

अनुसंधान के मुख्य अंश 2012-13



भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान
कोषिकोड

अनुसंधान के मुख्य अंश

(2012-13)



भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान

(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)

कोषिकोड (केरल) भारत



उद्धरण

अनुसंधान के मुख्य अंश (2012-13)

भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड

प्रकाशक

निदेशक

भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान
कोषिकोड -673012 (केरल) भारत

संकलन मण्डल (अंग्रेजी)

वी. श्रीनिवासन

आर. दिनेश

डी. प्रसाथ

टी. ई. शीजा

सम्पादक

राशिद परवेज़

एन. प्रसन्नकुमारी

पृष्ठ प्रारूप

ए. सुधाकरन

प्रकाशन वर्ष

2013

मुद्रण

जी. के. प्रिन्टर्स, कोच्चि



प्रस्तावना

अनुसंधान के मुख्य अंश में वर्ष 2012-13 में अर्जित महत्वपूर्ण उपलब्धियों का सारांश है। इस वर्ष काली मिर्च कल्टिवरों की विविधता को बढ़ाने के लिये केरल के कण्णूर, मलप्पुरम तथा इदुविक जिलों तथा करनाटक के कोडगु जिले से संकलन किया गया। इनमें से कृषक चयन कल्टिवर, सूखा सहिष्णु तथा लंबे स्पाइक वाले प्रकार विशिष्ट है। काली मिर्च के फाइटोफथोरा एवं सूत्रकृमियों तथा इलायची के थ्रिप्स के प्रति नये रसायनों तथा एक्टिनोमाइसेट्स का मूल्यांकन वाणिज्यिक हेतु जैविक कारकों आधारित संरूपण को मानकीकृत किया। पौधशाला में काली मिर्च बाधित एन्थाकनोज रोग नियन्त्रण के लिये तकनीकी को विकसित करके संस्तुत किया।

काली मिर्च बाधित पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु (PYMoV) तथा कुकुम्बर मोसाइक विषाणु (CMV) तथा इलायची बाधित बनाना ब्राक्ट मोसाइक विषाणु (BBrMV) का पता लगाने के लिये लूप मीडियट आइसोथेरमल एम्प्लिफिकेशन (LAMP) आधारित विधि को विकसित किया गया।

इलायची को हानि पहुंचाने वाले इलायची मोसाइक विषाणु (CdMV) तथा बनाना ब्राक्ट मोसाइक विषाणु (BBrMV) की पहचान करने के लिये RT-PCR आधारित एक SYBR विधि को विकसित किया गया। इलायची थ्रिप्स में एन्डोसिम्बियोन्ट, वोलबाकिया का चिह्नित किया। अदरक एवं हल्दी बाधित प्ररोह बेधक प्रतिरोधकता हेतु सोर्स-सिंक संबंध तथा जैवरासायनिक चरित्रांकन हो रहा है। ट्रान्स्क्रिप्टोम अध्ययन से प्रकट होता है कि रालस्टोनिया के प्रति कुरकुमा आमदा के ओक्सिडेन्ट रोधी सुरक्षा में प्रतिरोधक/बल संबन्धित जीनों जैसे ग्लूटाथियोन-एस-ट्रान्स्फरेस, लियूसिन अधिक होने वाले प्रोटीन तथा विभिन्न एनजाइम शामिल होते हैं।

इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला में दिसम्बर 2012 को किसान मेला तथा किसान-वैज्ञानिक पारस्परिक चर्चा आयोजित की गयी। किसानों के खेतों से संचित लगभग 1700 मृदा नमूनों का पोषण विश्लेषण किया गया तथा मृदा स्वास्थ्य कार्ड का वितरण किया गया। वयनाडु जिले में संस्थान द्वारा विकसित काली मिर्च की प्रजातियों तथा तकनीकियों का खेतीगत प्रदर्शन आयोजित किया गया। कृषि विज्ञान केन्द्र ने नौ संगोष्ठियों का आयोजन किया, आठ किसान मेलाओं तथा प्रदर्शनियों में भाग लिया। इसके अतिरिक्त 5150 से अधिक लाभार्थियों को प्रशिक्षित किया। अदरक एवं हल्दी की उच्च उपज वाली प्रजातियों का दस किसानों के खेतों में सहभागी बीज उत्पादन किया तथा आई आई एस आर प्रतिभा हल्दी का सहभागी बीज उत्पादन करने पर आन्ध्र प्रदेश तथा केरल के किसानों को लाभ मिला। संस्थान ने तीन राष्ट्रीय एवं चार राज्य स्तरीय प्रदर्शनियों में भाग लिया तथा उत्तर प्रदेश, आन्ध्र प्रदेश, अरुणाचल प्रदेश, करनाटक तथा केरल के लगभग 100 बागवानी अधिकारियों एवं किसानों के लिये प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये। मीडिया ने प्रगतिशील किसानों के खेतों का भ्रमण किया तथा विकसित तकनीकियों को वीडियो फिल्म, आकाशवाणी कार्यक्रम तथा मुद्रण माध्यम से लोकप्रिय बनाया।

यह मेरा परम कर्तव्य है कि मैं डा. एस. अय्यप्पन, महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा इलायची अनुसंधान केन्द्र के भ्रमण के दौरान उनके द्वारा दिये गये प्रोत्साहन एवं सहायता के लिये उनका धन्यवाद दूँ। लेकिन डा. एन. के. कृष्ण कुमार, उप महानिदेशक (बागवानी) तथा डा. उमेश श्रीवास्तव, सहायक महानिदेशक (बागवानी II) की मदद एवं अच्छे मार्गदर्शन के बिना हम ऐसी उपलब्धियां प्राप्त नहीं कर सकते। शोध सलाहकार समिति एवं पंचवर्षीय पुनरीक्षण समिति को भी उनके मार्गदर्शन के लिये अपनी कृतज्ञता प्रस्तुत करता हूँ। मैं संस्थान के अधिकारियों एवं कर्मचारियों को कार्यक्रमों के प्रति उनकी उत्सुकता तथा अनुसंधान के मुख्य अंश के संपादकों की भी इसके संकलन तथा प्रकाशन के लिये सराहना करता हूँ।

कोषिकोड
मार्च 2013

एम. आनन्दराज
निदेशक

विषय – सूची

1.	काली मिर्च	5
2.	इलायची	9
3.	हल्दी	11
4.	अदरक	13
5.	वृक्ष मसाले	15
6.	संसाधन तथा मूल्य वर्धन	16
7.	जैव सूचनाएँ	16
8.	विस्तार एवं प्रशिक्षण	17
9.	संस्थान तकनीकी प्रबन्धन यूनिट	19
10.	कृषि विज्ञान केन्द्र	20
11.	मानव संसाधन विकास	20

काली मिर्च

फसल सुधार आनुवांशिक संसाधन

विभिन्न प्रकार के कल्टिवरों को केरल के कण्णूर, कोषिकोड, 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 'तेक्कन', 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)। वर्तमान में काली मिर्च जननद्रव्य शाला में 2936 अक्सेशनें हैं। अक्सेशन 7398 की स्पाइक 27.3 से. मीटर (चित्र 1 घ) लंबी है। परन्तु येम्मा गुंटी एस्टेट, सण्टिकोप्पा, मेडिकेरी के संचयन में इसकी बेरी अच्छी नहीं थी। यह अक्सेशन अभी तक संचित काली मिर्च अक्सेशनों की तुलना में अधिकतम लंबे स्पाइक वाला (औसत 26.5 से. मीटर) है।

एन बी पी जी आर, नई दिल्ली से 191 कल्टिवरों प्रकारों तथा 169 वन्य अक्सेशनों की आई सी संख्या प्राप्त हुई। जननद्रव्य अक्सेशनों को सी एच ई एस, चेताली के काली मिर्च के वैकल्पिक जननद्रव्य संरक्षण केन्द्र में रोपण किया।



चित्र 1 (क): पोन्मणि।



चित्र 1 (ख): कुम्बकल।



चित्र 1 (ग): शुष्क सहिष्णु अक्सेशन।



चित्र 1 (घ): लंबे स्पाइक वाले अक्सेशन (7398)।

फाइटोथोरा को नियन्त्रित करने के लिये रूटस्टॉक

काली मिर्च की श्रीकरा प्रजाति में पाइपर अक्सेशन 5815 पर पी. कोलुब्रिनम तथा पी. हेमिलटोनी के इन्टरस्टॉक की कलम बांधने पर जीवंतता तथा वृद्धि अच्छी नहीं थी। आशाजनक पी. ओरनाटुम तथा पी. हेमिलटोनी + श्रीकरा का संयोजन की एक वर्ष बाद वृद्धि एवं जीवंतता ठीक नहीं थी। लेकिन, पी. ओरनाटुम पर पी. छाबा की कलम बांधने पर उसकी वृद्धि बहुत अच्छी हो रही है। पी. हेमिलटोनी काली मिर्च के साथ अनुकूल है परन्तु इसकी शुष्क संवेदनशीलता होने के कारण इसको वर्षा आधारित अवस्थाओं में उपयोग नहीं कर सकते। पी. कोलुब्रिनम स्टॉक पर पन्नियूर 1 के कलमी पौधे पर आई एस एस आर मार्कर अध्ययन करने पर बीज पौधों में अधिक विविधता होने के कारण पी. कोलुब्रिनम की स्थापना अंकित नहीं की गयी।

फसल उत्पादन

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।



जैविक उत्पादन पैकेज

रोग एवं कीट नियन्त्रण हेतु बोर्डियो मिश्रण (1%) तथा नीम का तेल (5 मि. ली./ली. पानी) प्रति बेल की दर से छिड़कने की जैविक उत्पादन विधि विकसित करके प्रदर्शन 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 है। परिणमस्वरूप, 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 गरुगा, एरिथ्रोना, ग्लिरिसिडिया, आयलेन्थस, कटहल तथा सिल्वर ओक के सार (100%) से बुश पेप्पर को 100 मि. ली. 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 जबकि 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 गरुगा सार के साथ अधिक था।

जीवाणु संघटकों द्वारा वृद्धि

तीन राइज़ोबेक्टीरियल (बी आर बी 3, बी आर बी 13 तथा बी आर बी 23) का संघटन काली मिर्च के पौधों की वृद्धि को स्पष्टतया 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 वजन (साफ) अधिकतम, जबकि सबसे अधिक मूल भार (साफ) तथा उच्चतम पौधे 100% नाइट्रोजन + 100% फोस्फोरस + 75% पोटैशियम + बी आर बी 3 + 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 में 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।

फसल संरक्षण

पी. कैप्सीसी के प्रति नये रसायनों का मूल्यांकन

काली मिर्च बाधित फाइटोफथोरा कैप्सीसी तथा कोलेटोट्राइकम ग्लोइयोस्पोरिओयिड्स की विभिन्न विकासार्थक 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 पीपीएम 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 पीपीएम से उपचारित माइसीलियल तथा स्पोरुलेशन में 100% अवरोधन अंकित किया गया जबकि इसकी ई डी 50 दर क्रमशः 210.6 तथा 1480.4 थी। 1000 पीपी 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 रासायनों जैसे फिप्रोनिल, थियामीथोक्सान, एसिफेट, कारटाप हाइड्रोक्लोराइड, क्विनलफोस, फलूबेन्डामिडे, कारबोसल्फान तथा क्लारापाइरिफोस की सूत्रकृमि नाशक क्षमता का मूल्यांकन किया गया। इन आठों में से पांच रसायनों जैसे फिप्रोनिल, थियामीथोक्सान, कारटाप हाइड्रोक्लोराइड तथा कारबोसल्फान आर. सिमिलिस के प्रति आशावान थे।

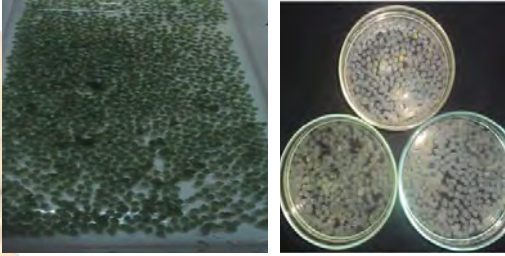
पी. कैप्सीसी के प्रति एक्टिनोमाइसेट्स का मूल्यांकन

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 वियुक्तियों (ACT 5, ACT 2 तथा ACT 9) आशावान थी। इन वियुक्तियों द्वारा काली मिर्च पौधे में अधिक मूल (75%) एवं वृद्धि अंकित की गयी। इन सक्षम वियुक्तियों को कार्टोसेटोस्पोरा सीटी (ACT 2), स्ट्रेप्टोमाइसेस स्पी. (ACT 5.) तथा एस. टॉरीकस (ACT 9) के रूप में पहचान की गयी।

जैविक कारक आधारित द्रव संरूपण

रोगाणुहीन डी अयोनाइज़्ड जल, परिपक्व कोनिडियल धोल तथा ट्राइकोडेरमा जैविक नियन्त्रण क्षमता के साथ लंबी अवधि तक भंडारण तथा संरक्षण के लिये आशावान था। ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम तथा पोकोनिया क्लामिडोस्पोरिया को भी प्रावरण संरूपण किया गया (चित्र 2 क तथा ख)।



चित्र 2 (क): ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम तथा पोकोनिया क्लामिडोस्पोरिया के संरूपण।



चित्र 2 (ख): ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम का द्रव संरूपण।

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 राइबोसोमाल डी एन ए, 60 एस राइबोसोमाल प्रोटीन एल 10, बीटा-टुबलिन, दीर्घीकरण घटक 1 एनोलेस, हीट शोक प्रोटीन 90, टी आई जी ए

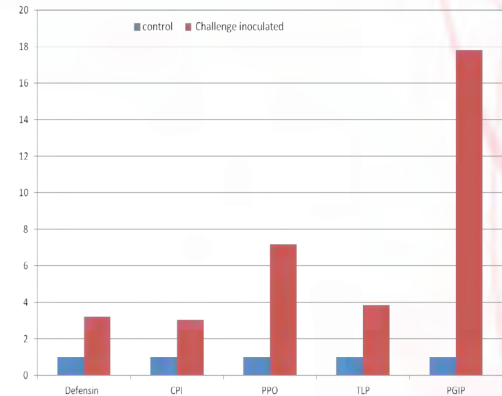
जीन फ्यूज़न प्रोटीन, जीन सी ओ ×2 तथा जीन सी ओ ×1 तथा आर ए एस संबन्धित प्रोटीन (वाई पी टी जीन 1) जीन के बीच माइटोकोन्ड्रियल जीनोम क्षेत्र आदि का चयन किया गया। सभी लोसियों ने अनुकूल प्राइमर्स का प्रयोग करने पर परिवर्धित प्राप्त हुआ जिन्हें दो विभिन्न दलों जैसे, दल I तथा दल II में विभाजित प्राप्त हुआ जहां दल I में पी. कैप्सीसी से समानता तथा दल II 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 प्रकटन 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 निभाता है (चित्र 3)।



चित्र 3: पी. कोलुब्रिनम में प्रतिरोधक संबन्धित जीन का प्रकटन।



टाइकोडेरमा की विभिन्न भौगोलिक वियुक्तियों का मूल्यांकन

पी. कैप्सीसी के प्रति टाइकोडेरमा की विभिन्न भौगोलिक स्थानों से संचित वियुक्तियों का मूल्यांकन करने पर ज्ञात हुआ कि PhytoFura 10 सबसे अधिक आशाजनक थी जिनमें 10% से कम रोग आपतन अंकित किया गया तत्पश्चात् PhytoFura 8, PhytoFura 11 तथा PhytoFura 13 थी, 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 70-78% असरकारक थे तथा इन की डियापोरथे, फोमोप्सिस, अन्नुलोहाइ पोक्सिलोन नाइटेन्स, डालडिनिया एस्कस्कोलजी, फ्यूसेरियम स्प्लीफेराटम, 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 भैगोलिक अध्ययन करने पर अफरिफिकन तथा भारतीय वियुक्तियों में आनुवंशिक विविधता अधिक थी।

रेडोफोलास -काली मिर्च की पारस्परिक क्रिया

काली मिर्च में फिनाइल प्रोपानोयिड्स की मात्रात्मक परीक्षण से ज्ञात हुआ कि एन्थोकयानिडिन्स 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

एन्टोफाइटिक जीवाणु के प्रतिजैविक इसपोनटेनियस रिफाम्पिसिन को ब्रैसिलस मेगाटेरियम (बीपी-17 आर)

तथा प्स्यूडोमोनास पुटिडा (बी पी -25) के प्रतिरोधक को बायोलोग, जैवरासायनिक 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 (बीपी -17) 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 कमशः उमाइसेट्स तथा सूत्रकृमियों को नियन्त्रण करने के गुण हैं। 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 एनजाइम के साथ दस्तावेज किया। बीपी 17 आर तथा बीपी 25 के मेटाबोलोम सार को पी. कैप्सीसी, पी. ट्रोपिकालिस, पी. मिरियोटिलम, राइज़ोक्टोनिया, फ्यूसेरियम, आर. सोलानसीरम के प्रति इन विट्रो जांच करने पर ज्ञात हुआ कि यह किसी भी रोगजनकों तथा सूत्रकृमियों के प्रति क्षमतावान नहीं थे। यद्यपि 20 मि.ग्राम प्रति मि. लिटर की गाढता सार पी. कैप्सीसी जूसपोर का अंकुरण रोकने में सहायक होता है।

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 10^6 से 10^{10} cfu mL⁻¹ तक बढ़ जाता है। तने के भागों पर जीवाणु की उपस्थिति केवल 28 वें दिन में देखी गयी।

कोलेटोटाइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के प्रति कवकनाशियों का मूल्यांकन

आरोही प्ररोहों से संचित सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स की वृद्धि पर कवकनाशियों का इन विट्रो मूल्यांकन करने पर कारबेन्डाज़िम +मेनकोज़ेब (0.1%) (चित्र 4), बोर्डियो मिश्रण एवं कारबेन्डाज़िम की तुलना में कवकों की वृद्धि रोकने में अधिक आशावान थे।



चित्र 4: कोलेटोटाइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिडिस की वृद्धि पर कवकनाशियों का मूल्यांकन।

एन्थ्राकनोज रोग का प्रबन्धन

तीन नोडवाली काली मिर्च की कतरनों को कारबन्डाज़िम +मैनकोज़ेब (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 के 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 वकृता 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 आर 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 तथा 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 विषाणुओं को सफलता पूर्वक पता लगाया जबकि स्वस्थ पौधों में कोई प्रतिकूल प्रतिक्रिया नहीं दिखाई पड़ी। मेगनीशियम सल्फेट एवं बीटैयिन 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 RT-PCR से 100 गुना कम संवेदनशील है। 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

फसल सुधार

आनुवांशिक संसाधन

अप्पंगला में छोटी इलायची के कुल 592 अक्सेशनों को राष्ट्रीय सक्रिय जननद्रव्य स्थल में संरक्षित किया गया। मेगमलाई क्षेत्रों से बायोमास प्रकार, गहरे हरे रंग के शुष्क सहिष्णुता कैप्सूल युक्त पांच 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 12 × जी जी के संकरों से प्राप्त तीन सौ एफ 2 मेपिंग में कट्टे विषाणुओं का कृत्रिम संचारण 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।

फसल उत्पादन

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 अपेक्षित उपज प्राप्त हुई।

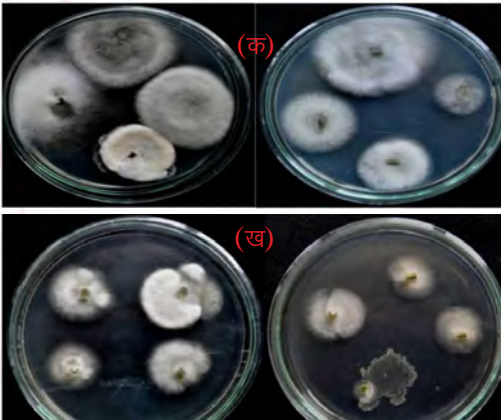
फसल संरक्षण

कोलेटोटाइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिडस पर माइसिलियल का प्रभाव

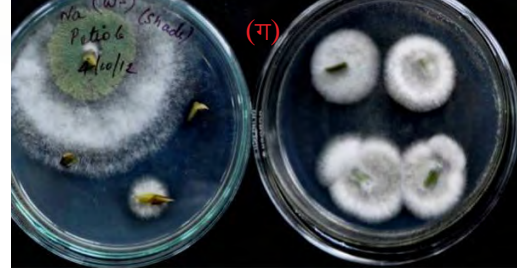
इलायची से संचित सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिडस की वियुक्तियों (केरल तथा तमिलनाडु से तीन तथा आठ करनाटक से) में माइसिलियल अनुकूलता अध्ययन करने पर प्रकट हुआ है कि, विभिन्न भौगोलिक स्थानों से लिये जोड़ियों की अधिकांश वियुक्तियों में परस्पर विरोधी प्रतिक्रियायें अंकित की गयी। समान भौगोलिक क्षेत्रों से संचित वियुक्तियों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

एन्डोफाइट्स वियुक्ति का चरित्रांकन

इलायची के तीन इको प्रकारों जैसे मलबार (चित्र 5 क) मैसूर (चित्र 5 ख) तथा वाषुका (चित्र 5 ग) से एन्डोफाइटिक कवक तथा जीवाणुओं को वियुक्त किया गया। *अमोमम* स्पीसीस तथा *अल्पीनिया* स्पीसीस के पत्ते, पेटियोल, आभासी तना, जड तथा प्रकन्द जैसे पौधों के विभिन्न भागों में 50 कवक वियुक्तियां तथा 5 जीवाणु वियुक्तियां थी। पौधों के भागों से संचित वियुक्तियां आभासी तने में सबसे अधिक तत्पश्चात् प्रकन्द तथा जड़ों में थी।



चित्र 5: इलायची के इको प्रकारों (क) मलबार (ख) मैसूर तथा (ग) वाषुका।



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-जड गलन रोग कारकों की विविधता

प्रकन्द एवं जड गलन रोग की विविधता का अध्ययन करने के लिये केरल के वयनाडु तथा इदुक्कि जिलों तथा करनाटक के हस्सन एवं कोडगु जिलों में सर्वेक्षण किया गया। प्रकन्द एवं जड गलन रोग युक्त नमूनों से आठ कवक वियुक्तियों को वियुक्त किया गया। इन वियुक्तियों में *राइज़ोक्टोनिया 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 पहुंचाते हैं तथा इन में एफ. *ओक्सिस्पोरम* की अधिकता थी।

केरल, करनाटक तथा तमिलनाडु से संचित *फ्यूसेरियम ओक्सिस्पोरम* के प्रति *ट्राइकोडेरमा* स्पीसीस का इन विट्रो छान बीन करने पर कमशः डब्ल्यू वाई डी टी 6, आर टी 7 बी तथा आर टी 2 ए 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 ब्रावट 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 वकता का मूल्यांकन करने पर प्रत्येक विषाणु में व्यापक सक्रिय अन्तर एवं अधिक संवेदनशीलता अंकित की गयी। 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 जांच 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।

थ्रिप्स प्रतिरोधकता

दो सौ छियानबे अक्सेशनों/प्रकारों को इलायची थ्रिप्स के प्रति खेत में मूल्यांकन किया गया। परिणामस्वरूप, तिरपेन अक्सेशनों में थ्रिप्स द्वारा कैप्सूल की 20% हानि थी, जबकि अक्सेशन आई सी 349441 में न्यूनतम कैप्सूल हानि 3.0% अंकित की गयी। पांच अक्सेशनों में 10% से कम हानि, नौ अक्सेशनों ने 70% से अधिक कैप्सूल हानि, अक्सेशन 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 अक्सेशनों मैसूर अथवा वाषुका प्रकार के थे।

जीवाणु एन्डोसिम्बियोन्ट

कोडगु (करनाटक), वयनाडु, पालघाट, इदुक्कि (केरल), येरकाडु, उट्टी तथा डिन्डिगल जिलों (तमिलनाडु) से संचित अक्सेशनों में इलायची थ्रिप्स में एन्डोसिम्बियोन्ट *वोलबाकिया* की पहचान की गयी। लार्वे 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, जोलोन, फिप्रोनिल तथा क्विनलफोस का मूल्यांकन किया गया। इन उपचारों में से, थ्रिप्स को नियन्त्रित करने में फिप्रोनिल (1.0 मि. लि./लि.) अधिक प्रभावी था तथा इमिडाक्लोप्रिड (0.5 मि. लि./लि.), क्विनलफोस (2 मि. लि./लि.), थियाक्लोप्रिड (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।

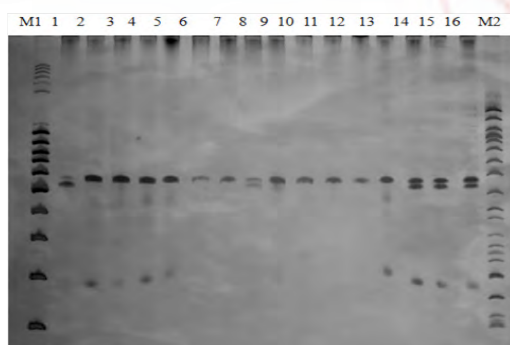
हल्दी

फसल सुधार

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 की बयालीस अक्सेशनों को शामिल करके जननद्रव्य संरक्षणशाला को बढ़ाया। अनुरोध के आधार पर तथा सामग्री स्थानान्तरण करार (एम टी ए) के अन्तर्गत जननद्रव्य अक्सेशनों को पांच अनुसंधान संगठनों के साथ अनुसंधानों के लिये सहभागी किया गया। *कुरकुमा अरोमाटिका* (13 अक्सेशन), *सी. आमदा* (7 अक्सेशन), *सी. केसिया* (10 अक्सेशन) तथा *सी. जेनन्तोरहिसा* (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 ए सी) 6, (ए सी सी टी) 6] विधि द्वारा पहचान की गयी (चित्र 6)।



चित्र 6 : हल्दी के विभिन्न अक्सेशनों में 15% PAGE में पोलिमोरफिसम दिखाने वाले कुमिसाट 41. लेन 1-16: हल्दी अक्सेशनों: आलप्पी, अमलापुरम, जोबेदी, कस्तूरी, अयूर, जोरहट, सुदर्शना, केदारम, सुगुणा, अरुणाचल, मनिपुर, दिलबरग, लाकाडोंग, प्रभा, प्रतिभा, सुवर्णा. एम 1 तथा एम 2 : 10 बी पी लैडर।



फसल उत्पादन

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 एन्डोजीनस 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 प्रजाति 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 डालना या जिंक सल्फेट (0.25%) का छिडकाव तथा बोरॉक्स (0.2%) का दो बार (रोपण के 60 तथा 90 दिनों के बाद) छिडकाव करना संस्तुत किया गया।

सारणी 1. हल्दी की कुरकुमिन (%) पर जिंक तथा बोरॉन का प्रभाव (2008-11 के अध्ययन के आधार पर)।

उपचार	जिंक			उपचार	बोरॉन		
	-पी	+पी	औसत		-चूना	+ चूना	औसत
जिंक-0	4.89	5.00	4.9	बी-0	4.5	4.9	4.7
जिंक-5	4.62	5.11	4.9	बी-1	4.3	5.0	4.6
जिंक-10	4.75	5.25*	5.0	बी-2	4.2	4.9	4.6
जिंक-15	4.68	5.10	4.9	बी-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
	पी x जिंक - *				एल x बी - *		
			0.26				0.30

(*सार्थक P=0.05)

जैविक उत्पादन पैकेज

जैविक उत्पादन के लिये 20 टन एफ वाइ एम + 2 टन 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 ड्रिगिंग 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 के तेल (5 मि. लि. प्रति 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, शोभा 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 शोभा तथा सोना में 5-7% तथा वरदा में 13% थी। करलोन, वरना, राजेन्द्र सोनिया, शोभा तथा सोना में 5-6.8% तथा सुगन्धम, नरेन्द्र हल्दी तथा संचयन - 1 में 12.5-15.6% मात्रा के साथ वर्गीकृत किया गया।

फसल संरक्षण

प्ररोह बेधक की प्रतिरोधकता का जैवरासायनिक चरित्रांकन

परिपक्व प्ररोहों में फाइबर एवं लिगनिन संघटक, परिपक्व पत्तों में कारबोहाइड्रेट्स, लिगनिन तथा प्रोटीन की मात्राओं का प्रतिरोधक तथा सुग्राह्य दोनों अक्सेशनों में आकलन किया गया। अपरिपक्व पत्तों के कोशों में इपीक्यूटिकुलार वैक्स, लिगनिन तथा फाइबर की मात्रायें तथा अपरिपक्व प्ररोहों में लिगनिन तथा फाइबर की मात्राओं का दोनों अक्सेशनों में मूल्यांकन किया गया। 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 परिपक्व प्ररोहों में, क्रमशः फाइबर तथा लिगनिन की मात्राओं का अन्तर 22.6 से 32.7 तथा

10.6 से 35.6% था। सुग्राह्य अक्सेशनों के परिपक्व प्ररोहों में, फाइबर तथा लिगनिन की मात्राओं में क्रमशः 21.2 से 31.8 तथा 28.1 से 32.8% था। अपरिपक्व पत्तों में, एपीक्यूटिक्यूलार वैक्स सुग्राह्य एवं प्रतिरोधक दोनों अक्सेशनों में 45 से 46 तथा 44.7 से 45.3 मि. ग्राम प्रति 75 से. मी² साफ पत्ते थे। 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 सूत्रकृमियों का मूल्यांकन

ग्रीन हाउस में चार आशावान कीटनाशक सूत्रकृमियों का प्ररोह भेदक के प्रति अध्ययन करने पर ज्ञात हुआ कि स्ट्रनिमा 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

फसल सुधार

आनुवांशिक संसाधनें

छः सौ अटसट जिंजिबर 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 सूत्रकृमि सहिष्णु अक्सेशन 219 को उपज के लिये लघु सूचीबद्ध किया गया।

उत्परिवर्ती अध्ययन

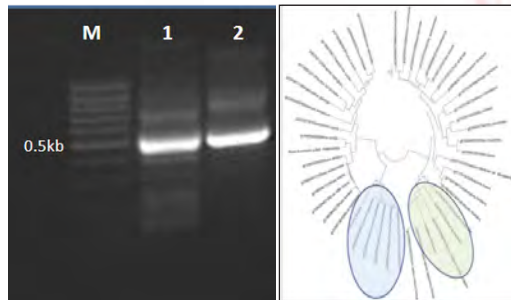
अदरक की तीन प्रजातियों (महिमा, वरदा तथा रजता) के प्रकन्द कलियों को 0.5, 0.75, 1.0, 1.25 तथा 1.50 के आर (1 के आर = 1000 आर ए डी) चेक के साथ गामा विकिरण किया गया। गामा विकिरण किये अदरक में नश्वरता प्रतिशत का प्रोबिट के आधार पर विश्लेषण करने पर, तीन प्रजातियों के लिये एल डी 50 को व्युत्पन्न

किया। एम 1 वी 1 व्युत्परिवर्तियों में 5.13% क्लोरोफिल परिवर्तन आवृत्ति अंकित की गयी।

चार रालस्टोनिया सोलानसीरम प्रतिरोधक उत्परिवर्तियों (पूर्व अध्ययन के आधार पर) को गुणन के लिये रोपित किया गया तथा उपज का मूल्यांकन किया। 177 (एम 1 वी 6) तथा 87 (एम 1 वी 7) उत्परिवर्तियों को गमलों में अनुरक्षण किया। एक सौ अटाईस अदरक उत्परिवर्तियों (एम 1 वी 7) तथा (एम 1 वी 6) को पाइथीयम मिरियोटिलम द्वारा होने वाले मृदु विगलन रोग के प्रति प्राथमिक परीक्षण किया तथा रोग बाधा से बचे हुये 35 उत्परिवर्तियों को लघु सूचीबद्ध किया गया।

कुरकुमा आमदा में एन बी एस - एल आर आर प्रतिरोधक जीन

सी. आमदा तथा जेड. ओफीशनेले के जीनोमिक डी एन ए से विकृत आर - जीन प्राइमर्स का प्रयोग करके उत्पादित 1.5% अगरोस जेल में एक साधारण बैंड ~ 500 बी पी प्रवर्धित किया। एल्यूटड बैंड के अनुक्रम में क्रमशः सी. आमदा तथा जेड. ओफीशनेले के 531 तथा 534 न्यूक्लियोटाइड होते हैं। कुरकुमा अमदा, जिंजिबर ओफीशनेल तथा अन्य पादप स्पीसीसों के आर जीनस के अमिनो अम्लों के क्लस्टर विश्लेषण CLUSTAL-W द्वारा करने पर एन बी एस एनालॉग्स के किनेस 2 डोमेन के अन्तिम अवशेष के रूप में ट्रिप्टोफान (डब्ल्यू) को अधिक परिरक्षित नॉन- TIR-NBS-LRR था। नाइबर जोयिनिंग प्रणाली (मेगा सोफ्टवेर) द्वारा रूपांकित फाइलोजेनेटिक अध्ययन में सी. आमदा तथा जेड. ओफीशनेले अनुक्रम से संबन्धित अन्य स्पीसीस के आर जीनस तथा आर जी सी से संबन्ध प्रकट हुये जो जेड. ओफीशनेले तथा सी. आमदा दो विभिन्न क्लस्टरों में थे (चित्र 7)।



चित्र 7(क) : सी. आमदा तथा जेड. ओफीशनेले के प्रवर्धित पी सी आर उपज (ख.) : जेड. ओफीशनेले तथा सी. आमदा के फाइलोजेनेटिक संबन्ध।



फसल उत्पादन

स्रोत -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 अधिक पत्ते तथा शुष्क वजन की मात्रा अंकित की गयी। एन्डोजीनिस आई ए ए तथा राइबोसाइड का स्तर रोपण के 80 दिनों के बाद प्रकन्द में अधिक था। द्रुत स्टार्च की प्राप्ति रोपण के 100 दिनों के बाद जबकि 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 वाइ एम + 2 टन/हेक्टर नीम केक + 1 टन/हेक्टर राख + 4 टन/हेक्टर वर्मीकम्पोस्ट, अर्जोस्फिरिल्लम तथा पी. सोलुबिलैसिंग 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। पर्णों 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। इसका प्रमुख संघटक जिंजिबरेने (20-23%), फरनेसेने (9-12%), β -सेसक्विफिलान्डेन (11-12%), अर कुरकुमिने (8.9-10.3%), बिसाबोलेने (1.9-2.6%), तथा फिलान्डेन (2.8-3.2%) मात्रा में थे। जिंजिबरेने रियो - डी - जनीरो में कम (16.4%), जबकि वरदा में अर कुरकुमिने की कम मात्रा (5.7%) अंकित की गयी।

फसल संरक्षण

पी जी पी आर जैव नियन्त्रण कारक

राइजोबैक्टिरियल 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 पुष्टि

की गयी। अदरक के खेत परीक्षण में जी आर बी 35 आधारित विभिन्न उपचारों जैसे असक्रिय कैप्सूल (1 कैप्सूल/5 कि. ग्राम बीज), सक्रिय कैप्सूल (2 कैप्सूल/5 कि. ग्राम बीज) - टी2, सक्रिय कैप्सूल (1 कैप्सूल/10 कि. ग्राम बीज) - टी 3, सक्रिय कैप्सूल (1 कैप्सूल/5 कि. ग्राम बीज) - टी 4, टाक संपूर्ण (10 ग्राम/10 लिटर) द्वारा उपचारित करके वितरण किया। इन उपचारों में मेटालक्सल-मैकोजेब (1.25 ग्राम/लिटर) नियन्त्रण था। उपजों के आंकड़ों से प्रकट हुआ कि सक्रिय कैप्सूल तत्पश्चात् मेटालक्सल - मैकोजेब 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 में cDNAs का अध्ययन

कार्यान्वित सबट्राक्टड ट्रान्स्क्रिप्टोम अध्ययन से प्रकट हुआ कि प्रतिरोध/स्ट्रेस से संबन्धित जीन जैसे ग्लूताथियोन एस - ट्रान्स्फरेस, प्रोटीनयुक्त लियूसिने तथा अन्य एनज़ाइमों एन्टी ओक्सिडन्ट प्रतिरोधक से संबन्धित थे।

सी. आमदा के सूक्ष्माणु 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 थीरेपी

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 (चित्र 8)।



चित्र 8: आर. सोलानसीरम के प्रति फेज।

प्ररोह बेधक की प्रतिरोधकता का जैव रासायनिक चरित्रांकन

नये पत्तों में एपीक्यूटिक्युलर वैक्स, लिग्निन तथा फाइबर की मात्राएँ तथा नये प्ररोहों में लिग्निन तथा फाइबर की मात्राओं को सामान्य प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य अक्सेशनों में अध्ययन किया गया। प्रतिरोधक अक्सेशनों के परिपक्व पत्तों में, कारबोहाइड्रेट्स एवं प्रोटीन का अन्तर क्रमशः 6.22 से 13.05 तथा 1.47 से 4.61 मि.ग्राम प्रति 100 मि.ग्राम सूखे पत्ते था। लिग्निन की मात्रा में 10.05 से 18.94 का अन्तर था। सुग्राह्य अक्सेशनों के परिपक्व पत्तों में, कारबोहाइड्रेट्स एवं प्रोटीन का अन्तर 6.86 से 16.30 तथा 1.27 से 2.72 मि.ग्राम प्रति 100 मि.ग्राम सूखे पत्ते था। लिग्निन की मात्रा में 11.13 से 18.08% का अन्तर था। प्रतिरोधक अक्सेशनों 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 अक्सेशनों 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 दोनों अक्सेशनों में एपीक्यूटिक्युलर वैक्स का अन्तर 22 से 27 तथा 18 से 27 मि.ग्राम प्रति 200 से. मीटर² साफ पत्ते था। प्रतिरोधक अक्सेशनों के अपरिपक्व सूखे पत्तों में, लिग्निन तथा फाइबर की मात्राओं का अन्तर क्रमशः 27.3 से 41.05 तथा 20 से 21.5% था। सुग्राह्य अक्सेशनों के सूखे अपरिपक्व पत्तों में लिग्निन तथा फाइबर की मात्राओं में क्रमशः 29.91 से 42.26 तथा 27 से 28% का अन्तर था। प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य दोनों अक्सेशनों के अपरिपक्व प्ररोहों में, लिग्निन मात्राओं के प्रतिशत में क्रमशः 35.43 से 43.03 तथा 42.56 से 43.47 का अन्तर था। प्रतिरोधक एवं सुग्राह्य दोनों अक्सेशनों के अपरिपक्व प्ररोहों में, फाइबर की मात्राओं का अन्तर क्रमशः 38 तथा 30.6% अंकित किया गया।

कीटनाशक सूत्रकृमियों का प्ररोह बेधक के प्रति मूल्यांकन

ग्रीन हाउस में प्ररोह बेधक के प्रति कीटनाशक सूत्रकृमियों का मूल्यांकन करने पर, स्टेरनिमा स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 02) तथा ओ. जिंजेरी उपचारित पौधों में कम प्ररोह हानि (क्रमशः 15.8 तथा 16.6%) अंकित की गयी। चार ई पी एन जैसे हैटेरोरहाबडिटिस 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 -I में गुणित करने की क्षमता थी जबकि ओ. जिंजेरी एम डब्ल्यू एम-II में अधिकतम उत्पादित हुई।

वृक्ष मसाले

जायफल

पाला तथा तोडुपुषा के किसानों के खेत का सर्वेक्षण करके छः जायफल अक्सेशनों को संचित किया। जिनमें चेरिपुरत्तु जायफल (संपूर्ण जावित्री), मेडुक्काकुषि (द्विलिंगी) दो पीली जावित्री वाले प्रकार (चित्र 9), किनाट्टुकरा तथा कोच्चुकुटि (उच्च उपज वाले प्रकार) थे।



चित्र 9: पीली जावित्री युक्त जायफल।

गार्सीनिया

गार्सीनिया की चार स्पीसीसों के बीजों की वसा के गुणों को मानकीकृत किया गया। इसका मक्खन कमरे के तापमान में ठोस तथा 28-40⁰ से.ग्रेड पर यह पिघल जाता है तथा इसकी अम्लता 3.5 से 3.8 थी। सपोनिफिकेशन संख्या में 178-200 का अन्तर था जबकि ओलीव तेल में उच्च गुणवत्ता (184-196) थी। पालमिटिक, स्टियरिक, इलाडिक, ओलिक, लिनोलिक, अराकिडिक 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। फाइलोथेरमटिक संबंध एम ई जी ए 5 सोफ्टवेर द्वारा किया, परिणामस्वरूप दो वर्ग प्राप्त हुआ।



उत्तर पूर्व हिमलयीन क्षेत्र तथा पश्चिम घाट से संचित स्पीसीसों को उप वर्ग एक के साथ वर्गीकृत किया जिसके फलस्वरूप पर्यावरण के कारण उसके आकार, रंग तथा रूप में भिन्नता थी।

संसाधन एवं मूल्य वर्धन

काली मिर्च के स्वादिष्ट एवं औषधीय गुण

काली मिर्च (पन्नीयूर-1) के कयो चूर्ण में ओलिओरेसिन (9.5%) की मात्रा परिवेशी चूर्ण (8.0%) की अपेक्षा अधिक थी। ताजा चूर्ण में ओलिओरेसिन की मात्रा अधिक थी जबकि पाइपरिन संघटकों में कोई भिन्नता नहीं थी। कयो चूर्ण नमूनों में सेस्क्विटरेन जैसे α -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 फोस्फोमोलिडिनम विधि, आल्कहोल, जल तथा पेट्रोलियम सार के उपयोग करके ERP विधि द्वारा आलप्पी सुप्रीम प्रजाति के ईथर एक्स्ट्राक्ट में कयो 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 सुखाने के लिये आवश्यक समय तथा गुणवत्ता का मूल्यांकन करने के लिये तीन विभिन्न भाप प्रभाव (0, 0.5 तथा 1 कि. ग्राम/से. मी².) अनुकूल तापमान 100, 112 तथा 121° से. ग्रेड 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, 60 तथा 90 मिनट तक भाप में

उबालने पर पूरी तरह सुखाकर आर्द्रता की मात्रा < 10% करने के लिये 10 दिन आवश्यक होते हैं। परन्तु प्रकन्दों को 10 मिनट तक उबाले हुये पानी में डुबोकर रखने के बाद सुखाने पर सूखने के लिये 13 दिन लगते हैं। प्रकन्दों को टुकड़े बनाकर सूखने 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% 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 एक्स्ट्रैक्ट्स 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 मिश्रित करके 15 दिनों के लिये 4° से. ग्रेड एक्स्ट्रैशन पकाई के लिये अनुकूल थे। कसावा तथा इलायची के आटा से एक्स्ट्रैक्ट्स के भौतिक, प्रकार्यात्मक, संरचनात्मक, जैवरासायनिक तथा संवेदक गुणों के आधार पर एक्स्ट्रैक्ट्स की पर्याप्त गुणवत्ता के लिये सम्मिश्रण को एक स्टान्डैलोन ब्रेबन्डर से तापमान 170 से 190° से. ग्रेड पर स्क्र्यू की गति में 70 से 90 आर पी एम पर रस्पोन्स सरफेस विधि द्वारा एक्स्ट्रैडर का मशीन पैरामीटर को अनुकूलतम बनाया। इस अध्ययन से यह ज्ञात हुआ कि, इलायची आटा तथा कसावा आटा के साथ एक्स्ट्रैशन पकाई से एक्स्ट्रैक्ट्स का उत्पादन होता है जिसकी समस्त संवेदक स्वीकार्यता स्कोर 6.3 था।

जैवसूचनायें

फाइटोफथोरा जीनोम

काली मिर्च की दो फाइटोफथोरा विद्युक्तियों (05-06 तथा 98-93) के संपूर्ण जीनोम को इल्लूमिना/रोके 454 प्लेटफॉर्म द्वारा अनुक्रमित किया। कोस-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 विद्युक्तियों (05-06 तथा 98-93) के संपूर्ण जीनोम अनुक्रम को एक्सोमिक क्षेत्र में मौजूद प्रोटीन की पहचान

के लिये परिरक्षित डोमेन की खोज ब्लास्ट 2 जी ओ विश्लेषण किया गया।

फाइटोफथोरा अनुक्रमित जीनोम को मल्टिलोकस जीन क्लेड 2 से संबंधित छः निकटतम संबंधित स्पीसीस से चार माइटोकॉन्ड्रियल तथा 10 न्यूक्लियार मार्केर्स द्वारा किया गया। अधिकतम संभावना रीतियों के आधार पर 05-06 के पी. कैप्सीसी तथा 98- 93 के पी. ट्रोपिकेलिस के साथ निकटतम संबंध थे।

नये डेटा बेसस

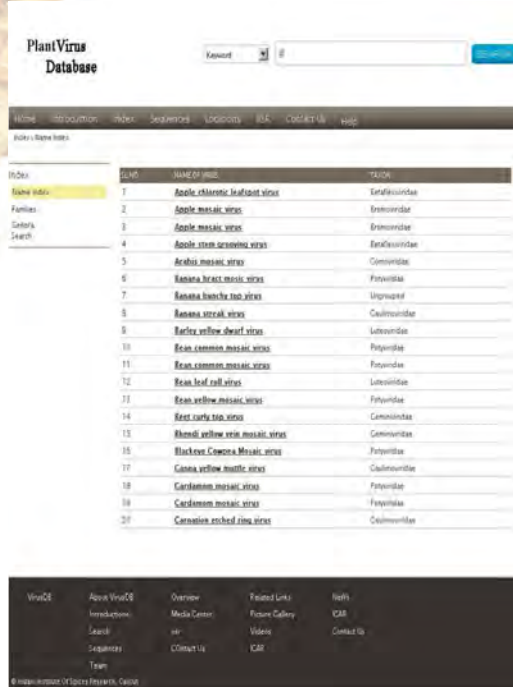
- **पादप विषाणु डेटा बेस** : भारत में पाये जाने वाले सभी विषाणुओं से संबंधित सूचना प्रदान करता है।
- **फाइटोफथोरा जीनोम डेटाबेस** : काली मिर्च बाधित फाइटोफथोरा की दो वियुक्तियों के संकर संयोजन की अनुक्रम सूचना को वर्तमान डेटाबेस में शामिल किया।

ई- प्रोक्योमेंट

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



चित्र 10: डेटाबेस (क) - पादप विषाणु (ख) - फाइटोफथोरा जीनोम।



विस्तार एवं प्रशिक्षण

प्रशिक्षण कार्यक्रम

संस्थान में कार्यरत तकनीकी सहायकों के लिये 19-21 सितम्बर 2012 को खेत प्रबन्धन तथा मसाला उत्पादन तकनीकी पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। मसाला उत्पादन तकनीक पर प्रशिक्षण कार्यक्रम बागवानी अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केन्द्र, झांसी, बागवानी एवं खाद्य संसाधन विभाग, उत्तर प्रदेश के अधिकारियों तथा आन्ध्र प्रदेश एवं कर्नाटक के 25 प्रशिक्षार्थियों के लिये आयोजित किया। स्पाइसेस बोर्ड, इटानगर, अरुणाचल 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 राज्य के चार जिलों के किसानों तथा बागवानी विभाग के आठ अधिकारियों ने भाग लिया। काली मिर्च उत्पादन प्रबन्धन पर 27-28 फरवरी 2013 को हारिसन मलयालम प्लान्टेशन्स 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 250 हेक्टर में प्रथम फसल के रूप में किसानों से किसानों तक तथा रोपण सामग्रियों के आदान प्रदान करके फैल रही है। यद्यपि परंपरागत कल्टिर्स जैसे दुगिराला, कडप्पा तथा तेकूरपेट की खेती का क्षेत्रफल अधिक था। प्रतिभा कल्टिवर्स की औसत उपज 35 टन/हेक्टर, जबकि स्थानीय 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 की गयी है। वयनाडु के वेल्लमुंडा में प्रतिभा की खेती 16 एकड़ (बुक्का फार्म) में हुई (चित्र 11 क)। जबकि आन्ध्र प्रदेश में कई किसानों ने प्रतिभा को हल्दी की परंपरागत प्रजाति के रूप में स्वीकार कर लिया है (चित्र 11 ख)। 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 है।



चित्र 11 (क) : बुक्का फार्म, वयनाडु, (केरल) में प्रतिभा हल्दी की खेती।



चित्र 11 (ख) : गुंटूर, आन्ध्रप्रदेश में प्रतिभा हल्दी की खेती।

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 पश्चात् यह फल देने लगी है। 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 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, द्वितीय तथा सूक्ष्म पोषण के लिये विश्लेषण किया। परिणामस्वरूप, स्थान विशिष्ट संस्तुतियां किसानों तक पहुँचायी गयी। कम्पोस्टिंग, कीटनाशियों का उपयोग, कीट एवं रोगों का जैवनियन्त्रण पर मलयालम में पुस्तिकायें तैयार करके किसानों को वितरित किया। 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 खेतीगत प्रदर्शनी प्रारंभ की तथा रोपण सामग्रियां, चूना, जैविक खाद, नीम केक, सूक्ष्म पोषण मिश्रण तथा जैव कारकों को प्रदान किया गया (चित्र 12)।



चित्र 12: वयनाडु जिले के किसानों के खेत में काली मिर्च की तकनीकी प्रबन्धन खेती।

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।
- पांच पत्रकारों ने करुवारक्कुण्डु, मलपुरम में किसानों के खेत में आई आई एस आर विश्वश्री की प्रगति जानने के लिये भ्रमण किया।
- बीस से अधिक सफल कहानियां तथा 40 वार्ताओं को विभिन्न मलयालम तथा अंग्रेजी समाचार पत्रों/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 मेले का आयोजन किया। इस प्रदर्शनी का उद्घाटन डा. 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 डा. एम. आर. सुदर्शन, निदेशक (विपणन), स्पाइसेस बोर्ड की अध्यक्षता में हुई तथा श्री. के. जी. बोप्पयया, माननीय सभापति, करनाटक 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।



चित्र 13: डा. एस. अय्यप्पन, महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद किसान प्रदर्शनी का उद्घाटन करते हुये।

संस्थान तकनीकी प्रबन्धन यूनिट

इस यूनिट द्वारा हल्दी एवं अदरक प्रजातियों जैसे आइ आई एस आर प्रतिभा तथा आइ आई एस आर वरदा के लिये राष्ट्रीय बागवानी अनुसंधान तथा विकास संघ (एन एच आर डी एफ) के साथ कन्ना फाइटो केम. प्राइवट लिमिटेड, बंगलूरु के साथ आइ आई एस आर प्रतिभा के लिये तथा श्री. टोम सी. एन्टणी, चेरिपुरतु नर्सरी, कोट्टयम को जायफल प्रजाति आइ आई एस आर विश्वश्री के लिये विशिष्ट लाइसेंस करार किया है (चित्र 14)।



चित्र 14 : जायफल प्रजाति आइ आई एस आर विश्वश्री के लिये श्री. टोम सी एन्टणी, कोट्टयम को लाइसेंस दिया गया।

फसल विशिष्ट सूक्ष्म पोषण मिश्रण के लिये विकसित छः संयोजनों 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 /2011ए; 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 कार्यक्रम 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 सहयोग से यांत्रिकृत मशीन की सहायता से 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 हैं। 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 पहुंचायी 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 संस्थान द्वारा गत वर्ष 16.69 लाख रुपये का राजस्व अर्जित 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 (चित्र 15)।



चित्र 15: अंचल VIII का उत्तम कृषि विज्ञान केन्द्र पुरस्कार 2011 प्राप्त करते हुये निदेशक एवं कार्यक्रम समन्वयक।

मानव संसाधन विकास

प्रशिक्षण कार्यक्रम

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

स्नातकोत्तर/पीएच. डी. उपाधि

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



भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान

पोस्ट बैग 1701, मेरिकुन्नु पी. ओ.,
कोषिकोड - 673012 (केरल) भारत

दूरभाष: 0495 2731410, फ़ैक्स: 0091 0495 2731187,

ई-मेल : mail@spices.res.in, वेब साइट : www.spices.res.in



हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसाफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agri search with a human touch