडेस थे।

## फसल उत्पादन

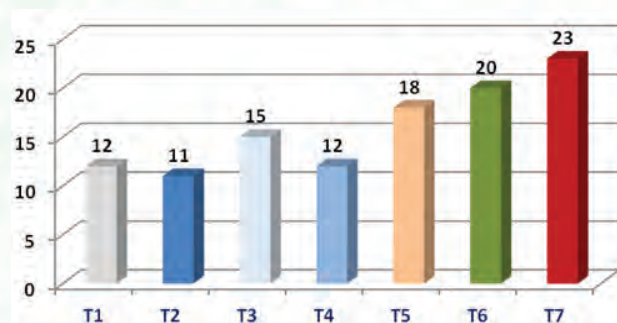
### जैविक खेती

20 टन एफ वाई एम + 2 टन नीम केक + 1 टन राख + 4 टन वर्मीकम्पोस्ट प्रति हेक्टर की जैविक खेती पद्धति अज़ोस्फिरिलम तथा सोलुबिलाइसिंग बैक्टीरिया (20 ग्राम प्रति बेड) पोषण के लिए डालना बीज उपचार के रूप में जी आर बी 35 तथा इंच तथा छिडकाव के रूप में पंचगव्या का प्रयोग रोपण के 45 तथा 40 दिनों के बाद प्रयोग करने के लिये मानकीकृत किया गया। जी आर बी 35 या 57 तथा जी आर बी 17 को इंचिंग करना रोग आपतन को < 10-15% तक करने में सहायक थे। पर्ण रोग के लिये बी एम (1%) छिडकना तथा प्ररोह बंधक के नियन्त्रण के लिये कल्चरल नियन्त्रण के साथ नीम तेल (5 मि. लि./ लिटर पानी) को छिडकने के लिये संस्तुत किया गया है। फलस्वरूप, कल्चरल नियन्त्रण के साथ जैविक प्रबन्धन प्रणाली में सिंचाई एकीकृत प्रणाली से काफी दूर है जबकि जैविक प्रणाली की गुणवत्ता उत्तम देख ली



## जैव नियन्त्रण के रूप में पी जी पी आर

राइज़ोबैक्टिरियल स्ट्रॉन जी आर बी 35 द्वारा अदरक (महिमा प्रजाति) के मृदु गलन एवं जीवाणु म्लानी कम करने के अतिरिक्त पादप वृद्धि क्षमता की पुष्टि की गयी। खेत परीक्षण में विभिन्न जी आर बी युक्त उपचार के फलस्वरूप स्पष्ट होता है कि इन्हीं उपचारों में से टी1 सक्रिय कैप्सूल (2 कैप्सूल प्रति 5 कि ग्राम बीज) -टी 2 जिसके बाद सक्रिय न होने वाले कैप्सूल (1कैप्सूल प्रति 5 कि ग्राम बीज) में टी1 द्वारा उपचारित मृदु गलन रोग आपतन क्रमशः 11 तथा 12% कम अंकित किया (चित्र 3.4)।



चित्र 3.4: अदरक(टी 1 – सक्रिय न होने वाले कैप्सूल, 1/5 की ग्राम बीज; टी 2 सक्रिय कैप्सूल, 2/5 की ग्राम बीज; टी 3 सक्रिय कैप्सूल 1/10 की ग्राम बीज; टी 4 सक्रिय कैप्सूल 1/5 की ग्राम बीज; टी 5 टैलक संयोजन, 10 / लिटर टी 6 मेटालक्सिल मैकोजेब, 1.25 ग्राम/लि; टी 7 पूर्ण नियन्त्रण)

## स्रोत – सिंक का संबंध

आई आई एस आर वरदा, आई आई एस आर रजता तथा आई आई एस आर महिमा का रोपण किया गया तथा मासिक अन्तराल में रोपण के 50 दिनों बाद नमूने का निरीक्षण किया गया। रोपण के 50 दिनों के बाद मासिक अन्तराल में पौधों की ऊँचाई, पत्तों की संख्या, पत्तों का क्षेत्र तथा शुष्क उपज आदि अंकित किया गया। सभी निरीक्षण तिथि में आई आई एस आर वरदा में अधिक पर्ण क्षेत्र एवं शुष्क उपज था।

इनमें स्टार्च की मात्रा में 50 से 110 दिनों के बाद वृद्धि हुई तथा सभी प्रजातियों में द्रुत वृद्धि अंकित की गयी। आई आई एस आर वरदा में अधिकतम स्टार्च होता है। शुष्क उपज अध्ययन में रोपण के 80 दिनों के बाद प्ररोह में प्रकन्द की अपेक्षा अधिक बयोमास था। परन्तु रोपण के 110 दिनों के बाद सभी प्रजातियों में प्रकन्द बयोमास >75% था।

पत्ते तथा प्रकन्द दोनों में एन्डोजीनस आई ए ए तथा राईबोसाइड स्तर

का दोनों पत्ते तथा प्रकन्द में मात्रा की गयी। प्रकन्द एवं पत्ते समान स्तर पर अंकित किया तथा अधिकतम स्तर रोपण के 80 दिनों के बाद अंकित किया। (सारणी 3.2)। आई आई एस आर वरदा थोड़ा उन्नत स्तर के थे। सभी प्रजातियों ने उच्च प्रकाश संश्लेषण दर जो रोपण के 120 दिनों के बाद की अपेक्षा रोपण के 90 दिनों के बाद सभी प्रजातियों में समान स्तर का प्रकाश संश्लेषण था। प्रकाश संश्लेषण की दर 10.4-13.9 मोल थी।

## सारणी 3.2 विभिन्न प्रजातियों में स्टार्च तथा पादप होरमोन

रोपण के दिनों के बाद	प्रकन्द स्टार्च (%)	आई ए ए (मोल्स)	ज़ियाटिन राईबोसाइड (मोल्स)
<b>आई आई एस आर रजता</b>			
50	5.6	22.6	14.4
80	10.2	45.4	33.7
110	16.7	40.1	26.1
150	40.0		
<b>आई आई एस आर महिमा</b>			
50	6.2	19.4	12.2
80	9.7	46.5	28.5
110	14.8	38.1	24.7
150	38.8		
<b>आई आई एस आर वरदा</b>			
50	6.6	21.5	14.8
80	11.4	52.0	35.2
110	17.3	43.8	30.3
150	41.4		

## वृद्धि, उपज एवं गुणवत्ता पर कवक प्रबन्धन प्रणालियाँ

कवक नियन्त्रण कौशल पर कवक नियन्त्रण पद्धति के प्रभाव का अध्ययन करने के लिये तथा 10 विभिन्न हरे पत्तों एवं पोलिथीन मल्च संयोजन के साथ वृद्धि, उपज, गुणवत्ता पैरामीटर्स तथा रोग आपतन का अध्ययन करने हेतु एक परीक्षण प्रारंभ किया गया। ग्लाइकोस्मिस पेन्टाफिल्ला पत्ते (संस्तुत पद्धतियों), लान्टाना कमारा पत्ते, पाडी स्ट्रो, कयर पिथ कम्पोस्ट के उपचार के साथ नारियल के पत्ते को बेडों में मल्टिग करने पर ऊँचाई, टिल्लर की संख्या तथा उपज अधिक थी। काले रंग के पोलिथीन मल्च करने पर अधिकतम कवक नियन्त्रण क्षमता (97%) अंकित की गयी तत्पश्चात् स्लेटी के रंग वाले पोलिथीन मल्च करने पर थी। कायर पिथ कम्पोस्ट का

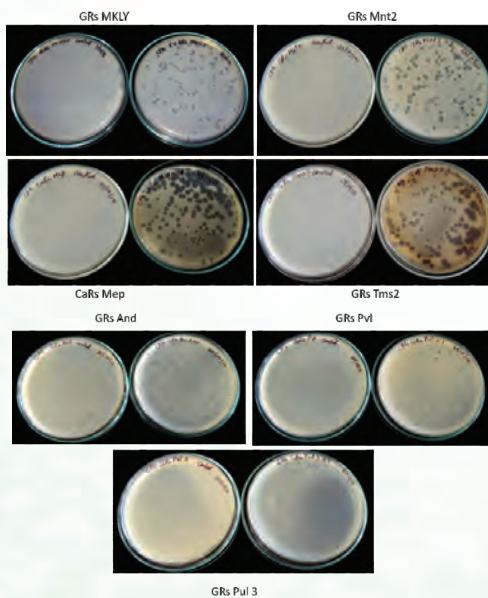


उपचार करने पर कवक नियन्त्रण क्षमता अधिक ( 94%) तत्पश्चात् नारियल के पत्ते वाले उपचार में थी। बेड़ में जहां कयर पिथ कम्पोस्ट डाल गया वहां प्ररोह बेधक के अक्रमण में अधिकतम 10-20% का अन्तर था। वही स्लेटी रंग के पोलिथीन मल्च का प्रयोग करने पर *राईज़ोक्टोनिया* के साथ क्लंप आक्रमण का प्रतिशत अधिक था।

## फसल संरक्षण

### आर. सोलानसीरम बाधित फेजस की वियुक्ति एवं चरित्रांकन

केरल तथा कर्नाटक के अदरक राईज़ोस्फियर से मृदा नमूने संचित किये गये तथा वयनाडु में *आर. सोलानसीरम* वियुक्तियों से फेजस को वियुक्त किया गया। इस फेज का होस्ट अन्तर विभिन्न स्थानों से संचित *आर. सोलानसीरम* के सत्रह विभिन्न वियुक्तियों का प्रयोग करके जांच की गयी। (चित्र 3.5)। इस फेज को वयनाडु से संचित सभी वियुक्तियों में बाधित देखा गया। फेज डी एन ए ए टी टी पी को प्राइमर जोडी ए टी टी पी- एल 5 CAGTATGTGTC-CTGGGTGTTTGTCTACCG-3 अन्तर तथा ए टी टी पी-आर 5-CTCT-TATCAGAACGCCACCTCCC-3 द्वारा प्रवर्धित किया। लेकिन यहां ए टी टी पी क्षेत्र के अभाव की सूचना देने वाले कोई प्रबन्धन नहीं था। अतः इस फेज को *आर. सोलानसीरम* के जैवनियन्त्रण के लिए प्रभावी ढंग से प्रयुक्त किया जा सकता है।



चित्र 3.5: वियुक्त विषाणु का पोषक प्रकार

### एक्टिनोमाइसेट्स का बहुगुणन मानकीकरण

नौ विभिन्न एक्टिनोमाइसेट्स का प्रयोग करके *इन प्लान्टा* अध्ययन करने पर *आर. सोलानसीरम* नियन्त्रण में वियुक्ति एक्ट 4 आशावान थे। अतः इस वियुक्ति के लिए उचित बहुगुणन माध्यम विकसित करने हतू परीक्षण किया गया। विभिन्न साधन जैसे अच्छी तरह अपघटित गोबर, कोयर पिथ, वर्माकमेपोस्ट एवं कोयर पिथ मिश्रण का परीक्षण किया गया। प्रारंभिक संचारण में 106 सी एफ यू / ग्राम की दर में प्रत्येक मीडियम दिया गया। प्रत्येक परीक्षण दो बार किया गया तथा 15 दिनों के अन्तराल में कोलोनी की दो महीनों में गणना का निरीक्षण किया गया। उपलब्ध अंकडो में 10 गुणा वृद्धि (जो 106 सी एफ यू/ग्राम से 107 सी एफ यू/ ग्राम) अंकित की गयी।

### अदरक के अपोप्लास्टिक फ्लूयिड से जीवाणुओं की वियुक्ति

प्ल्यूडोस्टम तथा पत्तों को अपोप्लास्टिक फ्लूयिड निकालने के लिये प्रयुक्त किया गया। इसकी रीति वैक्वम इनफिल्ट्रेशन एवं सेन्ट्रीफ्यूगेशन थी। उपलब्ध अपोप्लास्टिक फ्लूयिड को क्रमिक रूप से पतला करके ट्रिप्टिक सोय अगर माध्यम में रखा स्पष्ट रूप से प्राप्त कालोनी को संशुद्ध करके सुरक्षित रखा। ग्लिसरोल स्टोक के रूप में एक सौ पचास जीवाणु वियुक्तियों को बनाये रखा इस जीवाणु को उनकी जैव नियन्त्रण क्षमता के लिए जांच की गयी तथा उन्हें पोट कल्चर एवं खेत मूल्यांकन के लिये लघु सूचीबद्ध किया गया।

*आर. सोलानसीरम* के प्रति *कुरकुमा आमदा* के एसनशियल तेल की माइक्रोफियल क्षमता की इन विट्रा जांच करने के लिये सी. आमदा के प्रकन्द के लिये तीन सोलवेंट एक्स्ट्राक्ट (हैक्साने, मीथनोल तथा क्लोरोफोम) का प्रयोग किया। प्रति माइक्रोबियल क्षमता की छानबीन अगर वेल डिफ्यूशन प्रणाली तथा अगर पतलापन प्रणाली द्वारा की गयी। जांच किये दो रोगजनकों पर एक्स्ट्राक्ट का प्रतिरोधक प्रभाव विभिन्न स्तर पर अंकित किया गया। सोलवेंट एक्स्ट्राक्टों में से क्लोरोफोम एक्स्ट्राक्ट ने *आर. सोलानसीरम* के प्रति अधिकतम जीवाणुरोधी क्षमता तत्पश्चात् हेकसाने तथा मीथनोल एक्स्ट्राक्ट में थी। पी. *मिरियोटिलम* में हेकसाने एक्स्ट्राक्ट बहुत क्षमतावान तथा क्लोरोफोम एक्स्ट्राक्ट के मीथानोल एक्स्ट्राक्ट सबसे कम प्रभावशाली थे। एसनशियल तेल 1.5% (वी वी) अधिकतम जीवाणु प्रतिरोधी प्रभाव के साथ संपूर्ण जीवाणुओं की मृत्यु का कारण बनता है। इस अध्ययन से बाद में यह ज्ञात होता है कि बाष्पशील तेलों में फाइटोपैथोजन के प्रति सक्रिय संघटक हैं। एसनशियल तेल जी सी - एम एस विश्लेषण से संबन्धित तथा पहचान किये प्रमुख संघटक  $\beta$ -मिरसेन



तथा  $\beta$  - पिनेन थे। इन्हे वेल डिफ्यूशन प्रणाली द्वारा आर. सोलानसीरम के प्रति उनकी प्रतिरोधक क्षमता की जांच की गयी। दोनों संघटकों में मिरसेने की अधिक क्षमता के साथ जीवाणु प्रतिरोधी क्षमता थी।

### प्ररोह बेधक के प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य अक्सेशनों का जैव रसायनिक चरित्रांकन (कोनोगीथस पंकिटफरालिस)

प्ररोह बेधक के प्रति सामान्य प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य अक्सेशनों में

परिपक्व प्ररोहों में कुल फाइबर एवं लिग्निन की मात्रा, परिपक्व पत्तों में लिग्निन एवं प्रोटीन की मात्रा का आकलन किया गया। लिग्निन, कुल प्रोटीन, फिनोल्स, कारबोहाइड्रेट्स तथा फाइबर घटकों को अपरिपक्व पर्ण कोशों तथा अपरिपक्व प्ररोह में सुग्राह्य एवं सामान्यतया प्रतिरोधक अक्सेशनों में निश्चित किया गया। एपिक्वैटिक्युलार वेक्स केवल अपरिपक्व पर्ण कोशों में आकलित किया गया (सारणी 3.3)।

सारणी 3.3: सामान्यतया प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य अक्सेशनों का जैव रसायनिक चरित्रांकन

चरित्र	परिपक्व				अपरिपक्व			
	पर्ण		प्ररोह		पर्ण		प्ररोह	
	एम आर	एस	एम आर	एस	एम आर	एस	एम आर	एस
फिनोल (मि. ग्राम/100)	-	-	-	-	0.24-0.49	0.31-0.613	0.16-0.44	0.13-0.19
कारबोहाइड्रेट्स (मि. ग्राम/100 मि. ग्राम)	6.22-13.05	6.86-16.31	-	-	-	-	-	-
प्रोटीन(मि. ग्राम/100 मि. ग्राम)	1.47-4.61	1.28-2.72	-	-	-	-	-	-
लिग्निन ( % )	10.05-18.94	11.13-18.08	8.59-17.60	17.09-17.06	27.13-41.05	29.91-42.26	35.43-43.03	42.56-43-47
फाइबर (%)	-	-	24.60-34.30	19.30-27.70	21.18-24.02	22.97-26.72	22.6-32.6	22.0-27.9
एपिक्वैटिक्युलार वेक्स (मि. ग्राम/75 से.मी.)	-	-	-	-	20.00-27.00	18.00-27.00	-	-

एम आर = सामान्यतया प्रतिरोधक; एस= सुग्राह्य

### कीटनाशक सूत्रकृतियों का मूल्यांकन

चार आशाजनक कीटनाशक सूत्रकृतियों जैसे, हेटरोराहाबिडटिस स्पी. (आई आई एस आर -ई पी एन 01), स्टोयिनरनेमा स्पी. (आई आई एस आर -ई पी एन 02) ओशियस जिंजरी तथा ओशियस स्पी. (आई आई एस आर - ई पी एन 08) की मारक क्षमता को ग्रीन हाउस में प्ररोह बेधक लार्व के प्रति जांच की गयी। पौधों को ई पी एन @ 25000 आई जे एस / गमले को 21 दिनों के अन्तराल में अगस्त

से अक्टूबर तक छिडकाव विधि द्वारा उपचारित किया, मेलथियोन 0.1% (वर्तमान संस्तुति) छिडकना तथा नियन्त्रण भी शामिल होता हैं। फसल काल के अन्त में प्ररोह हानि अंकित की गयी। ई पी एन परीक्षण में स्टोयिनरनेमा स्पी. (आई आई एस आर ई पी एन 02) तथा ओ. जिंजरी उपचारित पौधे में न्यूनतम प्ररोह हानि (क्रमशः 15.8% तथा 16.6%) नियन्त्रण की अपेक्षा अंकित की गयी।



## 4. हल्दी

### फसल सुधार

#### आनुवंशिक संसाधन

एक हजार तीन सौ बयालिस कुरकुमा अक्सेशनों को खेत जीन बैंक में परिरक्षित किया गया। जनन्द्रव्य संग्रहालय में आर ए यु, धोली, बिहार तथा तमिलनाडू कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बतोर, तमिलनाडू से प्राप्त 92 अक्सेशनों को सम्मिलित किया। एम टी ए के अन्तर्गत अनुरोध के आधार पर 20 अक्सेशनों को 5 अनुसंधान संगठनों को वितरित किये।

डी यू एस मार्ग निर्देशों के अनुसार 87 अक्सेशनों में रूपवैज्ञानिक अध्ययन किया गया। जिसमें पौधे तथा राइज़ोम का चरित्रांकन भी शामिल है।

#### आशाजनक अक्सेशनों की उपज का मूल्यांकन

आशाजनक सूत्रकृमि सह्य अक्सेशनों का उपज के लिये मूल्यांकन किया गया। विभिन्न अक्सेशनों में ऊंचाई तथा प्रकन्द के आकार में अन्तर होता था। तीन वर्ष के बाद अधिकतम औसत उपज अक्सेशन 48 तथा 49 तत्पश्चात् आई आई एस आर प्रतिभा (सारणी 4.1) में अंकित की गयी।

#### सारणी 4.5: उपज के लिये सूत्रकृमि सह्य अक्सेशनों का मूल्यांकन

प्रविष्टि	साफ उपज (कि.ग्राम/3मीटर <sup>2</sup> )				
	2010-11	2011-12	2012-13	औसत	ट/हे
अक्सेशन - 200	10.50	9.67	10.38	10.81	23.78
अक्सेशन -142	9.75	11.42	14.56	11.91	26.20
अक्सेशन -79	14.00	13.34	16.00	14.45	31.79
अक्सेशन -35	12.00	9.92	15.25	12.39	27.26
अक्सेशन -48	14.00	13.44	16.13	14.52	31.94
अक्सेशन -146	10.25	12.32	14.88	10.56	23.23
अक्सेशन -130	9.75	9.05	12.88	10.56	23.23
अक्सेशन -376	10.25	10.42	12.75	11.14	24.51
प्रतिभा	15.23	10.62	12.25	12.70	27.94
औसत	11.75	11.13	13.90	12.26	
सी डी (0.05)	1.82	1.69	2.53	1.07	
सी वी (%)	10.62	8.80	12.48	10.74	

#### कुरकुमा स्पीसीस का चरित्रांकन

चार कुरकुमा स्पीसीस जैसे सी. एरोमाटिका, सी. कैसिया, सी. जोडोरिया तथा सी. आमदा को विभिन्न वृद्धि अवस्थाओं जैसे रोपण के 90, 140 तथा 180 दिनों के बाद कृषि परक एवं गुणवत्ता के परीक्षण किया (सारणी 4.2)। परिणामस्वरूप जैव रासायनिक प्रोफाइल में विभिन्न स्पीसीस में 2 वृद्धि अवस्था में विभिन्न स्वभाव सूचित किया गया।

#### सारणी 4.2 : वृद्धि के विभिन्न अवस्थाओं में कुरकुमा स्पीसीस का जैव रासायनिक घटक

स्पीसीस	प्रकन्द तेल (%)		स्टार्च (%)		प्रोटीन (%)		कुरकुमिन(%)		फाइबर (%)	
	90 डी	140 डी	90 डी	140 डी	90 डी	140 डी	90 डी	140 डी	90 डी	140 डी
सी. आमदा	4.42±0.43	3.4±0.20	18.01±1.98	35.1±1.17	10.56±0.84	9.35±0.61	0.06±0.03	0.04±0.02	2.8±0.23	2.82±0.09
सी. एरोमाटिका	6.97±0.13	5.9±0.30	37.8±7.77	37.2±1.32	8.52±1.21	8.25±0.53	0.03±0.01	0.04±0.00	5.9±0.30	3.26±0.24
सी. कैसिया	4.75±0.25	3.4±0.20	51.25±2.41	42.95±1.46	9.4±0.51	8.32±0.32	0.09±0.03	0.06±0.01	3.75±0.75	3.15±0.13
सी. क्वान्तोमिका	1.9±0.10	3.2±0.16	44.95±4.33	43.4±1.54	8.38±0.82	7.85±0.39	0.10±0.01	0.06±0.01	4.05±0.41	3.08±0.15

#### बीज पौधे संततियों का अनुरक्षण

तेइस विभिन्न मातृ जीन प्रकारों के कुल 252 बीज पौधे संततियों का अनुरक्षण किया गया। छः बीज पौधे संततियों की दूसरी पीढ़ी के छियासठ बीज पौधे संततियों का भी अनुरक्षण किया गया। इसके अलावा 150 दूसरी पीढ़ी के बीज पौधे संततियों को भी अनुरक्षण किया जा रहा है। पैतीस बीज पौधे संततियों से संचित बीजों को अंकुरण के लिये बोया तथा अब तक कुल 225 बीज पौधों को प्राप्त किया।

#### लघुसूची बद्ध बीज पौधे संततियों का मूल्यांकन

पूर्व परीक्षण की क्षमता के आधार पर लघु सूची बद्ध किये पैतीस बीज पौधे संततियों को पांच विमोचित प्रजातियों के साथ रोपण किया गया। अधिकतम साफ उपज विमोचित प्रजाती राजेन्द्र सोनिया (12.09



कि.ग्राम /बेड में) तत्पश्चात् प्रभा (10.42) तथा सुदर्शना (10.13) में अंकित की गयी। बीज पौधे संततियों में एस एल पी 414/3 अधिकतम उपज 9.67 कि ग्राम/बेड, वही अधिक कुरकुमिन प्रकार एस एल पी 389/1 ने 8.17 कि ग्राम/बेड में अंकित की गयी।

पैतीस लघु सूची बद्ध बीज पौधे संततियों तथा दो नियन्त्रित प्रकन्दों से खेत परीक्षण करने पर अधिकांश में 20% से अधिक सूखी उपज प्राप्त हुयी। चारों में 24% से अधिक शुष्क उपज थी। अधिकतम कुरकुमिन की मात्रा 5.99% तथा ओलिओरसिन की मात्रा 14.19% एस एल पी 389/1 में अंकित की गयी जबकि एस एल पी 415/3 में तेल की मात्रा 4.9% अंकित की। नियन्त्रण में प्रभा तथा केदारम में कुरकुमिन की मात्रा क्रमशः 4.20% तथा 5.07% थी। लघुसूची बद्ध नौ संततियों को इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला में उच्च तुंगता में दक्षता का निरीक्षण करने के लिये विमोचित प्रजाति प्रतिभा को नियन्त्रण के रूप में रोपण किया गया। आई आई एस आर प्रतिभा की उपज 20 कि.ग्राम साफ प्रकन्द / बेड थी। जाँच की गयी बीज पौधे संततियों में साफ उपज 8 कि.ग्राम / बेड सबसे अधिक थी। बीज पौधे संतति एस एल पी 138/78 में 10.33 कि.ग्राम/बेड उपज दिखा दी। कुरकुमिन की मात्रा अधिक होने वाले प्रकार 389/1 में 9.33 कि.ग्राम / बेड (सारणी 4.3) थी। अधिकतम शुष्क उपज 23.17% एस एल पी 138/43 में तत्पश्चात् 138/78 (19.9) में थी। अधिक कुरकुमिन वाले प्रकार 389/1 में 18.82% शुष्क उपज तथा नियन्त्रण आई आई एस आर प्रतिभा में 18.28% थी।

#### सारणी 4.3: बीज पौधे संततियों से प्राप्त उपज एवं शुष्क उपज

जीन प्रकार	उपज* (कि. ग्राम/ बेड%)	शुष्क उपज (%)
126/1	9.47	18.02
126/5	8.17	19.17
138/22	9.83	19.28
138/32	8.93	19.67
138/43	9.70	23.17
138/78	10.33	19.9
389/1	9.33	18.82
415/3	8.97	18.4
449/6	8.13	18.83
आई आई एस आर प्रतिभा	20.23	18.28

\* तीन बार का औसत

कुरकुमिन की अधिक मात्रा 5.02% एस एल पी 389/1 में थी जो नियन्त्रण में आई आई एस आर प्रतिभा (4.79%) से काफी भिन्न हैं। अन्य सभी संततियों में कुरकुमिन की मात्रा केवल < 4% हैं (सारणी 4.4)। पिछले तीन वर्षों के आंकड़ों से यह स्पष्ट होता है कि बीज पौधे संतति संख्या 389/1 में कुरकुमिन की मात्रा लगातार 5% से अधिक थी।

#### सारणी 4.4: लघु सूची बद्ध किये बीज पौधे संततियों की गुणवत्ता का मूल्यांकन

जीन प्रकार	शुष्क उपज (%)	कुरकुमिन (%)	ओलिओरसिन (%)	तेल (%)
आई आई एस आर प्रतिभा	17.00	4.79	11.42	3.69
389/1	19.70	5.02	13.41	4.17
449/6	19.13	3.08	11.03	4.93
415/3	20.13	2.27	10.89	4.53
138/20	20.23	2.71	9.53	4.13
138/22	19.23	2.84	11.83	4.36
138/32	20.27	3.50	10.41	4.36
138/43	22.20	1.13	10.93	5.16
138/78	19.87	3.50	13.44	5.76
126/1	19.30	3.17	10.58	4.27
126/5	19.67	3.46	11.51	4.49
सी डी (पी <0.05)	0.25	0.49	0.29	

#### बीज पौधे संततियों की क्रोमसोम संख्या का विश्लेषण

छियानबे बीज पौधे संततियों का क्रोमसोम विश्लेषण किया गया। सभी संततियों में अंकित क्रोमसोम संख्या 2 एन = 63 से अन्तर था। सबसे अधिक क्रोमसोम संख्या 2 एन = 84 थी जबकी निरीक्षण की तुलना में अन्तर 2 एन = 65, 2 एन = 78, 2 एन = 85, 2 एन = 86, 2 एन = 87, 2 एन = 88 आदि था।

#### डी एन ए मार्केर्स एवं जीन माइनिंग

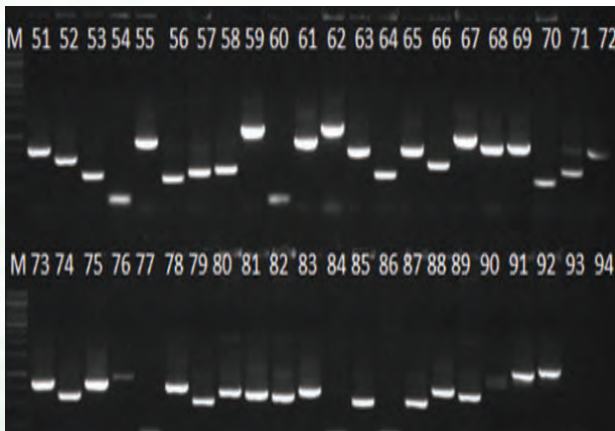
आर एन ए वियुक्ति के लिये उचित एक लघु सरल प्रोटोकॉल को मानकीकृत किया। यह प्रोटोकॉल 2% एस डी एस, 2% पी वी पी,



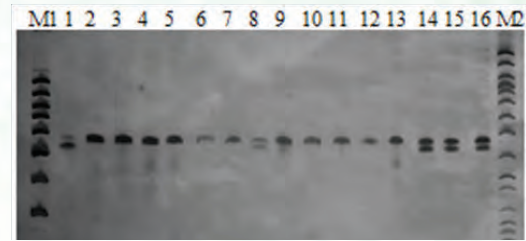
100 एम एम ट्रिस सी आई तथा 25 एम एम ई डी टी ए एक्स्ट्रैक्शन बफर में उपयोग किया तत्पश्चात् 5 एम सोडियम एसिटेट के प्रभाव में एसिड फिनोल एक्स्ट्रैक्शन था। इस प्रोटोकाल को साधारणतया पत्ते तथा प्रकन्दों से आर एन ए निकालने के लिये प्रयुक्त करते हैं तथा यह विधि उपलब्ध प्रोटोकाल से कम से कम पाँच गुना अधिक उपज देता है।

### माइक्रोसाटलाइट्स पाइमर्स का विकास

डी एन ए फ्रैगमेंट को बायोटिनिलेटेड माइक्रोसाटलाइट ओलिगोस प्रोब मिक्स [(ए सी टी) 12, (ए ए सी) 6, (ए सी सी टी) 6], (ए टी सी) 8, [(ए ए टी) 8, (जी सी सी) 8, (ए टी टी) 8, (ए सी सी) 8, (जी ए टी ए) 6], के साथ संकरण द्वारा एस एस आर क्षेत्रों के लिये बढ़ा दिया गया तथा स्ट्रेप्टाविडिन आवृत डाइनाबीड द्वारा कैप्चर किया। एल्यूट ड फ्रैगमेंट को फिर पी सी आर द्वारा बढ़ा दिया तथा पी टी इज़ड 57 आर/टी (थेरमो साइन्टिफिक) तथा टी ओ पी ओ 2.1 (इनविट्रोजन) क्लोनिंग घटक की ओर लिगेट किया तथा निर्माता के विवरण के अनुसार दोनों टी ओ पी 10 सक्षम कोशों तथा ई. कोली डी एच 5 ए कोशों (इनविट्रोजन) को अन्तरित किया। इस तरह कुल 500 कोलोनियों को प्राप्त किया। इनमें से 240 कोलोनी से प्लास्मिड डी एन ए को वियुक्त किया गया तथा पी सी आर द्वारा पृष्टि की गयी (चित्र 4.1)। अनुक्रम का विश्लेषण किया गया तथा माइक्रोसाटलाइट क्षेत्रों के लिये प्राइमर्स को रूपांकित किया गया। चयनित अक्वेशनों में नये रूपांकित प्राइमर्स का मूल्यांकन किया गया तथा सात पोली मोर्फिक मार्कर्स का मूल्यांकन किया गया (चित्र 4.2) तथा इन्हे माइक्रोसाटलाइट मार्कर संग्रहालय में सम्मिलित किया गया।



चित्र 4.1 : पी सी आर कोलोनी एस एस आर रिपीट्स के प्रभाव की पृष्टि करती है; एम - 1 के बी डी एन ए लैडर।



चित्र 4.2: प्राइमर कुमिसाट 41 (एफ: ए टी जी टी सी ए जी ए टी जी टी जी जी ए ट 1 जी टी टी ए सी जी सी , आर: टी टी सी टी ए सी टी जी टी सी टी जी टी सी टी सी जी टी टी टी) द्वारा 15 % डीनेचुरिंग पी ए जी ई में विभिन्न कुरकुमा अक्वेशनों का प्रोफाइलिंग; लैन 1 : आलपी सुप्रीम, 2: अमलापुरम, 3 : जोबेडी, 4 : कस्तूरी, 5 : अयुर, 6 : जोरहाट, 7 : सुदर्शना, 8 : केदारम, 9 : सुगुणा, 10 : अरुणाचल, 11 : मणिपुर, 12 : दिलबर्ग, 13 : लाकाडोंग, 14 : प्रभा, 15 : प्रतिभा, 16 : सुवर्णा, एम 1- 100 बी पी डी एन ए लैडर, ए२ - 50 बी पी लैडर।

### स्रोत- सिंक संबन्ध

आई आई एस आर प्रतिभा, आई आई एस आर आलपी सुप्रीम तथा सुगुणा प्रजातियों के नमूनों को रोपण के 50 दिनों के बाद लिया गया। मासिक अन्तराल में इन प्रजातियों में पौधे की ऊचाई, पत्तों की संख्या, पत्तों का व्यास तथा सूखने पर वज़न आदि अंकित किये गये। सभी प्रजातियों में नमूने की तारीख में पर्णों का व्यास तथा सुखने की वज़न अलग अलग थे। रोपण के 50 से 110 दिनों के बाद स्टार्च की मात्रा में समान वृद्धि तथा फिर सभी प्रजातियों में अचानक वृद्धि दिखाई पडी। सभी प्रजातियों के प्ररोहों में प्रकन्दों की अपेक्षा रोपण के 110 दिनों के बाद अधिक बयोमास अंकित किया गया (सारणी 4.5)। रोपण के 110 दिनों के बाद प्रकन्दों में प्ररोहों की अपेक्षा बायोमास विभाजन में द्रुत वृद्धि हुई। रोपण के 150 दिनों के बाद प्रकन्दों में > 75% बायोमास संचित किया।

### सारणी 4.5 : विभिन्न प्रजातियों में विभाजन

रोपण के दिनों बाद	प्रति पौधों का कुल शुष्क वज़न *(ग्राम)	प्ररोह( %)	प्रकन्द( %)	मूल( %)
<b>आई आई एस आर प्रभा</b>				
50	5.9	84.4	8.4	7.0
80	21.0	73.4	20.8	5.8
110	34.2	59.2	35.4	5.4
150	58.0	17.0	79.0	4.0
<b>आई आई एस आर आलपी सुप्रीम</b>				
50	6.2	85.4	7.4	7.2
80	18.9	75.2	18.8	6.0
110	28.1	62.3	32.1	5.6
150	50.0	18.0	77.0	5.0
<b>सुगुणा</b>				
50	5.1	82.2	9.8	8.0
80	20.2	70.4	23.6	6.0
110	31.6	60.8	37.8	5.0
150	52.5	18.2	78.4	3.4





एन्डोजीनियस आई ए ए तथा सियाटिन राइबोसाइड का स्तर पत्ते तथा प्रकन्द दोनों में मात्रीकरण किया गया। पत्ते तथा प्रकन्द दोनों में होरमोन स्तर समान थे (सारणी 4.6)। आई आई एस आर प्रतिभा में पत्तों की थोड़ी अधिक मात्रा अंकित की जबकि सुगुणा में प्रकन्दों की अधिक मात्रा थी। कुल होरमोन की मात्रा अन्य प्रजातियों की अपेक्षा आई आई एस आर आल्प्पी सुप्रीम में अधिक थी। रोपण के 110 दिनों के बाद सभी प्रजातियों में अधिकतम स्तर था। रोपण के 100 तथा 130 दिनों के बाद प्रकाश संश्लेषण दर, स्टोमाटल कण्डक्शन तथा सुतार्यता दर को अंकित किया गया। प्रकाश संश्लेषण दर में 5.0-7.8 यु मोल्स का अन्तर था। सभी प्रजातियों में रोपण के 100 दिनों बाद की अपेक्षा रोपण के 130 दिनों के बाद अधिक प्रकाश संश्लेषण दर अंकित की गयी।

#### सारणी 4.6: विभिन्न प्रजातियों में स्टार्च एवं पादप होरमोन

रोपण के दिनों बाद	प्रकन्द का स्टार्च (%)	आई ए ए (यु मोल्स)	सियाटिन राइबोसाइड (यु मोल्स)
<b>आई आई एस आर प्रतिभा</b>			
50	4.3	14.69.8	
80	8.9	26.4	20.7
110	14.7	52.1	40.4
150	36.4		
<b>आई आई एस आर आल्प्पी सुप्रीम</b>			
50	4.0	12.6	10.6
80	8.1	29.4	18.9
110	13.9	47.6	44.0
150	37.5		
<b>सुगुणा</b>			
50	5.0	15.7	11.8
80	8.6	27.8	23.0
110	15.3	53.2	39.5
150	35.7		

## फसल उत्पादन

### जैविक खेती

रोपण के 45 तथा 90 दिनों के बाद 20 टन एफ वाई एम +2 टन नीम केक +1 टन राख+ 4 टन वर्मी कम्पोस्ट पोषण प्रति हेक्टर *अज़ोस्पिरिल्लम* तथा *पी. सोलुबिलाइसिंग* जीवाणु (20 ग्राम / बेड), जी आर बी 35 बीज उपचार तथा पंचगव्या को ड्रंच के रूप में छिड़कना मानकीकृत किया गया। रोग आपतन 10-15 % कम करने के लिये जी आर बी 35 या 57 तथा जी ई बी 17 सहायक थे।

पर्ण रोग के लिये बी एम (1%) छिड़काव तथा नीम तेल (5 मि.लि/ लिटर पानी) सांस्कृतिक नियन्त्रण को साथ छिड़कना। प्ररोह बेधक के लिये बी एम(1%) पर्ण रोग के लिये तथा नीम का तेल (5 मि. लि. / लि. पानी ) कल्चरल कन्ट्रोल के साथ संयोजित करके छिड़कने के लिये संस्तुत किया गया। फलस्वरूप जैविक प्रबन्धन प्रणाली की उपज में एकीकृत प्रणाली से भिन्नता थी तथा कुरकुमिन की मात्रा जैविक प्रणाली में उच्च थी।

### उपज तथा गुणवत्ता पर सूक्ष्मपोषण

आई आई एस आर प्रतिभा प्रजाति की गुणवत्ता पर ज़िंक तथा बोरोन के प्रभाव का खेत में अध्ययन के आधार पर, मृदा में ज़िंक को 10 कि.ग्राम /हेक्टर डालने या पत्तों पर ज़िंक सल्फेट (0.25%) तथा बोराक्स (0.2%) दो बार (रोपण के 60 तथा 90 दिनों के बाद) छिड़काव ज़िंक तथा बोरोन के अभाव वाली मृदा में उच्च उपज तथा गुणवत्ता प्राप्त करने के लिये संस्तुत किया गया। (सारणी 4.7)।

#### सारणी 4.7: कुरकुमिन की मात्रा (1%) पर ज़िंक तथा बोरोन का प्रभाव (2008-11 का औसत)

उपचार	ज़िंक			उपचार	बोरोन			
	-पी	+ पी	औसत		- नींबू	+ नींबू	औसत	
ज़िंक-0	4.89	5.00	4.9	बोरोन -0	4.5	4.9	4.7	
ज़िंक-5	4.62	5.11	4.9	बोरोन -1	4.3	5.0	4.6	
ज़िंक-10	4.75	5.25*	5.0	बोरोन- 2	4.2	4.9	4.6	
ज़िंक-15	4.68	5.10	4.9	बोरोन -3	4.3	5.2	4.8	
एफ एस-1	4.72	5.10	4.9	एफ एस-1	4.8*	5.3*	5.1*	
एफ एस-2	5.29*	5.46*	5.4*	एफ एस-2	4.6	5.1	4.8	
सी डी(पी< 0.05)	पी x ज़िंक-*			0.26	एल x बोरोन-*			0.30

## फसल संरक्षण

### प्ररोह बेधक के प्रति सामान्यतया प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य अक्सेशनों का जैवरासायनिक चरित्रांकन

प्ररोह बेधक के प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य दोनों अक्सेशनों में परिपक्व



प्ररोहों में कुल रेशा तथा लिग्निन की मात्रा तथा परिपक्व पर्णों में कुल कारबोहाइड्रेट्स, लिग्निन तथा प्रोटीन का आकलन किया गया। अपरिपक्व पर्ण कोशों तथा प्ररोहों में लिग्निन, कुल प्रोटीन, फिनोल्स, कारबोहाइड्रेट्स तथा रेशा की मात्रा को सुग्राह्य तथा सामान्यतया

प्रतिरोधक अक्सेशनों में अंकित किया गया। एपिक्व्यूटिकुलार वैक्स को केवल अपरिपक्व पर्ण कोशों में आकलित किया गया (सारणी 4.8)।

#### सारणी 4.8: प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य अक्सेशनों का जैव रसायनिक चरित्रांकन

चरित्र	परिपक्व				अपरिपक्व			
	पर्ण		प्ररोह		पर्ण		प्ररोह	
	एम आर	एस	एम आर	एस	एम आर	एस	एम आर	एस
फिनोल(मि.ग्राम/100ग्राम)	-	-	-	-	0.8-1.5	1.1-1.8	0.12-0.14	0.11-0.15
कारबोहाइड्रेट्स (मि. ग्राम/100 ग्राम)	7.5-19.7	8.8-12.7	-	-	-	-	-	-
प्रोटीन (मि. ग्राम/100ग्राम)	1.1-7.7	2.8-11.1	-	-	-	-	-	-
लिग्निन %	26.4-48.7	23.9-39.1	10.6-35.6	28.1-32.8	36.8-42.0	36.5-42.0	43.1-44.3	25.737.0
रेशा %	-	-	22.6-32.7	21.2-31.8	18.7-22.0	15.0-22.0	42.7-44.4	24.3-30.3
एपिक्व्यूटिकुलार वैक्स (मि. ग्राम/75 c m <sup>2</sup> )	-	-	-	-	44.7-45.3	45.0-46.0	-	-

एम आर- सामान्यतया प्रतिरोधक; एस - सुग्राह्य

### कीटनाशक सूत्रकृतियों एन का मूल्यांकन

चार आशाजनक कीटनाशक सूत्रकृतियों जैसे *हेटरोहाईड्रिटिस* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई. पी. एन 01) *स्टायिनरनेमा* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई. पी. एन 02) *ओशियस जिंजरी* तथा *ओशियस* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई. पी. एन 08) की मारक क्षमता का ग्रीन हाउस में प्ररोह बेधक के प्रति परीक्षण किया गया। इन उपचारों में ई. पी. एन @25000 आई जे एस /गमले की दर से अगस्त-अक्तूबर में 21 दिनों के अन्तराल में डाला मैलथियोन को 0.1% (वर्तमान में संस्तुत) तथा नियन्त्रण शामिल थे। फसल काल के अन्त में प्ररोहों की हानि अंकित की गयी। इन परीक्षणों में ई. पी. एन *स्टायिनरनेमा* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई. पी. एन 02) तथा *ओ. जिंजरी* उपचारित पौधों ने न्यूनतम प्ररोह हानि (क्रमशः 26.1% तथा 26.6%) अंकित की गयी जो नियन्त्रण (44.4%) की अपेक्षा बहुत अधिक थी।

### आशाजनक कीटनाशक सूत्रकृतियों का उत्पादन

चार आशाजनक ई. पी. एन जैसे *हेटरोहाईड्रिटिस* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई. पी. एन 01) *स्टायिनरनेमा* स्पीसीस (आई आई

एस आर - ई. पी. एन 02) *ओ. जिंजरी* तथा *ओशियस* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई. पी. एन 08) को तीन नये वाउट्स माध्यम में (एम डब्ल्यू एम) उत्पादन किया गया। परिष्कृत मीडिया के घटकों को मिश्रण करके फोम टुकड़ों में आवृत किया। फ्लास्क में फोम मीडिया मिश्रण भर कर स्टारिलाइस किया गया। के तापमान पर ठंडा होने के बाद, 1000 आई जे एस को प्रत्येक फ्लास्क में डालकर बन्धित किया। इन फ्लास्कों को 25 दिनों तक 30° से. ग्रेड में इनक्यूबेटर में रखा। इनक्यूबेशन के दो हफ्ते बाद फ्लास्क की दीवारों में सूत्रकृतियों के संघ दिखाने लगे। आई जे एस को संख्या की गणना डिश की सहायता से की। इन परीक्षण मीडिया के अन्तर्गत सभी ई पी एन परीक्षण में एम डब्ल्यू एम को उत्पादित किया गया। लेकिन *ओ. जिंजरी* की अधिकांश मात्रा एम डब्ल्यू एम II में अंकित की गयी। एम डब्ल्यू एम III में ई पी एन का गुणन नहीं देखा गया।



## 5. वैनिला

### जननद्रव्य का अनुरक्षण

93 जननद्रव्य संग्रहों तथा तीन सौ बीज पौधे संततियों / अन्तर्विशिष्ट संकरों को पौधशाला में गमले/ बैग में संरक्षित किया जा रहा है।

### रोग प्रतिरोधकता के लिये अन्तर्विशिष्ट संकरों की छान बीन

वी. प्लानिफोलिया x वैनिला स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार) तथा वी. प्लानिफोलिया x वी. टाहिटेनसिस के दस पौधे तथा वी. प्लानिफोलिया x वी. अफिल्ला के 15 पौधों को एफ. ओक्सिस्पोरम के साथ संचारण किया। पहले संचारण के बाद अधिकांश पौधे कीट बाधित हुए। बचे हुए पौधों में दूसरी बार कीटों का संचारण किया।

### वैनिला के इन विट्रो कल्चर्स का अनुरक्षण

पाँच संयोजनों के सात संग्रह तथा 70 अन्तर्विशिष्ट संकरों के 360 बीज पौधों का इन विट्रो कल्चर्स किया। वी. प्लानिफोलिया तथा वी. अफिल्ला के पचास अन्तर्विशिष्ट संकर तथा वी. प्लानिफोलिया तथा वी. टाहिटेनसिस के पचास अन्तर्विशिष्ट संकरों को एक्स विट्रो में स्थापित किया गया।

### अन्तर्विशिष्ट संकरों का रूप वैज्ञानिक एवं कोशिका वैज्ञानिक विश्लेषण

वी. प्लानिफोलिया तथा वी. टाहिटेनसिस के 10 अन्तर्विशिष्ट संकरों का रूप वैज्ञानिक चरित्रों जैसे पत्तों की लंबाई, पत्तों की चौड़ाई तथा अन्तरनोड की लंबाई को अंकित किया गया। इन अन्तर्विशिष्ट संकरों के स्वभाव का अन्तर सही था। दो अन्तर्विशिष्ट संकरों की क्रोमसोम संख्या का विश्लेषण एक में 2 एन = 30 तथा दूसरे में 2

एन = 32 था। विशाल पत्तों वाले वैनिला स्पीसीस (अन्डमान निकोबार द्वीप-सफेद) तथा पत्तों रहित वी. अफिल्ला में किशोरावस्था में संकर संततियों के पर्ण रहित स्वभाव था (सारणी 5.1)। लेकिन नर्सरी में 1-2 साल की वृद्धि के बाद पत्ते विकसित हो गये। इन पत्तों के आकार में भिन्नता थी तथा वी. पीलिफेरा के आकार में अधिक समानता थी। कुछ संततियों में, इसका फूल वैनिला स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार) की अपेक्षा छोटे थे तथा वी. अफिल्ला की अपेक्षा कुछ बड़े थे। सामान्यतया, फूलों की संरचना वी. अफिल्ला के समान थी लेकिन, लंबल्लम का फ्रिल वैनिला स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार) के सामान्य थे। वी. प्लानिफोलिया तथा वी. अफिल्ला के संकर बीज पौधों में अच्छी तरह विकसित पत्तों का प्रभाव था। ये संकर उनके एक्स विट्रो स्थापना के दूसरे वर्ष में हैं तथा उनमें साधारण वृद्धि हो रही है।

सारणी 5.1: वैनिला स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार) x वी. अफिल्ला के संकरों के 5 अन्तर्विशिष्ट संकरों की रूप वैज्ञानिक अन्तरण (औसत ± एस ई)

पहचान	पत्तों की लंबाई (से.मी.)	पत्तों की चौड़ाई (से.मी.)	इन्टरनोड की लंबाई (से.मी.)	व्यास (से.मी.)
ए एन x अफि-1	12.75±0.44 बी	2.04±0.08 बी	10.53±0.42 ए बी	2.66±0.04 सी
ए एन x अफि-2	9.46±0.23 सी डी	1.61±0.07 सी	10.80±0.38 ए बी	2.78±0.05 बी सी
ए एन x अफि-3	12.62±0.57 बी	2.28±0.10 बी	11.32±0.33 ए	2.84±0.05 बी सी
ए एन x अफि-4	10.43±0.46 सी	1.72±0.07 सी	11.56±0.34 ए	2.76±0.11 बी सी
ए एन x अफि-6	8.77±0.29 डी	1.57±0.07 सी	10.00±0.20 बी	2.90±0.07 बी
वैनिला स्पीसीस	17.79±0.59 ए	5.0±0.15 ए	9.92±0.43 बी	3.36±0.10 ए



## 6. वृक्ष मसाला

### जायफल

#### आशाजनक क्लोनो का चयन

पाला तथा तोडुपुषा के निकटवर्ती क्षेत्रों में किसानों के खेत में सर्वेक्षण करके जायफल के 6 अक्सेशनों को संघित किया गया। चेरिपुरतु (पूरा जावित्री), मडुक्काकुषि (द्विलिंगी प्रकार, बड़ी मात्रा में क्लस्टर्ड फल उत्पादित करते हैं), 2 पीला जावित्री प्रकार, किनाट्टुकरा तथा कोच्चुकुटि (दोनों उच्च उपज वाले प्रकार) आदि हैं। उच्च उपज के लिये प्रकारों का मूल्यांकन परीक्षण करने पर, सभी प्रकारों में से 4 में महत्वपूर्ण अन्तर था। ए 9 /185 को पौधों की ऊँचाई (70 मीटर), विस्तार (5.25 मीटर), घेरा (70.5 से.मी) तथा प्रत्येक पौधे में शाखाओं की संख्या (48) अधिक थी।

#### छंटाई अध्ययन

प्ररोहों के अग्रभाग की छंटाई (20 से. मी.) अगस्त में की गयी तथा छंटाई पर अर्जित नये प्ररोहों का निरीक्षण किया। लेकिन प्रत्येक प्ररोह में फूलों की कुल संख्या पर छंटाई का कोई प्रभाव नहीं पडा।

### गार्सिनिया

गार्सिनिया बीज मक्खन में कुल चरबी की मात्रा चरबीदार एसिड के प्रमुख स्रोत के रूप में 40% सूचित की गयी। यह कमरे के तापमान में ठोस जितना कोको मक्खन कठोर था (6.1)। इसके द्रव होने की क्षमता बहुत अधिक है तथा चरबीदार एसिड की मात्रा बहुत कम थी।

#### आणविक अध्ययन

गार्सिनिया (पश्चिम घाट के 4 तथा उत्तर पूर्व हिमालयन घाटियों से

5) के 9 संकलनों के आई टी एस क्षेत्र का अनुक्रम किया गया तथा उन्हें एन सी बी आई डेटा बेस JX4472233-JX472241 में जमा किया। अनुक्रमित आंकड़े के साथ विकासपरक संबन्ध वाले वृक्ष को तैयार किया गया। प्रत्येक गुच्छ, पश्चिम घाट से एक तथा हिमालयीन जातियों से अन्य संख्या होने पर भी लगभग समान आकार, रंग तथा रूप होते हैं।

#### सारणी 6.1 : गार्सिनिया स्पीसीस के बीज मक्खन का जैवरसायनिक संघटन

पैरामीटर्स	जी. गन्मि-गट्टा	जी इंडिका	जी. मांगा-टिनक्टोरिया	जी. मांगा-स्टान
रसायनिक घटक				
एसिट मूल्य (एम जी एन ए ओ एच/ ग्राम तेल)	3.7	4.9	4.8	4.5
सपोनिफिकेशन संख्या (के ओ एच / ग्राम तेल)	187.9	200.2	190.3	140.5
आयोडिन मूल्य	50.2	39.4	37.4	51.8
चरबीदार रहित एसिड (%)	1.42	5.64	2.82	2.21
चरबीदार एसिड का संयोजन (%)				
पालामिटिक एसिड	6.31	3.25	3.05	47.20
स्टियरिक एसिड	30.61	49.33	44.53	2.31
इलायडिक एसिड	9.54	3.00	1.51	-
ओलेयिक एसिड	26.23	34.32	35.33	34.02
लिनोलीफ एसिड	11.38	5.25	4.82	1.32
अरकिडिक एसिड	5.41	1.20	1.00	8.04
एकोसेनोयिक एसिड	एन डी	2.25	1.01	0.51
अन्य चरबीदार एसिड	10.52	2.30	8.75	6.61
स्टेरोल्स	0.54	1.02	0.96	0.10
विटामिन ई (मि. ग्राम/100 ग्राम)	14.31	20.01	-	-
कुल भीगे हुआ एफ ए	48.64	52.78	48.58	57.55
मोनो भीगे रहित एफ ए	35.77	39.67	37.85	34.53
पोली भीगे रहित एफ ए	11.38	5.25	4.82	1.32
अन्य घटक				
विटामिन ई (मि. ग्राम/100 ग्राम)	14.31	20.01	9.0	12.0
कुल भीगे हुआ एफ ए	48.64	52.78	48.58	57.55
मोनो भीगे रहित एफ ए	35.77	39.67	37.85	34.53
पोली भीगे रहित एफ ए	11.38	5.25	4.82	1.32



## 7. फसलोत्तर प्रौद्योगिकी - मूल्य वर्धन तथा उच्च मूल्य संघटक

### मसालों की क्रायोजनिक ग्राइन्डिंग

काली मिर्च, हल्दी तथा दालचीनी को तीन विभिन्न माध्यम जैसे एम्बियन्ट ग्राउण्ड, फ्रेशली ग्राउण्ड तथा क्रायो ग्राउण्ड द्वारा चूर्ण बनाया। सी आई पी एच ई टी, लुधियाना से प्राप्त चूर्ण का गुणवत्ता मूल्यांकन तथा ओक्सीकरण रोधी अध्ययन किया गया। डी पी पी एच परीक्षण फोस्फोमोलिब्डिनम प्रणाली तथा अल्कहोल, जल तथा हल्दी प्रजाति प्रतिभा के पेट्रोलियम ईथर एक्स्ट्राक्ट्स द्वारा एफ आर पी प्रणाली अध्ययन से ज्ञात हुआ कि कुल फिनोल ओक्सीकरण रोधी क्षमता में कोई अन्तर नहीं था (सारणी 7.1 & 7.2)। इससे यह स्पष्ट होता है कि ग्राइन्डिंग प्रणाली का ओक्सीकरण रोधी क्षमता पर ज्यादा प्रभाव नहीं होता।

**सारणी 7.1: हल्दी के क्रयो ग्राउण्ड तथा एम्बियन्ट ग्राउण्ड के रासायनिक गुणवत्ता**

चूर्ण	आर्द्रता (%)	एसनशियल ओयल (%)	ओलिओरसिन (%)	कुरकुमिन (%)
हल्दी कल्टिवार प्रतिभा एम्बियन्ट ग्राउण्ड	9.4	2.0	10.7	3.4
हल्दी क्रयो ग्राउण्ड प्रतिभा (साफ चूर्ण)	11.2	2.4	4.1	3.5
	9.4	2.4	10.9	3.7

**सारणी 7.2: विभिन्न प्रणाली द्वारा हल्दी प्रजाति प्रतिभा में कुल फिनोल एवं ओक्सीकरण रोधी प्रभाव**

चूर्ण	फिनोल			डी पी पी एच परीक्षण			फोस्फोमो-लिब्डिनम			एफ आर पी प्रणाली		
	ए	डबल्यू	पी	ए	डबल्यू	पी	ए	डबल्यू	पी	ए	डबल्यू	पी
एम्बियन्ट ग्राउण्ड	1.66	4.62	0.48	87.85	36.54	14.48	13.40	44.24	10.48	191.46	52.50	33.72
क्रयो ग्राउण्ड	1.52	4.68	0.49	87.32	35.79	14.59	13.44	44.94	10.51	192.52	52.54	34.10

ए - आल्कहोल, डबल्यू - जल, पी - पेट्रोलियम ईथर

काली मिर्च की पत्रियूर -1 के क्रयो ग्राउण्ड में अन्य प्रजातियों की अपेक्षा उपज एवं ओलिओरसिन की मात्रा अधिक थी। फ्रेशली ग्राउण्ड नमूने में अधिक तेल एवं ओलिओरसिन था। जबकि पाइपरिन की मात्रा में कोई अन्तर नहीं था। काली मिर्च के पत्रियूर -1 में एसनशियल ओयल के जी सी एम एस विश्लेषण करने पर मुख्यतः β कारियोफिलिन क्रयो ग्राउण्ड नमूने में अधिक था। β फिलान्ट्रेन के अतिरिक्त मुख्य तेल संघटकों में कोई अन्तर नहीं था।

### मसाला सार का कैंसर रोधी प्रभाव

मनुष्य के साधारण सोमटिक कोशों में टीलोमिरेस क्षमता प्रतिकूल होते हैं परन्तु इनमें से मगर 85% से अधिक ट्यूमर कोशिकाएँ होती हैं। अतः कैंसर की इलाज में लक्षित टीलोमिरेस एनज़ाइम होता है। इस अध्ययन में प्रमुख मसाला के फाइटोकेमिकल्स से ए डी एम ई टी के साथ कुरकुमिन, डीमेथोक्सि कुरकुमिन, बिसडिमेथोक्सि कुरकुमिन, टेट्राहाइड्रो कुरकुमिन, पाइपरिन, सिनामलडिहाइड, 1,8-सिनोल माइरिस्टिसिन, बीटा-केरियोफिलिन तथा आल्फा - पिनेने जैसे लिजेन्ट के रूप में प्रयोग करके टीलोमिरेस प्रतिरोधक की पहचान के लिये इन प्रणाली का प्रयोग किया गया। एन सी बी आई के डेटाबेस निम्न प्रकार हैं।

- 3 के वाई एल, आर एन ए टेम्प्लेट एवं टीलोमिरिक डी एन ए के लिये टीलोमिरेस बाउण्ड का काटालिटिक सब यूनिट।
- 2 आर 4 जी, टीलोमिरेस का आर एन ए बाइन्डिंग डोमेन।
- 2 बी 2 ए, टीलोमिरेस रिवर्स ट्रांस्क्रिप्टेस का अनिवार्य एन टरमिनल डोमेन।

लिजेन्ड्स एवं लक्ष्य को अरगुसलाब 4.0.1 द्वारा अनुकूलतम बनाया। फाइटोकेमिकल्स को बाइन्डिंग संबन्ध तथा उसके फलस्वरूप उसकी प्रतिरोधक क्षमता मॉलिग्रो वरचुअल डॉकर वर्जन 5.5.0 द्वारा मूल्यांकित



करने के लिये डोक किया गया। डोकिंग के बाद विश्लेषण करने पर प्रकट होता है कि हल्दी के बयोएक्टिव कारक -कुरकुमिनोयिड्स I, II तथा III क्रमशः कुरकुमिन, डीमेथोक्सि- कुरकुमिन तथा बियाडेमेथोक्सि कुरकुमिन तथा टेट्राहाइड्रो-कुरकुमिन में टीलोमिरेस के प्रति उच्चतम जोकिंग क्षमता हैं। यद्यपि पाइपरिन एवं माइरिस्टिसिन कम क्षमतावान हैं। इन फाइटोकेमिकल्स को टीलोमिरेस को लक्षित करके कैसर के प्रति ड्रग कणों के रूप में विकसित किया जा सकता है।

## हल्दी का संसाधन

हल्दी का संसाधन एवं सुखाई पर अध्ययन केन्द्रीय मत्स्य प्रौद्योगिकी संस्थान (सी. आई. एफ. टी), कोचि में मई 2012 को आयोजित किया। हल्दी सुखाने के लिये तथा उपलब्ध सूखे हल्दी की गुणवत्ता का मूल्यांकन करने के लिये पाइल्ट-स्केल रोटरी रिटोर्टिंग प्रणाली (मोडल 24, जोन, फाल्टर एण्ड सन्स लिमिटेड, न्युकास्टिल अपोन टिने, यू के) में हल्दी की तीन विभिन्न तापमान 100, 112 तथा 121° से. ग्रेड पर चार विभिन्न पकाई की अवधि (5, 10, 15 तथा 20 मिनट) पर परीक्षण किया। पके हुए नमूने को सी आई एफ टी-क्रयर - एस डी एल 250 नमूने को ड्रायर में सुबह 9.30 बजे से शाम 4.30 बजे तक सुखा लिया। लेकिन इस अध्ययन से यह ज्ञात हुआ कि हल्दी को पूर्ण रूप से सूखने में 7 दिन का समय आवश्यक है।

सी आई एफ टी, कोचि में हल्दी को बड़ी मात्रा में संसाधन एवं सुखाई करने पर अध्ययन आयोजित किया। लगभग 75 कि. ग्राम हल्दी को हरिसोन्ड रिटोर्ट में 1 कि. ग्राम / से. मी<sup>2</sup>. दबाव पर 15 मिनट तक संसाधन किया तथा सी आई एफ टी क्रयर - एस डी एल 250 मोडल द्वारा सूर्यप्रकाश में ड्रायर में सुबह 9.30 बजे से शाम 4.30 बजे तक सुखाया। इस अध्ययन से सूचित हुआ कि सुखाई का कार्य 7 दिनों में पूरा हो गया।

हल्दी (आई आई एस आर प्रतिभा प्रजाति) के संशोधन पर परीक्षण विभिन्न संशोधन समय नवीन हल्दी बोयिलर (टी एन ए यु नमूने) तथा परंपरागत जल उबालने की रीती आयोजित की। संशोधित हल्दी को सिमेन्ट फर्श पर सुखाने से प्रकन्दों में 80.50% से 10% आर्द्रता की कमी होती है। परंपरागत विधि द्वारा जल उबालकर हल्दी संशोधित करने की रीती में 30, 45, 60 तथा 90 मिनट में पूरी तरह सुखने के लिये 10 दिन लगता है। जबकि प्रकन्दों को उबाल हुये

पानी में 10 मिनट डुबोकर रखने के बाद सुखाने पर सुखाने के लिये 13 दिनों की आवश्यकता होती है। हल्दी को टुकड़े करके सुखाने पर सुखाने के लिये 13 दिनों की आवश्यकता होती है। हल्दी को चिप्स करके सुखाने पर सूखने के लिये 8 दिन लगता है। सूखी हल्दी नमूनों की गुणवत्ता का विश्लेषण करने पर यह ज्ञात हुआ कि कुरकुमिन की मात्रा में 4.66 से 4.44% तक कमी होती है। जब संशोधन का समय 30 मिनट से 90 मिनट तक है तब संशोधन प्रणाली में 4.45 से 4.62% होती है।

## खाद्य एक्स्ट्रैक्ट्स का उत्पादन

कसावा चूर्ण को इलायची चूर्ण में 96:4 अनुपात में मिश्रित करके 4° से.ग्रेड पर 15 दिन तक अच्छी तरह रख सकते हैं। कसावा तथा इलायची चूर्ण मिश्रण से एक्स्ट्रैक्ट्स के दैहिक, प्रकार्यात्मक टेक्सचरल रासायनिक तथा संस्सर्ग वस्तुओं के आधार पर एक्स्ट्रैक्ट्स की पर्याप्त गुणवत्ता के लिये एक्स्ट्रैक्ट्स के मशीन पैरामीटर जैसे रिस्पॉन्स सरफेस मेथडोलजी द्वारा 70-90 आर पी एम स्कू गति में 170-190° से. ग्रेड तापमान पर स्कूवाले स्टैंड से मिश्रण को अलग किया।

## हल्दी एवं अदरक प्रजातियों की कीमोप्रोफाइलिंग

हल्दी की सात प्रजातियों जैसे सोना, शोभा, वर्णा, राजेन्द्र सोनिया, नरेन्द्र हल्दी, सुगन्धम तथा संकलन -1 के प्रकन्दों के एसनशियल तेल की रूपरेखा को जी सी एम एस तथा टरमरेन (5.6-25.8%), अर टरमरेन (3.5-20.8%) तथा करलोन (5.4-15.6%) को मुख्य संघटक के रूप में निश्चित किया। अर टरमरेन की मात्रा सभी प्रजातियों में (3.5% के शोभा को छोड़कर) 14-20.8% का अन्तर था। टरमरेन की स्थिति राजेन्द्र सोनिया, सुगन्धम, नरेन्द्र हल्दी, तथा संकलन-1में 20-25%, शोभा तथा सोना में 5-7% तथा वर्णा में 13% थी। वर्णा, राजेन्द्र सोनिया, शोभा तथा सोना में 5-6.8% करलोन तथा सुगन्धम, नरेन्द्र हल्दी तथा संकलन -1 में थोडा अधिक है (12.5-16.6%)। अप्रधान एवं ट्रेस संघटकों में कोई बड़ा अन्तर नहीं (सारणी 7.3) था।

अदरक में, सात प्रजातियों जैसे, वरदा, महिमा, रजता, सुप्रभा, सुरभि, हिमगिरि तथा रयो डि जनिरो के प्रकन्दों के बाष्पशील तेल प्रोफाइलिंग किया गया। परिणामस्वरूप ज़िजिबरेन (16-23%) फरनेसेन (9-12%) B सेस्क्विफिल्लान्ड्रेन (11-12%) तथा अर



कुरकुमिन (8.9-10.3%) की मात्रा अंकित की गयी। जिजिबरेन रयो- डी- जनिरो (16.4%) को छोड़कर सभी प्रजातियों में 20-23 % अन्तर था। अर - कुरकुमिन की मात्रा वरदा (5.7%) में दूसरों की अपेक्षा कम थी। जबकि दूसरों में इसका अन्तर 8.9-10.3% था (सारणी 7.4)।

**सारणी 7.3 : हल्दी प्रजातियों के एसेनशियल तेलो का प्रोफाइल**

संयोजन %							
संघटक	सुगन्धम	नरेन्द्र हल्दी	संकलन -1	वर्णा	राजेन्द्र सोनिया	शोभा	सोना
α- पिनेन	0.22	0.03	0.13	0.07	0.12	0.26	0.08
सेबिनन	0.00	0.04	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00
3- करीने	3.28	0.15	0.33	0.08	0.28	0.02	0.02
α-फिलान्ड्रेन	3.59	0.00	1.11	0.32	0.85	0.78	0.00
लिमोनेन	0.61	0.37	0.36	0.19	0.36	0.22	0.18
1,8 सिनोल	4.78	3.91	1.73	4.30	2.04	6.61	5.76
γ-टरपेनेन	0.41	0.04	0.10	0.04	0.08	0.04	0.00
टरपिनोलेन	0.89	5.43	12.28	4.94	9.95	0.53	1.65
केरियोफिलेन	0.20	1.57	1.08	0.40	1.96	0.20	0.27
α-टरपिनेल	0.49	0.00	0.13	0.42	0.55	0.91	0.00
जिजिबरेन	0.98	1.21	2.86	2.01	1.58	2.46	1.99
β-बिसाबोलेन	0.18	0.46	0.60	1.20	0.42	1.92	1.45
अर- कुरकुमिन	0.65	1.28	1.05	1.52	1.40	1.38	0.00
टरमरोन	25.76	20.35	22.57	13.25	20.91	5.60	7.11
करलोन	15.64	14.12	12.45	4.97	5.35	5.87	6.82
आर - टरमरोन	16.17	20.84	15.96	18.62	18.21	3.45	13.98

**सारणी 7.4 : अदरक प्रजातियों के एसेनशियल तेल प्रोफाइल**

संयोजन %							
संघटक	वरदा	सुप्रभा	हिमगिरि	रजता	महिमा	रयो डि जनिरो	सुरभि
α-पाइनिन	0.55	0.58	0.54	0.74	0.59	0.54	0.71
कैम्फीन	1.84	1.80	1.61	2.47	1.89	1.70	2.38
सेबिनन	0.04	0.00	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03
β-पाइनिन	0.06	0.03	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07
β-माइसेन	0.71	0.06	0.71	0.58	0.80	0.62	0.62
α-फिलान्ड्रेन	0.15	0.15	0.00	0.16	0.17	0.13	0.15
β-फिलान्ड्रेन	3.17	2.82	2.27	3.71	3.83	2.74	3.09
टरपिनोलेन	0.15	0.14	0.00	0.16	0.15	0.12	0.13
लिनालूल	1.45	1.76	1.06	1.84	1.45	1.50	1.25
α-टरपिनोलेन	0.40	0.00	0.35	0.43	0.58	0.36	0.33
β-सिट्रोनिलोल	0.23	0.38	0.28	0.30	0.00	0.29	0.00
साइक्लोसाटिवने	0.26	0.27	0.27	0.26	0.26	0.27	0.25
α-कोपायिने	0.46	0.48	0.48	0.44	0.50	0.48	0.45
β-एलिमेमे	0.86	0.92	0.88	0.83	0.89	0.93	0.86
अर- कुरकुमिन	5.65	9.21	9.93	8.86	9.43	10.34	9.21
जिजिबरेन	23.04	23.23	20.07	22.4	20.84	16.37	23.15
फामेसने	11.86	9.37	11.63	11.68	11.83	9.70	10.47
β-बिसाबोलेन	1.94	2.23	1.99	2.06	2.12	2.21	2.63
β-सेक्विफिलानट्रेन	11.96	11.76	11.72	11.60	11.12	11.19	12.31



## 8. विस्तार कार्यक्रम

### केरल के एग्रो-इकोसिस्टम के लिये मृदा आधारित पोषण प्रबन्धन योजनाएं

इस परियोजना का लक्ष्य कोषिककोड जिले के 87 पंचायतों के 17069 मृदा नमूनों का विश्लेषण करना, पी. एच, ओ सी, प्रमुख-दूसरी- तथा सूक्ष्म-पोषण के लिये विश्लेषण करके आंकड़े को [www.keralasoilfertility.net](http://www.keralasoilfertility.net) पर अपलोड करना आदि हैं। साथ ही पोषण सलाहकार कार्ड कृषक को वितरित करता है। अब तक 47 पंचायतों से 10110 मृदा नमूनों को पी एच, ई सी, प्रमुख तथा दूसरी - एवं सूक्ष्म पोषण का विश्लेषण किया गया। 43 पंचायतों के 9220 मृदा नमूनों का फल [www.keralasoilfertility.net](http://www.keralasoilfertility.net) में अपलोड किया गया।

प्रमुख उपलब्धियां निम्नलिखित हैं

- अधिकांश मृदा अम्लीय (93%) थी, जिनमें 51% मृदा अधिक अम्लीय थी। (पी एच < 5.0)
- अधिकांश मृदायें (71.%) में ओरगानिक सी (0.8-5.0%) जबकि 29% मृदा नमूनों में ओरगानिक सी बहुत कम (< 0.7%) था।
- विश्लेषण किये 64% मृदा में उपलब्ध पी बहुत अधिक (25-100 कि. ग्राम / हेक्टर), जबकि 19% मृदा में कम (5-10 कि ग्राम / हेक्टर) था।
- पोटैशियम 51% नमूने में मध्यम (116-275 कि. ग्राम / हेक्टर), 29% नमूने अधिक उन्नत (400-1000) कि. ग्राम

/ हेक्टर) तथा 16% नमूने में बहुत निम्न (75-115 कि. ग्राम / हेक्टर) था।

- पोषण 60% नमूने में पर्याप्त (>300 कि. ग्राम / हेक्टर), 81% नमूने में मेग्नीशियम की मात्रा बहुत निम्न (60-120 कि. ग्राम/ हेक्टर) थी।
- सूक्ष्म पोषण 91% नमूने में ज़िंक पर्याप्त मात्रा में थी। 96% सी यु में पर्याप्त, 49% बोरोन थी। जबकि 33% नमूने एस में कम थे।

### वयनाडु जिले में काली मिर्च के लिये तकनीकी मिशन

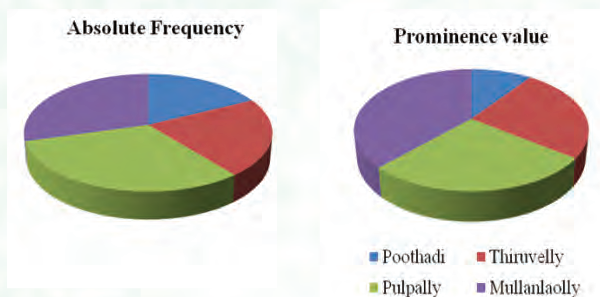
वयनाडु के तिरुनेल्ली पंचायत से लगभग 750 मृदा नमूनों का मुख्य, दूसरी तथा सूक्ष्म पोषण के लिये विश्लेषण किया तथा स्थान विशिष्ट सिफारिशों किसानों को दी गयी। काली मिर्च में मंद पतन रोग के कारण *आर. सिमिलिस* का विश्लेषण अध्ययन करने पर वयनाडु के तिरुनेल्ली, पूताडी, मुल्लनकोल्ली तथा पुल्लल्ली ग्रामों के 50 खेतों से काली मिर्च रिसोस्फियर से संचित मृदा नमूने का अध्ययन किया। *आर. सिमिलिस* मुल्लन कोल्ली (ए एफ= 31.37%) में अधिक तत्पश्चात् पुल्लल्ली (ए एफ= 29.41%) में हैं, जबकि तिरुनेल्ली (ए एफ = 17.64%) में कम थे। फिर भी *आर.सिमिलिस* पुल्लल्ली (डी= 29.94; पी वी. 1.62) में अधिक संख्या तत्पश्चात् पूताडी (डी = 23.39; पी वी = 1.8) तथा तिरुनेल्ली (डी =10.27; पी वी =0.43) में कम संख्या में थे (चित्र 8.1)।

कम्पोस्टिंग, कीटनाशक का उपयोग, कीट एवं रोगों का जैवनियन्त्रण आदि के बारे में मलयालम में पुस्तिकायें तैयार करके किसानों को





वितरित की गयी। तीन पंचायतों में पच्चीस किसानों के खेतों का चयन किया गया तथा काली मिर्च के मंद पतन रोग को नियंत्रित करने के लिये प्रजातियों तथा तकनीकियों पर खेतीगत प्रदर्शनी प्रारंभ की तथा रोपण सामग्रियों, नींबू, जैवखाद, नीम केक, सूक्ष्म पोषण मिश्रण तथा जैवकारकों का वितरण किया (चित्र 8.2)।



चित्र 8.1: वायनाडु जिले में सूत्रकर्मियों की संख्या का विश्लेषण।



चित्र 8.2: वायनाडु में किसानों के खेत में काली मिर्च के तकनीकी प्रबन्धन पर खेतीगत परीक्षण।

## किसानों के खेतों में आई आई एस आर प्रतिभा हल्दी की सफल कहानी

भारत के विभिन्न राज्यों के किसानों के खेतों में आई आई एस आर प्रतिभा हल्दी की खेती हो रही है। वयनाडु के वेल्लमुण्डा फार्म में आई आई एस आर प्रतिभा की खेती 16 एकड़ में की जा रही है (बुक्का फार्म) (चित्र 8.3)। उसी प्रकार आन्ध्र प्रदेश में कई किसानों ने अब आई आई एस आर प्रतिभा को हल्दी की परंपरागत प्रजाति के स्थान पर खेती कर रहे हैं (चित्र 8.4 क तथा ख)। इसका उपज 35-40 टन/हेक्टर है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद ने इस सफल कहानी को अपने वेब साइट ([www.icar.org.in](http://www.icar.org.in)) के मुख्य पृष्ठ पर प्रदर्शित किया।

किसानों का नाम व जानकारी	साफ उपज (टन/ एकड़)
श्री. चन्द्र शेखर आजाद, गुंटूर (2.5 एकड़)	16.0
श्री. रमेश रेड्डी, गुंटूर (2 एकड़)	17.0
श्री. शिवराम कृष्णा, गुंटूर (2 एकड़)	15.0
श्री. कृष्णा, गुंटूर (0.5 एकड़)	16.0
श्री. वेंगडापय्या, गुंटूर (3 एकड़)	15.0
श्री. मुहम्मद बुस्तानी, वयनाडु (17 एकड़)	16.5



चित्र 8.3: श्री मोहम्मद बुस्तानी के खेत में आई आई एस आर प्रतिभा की खेती





चित्र 8.4 (ए) श्री. वेंकटाप्पय्या,के खेत गुंदूर में आई आई एस आर प्रतिभा की खेती



चित्र 8.5 (बी) श्री. चन्द्रशेखर आज़ाद, गुंदूर के खेत में आई आई एस आर प्रतिभा की खेती



## 9. अखिल भारतीय समान्वित मसाला अनुसंधान परियोजना

अखिल भारतीय समान्वित मसाला अनुसंधान परियोजना (ए आइ सी आर पी एस) अपने अधिदेश 12 मसाला फसलों जैसे काली मिर्च, इलायची, दालचीनी, लौंग, धनिया, जीरा, सौफ, मेथी, अदरक, बडी इलायची, जायफल तथा हल्दी में अनुसंधान का आयोजन एवं समन्वय करता है। इसका मुख्यालय भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड में है। ए आइ सी आर पी एस के 34 उप केन्द्र हैं जिसमें 19 नियमित 8 सहयोगी तथा 7 स्वैच्छिक केन्द्र भारत के 21 राज्यों के अन्तर्गत 21 राज्य / केन्द्र कृषि विश्वविद्यालय (राज्य कृषि विश्वविद्यालय)/अनुसंधान संस्थानों में स्थित हैं। ए आइ सी आर पी एस का वर्ष 2012-13 का बजट 625 लाख रुपये हैं।

### आशाजनक तकनीकियां

#### जननिक संसाधन

ए आइ सी आर पी एस के विभिन्न केन्द्रों में मसाला जननद्रव्यों के 7000 से अधिक अक्सेशनों को संरक्षित किया जा रहा है। कुछ आशाजनक प्रकारों को अतिरिक्त मूल्यांकन के लिये लघु सूची बद्ध किया गया।

पन्नियूर में संकर पी आर एस 160 तथा पी आर एस 161 को अधिकतम हरी उपज क्रमशः 3.2 कि ग्राम / बेल तथा 3 कि. ग्राम/ बेल प्राप्त हुई है। कुमारगंज में अदरक के 61 अक्सेशनों का मूल्यांकन करने पर एन डी जी - 55 (34 टन/ हेक्टर) अधिक उपज प्राप्त हुई।

#### फसल सुधार

प्रस्तुत वर्ष, 9 उच्च उपज वाली, उच्च गुणवत्ता की मसाला प्रजातियों इलायची की आई सी आर आई - 8, हल्दी की नरेन्द्र हल्दी -3, लौंग की पी पी आई (सी एल)1, धनिया की डी एच 220, सुगुणा (एल सी सी - 236), सौफ की एच एफ- 143 तथा आर एफ 281, मेथी की अजमेर मेथी -3 तथा आर एम टी- 365 तथा अजवाइन की अजवाइन -18 आदि को विमोचित करने के लिये

संस्तुत किया गया।।

इलायची में समान्वित प्रजाति परीक्षण में जीन प्रकार सी एल -722 (289.35 कि ग्राम / हेक्टर) की अधिकतम उपज अंकित की, जिसके पश्चात् पी एस 27 (275.58 कि.ग्राम / हेक्टर), उत्तम चेक एम1 (216.34 कि.ग्राम / हेक्टर ) में अधिक थी।

धनिया की समान्वित प्रजाति परीक्षण में जगुदान में सी ओ आर -56 तथा सी ओ आर- 48 ने अधिक उपज (जो 1448 तथा 1405 कि.ग्राम / हेक्टर) उत्तम चेक जी सी आर -2 से भी अधिकतम अंकित की गयी। कोयम्बतोर में धनिया के तीन लीफी प्रकार जैसे सी एस1, सी एस11 तथा सी एस 38 ने क्रमशः 3250, 4000 तथा 4275 कि.ग्राम / हेक्टर) में अधिकतम पत्तों की उपज अंकित की गयी।

सौफ की समान्वित प्रजाति परीक्षण में एफ एन एल -47 तथा एफ एन एल- 56 में चेक से अधिक उपज (जो 1299, 1285 तथा 1221 कि.ग्राम / हेक्टर) प्राप्त हुई।

#### फसल उत्पादन

सिरसी में, मसाला आधारित फसलन रीति के प्रारंभिक परीक्षण में काली मिर्च के संस्तुत पैकेज पद्धति में ओरगानिक्स (0.78 कि.ग्राम / बेल) की अपेक्षा अधिक सूखे फल उपज (12 कि.ग्राम / बेल) प्राप्त हुई।

मुडिगरे में 9 एल क्लम्प /दिन सिंचाई के साथ 100% संस्तुत मात्रा में उर्वरक ड्रिप द्वारा देने पर अधिक इलायची कैप्सूल की उपज अंकित की गयी।

कोयम्बतोर में हल्दी के फर्टिगेशन परीक्षण के फलस्वरूप यूरिया तथा पोटाश को सीधे उर्वरक के रूप में तथा फोस्फोरस जल में हफ्ते में एक बार एन पी के 150:60:108 कि ग्राम / हेक्टर की दर से डालने पर 49.11 टन /हेक्टर उपज अंकित की। पुंडिबारी में हल्दी के सूक्ष्म पोषण परीक्षण में, मृदा में बोरोन डालने पर अधिकतम उपज क्रमशः 9.50 कि.ग्राम / खेत तथा 19.15 टन/हेक्टर प्राप्त



हुई। धोली में जैविक हल्दी की अधिक उपज (48.82 टन/ हेक्टर) के लिये मृदा में एफ वाई एम 30 टन/ हेक्टर + वर्मी कम्पोस्ट 20 कुन्टल / हेक्टर + नीम ओयल केक 8 कुन्टल / हेक्टर संस्तुत किया गया। फिर भी एकीकृत पोषण प्रबन्धन जिसमें जैविक नाइट्रोजन 150 कि ग्राम / हेक्टर + अज़ोस्फिरिल्लम 1.5 कि ग्राम / हेक्टर + एफ वाई एम 5 टन/ हेक्टर हल्दी की अधिक उपज (56.6 टन / हेक्टर) के लिये संस्तुत किया गया।

कोयम्बतोर में धनिया के पत्ते को ओफ सीज़न में पोषण प्रबन्धन के लिये मानकीकृत करने के लिये तीन साल आयोजित परीक्षण में जी ए 15 पी पी एम बुआई के 20 दिनों के बाद छिडकाव के साथ 30:40:20 कि. ग्राम एन पी के / हेक्टर डालने पर अधिकतम पर्ण उपज (5870 कि.ग्राम) के साथ उन्नत लाभ एवं मूल्य दर का अनुपात 2.37 था। कोयम्बतोर तथा गुंटूर में जैविक धनिया के बीज उपजता बढ़ाने के लिये एफ वाई एम (5.0 टन/ हेक्टर) + वर्मी कम्पोस्ट (2.5 टन/ हेक्टर) या वर्मी कम्पोस्ट (5 टन/ हेक्टर) की दर से या एफ वाई एम (2.5 टन/ हेक्टर) + वर्मी कम्पोस्ट (3.75 टन/ हेक्टर) या एफ वाई एम (10 टन/ हेक्टर) जैविक खाद द्वारा पोषण का प्रयोग करने को संस्तुत किया गया। लवणीय मृदा के लिये जहाँ मिट्टी में ज़िंक का अभाव (2 पी पी एम से कम) था वहाँ 0.5% ज़िंक सल्फेट (बोने के 60 दिनों के बाद दो बार) छिडकने को संस्तुत किया गया। धनिया की उत्पादकता बढ़ाने के लिये रेयिनगन स्पिंग्लर द्वारा जल सिंचाई को बोने के 30 तथा 60 दिनों के बाद या बोने के 30 तथा 45 दिनों के बाद सिंचाई करने को संस्तुत किया गया। गुंटूर क्षेत्र में केवल एक बार सिंचाई करने के लिये पर्याप्त पानी उपलब्ध है वहाँ बोने के 45 दिनों के बाद रेयिनगन स्पिंग्लर के साथ सिंचाई करना लाभदायक है तथा पानी का संरक्षण (58.7%), मृदा में अजैविक नाइट्रोजन (35 कि. ग्राम / हेक्टर) + ओजोस्फिरिल्लम (15 कि. ग्राम / हेक्टर) + एफ वाई एम (5 टन / हेक्टर) की दर में संस्तुत किया गया। धोली में धनिया का उत्पादन तथा उन्नत उपज के लिये संस्तुत किया गया।

धोली में मेथी के एकीकृत पोषण प्रबन्धन पर परीक्षण करने पर, अजैविक नाइट्रोजन 13 कि. ग्राम / हेक्टर + ओजोस्फिरिल्लम 1.5 कि ग्राम / हेक्टर + एफ वाई एम 5 टन / हेक्टर डालने पर अधिक उपज (2.29 टन / हेक्टर) प्राप्त हुई।

## फसल संरक्षण

सिरसी में, नये मोलिक्यूल 0.1% की दर से फेनामिडन (10%) + मैनाकोज़ेब (50%), (सेक्टिन) अकेले तथा फेनामिडन (10%) + मैनाकोज़ेब (50%), (सेक्टिन) 2 लिटर / बेल की दर में छिडकना तथा जैव कारक *टी. हरज़ियानम* (एम टी सी सी 5179) 50 ग्राम

को 1.0 कि. ग्राम नीम केक के साथ जून 2012 के प्रथम सप्ताह, अगस्त 2012 के तीसरे सप्ताह में अलग से मृदा में डालने पर काली मिर्च के *फाइटोफथोरा* खुर गलन रोग में सांख्यिकी दृष्टि से बहुत कमी अंकित की गयी। पत्तों में कीट बाधा (6.06% तथा 4.24%), बेलों के पीलापन को कम करना (7.88 पी डी आई तथा 6.67 पी डी आई), कम पतझड़ (8.50 पी डी आई तथा 6.06 पी डी आई), बेलों की न्यूनतम मृत्यु (7.27% एवं 4.86%) तथा अधिक हरी उपज (2.93 कि. ग्राम / बेल तथा तथा 3.16 कि ग्राम / बेल) में सांख्यिकी दृष्टि से अंकित की गयी।

काली मिर्च के श्लक कीटों को 1% अजाडिराक्टिन (0.5%) दर से नीम केक के साथ संयोजित करके पाक्षिक अन्तराल पर छिडककर नियन्त्रित किया जा सकता है।

जब मृदा में पर्याप्त नमी होती है तो एन्डोमोपाथोजनिक नेमटोड (ई पी एन) *हेटोरहाईबडिटिस इन्डिका* (100 इनफक्टीव जुवनाइल) डालने से इलायची को हानि पहचाते वाली रुट ग्रब को कम करने में प्रभावी थे।

कैबेज द्वारा बायोफमिगेशन करने पर अधिकतम उपज 6.03 कि ग्राम / खेत (12.16 टन / हेक्टर) तथा न्यूनतम जीवाणु म्लानी रोग आपतन (8%) अंकित किया गया। सोलन तथा पुंडिबारी में कैबेज फमिगेशन द्वारा मृदु गलन, जीवाणु म्लानी, पर्ण चित्ती का न्यूनतम आपतन तथा अधिकतम अदरक उपज प्राप्त हुई।

जीरे की म्लानी तथा ब्लाइट रोग प्रबन्धन के लिये बुआई के 60 दिनों के बाद *प्युडोमोनास फ्लूरोसेन्स* 10 कि. ग्राम / बीज की दर से बीज उपचार के साथ *टी. हरज़ियानम* 2.5 कि ग्राम / हेक्टर की दर से मृदा में डालना तथा *पी. फ्लूरोसेन्स* (आई आई एस आर 6) 10 8- सी ए फ यु को बुआई के 60 दिनों के बाद छिडकाव संस्तुत किया गया।

जगुदान में थियामेथोक्साम 25 डब्ल्यू जी 0.0084% डालने पर सौफ की वाष्प हानि कम (7-44%) तथा अधिकतम बीज उपज (2029 कि.ग्राम / हेक्टर) अंकित की गयी जिसके बाद 20 एस पी 0.004% (1906 कि. ग्राम/ हेक्टर) की दर से एसिटामिप्रिट द्वारा उपचारित करने पर हुई।

## तकनीकी अन्तरण

ए आई सी आर पी एस के वैज्ञानिकों ने कृषि विभाग, कृषि विज्ञान केन्द्र, विभिन्न राज्य के एन जी ओ के सहयोग से विभिन्न विस्तार कार्यों जैसे किसानों के लिये प्रशिक्षण, कृषि परामर्श सेवा एवं कृषि सहायता तथा एग्रो क्लिनिक से जुड़े हुए काम किये।



# 10. जैवसूचनाएँ

## डेटाबेस का विकास

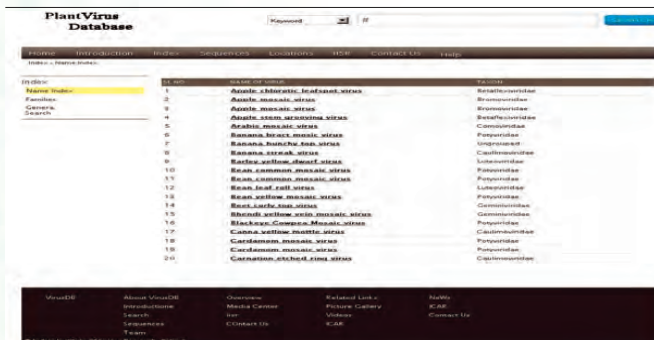
रिपोर्टाधीन काल में विकसित डेटाबेस का विवरण निम्नलिखित है।

- **प्लान्ट वाइरस डेटाबेस:** इस डेटाबेस में भारत में पौधों में बाधित होने वाले पादप विषाणु के बारे में सूचनायें उपलब्ध हैं। इसमें पोषक, अन्तः संचारण तथा नियन्त्रण, भौगोलिक वितरण, दैहिक, रासायनिक तथा जीनोमिक वर्गीकरण एवं संबन्ध तथा चयनित संदर्भ पर डेटा शामिल हैं। इसमें विषाणुओं के जीनोमिक अनुक्रम भी हैं (चित्र 10.1 क )।
- **फाइटोफथोरा - पाइपर ट्रांस्क्रिप्टोम डेटाबेस:** पाइपर -

फाइटोफथोरा संबन्ध का ट्रांस्क्रिप्टोम डेटा फाइटोफथोरा तथा दो पाइपर स्पीसीस जैसे पी. नइग्रम तथा पी. कोलुब्रिनम इस डेटाबेस में शामिल हैं।

- **अदरक ट्रांस्क्रिप्टोम डेटाबेस:** जिजिबर ऑफिशनेल तथा कुरकुमा अमदा के साथ रालस्टोनिया अन्तक्रिया के ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स को एक डेटाबेस के रूप में संकलित किया (चित्र 10.1 ख)।

इसके अलावा फाइटोफथोरा बाधित काली मिर्च की दो वियुक्तियों के संकरों के अनुक्रम की सूचना वर्तमान फाइटोफथोरा जीनोम डेटाबेस में समाहित किया।



Name	Family	Genus	Species
1. Tobacco etch virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Tobacco etch virus
2. Tobacco mosaic virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Tobacco mosaic virus
3. Turnip mosaic virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Turnip mosaic virus
4. Beet etch virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet etch virus
5. Beet mosaic virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet mosaic virus
6. Beet necrotic yellow vein virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet necrotic yellow vein virus
7. Beet curly top virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet curly top virus
8. Beet yellow virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet yellow virus
9. Beet western yellows virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet western yellows virus
10. Beet severe yellowing virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet severe yellowing virus
11. Beet chlorotic yellowing virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet chlorotic yellowing virus
12. Beet necrotic yellow vein virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet necrotic yellow vein virus
13. Beet yellow vein virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet yellow vein virus
14. Beet chlorotic yellowing virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet chlorotic yellowing virus
15. Beet necrotic yellow vein virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet necrotic yellow vein virus
16. Beet yellow vein virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet yellow vein virus
17. Beet chlorotic yellowing virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet chlorotic yellowing virus
18. Beet necrotic yellow vein virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet necrotic yellow vein virus
19. Beet yellow vein virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet yellow vein virus
20. Beet chlorotic yellowing virus	Tobamoviridae	Tobamovirus	Beet chlorotic yellowing virus



Gene ID	Gene Name	Description
1	Gene 1	Description of Gene 1
2	Gene 2	Description of Gene 2
3	Gene 3	Description of Gene 3
4	Gene 4	Description of Gene 4
5	Gene 5	Description of Gene 5
6	Gene 6	Description of Gene 6
7	Gene 7	Description of Gene 7
8	Gene 8	Description of Gene 8
9	Gene 9	Description of Gene 9
10	Gene 10	Description of Gene 10
11	Gene 11	Description of Gene 11
12	Gene 12	Description of Gene 12
13	Gene 13	Description of Gene 13
14	Gene 14	Description of Gene 14
15	Gene 15	Description of Gene 15
16	Gene 16	Description of Gene 16
17	Gene 17	Description of Gene 17
18	Gene 18	Description of Gene 18
19	Gene 19	Description of Gene 19
20	Gene 20	Description of Gene 20

चित्र 10.1 : (ए) : पादप विषाणु ; (बी) : जिजर ट्रांस्क्रिप्टोम पर डेटाबेस

## फाइटोफथोरा जीनोम संकलन एवं व्याख्या

फाइटोफथोरा 05-06 तथा 98-93 के नये अनुक्रमित काली मिर्च वियुक्तियों के संकर संकलन को मानक माध्यम द्वारा विकसित करके व्याख्या किया। पी. कैप्सीसी के साथ इन वियुक्तियों के तुलनात्मक जीनोमिक्स की पूर्ति की गयी तथा एस एन पी एवं एस एस आर की सूचनाओं को प्रस्तुत किया। फाइटोफथोरा बाधित काली मिर्च (05-06 तथा 98-93) की दो विभिन्न वियुक्तियों के संपूर्ण जीनोम अनुक्रम का एक्सोमिक क्षेत्र में मौजूद प्रोटीन की पहचान करने के लिये डोमेन खोज को संरक्षित किया जिसको ब्लास्ट 2 जी ओ विश्लेषण के साथ प्रवर्तित किया।

## एन्डोफाइटिक जीवाणु का जीनोम माइनिंग

दो एन्डोफाइटिक जीवाणु, पी. पुटिडा तथा वी. मेगाटेरियम पर बयोसिक डेटाबेस (<http://biocyc.org/>) तथा प्रकाशित विभिन्न जैविक प्रक्रियाओं, रासायनिक मिश्रण पर सूचनाएँ संकलित की गयी। pass सवर द्वारा सूत्रकृमि एवं कवकों की क्षमता तथा ऊमाइसेटिसिडल एवं एन्टीप्रोटोज़ोल क्षमता वाले संयोजनों को पूर्वानुमानित किया। आर. सिमिलिस को बी. मेगाटेरियम के उपापचयों की पारस्परिक क्रिया की पहचान के लिये कुछ लक्षित प्रोटीन द्वारा इन सिलिको डोकिंग अध्ययन किया जा रहा है।



## 11. कृषि ज्ञान प्रबन्धन इकाई

कृषि ज्ञान प्रबन्धन इकाई (ए के एम यू) संस्थान के स्थानीय क्षेत्र के नेटवर्क तथा सभी प्रभागों एवं अनुभागों में नेट संयोजकता को सुनिश्चित करता है। विभिन्न प्रभागों एवं अनुभागों के कंप्यूटर, प्रिंटर तथा मरम्मत एवं अनुरक्षण कार्य ए के एम यू द्वारा किये जाते हैं। व्यक्तिगत प्रबन्धन सूचना प्रणाली नेटवर्क - I (पेरमिसनेट I) तथा

आई सी ए आर की परियोजना की सूचना तथा प्रबन्धन प्रणाली (पी आई एम एस - आई सी ए आर) की डेटा ए के एम यू द्वारा नवीन बनाया गया। एरिसोफ्ट में नयी विशेषताओं के अतिरिक्त संस्थान की वेब साइट का संशोधन एवं उन्नयन करके इन्ट्रानेट पोर्टल को नया बनाया (चित्र 11. 1 क तथा ख)।



चित्र 11.1 : इन्ट्रानेट पोर्टल का मुख्य पृष्ठ



चित्र 11.2 : पुनर्निर्मित आई आई एस आर वेब साइट का मुख्य पृष्ठ



## 12. पुस्तकालय

पुस्तकालय वेबसाइट को अतिरिक्त डिजिटल संसाधनों एवं डेटाबेसस को जोड़कर पुन निर्माण किया। पुस्तकालय बी आई सी ए आर के ई-जर्नल कनसर्टियम CeRA कानसर्टियम पार्टनर हैं। यहाँ सी ए बी से सीधे ऑन लाइन बिलियोग्राफी तथा 20 विदेश जर्नलों तथा 68 भारतीय जर्नलों को माँगा रहे हैं। एग्रि टिट बिट्स के बाह्र अंक प्रकाशित किये। एक नये बहु कार्यात्मक स्कानिंग एवं नेटवर्क मुद्रण युक्त डिजिटल फोटोकॉपीयर को क्रय किया। डिजिटल पुस्तकालय में दो कम्प्यूटर भी शामिल किये। दिनांक 25 अक्टूबर 2012 को

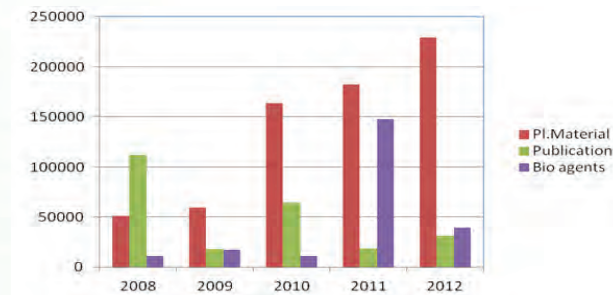
मेन्डेली पर एक प्रदर्शिनी आयोजित की गयी। दिनांक 25 अक्टूबर 2012 को ई बी एस सी ओ डिस्कवरी सेवाओं पर एक प्रदर्शिनी आयोजित की गयी। संस्थान के अधिक प्रकाशनों के साथ डिजिटल इस्टिट्यूशनल रपॉसिटरी डी स्पाइस के लक्ष्य को बढ़ाया। प्रस्तुत अवधि में पुस्तकालय में 63 पुस्तकें, 22 तकनीकी रिपोर्ट, 7 थीसिस, तथा छः परियोजना रिपोर्ट को सम्मिलित किया हैं। लगभग 156 बाहरी उपभोक्ता तथा 2200 आन्तरिक उपभोक्ता ने पुस्तकालय की सुविधाओं का उपयोग किया।



## 13. कृषि तकनीकी सूचना केन्द्र

### तकनीकी वितरण

केन्द्र ने तीन तकनीकी वितरण किया जिसमें मसालों की उन्नत प्रजातियों की गुणवत्ता, रोपण सामग्रियाँ, जैवनियन्त्रण कारक तथा वैज्ञानिक प्रकाशन आदि शामिल हैं। वर्ष 2012-13 में 228961 रूपये की रोपण सामग्रियों, 31405 रूपये का प्रकाशन, 39788 रूपये के जैव नियन्त्रण कारको आदि का क्रय एटिक द्वारा करके कुल 3,46,215 रूपये का राजस्व आर्जित किया (चित्र 13.1)। रोपण सामग्रियों के क्रय द्वारा पिछले वर्ष की अपेक्षा 26% वृद्धि तथा प्रकाशनों के क्रय में 66% वृद्धि हुई। जैव कारकों के क्रय में पिछले साल की अपेक्षा असाधारण कमी थी।



चित्र 13.1: कृषि तकनीकी सूचना केन्द्र द्वारा अर्जित आमदनी

### किसानों के लिये परामर्श सेवायें

प्रस्तुत वर्ष एटिक में 1115 किसानों ने परामर्श सेवायें आर्जित की इनमें से 452 कोषिककोड से, 362 केरल के अन्य जिलों से तथा 301 अन्य राज्यों से थे। ए टी एम ए या राज्य द्वारा प्रयोजित 12 किसानों के दलो ने अध्ययन दौरे द्वारा प्रशिक्षण प्राप्त किये। उनमें से 5 दल करनाटक से, 5 दल केरल से तथा दो दल महाराष्ट्र से थे। इस केन्द्र में 24 छात्र दलों में 753 छात्रों ने अध्ययनार्थ दौरे के रूप में भ्रमण किये (18 दल केरल से, 3 दल करनाटक एवं तमिलनाडु से थे)।

कृषको की दूरभाष द्वारा 358, पत्राचार द्वारा 115, ई मेल द्वारा

124, समस्याओं का समाधान किया। रोपण सामग्रियों के लिये 494 किसानों, 510 तकनीकी सलाह के लिये, 82 जैव कारकों का क्रय करने, 18 साहित्य क्रय तथा 11 ने निदान सेवाओं के लिये भ्रमण किये।

### प्रशिक्षण कार्यक्रम

प्रस्तुत वर्ष संस्थान ने 9 प्रदर्शनियों में भाग लिये इन में 3 प्रदर्शनी/ किसान मेला राष्ट्रीय स्तर पर तथा 2 राज्य स्तर पर तथा 4 जिला स्तर की थी।

- आई आई एस आर के तकनीकी अधिकारियों के लिये 19-21 सितम्बर 2012 को कृषि प्रबन्धन तथा मसाला उत्पादन तकनीकी पर ऑरियन्टेशन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया।
- बागवानी अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केन्द्र (एच आर टी सी), झांसी, बागवानी तथा खाद्य संसाधन विभाग, उत्तर प्रदेश के 9 अधिकारियों के लिये 11-13 अक्टूबर 2012 को मसाला उत्पादन तकनीकी पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया।
- दिनांक 28-30 नवंबर 2012 को स्पाइसस बोर्ड द्वारा प्रायोजित ग्रामीण युवाओं के लिये उन्नत कृषि पद्धतियों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम जिसमें आन्ध्र प्रदेश तथा करनाटक के 25 प्रशिक्षार्थियों ने भाग लिया।
- सर्वश्री हारिसन्स मलयालम प्लान्टेशन लिमिटेड के वरिष्ठ एवं सहायक प्रबन्धकों तथा खेत अधिकारियों के लिये दिनांक 27-28 फरवरी 2013 तथा 19-20 मार्च को काली मिर्च में उत्पादन प्रबन्धन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया।
- उत्तर पूर्व एवं हिमालयन राज्यों के लिये बागवानी मिशन के अन्तर्गत आन्ध्र प्रदेश के प्रमुख मसालों का उत्पादन प्रबन्धन तथा खेती गत संसाधन एवं फसलोत्तर तकनीकी पर प्रशिक्षण कार्यशाला स्पाइसस बोर्ड, इटानगर के सहयोग से दिनांक 18-20 फरवरी 2013 को आयोजित किया जिसमें राज्य के 4 जिलों से 58 किसान तथा बागवानी विभाग से 6 विस्तार





अधिकारियों ने भाग लिया।

## व्यापन एवं प्रमुख अध्ययन

आन्ध्र प्रदेश के गुंटूर जिले में हल्दी की नई प्रजातियों तथा कोयम्बतोर जिले के पोल्लाची तालुक में तथा तिरुपूर जिले के उटुमलपेट तालुक में जायफल की नई प्रजातियों के विस्तार एवं वैज्ञानिक प्रबन्धन पद्धतियों के अंगीकरण पर डेटा संकलन विश्लेषण किया गया।

आन्ध्र प्रदेश के गुंटूर जिले में किये अध्ययन से स्पष्ट होता है कि आई आई एस आर प्रतिभा प्रजाति लगभग 250 हेक्टर में प्रथम फसल के रूप में किसान से किसान तथा रोपण सामग्रियों के वितरण द्वारा फैल रही है। यद्यपि प्रमुख क्षेत्रों में परंपरागत खेती जैसे दुग्गिरल्ला, कडप्पा तथा टेकुरपेट हैं फिर भी आई आई एस आर प्रतिभा की खेती द्वारा औसत 35 टन / हेक्टर उपज अंकित की गयी जबकि स्थानीय कल्टिवरों की औसत उपज 20 टन/हेक्टर अंकित थी। आई आई एस आर प्रतिभा की देन उसकी ह्रस्व अवधि में उच्च उपज एवं प्रकन्द गलन के सह्य (गलन इस क्षेत्र की प्रमुख समस्या है) तथा स्थानीय की 18% की अपेक्षा 22% शुष्क उपज की प्राप्ति हुई।

जायफल के अध्ययन से यह स्पष्ट होता है कि आई आई एस आर विश्वश्री को एक प्रमुख उच्च उपज प्रकार के रूप में नारियल बाग में एक अन्तः फसल के रूप में खेती की, स्थानीय वृक्षों को तमिलनाडु के पोल्लाची क्षेत्र में कायिक प्रवर्धन के लिये व्यापक तौर पर प्रयुक्त किया। इस का रोपण वर्ष 2000 में तथा इस फसल की वर्तमान स्थिति लगभग 12 वर्ष में पूर्ण फसलन अवस्था में है। उचित छायेदार जगह में विस्तृत प्रबन्धन तथा सुनिश्चित सिंचाई से औसत उपज 1500 फल अंकित की गयी। पहचान किये विभिन्न फसलन रीति नारियल + जायफल, नारियल + जायफल + सुपारी, नारियल + सुपारी + केला+ जायफल तथा नारियल+कोको+ जायफल आदि हैं।

## मीडिया भ्रमण

लगभग 10 पत्रकारों (प्रेस /दूरदर्शन/रेडियो) ने 15 अक्टूबर 2012 को वयनाडु जिले मोहम्मद बुस्थानी के हल्दी के खेत का भ्रमण किया। पाँच पत्रकारों ने मलप्पुरम के करुवारक्कुण्ड के किसानों के खेतों में आई आई एस आर विश्वश्री के लिये दूसरी बार भ्रमण किया। लगभग 10 सफल कथार्य समाचार पत्रों में प्रकाशित की गयी। एक रेडियो कार्यक्रम (मट्टोली एफ एम ) तथा एक दूरदर्शन प्रस्तुतीकरण (गुडनस टीवी) किया गया।

## किसान मेले

डॉ. एस. अय्यप्पन, सचिव, कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग (डेयर) तथा महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद ने 20 दिसम्बर 2012 को भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान के क्षेत्रीय स्टेशन इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला, कोडगु, कर्नाटक के स्वर्ण जयन्ती समारोह का उद्घाटन किया (चित्र 13.2)। श्री. के. जी बोप्पय्या, माननीय अध्यक्ष, कर्नाटक राज्य सभा ने 21 दिसम्बर 2012 को किसान - वैज्ञानिक पारस्परिक संवाद सत्र का उद्घाटन किया। कोडगु के छः प्रगतिशील किसानों को, इस अवसर पर सम्मानित किया।

## कृषि द्वारा 2012

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के महानिदेशक डॉ. एस.अय्यपन ने कृषि द्वारा 2012, तीन दिवसीय कृषि तकनीकी प्रदर्शनी का उद्घाटन किया। लगभग 15 कृषि संस्थानों तथा अनुसंधान संगठनों ने कृषि से संबन्धित विभिन्न तकनीकियों का प्रदर्शन किया।



चित्र 13.2 : डा. एस. अय्यप्पन, महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद कृषि द्वारा 2012 का उद्घाटन करते हुये।

## मुद्रण माध्यम में नई तकनीकियों का प्रसार

मलयालम तथा अंग्रेजी के विभिन्न समाचार पत्रों, कृषि पत्रिकाओं तथा वार्ता पोर्टलों में अब तक 20 से अधिक सफल कथाओं तथा 40 वार्तायें प्रकाशित की गयी।

## वृत्त चित्र एवं श्रव्य सामग्रियों का निर्माण

दो वृत्त चित्र बुश पेप्पर टु पेप अप होम्स एन्ड नटमगः मणी शोर्डिंग ट्री हिन्दी, मलयालम तथा अंग्रेजी में प्रयुक्त किया। सात श्रव्य सामग्री कन्नडा में तैयार करके आकाशवाणी, मेंडिकेरी द्वारा प्रसारित किया गया।



# 14. कृषि विज्ञान केन्द्र

## प्रशिक्षण कार्यक्रम

कृषि विज्ञान केन्द्र ने किसानों, कृषक महिलाओं, ग्रामीण युवाओं, सस्यविज्ञान, बागवानी, पशु विज्ञान, गृह विज्ञान, मत्स्य पालन, पादप संरक्षण एवं संबन्धित क्षेत्रों के विस्तार उद्यमियों के लिये 154 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये। इन कार्यक्रमों में कुल 6587 प्रशिक्षार्थी लाभान्वित हुये।

## खेती गत प्रदर्शन कार्यक्रम

प्रस्तुत अवधि में निम्न प्रकार के चौदह खेती गत प्रदर्शन कार्यक्रमों को आयोजित किया।

- उन्नत उपज के लिये नेन्त्रन केलों में सूक्ष्म पोषण मिश्रण डालने की प्रदर्शनी।
- धान में जैव नियन्त्रण कारकों के उपयोग पर प्रदर्शनी
- ओयिस्टर मशरूम की वृद्धि के लिये स्थानीय फसल अवशेषों को माध्यम के रूप में प्रयोग करने की प्रदर्शनी
- वाई एल बी जैसे वेल्लियानी ज्योतिका की एच वाई वी की प्रदर्शनी
- नेन्त्रन केले का उन्नत धनत्व में रोपण
- काली मिर्च के उच्च उपज वाली प्रजातियों की प्रदर्शनी
- बुश काली मिर्च को गमलों में संवर्धन करके लोकप्रिय करना (चित्र 14.1)
- काली मिर्च के फाइटोफथोरा खुर गलन का एकीकृत रोग प्रबन्धन

- अदरक की गुणवत्तावाली बीज सामग्रियों का उत्पादन
- हल्दी की गुणवत्तावाली बीज सामग्रियों का उत्पादन
- बड़े जल निकाय में मछलियों का केज कल्चर।
- आलंकारिक मत्स्य पालन के लिये जीवन्त खदरों को लोकप्रिय करना
- सी आई डी आर उपचार को अपनाकर अनोस्ट्रम गायों में प्रजनन क्षमता का अध्ययन
- छोटे और मध्यम किसानों के लिये एकीकृत कृषि प्रणाली की प्रदर्शनी



चित्र 14.1 : बुश पेप्पर ।

## ओ एफ टी कार्यक्रम

इस कार्यक्रम का लक्ष्य अनुसंधान क्षेत्रों में विकसित नई तकनीकियों को बागवानी, पशुपालन, मत्स्य पालन आदि फसलों के खेतों में



परीक्षित करना तथा इनका औचित्य एवं संवहनीयता को सुनिश्चित करना (विशिष्ट स्थानों के लिये) तथा विकसित तकनीकी को सुझाव या सुधार या स्पष्ट करना हैं। प्रस्तुत अवधि में किये गये प्रमुख ओ एफ टी कार्यक्रम निम्नलिखित हैं।

- उच्च स्तर की भूमि में उच्च गुणवत्ता के फोडर घास तुम्बरमुषि-1 का मूल्यांकन।
- केलों में मूल मिली बग का प्रबन्धन
- केलों में प्यूडोस्टम वीविल का प्रबन्धन
- काली मिर्च के खुर गलन का प्रबन्धन
- दुग्ध पशुओं में दूध उपजता के जैव उत्तेजन का प्रभाव
- स्वच्छ पानी में मत्स्यों का बीज उत्पादन
- सुपारी उत्पादन का मूल्यांकन
- जायफल छिलके की मिठाई की तैयारी
- आई एन एम तथा आई पी एम के साथ पाक्लोबुट्राज़ोल द्वारा ओलोर आम में पुषण का आरंभ।

### प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम – नारियल का मित्र

‘नारियल का मित्र’ एक प्रशिक्षण कार्यक्रम है जिसका उद्देश्य बेरोज़गार युवाओं के लिये रोज़गार का अवसर प्रदान करना है। यह प्रशिक्षण नारियल विकास बोर्ड, कोचिन के सहयोग से आयोजित किया। इस प्रशिक्षण का उद्देश्य बीज चयन, नर्सरी प्रबन्धन, रोग एवं कीटों की पहचान तथा उनका प्रबन्धन पर प्रशिक्षण के अतिरिक्त मशीन द्वारा नारियल के पेड पर चढ़ने में भी प्रशिक्षण देना था। प्रत्येक कार्यक्रम 6 दिनों का था। कुल 159 प्रशिक्षार्थियों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया।

### रिवोल्विंग फण्ड कार्यक्रम

इस केन्द्र के उत्पादनार्थ आमदनी बढ़ाने के लिये रिवोल्विंग फण्ड एक सशक्त कार्यक्रम है। इस कार्यक्रम के अन्तर्गत, विभिन्न फसलों की गुणवत्तायुक्त रोपण सामग्रियों का उत्पादन करके उचित मूल्य में आम जनता को उपलब्ध कराया। अण्डा देने वाली मूर्गी, बकरी, हेफेर तथा बैल की बिक्री तथा क्लिनिक के परामर्श से भी आमदनी



चित्र 14.2: महिलाओं के लिये नारियल के पेड पर चढ़ने हेतु प्रशिक्षण।

बढ़ी है। प्रस्तुत अवधि में रोपण सामग्रियों, जैव उत्पादनों, जैव कारकों आदि की बिक्री करके 20.79 लाख रुपये आर्जित किये।

### पादप एवं पशु स्वास्थ्य केन्द्र

इस केन्द्र ने किसानों को विभिन्न सेवायें प्रदान करने के लिये पादप एवं पशु क्लिनिक आरंभ किये। पशुधन के आनुवंशिक भण्डार को उन्नत करने के लिये एक कृत्रिम बीजारोपण सुविधा आरंभ की। केन्द्र द्वारा मामूली शुल्क पर परामर्श उपचार एवं सेवायें प्रदान की गयी। विभिन्न उपचारों के अलावा केन्द्र द्वारा टीका लगाने की सुविधा प्रदान की गयी तथा राज्य पशु पालन विभाग के सहयोग से पशु स्वास्थ्य कैंप का भी आयोजन किया गया। इस क्लिनिक द्वारा लागू किये विभिन्न कार्य निम्न प्रकार हैं।

परामर्श/ सलाहकार/गृह सेवायें	- 640
कृत्रिम बीजारोपण	- 329
पशुस्वास्थ्य अभियान/ उर्वरता कैंप	- 5
घरेलू पक्षियों एवं पशुओं को टीकाकरण	- आर डी वी - 27800, आई बी डी-26800, एफ एम डी - 1255
ब्लोक क्षीरोत्सवम	- 5



## प्रकाशन

कवक रोगों के प्रति *ट्राइकोडेरमा* तथा फसलों के संरक्षण के लिये *प्ट्यूडोमोनास* विस्तार साहित्य तथा मसालों के वैज्ञानिक उत्पादन एवं प्रवर्धन पर प्रशिक्षण मैनुअल प्रकाशित किये।

## अदरक एवं हल्दी का बीज उत्पादन

कृषि विज्ञान केन्द्र ने कोषिकोड के 20 समर्थ हल्दी तथा अदरक की खेती करने वाले किसानों की पहचान करके उन्हें वैज्ञानिक बीज उत्पादन के लिये चुना। कृषि विज्ञान केन्द्र द्वारा अच्छी गुणवत्तायुक्त बीज सामग्रियों का उत्पादन किया तथा उन्हें किसानों को क्रय किया। आई आई एस आर प्रभा हल्दी की 438 कि. ग्राम तथा आई आई एस आर वरदा अदरक की 325 कि. ग्राम, 110 किसानों को क्रय किया।

## किसान मोबाइल एस एम एस सेवायें

कृषि विज्ञान केन्द्र ने मोबाइल फोन द्वारा कृषि तथा संबन्धित क्षेत्रों की नवीनतम सूचनाओं का सन्देश सभी पंजीकृत किसानों को दी गयी। आधुनिक तकनीकियों, कृषि उपजों का बाज़ार मूल्य, जलवायु पूर्वानुमान, रोग प्रबन्धन उपाय, रोपण सामग्रियों की उपलब्धता,

आगामी प्रशिक्षण आदि से संबन्धित सन्देश मोबाइल द्वारा भेजी जा रही हैं। कृषि विज्ञान केन्द्र द्वारा अब तक 41 एस एम एस जिले के किसानों को भेजे गये।

## आई सी ए आर उत्तम कृषि विज्ञान पुरस्कार

कृषि विज्ञान केन्द्र को अपने उत्कृष्ट योगदान के लिये अंचल VIII के लिये आई सी ए आर उत्तम कृषि विज्ञान पुरस्कार 2011 प्राप्त हुआ (चित्र 14.3)। जिसमें एक प्रमाण पत्र प्रशंसा पत्र के साथ-साथ 4 लाख रुपये का चेक शामिल था।



चित्र 14.3 : आई सी ए आर सर्वोत्तम कृषि विज्ञान केन्द्र पुरस्कार



## 15. प्रकाशन

1. आनन्दराज, एम., दिनेश, आर., श्रीनिवासन, वी. तथा हमज़ा, एस. (2012) नैनोटेक्नोलजी इन अग्रिकल्चर: दी यूएस ओफ नोवल मेटिरियल एण्ड एनविरोनमेन्टल इश्यूस। *थी बाोटानिकका*, 59-61:22-34.
2. बालासुब्रमण्यन, एस., मोहित, ए.एम., सिंह, के. के., जोन ज़करिया, टी. तथा आनन्द, टी. (2012) फिसिक्कल प्रोपरटीस ओफ टेरमरिक (कुरकुमा लोंगा एल.)। *जर्नल ओफ स्पाइसेस एण्ड एरोमेटिक क्रोप्स*, 21:178 -181
3. बालासुब्रमण्यन, एस., सिंह, के.के., आशिश, जी. आर., मोहित, ए. एम. तथा जोन ज़करिया, टी. (2012) फिसिक्कल प्रोपरटीस ओफ दालचीनी बारक। *जर्नल ओफ स्पाइसेस एण्ड एरोमेटिक क्रोप्स*, 21:161 -163
4. भट्ट, ए. आई., सिलजो, ए. तथा देवसहायम, एस. (2012) ओक्करन्स ओफ सिम्प्टमलेस सोर्स ओफ पाइपर येल्लो मोटिल वाइरस इन ब्लैक पेप्पर (पाइपर नडग्राम एल.) वैराइटीस एण्ड ए वाइलड पाइपर स्पीसीस। *अरच्चीवस ओफ फाइटोपथोलजी एण्ड प्लान्ट प्रोटेक्शन*, 45:1000-1009.
5. हमज़ा, एस., लीला, एन. के., श्रीनिवासन, वी., निलीना, सी.आर. तथा दिनेश, आर. (2013) एफेक्ट ओफ सिंक फरटिलईसेशन ओन क्वालिटी प्रोफाइल ओफ ज़िंजर। *जर्नल ओफ स्पाइसेस एण्ड एरोमेटिक क्रोप्स*, 22:93-96.
6. जयश्री, ई. तथा विश्वनाथन, आर. (2012) डेवलपमेन्ट ओफ हान्ट - ओपरेटड मेकानिकल ज़िंजर पीलर। *जर्नल ओफ हॉर्टिकल्चरल साइन्स*, 7:75-80.
7. जयश्री, ई. तथा विश्वनाथन, आर. (2012) थिन लेयर ड्रयिंग ओफ ज़िंजर (*ज़िंजिबर ऑफिशिनल*) इन ए मल्टी- राक टाइप सोलार टेनल ड्रयर। *इंडियन जर्नल ओफ एग्रिकल्चरल साइन्स*, 82: 351 -355.
8. जयश्री, ई., विश्वनाथन, आर. तथा जोन ज़करिया, टी. (2012) क्वालिटी ओफ ड्राइ ज़िंजर (*ज़िंजिबर ऑफिशिनल*) बाई डिफरन्ट ड्रायिंग मेथेड्स। *जर्नल ओफ फुड साइन्स एण्ड टेक्नोलजी*। डी ओ आई 10.1007/एस13197-012-0823-
9. कुमार, ए., प्रमीला, टी .पी. तथा सुशीला, भाय. आर. (2013) ए यूनिक डी एन ए रिपयर एण्ड रीकोम्बिनेशन जीन (recN) सीक्वन्सेस फोर आइडेन्टिफिकेशन एण्ड इन्ट्रास्पेसिफिक मोलिकुलर टाइपिंग ओफ बैक्टीरियल विल्ट पैथोजन, *रालस्टोनिया सोलानासीरम* एण्ड इट्स कम्पारटीव एनालाइसिस विथ राइबोसोमल डी एन ए सीक्वन्सेस। *जर्नल ओफ बायोसाइन्स*, 38: 267:278
10. लीला, एन.के., परवेज़, आर., रमणा, के.वी., रोसाना, ओ. बी. तथा ईपन, एस. जे. (2012) निमेटोसाइडल ऐक्टिविटी ओफ स्ट्रैक्नोस न्युक्सवोमिक्का लीफ एण्ड इट्स कोन्स्ट्रून्डस एगैन्स्ट दी रूट- नोट नेमेटोड, *मेलोयिडोगइन इनकोग्निटा*। *नेमेटोल मैडिट*, 40:116-123.
11. परवेज़, आर., ईपन, एस.जे. तथा देवसहायम, एस. (2012) अदरक को हनि पहुँचाने वाले कीटों का कीटनाशक सूत्रकृमि द्वारा नियन्त्रण। *भारतीय कृषि अनुसंधान पत्रिका*, 27: 228- 230।
12. परवेज़, आर., ईपन, एस.जे., देवसहायम, एस. तथा जेकब, टी. के. (2012) एफिकसी ओफ सम एन्टोमोपथोजेनिक



- नीमेटोडस अगैन्स्ट इनसेक्ट पेस्ट्स ओफ जिजर एण्ड दियर मल्टिप्लिकेशन। *नीमेटोल मैडिट*, 40: 39-44.
13. परवेज़, आर., ईपन, एस.जे., देवसहायम, एस. तथा जेकब, टी. के. (2012) ए न्यू स्पीसीस ओफ एन्टोमोपैथोजेनिक नीमेटोड *ओशियस जिंजरी* स्पी. फ्रोम जिजर राइसोस्फियर। *अरबीक्स ओफ फाइटोपैथोलजी एण्ड प्लान्ट प्रोटेक्शन*, 46: 526-535.
  14. परवेज़, आर., लीला, एन.के. तथा ईपन, एस.जे. (2012) नेमटैसीडल एक्टिविटी ओफ *स्ट्रैक्नोस न्यक्सवोमिक्का* लीफ एण्ड इट्स कोन्स्टिट्यूण्डस अगैन्स्ट दी *टेडोफोलस सिमिलिस* इनफेस्टिंग ब्लैक पेप्पर (*पाइपर नाइग्रम* एल.)। *करेन्ट नेमटोलोजी*, 22: 49-53।
  15. सजिनी, ए. वी., कन्डियनन, के., श्रीनिवासन, वी., सजी, के. वी. तथा तंकमणी, सी. के. (2012) वीड फ्लोरा ओफ ब्लैक पेप्पर गार्डन अट् हाई रेयिन फाल ट्राक्ट ओफ नोरथेर्न - एग्रोकलैमेटिक ज़ोन ओफ केरला। *जर्नल ओफ प्लान्टेशन क्रोप्स*, 40: 75-81.
  16. संगीत, के., सुशीला, भाय आर. तथा श्रीनिवासन, वी. (2012) पाइनीबासिलस ग्लूकानिलिटिकस, ए प्रोमिसिंग पोटेथियम सोलुबिलैसिंग बाक्टीरियम अइसोलेटेड फ्रोम ब्लैक पेप्पर (*पाइपर नाइग्रम* एल.) *जर्नल आफ स्पाइसेस एण्ड एरोमेटिक क्रोप्स*, 21: 118-124.
  17. सिमि मोहन, उत्पला पार्थसारथी तथा निर्मलबाबु, के. (2012) इन विट्रो एण्ड इन विवो एडवन्टिशियस बड डिफरेंसियेशन फ्रोम मेचुअर सीड्स ओफ श्री गार्सीनिया स्पीसीस। *इंडियन जर्नल ओफ नेचुरल प्रोडक्ट्स एण्ड रिसोर्स*, 3: 65-72
  18. सिमि मोहन, उत्पला पार्थसारथी, आशिष, जी.आर तथा निर्मल बाबु, के. (2012) इवालुएशन ओफ जेनेटिक स्टेबिलिटी ओफ माइक्रोप्रोपेगेट्ड प्लान्टस ओफ श्री स्पीसीस ओफ गार्सीनिया यूसिंग रैन्डम आम्ब्लिफाइड पोलीमोर्फिक डी एन ए (आर ए पी डी) एण्ड इन्टर सिम्बल सीक्वन्स रिपीट (आई एस एस आर) मारकेर्स। *इंडियन जर्नल ओफ बायोटेक्नोलजी*, 11: 341 - 343
  19. सुशीला भाय, आर ., शशिकुमार, बी. तथा कुमार, ए. (2012) इवालुएशन ओफ जिजर जरमप्लासम फोर रसिस्टन्स टु सोफ्ट रोट कोस्ट *पाइथियम मिरियोटिलम*, *इंडियन फाइटोपैथोलजी*, 65: 93
  20. तंकमणि, सी. के., कण्डियाणन, के., मदन, एम. एस., राजू ,वी. के., हमजा, एस. तथा कृष्णमूर्ति, के. एस. (2012) फ्रीसिबिलिटी ओफ इन्टरक्रोपिंग मेडिसिनल प्लान्टस इन ब्लैक पेप्पर गार्डन. *इंडियन जर्नल ओफ स्पीसीस एण्ड एरोमेटिक प्लान्टस*, 21: 113- 117
  21. तंकमणि, सी. के., कण्डियाणन, के. तथा हमज़ा, एस. (2012) इन्टरक्रोपिंग मेडिसिनल प्लान्टस इन ब्लैक पेप्पर। *इंडियन जर्नल ओफ होरटिकल्चर*, 69 : 133-135.
  22. उत्पला पार्थसारथी, नन्दकिशोर, ओ.पी., सेन्तिलकुमार, आर. निर्मल बाबु, के., ज़करिया, टी. जे. तथा पार्थसारथी, वी. ए. (2012) क्रोमटोग्राफिक फिंगरप्रिन्टिंग एण्ड एस्टिमेशन ओफ ओरगानिक आसिड्स इन सेलक्टड गार्सीनिया स्पीसीस। *इन्टरनैशनल जर्नल ओफ इन्वेटिव हॉर्टिकल्चर*, 1: 68-73
  23. उत्पला पार्थसारथी, निर्मल बाबु, के. सेन्तिलकुमार, आर., आशिष, जी.आर., मोहन, एस. तथा पार्थसारथी, वी .ए. (2013) डाइवर्सिटी ओफ इंडियन गार्सीनिया - ए मेडीसिनली इम्पोर्टेन्ट स्पाइस क्रोप इन इंडिया। *एक्टा होरटिकल्चर*, 979: 467 - 476.



# 16. शिक्षा तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम

## प्रशिक्षण कार्यक्रम

- कीमोइनफोरमेटिक्स - टूल्स एण्ड एप्लिकेशन 19-22 फरवरी 2013
- नयी पीढी अनुक्रम - डेटा विश्लेषण एवं व्याख्या 12-16 मार्च 2013
- आठ एम एस सी छात्रों के लिये जैव रसायन, जैव प्रौद्योगिकी एवं जैवसूचनाओं पर 8 मई से 6 जून 2012 तक एक महीने का ग्रीष्म कालीन प्रशिक्षण।

## स्नातकोत्तर शोधकार्य

एक छात्र ने एम. एस सी. के पश्चात् प्रशिक्षण पूरा किया।

## पी एच. डी.

- सिजु सेनन, एप्लाइड बोटनी, डेवलपमेन्ट ओफ माइक्रोसाटलाइट मार्केस इन *कुरकुमा लॉगा* एल. एण्ड इट्स क्रोस स्पीसीस एम्प्लिफिकेशन, मंगलोर विश्व विद्यालय।
- आशिष, जी. आर., जैव रसायन, बयोकेमिकल मोलिकुलार एण्ड स्पार्टियल (जी आइ एस) वेरियबिलिटी इन गार्सीनिया स्पीसीस विथ स्पेशल रिफरन्स टु गार्सीनिया गम्मिगट्टा एण्ड गार्सीनिया इन्डिका, मंगलोर विश्व विद्यालय।
- जिबि मेरी वर्गीज़, एप्लाइड बोटनी एग्रोबैक्टीरियम मीडियटड ट्रान्सफोरमेशन ओफ ब्लैक पेप्पर यूसिंग सीक्वन्स फ्रॉम कुकुम्बर मोसाइका वाइरस एण्ड पाइपर येल्लो मोटिल वाइरस, मंगलोर विश्व विद्यालय।
- अनूप के, एप्लाइड बाटनी, एटियोलजी एण्ड डिसीस मेनेजमेन्ट ओफ राइजोम रोट इन टरमरिक (*कुरकुमा लॉगा एल.*), मंगलोर विश्व विद्यालय।
- संगीत के. पी., एप्लाइड बोटनी डेवलपमेन्ट एण्ड फोरमुलेशन ओफ इफक्टीव बायोफेरटिलाइसेर्स फोर मेनेजमेन्ट ओफ ब्लॉक पेप्पर एण्ड कारडमोम, मंगलोर विश्व विद्यालय।

आधिकारी	प्रशिक्षण कार्यक्रम	दिनांक	संगठन
टी. अरुमुगनाथन	विस्तार अधिकारियों के लिये मानव संसाधन प्रबन्धन	23-27 अप्रैल 2012	मानेज, हैदराबाद
पी. वी. साली के. फेसल	डेवलपिंग एक्सिक्यूटीव सेक्रेटरीस पर्सनल असिस्टन्स एण्ड ऑफिस स्टॉफ फोर फ्यूचर	11 - 15 जून 2012	राष्ट्रीय उत्पादकता परिषद, नई दिल्ली
आर. प्रवीणा	शॉर्ट कोर्स ऑन प्लान्ट डिसीस डायग्नोस्टिक्स : थियरी एण्ड प्रैक्टिस	4-13 जुलाई 2012	सी पी आर आई, शिम्ला
राशिद परवेज़ एन. प्रसन्नकुमारी	युनीकोड प्रशिक्षण कार्यक्रम	12 जुलाई 2012	नगर राजभाषा कार्यन्वयन समिति, कोषिकोड
डी. प्रसाथ	इन्टेलक्चुअल प्रोपर्टी राइट्स एण्ड ब्योटेकनॉलजी	17-23 जुलाई 2012	नार्म, हैदराबाद
आर. एन. सुब्रमण्यन वी. वी. सय्यद मोहम्मद	प्रोग्राम ऑन इनवेंटरी मैनेजमेन्ट	23-25 जुलाई 2012	एडमिनिस्ट्रेटिव स्टॉफ कोलेज ऑफ इंडिया, हैदराबाद
टी. अरुमुगनाथन	जियोस्पार्टियल टेक्नोलजीस एण्ड एप्लिकेशन	22 अक्टूबर से 11 सितम्बर 2012	डिपार्टमेन्ट ऑफ रिमोट सेन्सिंग एण्ड जी आई एस टी एन ए यू, कोयम्बतोर
एन. के. लीला इ. जयश्री	फूड सेफ्टी एण्ड सप्लाइ चेयिन मैनेजमेन्ट इन स्पाइस एण्ड बोटानिकल इन्ड्रीडियन्स	17-21 सितम्बर 2012	स्पाइस बोर्ड, कोच्ची
उत्पला पार्थसारथी	कम्प्यूटेशनल जीनोमिक एनालिसिस टेक्नोलजी ऑफ एग्रोनोमिकली इम्पोर्टन्ट क्रोप जीन्स	24-29 सितम्बर 2012	एन बी पी जी आर, नई दिल्ली
सी. के. तंकमणी	नेशनल ट्रेनिंग ऑन एडवन्सेस इन वीड मैनेजमेन्ट	31 अक्टूबर से 9 नवंबर 2012	डायरेक्टरेट ऑफ वीड साइन्स रिसर्च, जबलपूर
एस. हमज़ा	कम्प्यूनिकेशन एण्ड प्रसेन्टेशन स्किल	19-23 नवंबर 2012	आई एम टी आर, गोआ
जोणसाण जोर्ज के.	इन्टेलक्चुअल प्रोपर्टी एण्ड पी पी वी एफ आर एक्ट, 2001	22-24 नवंबर 2012	स्क्रिबोर्ड रिसर्च एण्ड डेवलपमेन्ट सेन्टर, नई दिल्ली
के. एम. प्रकाश	एडवन्सेस इन अरिकनेट एण्ड कोको प्रोडक्शन टेक्नोलॉजी	3-9 दिसम्बर 2012	सी पी सी आर आई क्षेत्रीय स्टेशन, विट्टल
आर. सुशीला भाय एन. के. लीला	ट्रेनिंग प्रोग्राम ऑन कम्प्यूनिकेशन एण्ड प्रसेन्टेशन स्किल फोर वुमेन साइन्टिस्ट डी एस टी द्वारा प्रायोजित	7-11 जनवरी 2013	आई एम टी आर, गोआ
वी. के. अब्दुलकर कोया एम. के. रवीन्द्रन	नर्सरी मैनेजमेन्ट	20-22 फरवरी 2013	सेन्ट्रल एरिड ज़ोन रिसर्च इन्स्टिट्यूट, जोधपुर



## 17. संस्थान तकनीकी प्रबन्धन इकाई

- इस इकाई ने हल्दी एवं अदरक प्रजातियों आई आई एस आर प्रतिभा तथा आई आई एस आर वरदा की राष्ट्रीय बागवानी अनुसंधान तथा विकास फाउण्डेशन (एन एच आर डी एफ) के साथ कत्रा फाइटो केम- प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर के साथ आई आई एस आर प्रतिभा के लिये तथा श्री टोम सी एन्टनी, चेरिपुरतु नर्सरी, कोट्टयम जायफल प्रजाति आई आई एस आर विश्वश्री के लिये विशिष्टतर लाइसेंस करार किया (चित्र 17)।
- फसल विशिष्ट सूक्ष्म पोषण मिश्रण के विकसित किये छः संयोजन व्यवसायीकरण एवं पेटेंटिंग की प्रक्रिया चल रही हैं। बीज मसालों के लिये बीज मसाला तकनीकी, काली मिर्च के लिये सूक्ष्मजीव संघ, अदरक के लिये पी जी पी आर पाउडर संयोजन तथा काली मिर्च में विषाणु का पता लगाने के लिये निदान आदि राष्ट्रीय अनुसंधान विकास निगम (एन आर जी सी) द्वारा व्यवसायीकरण की प्रक्रिया चल रही हैं।
- “परिपक्व हरी काली मिर्च (पाइपर नडग्राम एल.) से उच्च गुणवत्ता के सुगन्ध रहित सफेद काली मिर्च का उत्पादन करने के लिये जीवाणु किण्वन तकनीकी” शीर्षक आविष्कार को पेटेंट किया (आवेदन सं. 3433/ सी एच ई/2011 ए: दिनांक 20.04.2012)
- पेटेंट फाइलिंग एवं व्यवसायीकरण के लिये पी जी पी आर अंतरण हेतु एक नयी तकनीकी।
- इलायची के विमोचित प्रजाति अप्पंगला - 1 को पी पी वी तथा एफ आर ए (पंजीकरण सं 134 / 2012) द्वारा प्रचालित प्रजाति के रूप में पंजीकरण केलिये अनुमोदित किया। अन्य दस प्रजातियों पी पी वी तथा एफ आर ए द्वारा अनुमोदन की प्रक्रिया में हैं। “आई पी आर: करन्ट सीनारियों इन स्पाइसस” शीर्षक एक पुस्तक प्रकाशित किया।



चित्र 17. 1 : जायफल की प्रजाति आई आई एस आर विश्वश्री के लिये संस्थान के निदेशक से श्री टोम एन्टनी लाइसेंस ग्रहण करते हुये।





## 18. हिन्दी अनुभाग

### राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक प्रत्येक तिमाही में एक बार आयोजित करता है। पहली बैठक 11 मई 2012, दूसरी 4 अगस्त 2012, तीसरी 30 नवंबर 2012 तथा चौथी बैठक 8 मार्च 2013 को डॉ. एम. आनन्दराज, निदेशक की अध्यक्षता में आयोजित की गयी तथा बैठक में संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन की गतिविधियों का मूल्यांकन भी किया जाता है।

### कार्यशालायें

आई आई एस आर, कोषिकोड में राजभाषा कार्यान्वयन को लोक प्रिय करने के लिए चार कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। प्रथम कार्यशाला दिनांक 23 मई 2012 द्वितीय 19 सितंबर 2012 को, तृतीय 12 दिसम्बर 2012 को टिप्पणी एवं मसौदा लेखन तथा चौथी दिनांक 18 मार्च 2013 को हिन्दी अनुवाद एवं शब्दों का उच्चारण विषय पर आयोजित की गयी। (चित्र 18)

### हिन्दी दिवस एवं हिन्दी सप्ताह समारोह

संस्थान में दिनांक 14 सितंबर 2012 को हिन्दी दिवस तथा 17-22 सितंबर 2012 को हिन्दी सप्ताह मनाया। हिन्दी सप्ताह का उद्घाटन 17 सितंबर 2012 को डॉ. एम. आनन्दराज, निदेशक की अध्यक्षता में संपन्न हुआ। इस सप्ताह में विभिन्न प्रतियोगितायें जैसे, आशु भाषण, गीत, वाद विवाद, टिप्पणी एवं मसौदा लेखन, स्मरण परीक्षण, पठन एवं लेखन तथा अन्ताक्षरी आयोजित की गयी तथा विजेताओं को 22 सितंबर 2012 को आयोजित समापन समारोह में पुरस्कार वितरण

किये। डॉ. हरीश चन्द्र जोशी, निदेशक (रा. भा.) भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली समारोह के मुख्य अतिथि थे। इस समारोह में संस्थान की राजभाषा पत्रिका मसालों की महक का विमोचन भी किया गया (चित्र 18.2)

### नरकास गतिविधियाँ

डॉ. एस. देवसहायम, अध्यक्ष, फसल संरक्षण प्रभाग, डॉ. राशिद परवेज़, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं हिन्दी अधिकारी तथा सुश्री एन. प्रसन्नकुमारी, हिन्दी अनुवादक ने दिनांक 25 अप्रैल 2012 को होटल किंग फोर्ट, कोषिकोड में नरकास की 49 वीं बैठक में भाग लिया। श्री. बी. कृष्णमूर्ती, डॉ. राशिद परवेज़ तथा सुश्री एन. प्रसन्नकुमारी ने दिनांक 24 सितंबर 2012 को नरकास की 50 वीं बैठक में भाग ली तथा डा. राशिद परवेज़ ने राजभाषा कार्यान्वयन से संबन्धित रिपोर्ट प्रस्तुत की। डा. राशिद परवेज़ तथा सुश्री एन. प्रसन्नकुमारी ने दिनांक 12 जुलाई 2012 को तथा 23 जनवरी 2013 को स्टेट बैंक ऑफ़ त्रावणकोर, कोषिकोड में आयोजित नरकास की उप समिति की बैठक में भाग लिया तथा 7 फरवरी 2013 को क्षेत्रीय विज्ञान केन्द्र, कोषिकोड में आयोजित नरकास के हिन्दी पक्ष के समापन समारोह में भाग लिया।

### निरीक्षण

डॉ. पी. आर राव, उप निदेशक (राजभाषा), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली ने दिनांक 8 नवंबर 2012 को संस्थान में राजभाषा कार्यान्वयन की गतिविधियों का निरीक्षण किया।

### प्रकाशन

मसाला समाचार (4 अंक), वार्षिक प्रतिवेदन (2011 - 2012),



अनुसंधान के मुख्य अंश (2011 - 2012), अखिल भारतीय समान्वित मसाला अनुसंधान परियोजना की वार्षिक प्रतिवेदन का कार्यकारी सारांश, राष्ट्र की उन्नति में मसालों का योगदान, मसालों की महक (राजभाषा पत्रिका) तथा 8 लोकप्रिय वैज्ञानिक हिन्दी लेखों को प्रकाशित किया।

संस्थान के राजभाषा कार्यान्वयन से संबन्धित तिमाही एवं वार्षिक रिपोर्ट तैयार करके भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली, नारकास, कोषिककोड तथा क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, कोचिन

को प्रेषित किया। राजभाषा कार्यान्वयन से संबन्धित अर्ध वार्षिक रिपोर्ट तैयार करके क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय कोचिन को प्रेषित की।

## अन्य कार्य विधियाँ

विभिन्न कार्यालय आदेशों, परिपत्रों, रबड की मोहरों, लिफाफों तथा वेब साइट आदि का हिन्दी में अनुवाद किया। प्रत्येक दिन हिन्दी शब्द तथा उसका अंग्रेजी अर्थ श्याम पट पर प्रदर्शित किया।



चित्र 18. 1 : हिन्दी कार्यशाला



चित्र 18. 2 : हिन्दी सप्ताह का समापन समारोह



## 19. मान्यतायें

भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान को दिनांक 25 अप्रैल 2013 को आयोजित नगर राजभाषा कार्यन्वयन समिति की 51 वीं बैठक में दो पुरस्कारों से सम्मानित किया गया। इन पुरस्कारों को श्री.बी. कृष्णमूर्ति, प्रभागाध्यक्ष (जैव सुधार एवं फसल प्रौद्योगिकी) तथा डॉ. राशिद परवेज़, वरिष्ठ वैज्ञानिक ने ग्रहण किया।

### राजभाषा शील्ड पुरस्कार 2012 (प्रथम पुरस्कार)

यह पुरस्कार हिन्दी पत्राचार, हिन्दी कार्यशालाओं तथा बैठकों का आयोजन, हिन्दी वार्षिक रिपोर्ट, ए आई सी आर पी एस वार्षिक रिपोर्ट, अनुसंधान के मुख्य अंश, मसाला समाचार, लोकप्रिय लेख, राजभाषा पत्रिका, विस्तार कार्यक्रम, हिन्दी प्रकाशन तथा राजभाषा कार्यन्वयन के लिये दिया गया।

### सर्वश्रेष्ठ राजभाषा पत्रिका पुरस्कार 2012 (प्रथम पुरस्कार)

यह पुरस्कार नगर राजभाषा कार्यन्वयन समिति कोषिकोड के 70

से अधिक सदस्य कार्यालयों की राजभाषा पत्रिकाओं में से संस्थान की पत्रिका मसालों की महक को दिया गया। डॉ. एम. आनन्दराज, निदेशक इसके संरक्षक तथा डॉ. राशिद परवेज़, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं हिन्दी अधिकारी पत्रिका के संपादक थे।



चित्र 19. 1 : श्री. बी. कृष्णमूर्ति, प्रभागाध्यक्ष (प्रभारी), फसल सुधार प्रभाग तथा डा. राशिद परवेज़, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं हिन्दी अधिकारी राजभाषा शील्ड पुरस्कार ग्रहण करते हुये।



## 20. संस्थान प्रबन्ध समिति

क्र. सं	नाम तथा पता	कार्य
1.	डॉ. एम. आनन्दराज, निदेशक, आई. आई. एस.आर, कोषिकोड	अध्यक्ष
2.	निदेशक कृषि (केरल सरकार) तिरुवनन्तपुरम	सदस्य
3.	निदेशक बागवानी (तमिलनाडु सरकार), तमिलनाडू	सदस्य
4.	डॉ. बी. राजू, शिक्षा निदेशक (विश्व विद्यालय अध्यक्ष) तथा अध्यक्ष, स्नातकोत्तर अध्ययन, बागवानी विज्ञान विश्वविद्यालय	सदस्य
5.	श्री. पी. बालब्रह्मय्या, वरिष्ठ वित्त व लेखा अधिकारी, सी पी सी आर आई, कासरगोड	सदस्य
6.	श्री. जुलफिकार मयूरी, वैद्यरवीडु, कायमकुलम, आलप्पुषा	सदस्य
7.	श्री. सी. वी. दामोदरन, काटुकुलंगरा, आनन्दाश्रम, पी.ओ. कांजंगाड, कासरगोड	सदस्य
8.	प्रशासनिक अधिकारी, आई. आई. एस.आर, कोषिकोड	सदस्य सचिव



# शोध परियोजनायें

## I. संस्थान में कार्यान्वित शोध परियोजनायें

**मेगा परियोजना I :** मसाला फसलों की उन्नत प्रजातियों की उपज, गुणवत्ता, शुष्कता, कीट तथा रोग प्रतिरोधकता के लिये प्रजनन (परियोजना प्रधान: बी. कृष्णमूर्ति]

1. अनुवंशिकी X (813) : उच्च उपज तथा रोग प्रतिरोधकता के लिये इलायची का प्रजनन (2007- 2012)[ आर. सेन्तिलकुमार, आर प्रवीणा तथा सी. एम. सेन्तिलकुमार ]
2. अनुवंशिकी XXV (813): हल्दी की बीज संततियों की अनुवंशिकता (*कुरकुमा लोंगा* एल. )(2007- 2013) [ आर. रामकृष्णन नायर ]
3. अनुवंशिकी XXIX (813): पूर्व हिमालयीन तथा पश्चिम घाट रेंज में जी आई एस के साथ *गासीनिया* की आणविक एवं जैव रासायनिक विविधता का तुलनात्मक अध्ययन (2008-2013) [उत्पला पार्थसारथी तथा आर. सेन्तिलकुमार ]
4. अनुवंशिकी XXX (813): वैनिला में रोग सहनशीलता को प्रधान्य देकर अनुवंशिक विविधता का मूल्यांकन (2010-2015) [ आर. रामकृष्णन नायर ]
5. अनुवंशिकी XXXI (813): स्ट्रूस के प्रति उच्च उपज,गुणवत्ता तथा प्रतिरोधकता के लिये कालीमिर्च का प्रजनन(2012-2017)[ बी. शशिकुमार, जोणसन के. जोर्ज, के. वी. सजी, टी. ई. षीजा, टी.जोण ज़करिया, आर. सुशीला भाई, के. एस. कृष्णमूर्ति तथा एस. देवसहायम ]
6. अनुवंशिकी XXXII (813): काली मिर्च (*पाइपर नाइग्रम* एल.) में जल अभाव के अन्तर्गत जीन संचारण का प्रोफाइलिंग एवं एल्ले माइनिंग का प्रकटन(2012-2015) [ जोणसन के. जोर्ज तथा के. एस. कृष्णमूर्ति ]
7. जैवप्रौद्योगिकी XII (813):*कुरकुमा लोंगा* के प्रत्यक्ष अनुक्रम टेग से डी एन ए मार्कर्स एवं जीनों का माइनिंग(2012-2015) [ टी. ई. षीजा तथा बी. शशिकुमार ]
8. अनुवंशिकी XXXIV (813): उपज एवं रोग प्रतिरोधकता के लिये म्यूटेशन संचारण द्वारा अदरक में विभिन्नता का अध्ययन (2012- 2017)[ डी. प्रसात, आर. रामकृष्णन नायर तथा आर. सुशीला भाय ]

**महा परियोजना II :** मसाला फसलों की उपज तथा अन्य आर्थिक महत्व वाले जननद्रव्यों का संकलन, परिरक्षण, चरित्रांकन तथा नामावली (परियोजना प्रधान: पी. ए. माथ्यू ]

1. अनुवंशिकी XXVIII (813): पाइपर जननद्रव्यों का परिरक्षण एवं चरित्रांकन (2008-2014) [ के. वी. सजी तथा आर.



सेन्तिलकुमार ]

- 2 अनुवंशिकी XIX (813) : जिंजिबर तथा कुरकुमा स्पीसीसों के परिरक्षण, चरित्रांकन, मूल्यांकन एवं सुधार (2007-2012) [ डी. प्रसात, बी. शशिकुमार तथा के. वी. सजी ]
- 3 अनुवंशिकी XXVI (813): चयन द्वारा उच्च उपज तथा गुणवत्ता युक्त जायफल क्लोन को विकसित करना (2007- 2016) [ बी. कृष्णमूर्ति तथा जे. रमा ]
- 4 अनुवंशिकी XXXIII (813): इलायची जननद्रव्य का कोर संचयन, चरित्रांकन तथा अनुरक्षण की पहचान (2012-2017) [ आर. सेन्तिलकुमार, एस. जे. आंकेगौडा तथा सी. एन. बिजु ]

### महा परियोजना III : मसाला फसलों का दैहिकी उत्पादन (परियोजना प्रधान: एस. जे. आंकेगौडा]

- 1 दैहिकी X (813) : आर्द्रता स्तर पर उत्पादन एवं गुणवत्ता युक्त काली मिर्च तथा श्रेष्ठ इलायची प्रकारों का मूल्यांकन (2010-2015) [ एस. जे. आंकेगौडा तथा के. एस. कृष्णमूर्ति ]
- 2 दैहिकी XI (813): अदरक एवं हल्दी में स्रोत जिका संबन्ध, एन्डोजीनस होरमोन स्तर तथा प्रकन्द विकास के साथ संबन्ध। (2011- 2014) [ के. एस. कृष्णमूर्ति तथा के. कण्डियाणन ]

### महा परियोजना IV : मसालों का उत्पादन के लिये प्रणालियों का प्रयोग (परियोजना प्रधान: आर. दिनेश]

- 1 मृदा विज्ञान V (813) : वृक्ष मसालें तथा काली मिर्च की पारस्परिक क्रिया में एल्ललोपेथी पर अध्ययन (2009-2013) [ आर. दिनेश तथा एस. हमज़ा ]
- 2 मृदा विज्ञान VI (813): विभिन्न प्रबन्धन रीतियों के अन्तर्गत मसाला फसलों का पोषण संतुलन तथा मृदा से पृथक्करण क्षमता (2011-2015) [ वी. श्रीनिवासन, आर. दिनेश, एस. हमज़ा तथा एस. जे आंकेगौडा ]
- 3 सस्यविज्ञान XXIX (813): अदरक की वृद्धि, उपज तथा गुणवत्ता कारकों पर कवग प्रबन्धन पद्धतियों का प्रभाव (2011- 2014) [ सी. के तंकमणि तथा के. कण्डियाणन ]
- 4 बागवानी VII (813): उच्च तुगता में जायफल रोपण का मूल्यांकन (2011-2016) [ जे. रमा तथा पी.ए. माथ्यू ]

### महा परियोजना V: (परियोजना प्रधान : टी. जोग जकरिया]

- 1 फसलोत्तर प्रौद्योगिकी V (813): प्रमुख मसालों के नवीन संसाधन एवं गुणवत्ता मूल्यांकन पर अध्ययन (2010- 2013) [ ई. जयश्री, एन. के. लीला तथा टी. अरुमुगनाथन ]
- 2 फसलोत्तर प्रौद्योगिकी VI (813): चयनित मसालों से खाद्य एक्स्ट्रैक्ट्स के उत्पादन पर अध्ययन (2011- 2014) [ ई. जयश्री, टी. जोग जकरिया तथा ताजुद्दीन षेरीफ] (सी टी सी आर आई ]
- 3 कार्बनिक रसायन III (813): जिंजीबिरेसिया मसालों का फ्लेवर प्रोफाइलिंग (2008- 2014) [ एन. के. लीला तथा एस. हमज़ा ]
- 4 जैव रसायन VIII (813): टिलोमिरेस क्षमता के संबन्ध में कैंसर रोधी प्रभाव के लिये मसाला एक्स्ट्रैक्ट्स का मूल्यांकन (2012- 2016) [ बी.चेम्पकम, तथा के. सुजातन ] (क्षेत्रीय कैंसर केन्द्र, तिरुवनन्तपुरम)



**महा परियोजना VI: मसाला फसलों में संवर्धन अध्ययन (परियोजना प्रधान : के. कण्डियाण्णन ]**

1. बागवानी V (813): काली मिर्च मूल में *फाइटोफथोरा* एवं सूत्रकृमियों के प्रबन्धन करने के लिये रूटस्टॉक का प्रयोग (2006- 2013 ) [ पी. ए. माथ्यु ]

**महा परियोजना VII : मसाला फसलों के कीट, रोगजनक एवं सूत्रकृमियों के निदान की पहचान, चरित्रांकन एवं विकास (परियोजना प्रधान. ए ईश्वर भट्ट ]**

1. रोग विज्ञान XXI (813): इलायची में प्रकन्द-मूल गलन रोगजनकों तथा उनके एन्टागोनिस्ट्स (2010- 2014) [ आर. प्रवीणा तथा सी. एन. बिजु ]
2. रोग विज्ञान XXII (813): इलायची तथा संबन्धित जनीरा से संबन्धित एन्डोफाइटिक राइज़ोफेरिक माइक्रोप्लोरा पर अन्वेषण (2012- 2015) [ सी. एन. बिजु तथा आर. प्रवीणा ]
3. कीट विज्ञान XIV (813) : मसाला फसलन प्रणाली में स्वाभाविक रूप से प्राप्त एन्डोमोपैथोजन का सर्वेक्षण एवं प्रलेखन (2012- 2015) [ सी. एम. सेन्तिलकुमार, टी. के. जेकब तथा एस. देवसहायम ]

**महा परियोजना VIII: मसाला फसलों में कीट, रोगजनक तथा सूत्रकृमि प्रतिरोधकता की पहचान एवं चरित्रांकन (परियोजना प्रधान. आर. सुशीला भाय ]**

1. कीट विज्ञान XIII (813) : मसालों के जननद्रव्य अक्सेशनों की छान बीन एवं प्रमुख इनसेक्ट कीटों के प्रति एन्टीबायोटिस प्रतिरोधकता का मूल्यांकन (2006- 2013) [ टी.के. जेकब, एस. देवसहायम तथा सी. एम. सेन्तिलकुमार ]
2. रोग विज्ञान XX (813) : *पाइपर* येल्लो मोटिल विषाणु (पी वाई एम ओ वी) के प्रति *पाइपर* जननद्रव्य अक्सेशनों का मूल्यांकन (2008- 2015) [ ए. ईश्वर भट्ट, टी.के. जेकब तथा के. वी. सजी ]
3. सूत्रकृमि IV (813) : काली मिर्च में - बरोयिंग सूत्रकृमि की परिचारक क्रियाओं के प्रति फिनाइल प्रोपनोयिड्स का अध्ययन (2008- 2013) [ सन्तोष जे. ईपन ]

**महा परियोजना IX : मसाला फसलों में एकीकृत कीट तथा रोग प्रबन्धन नीतियों का विकास (परियोजना प्रधान. एस. देवसहायम ]**

1. फसल संरक्षण 1.5 (813): काली मिर्च के *फाइटोफथोरा* खुर गलन तथा मन्द पतन रोगों का एकीकृत प्रबन्धन (2008- 2014) [ आर. सुशीला भाय, सन्तोष जे. ईपन तथा राशिद परवेज़ ]
2. सूत्रकृमि VI (813) : जिंजीबिरेसिया कुल के मसालों को हानि पहुंचाने वाले कीट के प्रति आशाजनक एन्डोमोपैथोजनिक नेमटोड की बड़ी मात्रा में उत्पादन एवं खेत मूल्यांकन (2012- 2016) [ राशिद परवेज़, सन्तोष जे. ईपन तथा एस. देवसहायम ]

**महा परियोजना X: तकनीकी अन्तरण एवं उसके प्रभाव का मूल्यांकन (परियोजना प्रधान: पी. राजीव ]**

1. विस्तार IV (813) : अनुसंधान एवं विस्तार कर्मियों का प्रशिक्षण (2005- 2013 ) [ पी. राजीव ]
2. विस्तार V (813) : आई आई एस आर द्वारा विमोचित प्रजातियों का व्यापन, अंगीकरण तथा प्रभाव पर अध्ययन एवं वैज्ञानिक फसल प्रबन्धन पद्धतियां (2006- 2013 ) [ पी. राजीव ]



## महा परियोजना XI: मसालों पर विशिष्ट रूप से निर्मित सॉफ्टवेयर तथा विशेषज्ञ रीतियों का विकास (परियोजना प्रधान: सन्तोष जे. ईपन]

1. सांख्यिकी I( 813 ): डेटाबेस तथा सॉफ्टवेयर का विकास(2004-2013) [के. जयराजन]
2. सत्यविज्ञान XXX (813): भारत के विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों में प्रमुख मसालों (काली मिर्च, इलायची, अदरक तथा हल्दी) के लिये रूपांकित कृषि तकनीकियों पर डेटाबेस(2011-2014) [ के. कण्डियाणन, उत्पला पार्थसारथी, के. जयराजन तथा सी. के. सुषमादेवी ]

## II. बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएं

### i. जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली

1. उत्तर पूर्व के लिये जैव प्रौद्योगिकी विभाग का संयुक्त कार्यक्रम : उत्तर पूर्व क्षेत्रों के प्रमुख मसाला फसलों ( अदरक, हल्दी तथा नागा मिर्च) में इन विट्रो प्रविधियों द्वारा बीज प्रणाली का विकास(2012- 2015 ) [ के. निर्मलबाबु तथा के. कण्डियाणन ]
2. जैव प्रौद्योगिकी विभाग-फसल सुधार एवं जैव प्रौद्योगिकी 5: कुरकुमा में आनुवंशिक विविधता तथा संबन्ध विश्लेषण के अध्ययन के लिये विस्तृत एस एस आर तथा एस एन पी मार्केर्स का विकास(2012- 2015 ) [ टी. ई. षीजा, डी. प्रसाथ तथा बी. शशिकुमार ]
3. जैव प्रौद्योगिकी विभाग- फसल संरक्षण - 4: ऊतक संवर्धित पौधों (एन सी एस -टी सी पी) के लिये राष्ट्रीय प्रमाणीकरण रीति के अन्तर्गत प्रत्यायोजित परीक्षणशाला (ए टी एल) (2008-2013) [ ए. ईश्वर भट्ट तथा आर. सुशीला भाय ]
4. जैव प्रौद्योगिकी विभाग- फसल संरक्षण - 6: स्वाभाविक उपजों के लिये एन्डोफाइटिक विषाणुओं से संबन्धित मसालों का जीनों माइनिंग (2011-2014) [सन्तोष जे. ईपन, तथा आर. सुशीला भाय ]
5. जैव प्रौद्योगिकी विभाग- फसल संरक्षण-5: विषाणुओं की प्रतिरोधकता के लिये काली मिर्च ट्रान्सजेनिक परीक्षण (2011-2014) [ए. ईश्वर भट्ट तथा डी. प्रसाथ ]
6. जैव प्रौद्योगिकी विभाग- समाजिक विज्ञान -1: सूचना वितरण उप केन्द्र (2000-2013) [ सन्तोष जे. ईपन ]

### ii. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली

1. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद- फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी -1 जैविक खेती पर नेटवर्क परियोजना (2007-2013) [ वी. श्रीनिवासन, सी.के. तंकमणि तथा टी. जोन. ज़करिया ]
2. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद बीज महा परियोजना : मसाला फसलों के नये प्रजातियों के केन्द्रक रोपण सामग्रियों का उत्पादन(2006- 2013) [ के. कण्डियाणन, पी. ए. माथ्यू तथा एस. जे. आंकेगौडा ]
3. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद- फसल संरक्षण -4 : कृषि एवं संबन्धित घटकों के लिये सूक्ष्मघटकों का प्रयोग (ए एम ए ए एस): पोषण प्रबन्धन, पी जी पी आर तथा जैव नियन्त्रण(2007- 2013) [ एम. आनन्दराज, आर. दिनेश तथा एन. के. लीला ]





4. बागवानी तथा खेत फसलों के *फाइटोफथोरा*, *फ्यूसेरियम* तथा *रालस्टोनिया* रोगों पर आउटरीच परियोजना (2008-2013) [एम. आनन्दराज, आर. सुशीला भाय, सन्तोष जे. ईपन, के. निर्मल बाबू, जोणसन के. जॉर्ज तथा डी. प्रसाथ]
5. बागवानी फसलों में चूसक कीट प्रबन्धन पर आउटरीच कार्यक्रम : (2009-2013) [ टी. के. जेकब, एस. देवसहायम तथा सी. एम. सेन्तिलकुमार ]
6. खेत तथा बागवानी फसलों में पर्णदाग का निदान एवं प्रबन्धन पर आउटरीच कार्यक्रम : (2009-2013) [ सी. एन. बिजु तथा आर. प्रवीणा ]

### iii. खाद्य संसाधन व्यवसाय मंत्रालय, नई दिल्ली

1. खाद्य संसाधन व्यवसाय मंत्रालय - फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी-1: वाणिज्यिक मसालों का अन्तर जानने के लिये उनके वयस्क से डी एन ए बारकोडिंग (2012-2014) [बी. शशिकुमार तथा टी. ई. षीजा]

### iv. सूचना तकनीकी विभाग, नई दिल्ली

1. डी ओ ई - फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी-1: इलायची सुगन्ध के प्रबोधन के लिये यांत्रिक नाक का विकास (2012-2013) [एन. के. लीला तथा नबारुन भट्टाचार्या]

### v. विज्ञान तथा तकनीकी विभाग, नई दिल्ली

1. विज्ञान तथा तकनीकी विभाग - फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी-1: हरी काली मिर्च से सफेद काली मिर्च का उत्पादन करने के लिये यांत्रिक इकाई का विकास (2012-13) [ई. जयश्री, आर. सुशीला भाय, टी. जोन ज़करिया तथा एन. के. लीला]

### vi. राष्ट्रीय कृषि नवोत्पाद परियोजना, नई दिल्ली

1. एन ए आई पी - फसल उत्पादन तथा फसलोत्तर प्रौद्योगिकी -1 कुछ प्रमुख भारतीय मसालों की सुगन्ध एवं औषधीय गुणों की सुरक्षा के लिये क्रायोजनिक ग्राइन्डिंग पर अध्ययन (2009-2013) [ टी. जोन ज़करिया तथा एन. के. लीला ]
2. एन ए आई पी - समाज विज्ञान -11: कृषि सूचना विस्तार के लिये मोबिलैसिंग मास मीडिया सपोर्ट (2009-2013) [टी. जोन ज़करिया, पी. राजीव तथा टी.के. जेकब]



# व्यक्तिगत

## मुख्यालय वैज्ञानिक

क्रम संख्या	नाम	पदनाम
1.	डॉ. एम. आनन्दराज	निदेशक
2.	डॉ. के. निर्मल बाबु	परियोजना समन्वयक
3.	डॉ. एस. देवसहायम	प्रभागाध्यक्ष (फसल संरक्षण)
4.	डॉ. टी. जोण ज़करिया	प्रभागाध्यक्ष (फसल उत्पादन)
5.	श्री. बी. कृष्णमूर्ति	प्रभागाध्यक्ष (फसल सुधार एवं जैव प्रौद्योगिकी)
6.	डॉ. बी. चेम्पकम	प्रधान वैज्ञानिक (जैव रसायन विज्ञान)
7.	डॉ. बी. शशिकुमार	प्रधान वैज्ञानिक (पौध प्रजनन)
8.	डॉ. टी. के. जेकब	प्रधान वैज्ञानिक (कीट विज्ञान)
9.	डॉ. जे. रमा	प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)
10.	डा. जोणसण के. जार्ज	प्रधान वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं कोशिका विज्ञान )
11.	डॉ. सी. के. तंकमणि	प्रधान वैज्ञानिक (सस्यविज्ञान)
12.	डॉ. आर. दिनेश	प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
13.	डॉ. आर. सुशीला भाय	प्रधान वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
14.	डॉ. ए. ईश्वर भट	प्रधान वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
15.	डॉ. आर. रामकृष्णन नायर	प्रधान वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं कोशिका विज्ञान)
16.	डॉ. के. एस. कृष्णमूर्ति	प्रधान वैज्ञानिक (पादप दैहिकी)
17.	डॉ. के. कण्डियाण्णन	प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
18.	डॉ. एन. के. लीला	प्रधान वैज्ञानिक (कैबनिक रसायन विज्ञान)
19.	डॉ. सन्तोष जे. ईपन	प्रधान वैज्ञानिक (सूत्रकृमि विज्ञान)
20.	डॉ. के. वी. सजी	प्रधान वैज्ञानिक (आर्थिक सस्य विज्ञान)
21.	डॉ. पी. राजीव	वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि विस्तार)
22.	डॉ. वी. श्रीनिवासन	वरिष्ठ वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
23.	डॉ. ए. षमीना	वरिष्ठ वैज्ञानिक (जैव रसायन विज्ञान) दिसंबर 2012 तक
24.	डॉ. टी. ई. षीजा	वरिष्ठ वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी)
25.	डॉ. राशिद परवेज	वरिष्ठ वैज्ञानिक (सूत्रकृमि विज्ञान)
26.	डॉ. डी. प्रसाथ	वरिष्ठ वैज्ञानिक (बागवानी)
27.	डॉ. सी. एम. सेन्तिलकुमार	वरिष्ठ वैज्ञानिक (कीटविज्ञान) अप्रैल 2012 से
28.	डॉ. ई. जयश्री	वैज्ञानिक, वरिष्ठ स्केल (ए एस तथा पी ई)
29.	सुश्री. पी. उमा देवी	वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी)



## तकनीकी अधिकारी

1.	डॉ. जोणी ए. कल्लुपुरक्कल	तकनीकी अधिकारी (टी 9)
2.	डॉ. हमज़ा स्याम्बिकल	तकनीकी अधिकारी (टी 9)
3.	डॉ. उत्पला पार्थसारथी	तकनीकी अधिकारी (टी 9)
4.	श्री. के. जयराजन	तकनीकी अधिकारी (संख्यिकी) (टी 6)
5.	डॉ. सी. के. सुषमा देवी	तकनीकी अधिकारी (टी 6) (पुस्तकालय)
6.	सुश्री. एन. प्रसन्नकुमारी	तकनीकी अधिकारी (टी 6) (हिन्दी अनुवादक)
7.	श्री. के. टी. मुहम्मद	तकनीकी अधिकारी (टी 5) (फार्म)
8.	श्री. वी. शिवरामन	तकनीकी अधिकारी (टी 5) (फार्म)
9.	श्री. ए. सुधाकरन	तकनीकी अधिकारी (टी 5) (कला एवं छायाग्रहक)
10.	श्री. एन. ए. माधवन	तकनीकी अधिकारी (टी 5)

## प्रशासनिक

1.	श्री. वी. एल. जेकब	वित्त व. लेखा अधिकारी
2.	श्री. वी. मोहनन	प्रशासनिक अधिकारी
3.	श्री. के. जी. जगदीशन	सहायक वित्त व. लेखा अधिकारी
4.	श्री. सी. वेणुगोपालन	सहायक प्रशासनिक अधिकारी
5.	श्री. आर. एन. सुब्रमण्यन	सहायक प्रशासनिक अधिकारी
6.	सुश्री. पी. वी. साली	व्यक्तिगत सचिव

## आई आई एस आर प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि

### वैज्ञानिक

1.	श्री.पी. माथ्यु	प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)
----	-----------------	----------------------------

## तकनीकी अधिकारी

1.	श्री. वी. के. अबूबकर कोया	फार्म अधीक्षक (टी 9)
2.	सुश्री. ई. राधा	तकनीकी अधिकारी (टी 7-8)
3.	श्री. के. कुमारन	तकनीकी अधिकारी (टी 5)



## कृषि विज्ञान केन्द्र

### वैज्ञानिक

1	डा. टी. अरुमुगनाथन	कार्यक्रम समन्वयक
---	--------------------	-------------------

### तकनीकी अधिकारी

1.	श्री. पी. एस. मनोज	टी 9 (बागवानी)
2.	डॉ. एस. षण्मुगवेल	टी 9 (पशु विज्ञान)
3.	श्री. के. एम. प्रकाश	टी 9 (सस्य विज्ञान)
4.	डॉ. बी. प्रदीप	टी 6 (मत्स्य विज्ञान)
5.	सुश्री. ए. दीप्ति	टी 6 (होम साइन्स)
6.	सुश्री. के. के. ऐश्वर्या	टी 6 (पादप संरक्षण)

## इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला

### वैज्ञानिक

1	डॉ. एस. जे. आंकेगौडा	वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप दैहिकी)
2	डा. आर. सेन्तिल कुमार	वरिष्ठ वैज्ञानिक (बागवानी)
3	डॉ. सी. एन. बिजू	वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
4	डॉ. आर. प्रवीणा	वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)

### प्रशासनिक

1	श्री. पी. मुरलीधरन	सहायक प्रशासनिक अधिकारी
---	--------------------	-------------------------



# जलवायु आंकड़ -2014

## इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला

माह	तापमान (° से.)			
	अधिकतम	न्यूनतम	वर्षा (मि. मी)	वर्षा दिन (सं)
जनवरी	28.1	10.1	0.0	0
फरवरी	29.6	11.7	0.0	0
मार्च	31.8	14.5	5.0	1
अप्रैल	30.5	17.2	167.0	11
मई	28.0	18.2	36.9	1
जून	26.8	17.2	311.5	19
जुलाई	25.6	18.3	369.8	31
अगस्त	24.3		659.6	25
सितम्बर	26.0	18.3	249.6	17
अक्टूबर	30.5	17.4	63.9	8
नवंबर	30.8	16.3	155.8	4
दिसम्बर	33.7	14.2	13.0	1
<b>औसत/ कुल</b>	<b>28.81</b>	<b>15.9</b>	<b>2049.1</b>	<b>118</b>

## आई आई एस आर प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि

माह	तापमान (° से.)			
	अधिकतम	न्यूनतम	वर्षा (मि. मी)	वर्षा दिन (सं)
जनवरी	34.3	20.3	0.0	0
फरवरी	35.2	18.5	0.0	0
मार्च	35.1	21.2	28.0	1
अप्रैल	35.5	22.1	178.4	16
मई	33.9	24.0	105.2	2
जून	29.1	22.1	636.4	23
जुलाई	28.1	21.4	742.8	27
अगस्त	27.8	21.7	879.5	26
सितम्बर	29.0	21.1	446.8	15
अक्टूबर	31.4	21.7	387.5	15
नवंबर	31.5	20.5	359.0	10
दिसम्बर	34.1	19.8	0	0
<b>औसत/ कुल</b>	<b>32.08</b>	<b>21.2</b>	<b>3763.6</b>	<b>135</b>



