



# वार्षिक प्रतिवेदन 2015-16



भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान  
(दो बार सरदार पटेल सर्वश्रेष्ठ आई सी ए आर संस्थान पुरस्कार विजेता)  
कोषिकोड, केरल, भारत - 673012



संस्थान की प्रयोगशालायें तथा प्रशासनिक कार्यालय चेलावूर, जिला कोषिकोड, केरल राज्य के कोषिकोड शहर से 11 कि. मीटर दूर कोषिकोड- कोल्लीगल रोड (एन एच 766) पर स्थित हैं तथा इसका क्षेत्रफल 14.3 हेक्टेयर है। इसका प्रायोगिक प्रक्षेत्र कोषिकोड जिले के पेरुवणामुषि- पुषित्तोड रोड पर पेरुवणामुषि में कोषिकोड से 55 कि. मीटर उत्तर पूर्व में स्थित है। इसका कुल क्षेत्रफल 94.08 हेक्टेयर है। इसका एकमात्र क्षेत्रीय स्टेशन इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला करनाटक के कोडगु जिले के मेडिकेरी तालुक के हेरवनाडु गांव में स्थित है। जिसका क्षेत्रफल 17.4 हेक्टेयर है।

वार्षिक प्रतिवेदन

2015 - 16



भा कृ अनु प  
**ICAR**



भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान

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

कोषिकोड, केरल - 673012

### प्रकाशक

#### निदेशक

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान  
कोषिकोड, केरल - 673012, भारत

### सम्पादक

राशिद परवेज़  
एन. प्रसन्नकुमारी

### पृष्ठ प्रारूप

ए. सुधाकरन

### उद्धरण

वार्षिक प्रतिवेदन 2015-16, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान  
कोषिकोड, केरल - 673012, भारत

जून 2016

### मुद्रण:

मोडेर्न ग्राफिक्स, कोचि -17

# विषय - सूची

	पृष्ठ संख्या
प्रस्तावना .....	1
कार्यकारी सारांश .....	2
भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान - एक परिचय .....	14
मुख्य उपलब्धियां .....	17
अनुसंधान उपलब्धियां	
काली मिर्च .....	22
इलायची .....	36
अदरक .....	40
हल्दी .....	45
जायफल .....	52
विस्तार एवं प्रभाव का मूल्यांकन .....	58
कृषि विज्ञान केन्द्र .....	65
अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना .....	69
जैवसूचना केन्द्र .....	71
राष्ट्रीय मसाला सूचना केन्द्र .....	72
कृषि ज्ञान प्रबन्धन तकनीकी इकाई (ए के एम यु) .....	73
शोध प्रकाशन .....	74
मानव संसाधन विकास .....	76
आई टी एम - बी पी डी यूनिट .....	78
हिन्दी अनुभाग .....	80
प्रमुख कार्यक्रम .....	82
शोध सलाहकार समिति .....	83
संस्थान प्रबन्धन समिति .....	85
अनुसंधान परियोजनाएं .....	86
कार्मिक .....	90
जलवायु आंकड़े .....	93







## प्रस्तावना

संस्थान में वर्ष 2015-16 में अर्जित अनुसंधान उपलब्धियां वार्षिक प्रतिवेदन के रूप में प्रस्तुत है। इस वर्ष 193 पाईपर अक्सेशनों को जोड़कर काली मिर्च जननद्रव्य को बढ़ाया जिसमें संचयन किये 134 कल्टिवर तथा 59 वन्य प्रकार भी शामिल हैं। सी एच ई एस, चेताली तथा आई आई एस आर चेलवूर, केरल में काली मिर्च के वैकल्पिक जीन बैंक को संरक्षित किया जा रहा है। किसान भागीदारी सर्वेक्षण को केरल के त्रिश्शूर, इदुक्कि तथा कोट्टयम जिलों में आयोजित किया गया तथा जायफल के 19 जननद्रव्य अक्सेशनों को संचित किया गया। एक उच्च उपज वाली उन्नत कुरकुमिन तथा अल्प अवधि के हल्दी प्रकार अक्सेशन 48 को एम एल टी तथा ए आई सी आर पी एस परीक्षण में श्रेष्ठ अंकित किया गया। मुख्य जीन तथा ट्रान्स्क्रिप्शन घटकों को कुरकुमिन बायोसिन्थासिस पर प्युटेटीव नियामक के साथ पहचान की गयी।

उन्नत उपज हेतु विषाणु बाधित काली मिर्च बागों के प्रबन्धन नीति को विकसित किया गया, परिणामस्वरूप बेलों के स्वास्थ्य में सुधार अंकित किया गया। सौर ऊर्जा संचालित हल्दी संसाधन इकाई को प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि में स्थापित किया गया। मसालों में स्वाभाविक घटकों के ओक्सिडेन्ट रोधी तत्वों के पूर्वानुमान के लिए एक क्यू एस ए आर मोडल को विकसित किया गया।

लीकानिसिलियम प्सालियोटे, एक कीटनाशक कवक को मृदा में डूब करने पर इलायची थ्रिप्स प्रबन्धन के प्रति आशाजनक था। राल्स्टोनिया सोलानसीरम की 10 देशी वियुक्तियों का तुलनात्मक जीनोमिक्स किया गया। जायफल के पर्ण एवं फल गलन के कारक आठ फाइटोफथोरा वियुक्तियों के रूपवैज्ञानिक एवं आणविक चरित्रांकन करने पर पी. मायादी के साथ उनका निकट संबंध प्रकट हुआ।

कृषि तकनीकी सूचना केन्द्र द्वारा 6200 से अधिक किसानों को परामर्श सेवाएं दी गयीं। संस्थान ने किसानों, युवकों, आदिवासी, छात्रों तथा विभिन्न स्टेकहोल्डर्स वर्गों के लिए बारह प्रशिक्षण कार्यक्रमों को आयोजित किया गया। प्रस्तुत वर्ष संस्थान ने कुल 14 प्रदर्शनियों में भाग लिया। कृषि विज्ञान केन्द्र में कृषक महिलाओं, ग्रामीण युवकों तथा विस्तार कर्मियों के लिए 88 प्रशिक्षण कार्यक्रमों को आयोजित किया गया। तकनीकी मूल्यांकन हेतु नौ अग्र पंक्ति प्रदर्शनियां तथा पांच खेती गत परीक्षणों को संचालित किया गया।

प्रस्तुत वर्ष आई टी एम - बी पी डी इकाई ने अदरक एवं जायफल प्रजातियों को लाइसेंसिंग किया। प्रायोगिक प्रक्षेत्र में इस वर्ष मसाला संसाधन इकाई को कार्यान्वित किया गया। फलस्वरूप, इस सुविधा को उपयुक्त करने के लिए चार लाइसेंस करार हस्ताक्षरित किये गये। पी जी पी आर आधारित “बायोकेम्प्यूल तकनोलोजी” के लिए करार किया गया।

यह मेरा परम कर्तव्य है कि मैं डा. त्रिलोचन महापात्र सचिव, डेयर तथा महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद; डा. एस. अय्यप्पन, पूर्व सचिव, डेयर तथा महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद तथा डा. एम. आनन्दराज, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान द्वारा दिये गये प्रोत्साहन के लिए कृतज्ञता प्रकट करूं। डा. एन. के. कृष्ण कुमार, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) तथा डा. टी. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान -II) से प्राप्त मदद एवं आवश्यक मार्ग दर्शन के लिए आभार व्यक्त करता हूं। मैं विभिन्न कार्यक्रम से जुड़े हुए संस्थान के सभी परियोजना अन्वेषकों को उनके कार्यों के लिए सराहना करता हूं। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा परियोजना के लिए प्राप्त वित्तीय सहायता के लिए धन्यवाद देता हूं। मैं इसके संकलन तथा सफल प्रकाशन के लिए संपादकों की भी प्रशंसा करता हूं।

कोषिकोड  
जून 2016

(के. निर्मल बाबु)  
निदेशक



## कार्यकारी सारांश

### काली मिर्च

#### आनुवंशिक संसाधन

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

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

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

#### प्रजनन

दस नवीन प्रकारों / चयनों का एक परीक्षण पेरुवण्णामुषि फार्म में आयोजित किया गया। उनमें एक प्रकार जल्दी परिपक्व होने वाले एच पी 117 x तोम्मनकोडी नवंबर में फसलन के लिए तैयार हो गया तथा इसकी औसत शुष्क उपज 1.45 कि. ग्राम / बेल थी।

#### सिंगल न्यूक्लियोटाईड पोलीमोरफिसम (एस एन पी) की माइनिंग एवं पहचान

चौदह कल्टिवरों जैसे पन्त्रियूर 1, पन्त्रियूर 5, पन्त्रियूर 6, पन्त्रियूर 8, आई आई एस आर गिरिमुंडा, आई आई एस आर मलबार एक्सल, शुभकरा, पंचमी, पौर्णमी, पी एल डी 2, कुमला, अक्सेशन 819, ओ पी के एम तथा नारायकोडी का विशिष्ट एस एन पी प्रोफाइल विकसित किया गया। पांच विभिन्न एस एन पी पैटर्न को दो कल्टिवरों के संयोग के रूप में अंकित किया गया जिनमें

पन्त्रियूर 2, वडक्कन, पन्त्रियूर 3, अरका कूरग एक्सल, पन्त्रियूर 4, अगली पेप्पर, पन्त्रियूर 7, श्रीकरा तथा थेवम-शक्ति आते हैं।

#### एन्टी माइक्रोबियल पेप्टाइड (ए एम पी) की माइनिंग

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

#### फसल प्रबन्धन

##### मौसम परिवर्तन एवं उत्पादन

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



अन्य परीक्षण से स्पष्ट हुआ कि मार्च महीने में शैड का नियामन एवं सिंचाई करने पर मानसून तक सिंचाई जारी करने तथा उसके बाद साधारण सिंचाई करने पर अधिक स्पाइक (65-70 स्पाइक / मी<sup>2</sup>), अधिक बेरियां (70-80 बेरियां / स्पाइक) जून-जुलाई महीने में मिलते हैं। फलस्वरूप अधिक उत्पादन होता है।

### विषाणु प्रबन्धन

विषाणु बाधित काली मिर्च बागों में स्वास्थ्य का पुनरुद्भव तथा उपजता को बनाये रखने के लिए करनाटक के मेडिकेरी में तीन एस्टेटों में प्रबन्धन परीक्षण किया गया। जिन बेलों को तुच्छ वर्गीकृत किया उन्हें अधिक स्पाइक वाले, विकसित, स्वास्थ्य स्थिति तथा उपज का विषाणु बाधित की अपेक्षा अधिक अंकित किया गया। दोनों वर्गों में अंकित बेलों की स्वास्थ्य स्थिति का स्कोर 2.9 - 3.2 (अधिक विषाणु बाधित से अधिक स्वस्थ का 1-5 स्केल) के रूप में स्वस्थ अंकित किया गया। एफ वाई एम, एन पी के, सूक्ष्मपोषण तथा पी जी पी आर उपचार करने पर नियन्त्रण (2.8) की अपेक्षा बेल के स्वास्थ्य में सुधार (3.1-3.25 स्कोर) अंकित किया गया। नियन्त्रण (1.9 कि. ग्रा./ स्टान्डर्ड) की अपेक्षा पोषण तथा पी जी पी आर (3.19 कि. ग्रा./स्टान्डर्ड) के साथ उपचार करने पर स्पाइक का घनत्व (प्रति 0.5 मी<sup>2</sup>) तथा उपजता अधिक हो जाती है।

### फसलोत्तर तकनीकी

#### सफेद काली मिर्च का उत्पादन

शुष्क काली मिर्च (पन्त्रियूर<sup>1</sup>) से सफेद काली मिर्च का उत्पादन करने के लिए एक यांत्रिक इकाई विकसित की गयी। किण्वन के बर्तन को अच्छी तरह बांध कर प्रत्येक दूसरे दिन में 12 दिनों तक जल को परिवर्तित करना चाहिए। इसकी बाह्य त्वचा को निकालने के पश्चात् सफेद काली मिर्च को सौर ऊर्जा आधारित ड्रायर में सुखाते हैं। इससे सफेद काली मिर्च 68.7% प्रकट होती है तथा इसकी पल्पिंग यूनिट की क्षमता 125 कि. ग्रा./ घण्टा है।

### पौध स्वास्थ्य प्रबन्धन

#### फाइटोपथोरा स्पीसीस में विभिन्नता

फाइटोपथोरा विद्युक्तियों की कोलोनी रूपविज्ञान, स्पोरांजियल ओन्टोगनी, स्पोरांजियल रूपविज्ञान, मेटिंग तथा दैहिक अध्ययन करने पर दो वर्ग पी. कैप्सीसी तथा पी. ट्रोपिकालिस वर्ग के अन्तर था। लेकिन, एक मल्टि

लोकस सीक्वन्स टाइपिंग (एम एल एस टी) में न्यूक्लियर एवं माइटोकॉन्ड्रियल जीनस तथा संपूर्ण जीनोम सीक्वन्सिंग (डब्ल्यू जी एस) मिश्रित चरित्र के साथ जीन प्रकार की एक व्यापक प्रजाति के प्रभाव को सूचित करने के साथ काली मिर्च एग्रो इको सिस्टम्स में स्पीसीस विविधीकरण भी सूचित करता है।

### पाईपर कोलुब्रिनम - फाइटोपथोरा कैप्सीसी संबंध

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

### पी. कोलुब्रिनम में आर जीनस

इन सिलिको विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि 1371 विशिष्ट आर जीन सीक्वन्सस पी. कोलुब्रिनम ट्रान्स्क्रिप्टोम तथा ट्रान्स्क्रिप्ट्स में टी आई आर-एन बी एस-एल आर आर के अतिरिक्त चार प्रमुख आर जीन वर्गों की पहचान की गयी। बारह आर जीन के प्रकटन पी. कैप्सीसी, 05-06 तथा 98-93 की दो विद्युक्तियों के साथ चलेंज इनोकुलेशन पर विभिन्न hpi का मूल्यांकन किया गया। ग्यारह आर जीनस ने समान प्रकटन दिखाया, जिसमें दोनों विद्युक्तियों तथा आर जीनस का प्रकटन संबंध प्रारंभिक घण्टों में अधिकतम था।

### पी. नाइग्रम-पी. कैप्सीसी संबंध

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

### एन्थाक्नोज रोग के प्रति नये कवकनाशियों का मूल्यांकन

कोलेटोड्राइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिडस के प्रति सात कवकनाशियों का मूल्यांकन करने पर फेनामिड + मैकोज़ेब (0.3, 0.2, 0.1, 0.05, तथा 0.025 % ) तथा कारबेन्डाज़िम



+ मैकोज़ेब (0.15, 0.1, 0.05, 0.025 तथा 0.0125% ) को इन विट्रो अध्ययन में रोगजनकों की वृद्धि को पूर्ण रूप से प्रतिरोधक अंकित किया गया।

### मेटाजीनोमिक्स

*ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम*-काली मिर्च संपर्क प्रणाली की वृद्धि बढ़ाने तथा जैवनियन्त्रण क्षमता में राइज़ोस्फियर माइक्रोबायोम पहचान में काली मिर्च-राइज़ोस्फियर का मेटाजीनोमिक प्रोफाइल शोट गन संपूर्ण जीनोम सीक्वेंसिंग किया गया। राइज़ोस्फियर से *ट्राइकोडेरमा* संचारण के साथ या उसके बिना मेटाजीनोमिक्स डेटा सेट राइज़ोस्फियर जीवाणु, अरके तथा यूकार्योटे के विषाक्तता के अन्तरण को दिखाया। *ट्राइकोडेरमा* में प्रकार्यात्मक कार्य तथा मेटाबोलिक मार्ग की वृद्धि से मृदा में प्रचुर संख्या तथा विशिष्ट मेटाबोलिक मार्ग के कार्य की दृष्टि में ओरगानिज़म के चयनित नियुक्ति संशोधित मृदा में अंकित किया गया।

### कुकुम्बर मोसाइक विषाणु की संपूर्ण जीनोम सीक्वेंसिंग

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

### पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु का सोमाटिक एम्ब्रयो जनसिस अध्ययन

पी वाई एम ओ वी बाधित काली मिर्च पौधों से प्राप्त परिपक्व बेरियों को सोमाटिक एम्ब्रयोजनसिस के लिये प्रयुक्त किया गया। इसमें स्टरिलाइस बीज के एम्ब्रयो के चारों ओर माइक्रोपिलार टिश्यू थे। काली मिर्च की विभिन्न प्रजातियों में प्राथमिक सोमाटिक एम्ब्रयो को 45 से 85 दिनों के बाद संचारण किया तथा दूसरी सोमाटिक

एम्ब्रयो को 65 से 100 दिनों के अन्दर दर्शनीय थे। दूसरी सोमाटिक एम्ब्रयो चाक्रिक थे, जिससे पौधों को पुनरुज्जीवित करके ग्रीन हाउस में रोपण किया। पी वाई एम ओ वी के लिए विषाणु के चार ओ आर एफ क्षेत्रों के लिए विशिष्ट प्राइमर्स द्वारा जांच किये 53 सोमाटिक एम्ब्रयोडिराइड पौधों से नौ पौधों को पी वाई एम ओ वी मुक्त अंकित किया गया।

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

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

### विषाणु बाधित पौधों में दैहिक पैरामीटर्स का अध्ययन

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

### पी वाई एम ओ वी बाधित पौधों में तापमान का प्रभाव

चयन किये विभिन्न अभिव्यक्ति के प्रोटीन का एल सी - एम एस विश्लेषण करने पर मेम्ब्रेन काइनेस का नियामन, एन बी डी शुगर काइनेस, रुबिस्को एक्टिवेस, प्लास्टोसियानिन कम होते अंकित किया तथा हीट शोक प्रोटीन के 60 कुल कटालिटिक क्षमता, प्रकाश संश्लेषण तथा उपापचय विषाणु लक्षण प्रस्तुत करते वक्त प्रभावित होता है। विशिष्ट प्रोटीन अभिव्यक्ति किये लक्षणयुक्त पौधों में थायिलाकोयिड एसिड फोस्फाटेस शामिल होता है, जो लक्षण विकास, 2 सी वाइ एस - पेसिरेडोक्सिन बी ए एस आई, एस ओ डी (कोप्पर /

ज़िक बंधित कुल), मिराकुलिन जैसे, प्रोटीन ट्रिप्सिन क्षमता के हैं। इसके अलावा लक्षणयुक्त पौधे सामान्यतया बैडनावाइरस के कई विशिष्ट पेप्टाइड दिखाते हैं, विशेषकर पी वाई एम ओ वी के ओ आर एफ 3 एवं ओ आरएफ 4.

### सूत्रकृमियों के प्रति नये सूत्रकृमि नाशकों का मूल्यांकन

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

### एन्डोफाइटिक बैक्टीरियम के साथ कोलनैसेशन पर जीनस की विभिन्न अभिव्यक्ति

काली मिर्च जड़ों (श्रीकरा) के *प्स्यूडोमोनास पुटिडा* बी पी 25 के साथ कोलनैसेशन से संबन्धित विभिन्न जीन अभिव्यक्ति का अध्ययन किया गया। ई एस टी यों के विश्लेषण से यह प्रकट हुआ कि जीनस के विभिन्न अभिव्यक्ति विभिन्न प्रतिरोधक प्रतिक्रिया जैसे, रोगजनकता से संबन्धित प्रोटीन्स (पी आर 1 तथा पी आर 4), ग्लूटाथियोन एस- ट्रान्स्फरेस, कटालेस. मेटालोथियोनेन 2 WRKY ट्रान्स्क्रिप्शन घटक 40 आदि के कारण होता है।

### एन्डोफाइटिक जीवाणुओं का खेत मूल्यांकन

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

### कीटनाशक सूत्रकृमियों द्वारा कैटरपिलर कीट का प्रबन्धन

आठ कीटनाशक सूत्रकृमियों की मारक प्रभाव का सेमिलूपर (*सिनेजिया* स्पीसीस) के प्रति इन विट्रो अध्ययन किय गया। इन कीटनाशक सूत्रकृमियों में, *स्टियिनेरनेमा* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 02) तथा *ओस्कियस जिंजरी* (आई आई एस आर - ई पी एन 07) को 72 घण्टों के अन्दर 100% कीट मृत्यु दर के प्रति अधिक आशावान अंकित किया गया।

### इलायची

#### आनुवंशिक संसाधन

जननद्रव्य संग्रहालय में संरक्षित चार सौ पांच इलायची अक्सेशनों को पुन रोपण किया तथा उनमें 105 अक्सेशनों को रूपवैज्ञानिक एवं उपजता के लिए चरित्रांकित किया गया। एफ जी बी 75 के प्रति पौधे अधिकतम उपज एवं अधिक कैप्सूल संख्या अंकित की गयी। इलायची अक्सेशनों में पर्ण ब्लाइट एवं प्रकन्द गलन प्रतिरोधकता के लिए खेत परीक्षण करने पर एफ जी बी 63, एफ जी बी 70, एफ जी बी 82, एफ जी बी 83, एफ जी बी 85 तथा एफ जी बी 108 प्रकन्द गलन के प्रति तथा अक्सेशन एफ जी बी 130 को पर्ण ब्लाइट के प्रति अधिक प्रतिरोधक चिह्नित किया गया।

#### प्रजनन

प्राथमिक मूल्यांकन परीक्षण (पी ई टी III) में 23 अन्तर प्रजातीय एफ 1 संकरों को रूपवैज्ञानिक एवं उपजता के लिए मूल्यांकन किया गया। संकर मुडिगरे 2 x आई आई एस आर अविनाश में अधिक पत्तों के साथ पौधों की अधिकतम ऊंचाई, जबकि संकर मुडिगरे 2 x अप्पंगला 1 में उच्चतम शुष्क उपज तथा अधिक कैप्सूल संख्या अंकित की गयी इन संकरों में पर्ण ब्लाइट एवं प्रकन्द गलन रोग आपतन में क्रमशः 3.33 -4.33% तथा 0-8-88% अन्तर था।

#### फसल प्रबन्धन

#### जैविक खेती

जैविक कम्पोस्ट्स, एफ वाई एम तथा नीम केक संयोजनों का मूल्यांकन किया जा रहा है, जिसमें ए वी टी प्लान्टेशन्स,





वयनाडु तथा आई आई एस आर क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला (करनाटक) में जैव कारक जैसे *लीकानिसिलियम प्सालियोटे*, स्पिनोसाद (एक स्वाभाविक कीटनाशक), एक्टिनोमाइसेट्स (*साकहारोपोलीसोरा स्पिनोसा*) तथा *ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम* शामिल थे। आर ए आर एस, अम्बलवयल, केरल में कीट नियन्त्रण परीक्षण में नियन्त्रण की अपेक्षा सभी जैविक उपचारों में उपज अधिक थी।

## पौध स्वास्थ्य प्रबन्धन

### राइज़ोम गलन प्रबन्धन

*ट्राइकोडेरमा* की नौ वियुक्तियों जैसे टी एन -3, के ए - 1, के ए - 20, के ए-3 के एल-3, के एल - 10, के एल -19 एवं के एल -17 को *पाइथियम वेक्सान्स*, *राइज़ोक्टोनिया सोलानी* तथा *फ्यूसेरियम ओक्सिसपोरम* के प्रति ग्रीन हाउस में मूल्यांकन किया गया। के ए - 3 वियुक्ति को पी. वेक्सान्स तथा एफ. ओक्सिसपोरम के प्रति अधिक प्रभावी वियुक्ति के रूप में अंकित किया गया, जबकि के ए -20 आर. सोलानी के प्रति आशावान थे।

### एन्डोफाइटिक कवक एवं जीवाणु की छानबीन

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

### प्रकन्द गलन रोगजनकों के प्रति कवकनाशकों का मूल्यांकन

चार कवकनाशियों जैसे, फेनामिडन + मैकोज़ेब (0.2%), कप्तान + हेक्साकोनाज़ोल (0.2%), मेटालेक्सिल + मैकोज़ेब (0.125%) तथा टेबुकोनाज़ोल (0.05%) को पी. वेक्सान्स, आर. सोलानी तथा एफ. ओक्सिसपोरम के प्रति ग्लास हाउस में अध्ययन किया गया। जांच किये

कवकनाशियों में टेबुकोनाज़ोल आर. सोलानी तथा एफ. ओक्सिसपोरम के प्रति आशावान थे, जबकि पी. वेक्सान्स के प्रति मेटालेक्सिल + मैकोज़ेब बहुत प्रभावी थे।

### इलायची थ्रिप्स का प्रबन्धन

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

### परागण पर कीटनाशियों के छिड़काव का प्रभाव

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

### कीटनाशक कवकों का मूल्यांकन

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

### इलायची थ्रिप्स की दैहिकी में वोलबाकिया का महत्व

इलायची थ्रिप्स से वोलबाकिया को हटाने में टेट्रासाइक्लिन उपचार के प्रभाव पर अध्ययन करने पर यह ज्ञात हुआ कि कीटों से वोलबाकिया को हटाने तथा प्रयोगशाला में टेट्रासाइक्लिन उपचार करने पर ब्रेड में थ्रिप्स की

संख्या, अण्डे की हेचबिलिटी 15.3% कम हुई जबकि नियन्त्रण में अण्डे की हेचबिलिटी 53.7% थी। एफ 1 पीढी में अण्डे से वयस्क तक थ्रिप्स की जीवन्तता 36.6% तथा नियन्त्रण में 53.7% थी।

### प्ररोह बेधक के प्रति कीटनाशियों का मूल्यांकन

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

### अदरक

#### आनुवंशिक संसाधन

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

#### प्रजनन

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

प्रकन्द गलन की प्रतिरोधकता के लिए पांच जीन प्रकारों (गोरुबतने, रजता, अक्से - 578, एच पी 0.5/16 तथा एम 0.5/12) को 0.80 तथा 1.00 के आर की मिभिन्न मात्राओं की गामा इराडियेशन (प्रत्येक में 500 बड्स) से संबन्धित

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

### फसल प्रबन्धन

#### अदरक में फरटिगेशन

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

#### अदरक की उपज एवं गुणवत्ता पर रंगीन शेड नेट का प्रभाव

अदरक को लाल, हरे, सफेद तथा काले शेड नेट में नियन्त्रित अवस्था में परीक्षण किया गया। शेड नेट में प्रकाश (पी ए आर) की तीव्रता खुले प्रकाश तीव्रता की 58-63% का अन्तर था। खुदाई के कुछ पहले नमूने लेने पर प्रकट हुआ कि शुष्क प्रकन्द का वज़न खुले अवस्था में लाल शेड नेट के अन्दर सुखाने की अपेक्षा 10-12% अधिक था।

#### पौध स्वास्थ्य प्रबन्धन

#### रालस्टोनिया पर अध्ययन

आर. सोलानसीरम बयोवार 3 की एक नयी विद्युक्ति को अम्बलवयल, केरल के गोमफ्रेना ग्लोबोसा पौधे से संचित किया गया।



अदरक की मृदा तथा बीज राइज़ोम में *रालस्टोनिया* की खेतीगत पहचान एवं मात्रिकरण के लिए तुरन्त निदान उपाय रियल टाइम एल ए एम पी का अध्ययन किया गया।

### जीवाणु म्लानी का दमन करने वाली अपोप्लास्टिक जीवाणु

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

### रालस्टोनिया सोलानसीरम की भारतीय वियुक्तियों का तुलनात्मक जीनोमिक्स

आर. सोलानसीरम की 10 वियुक्तियों के संपूर्ण जीनोम अनुक्रम का संचयन एवं पुनः सम्मिलित करके तुलना की गयी। दस *रालस्टोनिया* स्ट्रेन के डी- नोवो संयोग से 58,400 से 68,073 बी पी वाले एन 50 कॉटिक लंबाई के 5.6 से 6.2 एम बी जीनोम आकार की उपज प्राप्त हुई। जबकि आर. सोलानसीरम के सभी स्ट्रेनों में 1463 साधारण जीन थे। प्रत्येक स्ट्रेन में कई विशिष्ट जीनों की पहचान की गयी। अधिकतम विशिष्ट जीनों को आर एस 2 तथा आर एस 75 में अंकित किया गया। कोश भित्ति को पोलीगालाक्चुरोनेसस (PehA, PehB तथा PehC) जैसे डीग्रेडिंग एनजाइम अधिकांश वियुक्तियों में मौजूद नहीं थे। सभी वियुक्तियों में पीली-ड्राइवन ट्विचिंग मोटिलिटी फेक्टर्स (pilQ, pilT या pliA), एन्डोग्लूकानेसस तथा अधिकांश मेटाबोलिसम तथा स्ट्रेस से संबन्धित घटक इसमें मौजूद थे।

### अदरक एवं मैंगो जिंजर में जीन अभिव्यक्ति का विश्लेषण

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

### हल्दी

#### आनुवंशिक संसाधन

एक हजार चार सौ चार कुरकुमा अक्सेशनों को खेत जीन बैंक में संरक्षित किया गया। जर्मप्लासम संरक्षणशाला

में छः नये अक्सेशनों को सम्मिलित किया गया। डी यु एस मार्गदर्शन के अनुसार रूपवैज्ञानिक एवं पुष्प चरित्र के लिए सतसठ हल्दी अक्सेशनों का चरित्रांकन किया गया। हल्दी के दस जीनोटाइप को गुणवत्ता के लिए चरित्रांकन किया गया, जिसमें तीन पूर्व विमोचित चयन (अक्सेशन 48, 79, 849) तथा सात विमोचित प्रजातियां (आई आई एस आर प्रभा, आई आई एस आर प्रतिभा, आई आई एस आर केदारम, सुगुणा, सुवर्णा, राजेन्द्र सोनिया तथा मेगा टरमरिक-1) शामिल थी।

### प्रजनन

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

### कुरकुमिन जैवसंश्लेषण

कुरकुमिन जैवसंश्लेषण पर आर 2 आर 3 -एम वाई बी, डब्ल्यू आर के वाई ट्रान्स्क्रिप्शन संघटक एवं प्युटोटीव नियामन अंक की पहचान की गयी। मुख्य जीनों (*pal*, *c4h*, *4cl*, *c3h*, *hct*, *comt*, *des*, *curs1*, *curs2* तथा *curs3*) तथा एक नवीन *pks* (*clpks11*) की अभिव्यक्ति का विश्लेषण की पूर्ति विभिन्न वृद्धि अवस्थाओं तथा विकासात्मक स्तरों पर की गयी तथा कुरकुमिनोयिड जीन के सहसंबन्ध का विश्लेषण भी किया गया। दो जीनों *c4H* तथा *clpks 11* ने अनुकूल सहसंबन्ध तथा *hct* ने कुरकुमिनोयिड मात्रा के प्रति प्रतिकूल सह संबंध की पहचान की गयी।

### फसल प्रबन्धन

#### हल्दी की उपज एवं गुणवत्ता पर रंगीन शेड नेट का प्रभाव

हल्दी को लाल, हरे, सफेद तथा काली शेड नेट के



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

### फसलोत्तर तकनीकी

#### सौर ऊर्जा के द्वारा हल्दी का संसाधन

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

#### हल्दी तेल का अध्ययन

शुष्क हल्दी (आई आई एस आर केदारम) राईज़ोम को दो विभिन्न फ्लो रेट्स जैसे 30 तथा 40 ग्राम / मिनट तथा प्रेशर अन्तर 20-30 एम पी सुधार के रूप में मीथानोल का प्रयोग करके कम्प्रेस्ड सी ओ<sub>2</sub> के साथ निकाला। एस एफ ई एक्स्ट्राक्ट की उपज में 3.5-4.7% का अन्तर था। एस एफ ई एक्स्ट्राक्ट्स की उपज एवं संघटक एक्स्ट्राक्शन प्रेशर एवं फ्लो रेट के साथ अन्तरित थी। एक्स्ट्रेक्ट बाष्पशील एवं बाष्पशील रहित संघटक को गैस क्रोमटोग्राफी तथा एच पी एल सी द्वारा विश्लेषण किया गया। एस एफ ई एक्स्ट्राक्ट्स के जी सी 0 -एम एस को एसनशियल तेल के साथ तुलना की गयी। हल्दी तेल में सामान्य संघटक जैसे  $\alpha$ -पिनेने,  $\alpha$ -फिल्लान्ड्रेन, लिमोनेन,  $\alpha$ -टेरपिनेलेन तथा  $\beta$ -कैरियोफिलेन को एस एफ ई एक्स्ट्राक्ट्स में पता नहीं लगाया गया।

### पौध स्वास्थ्य प्रबन्धन

#### प्ररोह बेधक का आणविक चरित्रांकन

अदरक, हल्दी तथा इलायची में बाधित माइटोकोन्ड्रियल साइटोक्रोम-सी ओक्सिडेस सबयूनिट 1 (सी ओ आई) कोनोगीथस स्पीसीस के जीन क्षेत्र के लिए पी सी आर

को प्राइमर, एल ईपी एफ 1 एल ई पी आर 1 द्वारा मानकीकृत किया गया।

### फसल फिनोलोजी के संबन्ध में प्ररोह बेधक का आपतन

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

### प्ररोह बेधक के प्रबन्धन के लिए कीटनाशियों का मूल्यांकन

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

### प्ररोह बेधक के प्रति कीटनाशक सूत्रकृमियों के खेत मूल्यांकन

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

### जायफल

#### आनुवंशिक संसाधन

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

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



## प्राकृतिक संघटकों का ओक्सिडन्ट रोधी प्रभाव का अध्ययन

इस अध्ययन में प्राकृतिक संयोजनों की ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता का पूर्वानुमान करने हेतु क्यू एस ए आर मोडल को रूपांकित करने के लिए सेमि एम्पिरिकल, टोपोलोजिकल तथा दोनों डिस्क्रिप्टर्स के संयोजन के साथ मल्टिपिल लीनियर रिग्रेशन (एम एल आर) तथा करनल आधारित पार्शियल लीस्ट स्कयर रिग्रेशन (के-पी एल एस) प्रणाली को कार्यान्वित किया गया। इसके लिए, इस साहित्य में 31 संयोजनों के प्रशिक्षण सेट शामिल थे जबकि, सेट किये परीक्षण में पहले ही 10 संयोग थे। रूपांकित किये मोडल्स को आन्दरिक एवं बाह्य रूप से क्रमशः 9 तथा 16 अतिरिक्त संयोगों के साथ मूल्यांकित किया गया। फलस्वरूप परीक्षणों के साथ उच्चतम सहसंबन्ध दिखाया तथा इसे ओक्सिडन्ट रोधी वस्तुओं के पूर्वानुमान के लिए रोबस्ट मोडल के रूप में संस्तुत किया जाता है।

## मसालों की ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता

मसालों के फिनोल के संबन्ध में अनुक्रम एक्स्ट्राक्ट्स के ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता का मूल्यांकन करने के लिए प्रयुक्त किया गया। इन एक्स्ट्राक्ट्स के डी पी पी एच रैडिकल स्कावन्चिंग क्षमता को आई सी<sub>50</sub> मूल्य 11.9 से 1500 $\mu\text{g}/\text{mL}$  का अन्तर द्वारा निश्चित किया गया। एक्स्ट्राक्ट के पी एम प्रणाली तथा एफ आर पी द्वारा ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता में क्रमशः 0.30-2.99MAAE/g तथा 0.27-1.56 MAAE/g अन्तर है। पी एम प्रणाली द्वारा हल्दी के क्लोरोफोर्म एक्स्ट्राक्ट में उच्चतम क्षमता (2.99 MAAE/g) तत्पश्चात् दालचीनी के मीथानोल एक्स्ट्राक्ट (2.34 MAAE/g) में अंकित की गयी।

## माइरिस्टिका स्पीसीस की ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता

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

## पौध स्वास्थ्य प्रबन्धन

### फाइटोफथोरा मियादी संक्रमण

केरल में जायफल के पर्ण एवं फल झडन का कारक

फाइटोफथोरा की आठ वियुक्तियों को रूपवैज्ञानिक एवं आणविक चरित्रांकन किया गया। आई टी एस सीक्वन्सिंग, एम एस पी 1 तथा एम एल एस टी विश्लेषण द्वारा विश्लेषण करने पर केन्द्रक एवं माइटोकोन्ड्रियल दीनों से स्पष्ट हुआ कि इन वियुक्तियों के पी. मियादी के साथ संबन्ध थे।

## पौध स्वास्थ्य प्रबन्धन

### मृदा फमिगेशन

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

### फाइटोपैथोजन को एम वी ओ सी का दमन

प्स्यूडोमोनस पुटिडा बी पी 25, जैसे 2, 5-डाइमीथाइल पाइराज़िन, मीथाइल पाइराज़िन, डाईमीथाइल ट्राइसल्फाइड, 2-ईथाइल 3, 6 -डाइमीथाइल पाइराज़िन में पहचान किये माइक्रोबियल वोलाटाइल ओरगानिक संयोग (एम वी ओ सी) को विभिन्न गाढापन की इन विट्रो मूल्यांकन किया गया तथा उनकी ई सी<sub>50</sub> की गणना की गयी। जांच किये सभी संयोगों में ऊमाइसेट रोगजनक, पी. कैप्सीसी तथा पी. माइरोटिलम, कवक रोगजनक आर. सोलानी, सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिडस, ए. रोल्लिस, जी. मोनिलिफोर्मिस तथा एम. ओरीज़े, जीवाणुक रोगजनक आर. सोलानसीरम तथा सूत्रकृमि आर. सिमिलिस के प्रति प्रतिरोधक क्षमता अंकित की गयी।

### कीटनाशक सूत्रकृमियों के उत्पादन के लिए नयी मीडिया

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

### मसाला फसलों के कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं का प्रलेखन

मसाला फसलों (काली मिर्च, इलायची, अदरक, हल्दी,

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

### स्पिलारक्टिया ओब्लिका एन पी वी

अदरक, हल्दी तथा अन्य फसलों के एक पोलीफागस कीट *स्पिलारक्टिया ओब्लिका* बाधित एक नये गुप 1 टेद्राहेड्रल आकार के अधिक न्यूक्लियोपोलीहाइड्रोवाइरस वियुक्ति, जो *बाकुलोविरिडे* कुल के *अलफाबाकुलोवाइरस* जीनस में होती है, को वियुक्त करके रूपवैज्ञानिक एवं आणविक अध्ययन के आधार पर चरित्रांकित किया गया। इस वियुक्ति को एल सी<sub>50</sub> तथा एस टी<sub>50</sub> आंकड़ों के आधार पर कीटों के प्रति अधिक मारक क्षमता थी।

### नये डेटाबेसस

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

### संस्थान तकनीकी प्रबन्धन तथा व्यापार संसाधन एवं विकास

प्रस्तुत वर्ष आई टी एम - बी पी डी इकाई ने जायफल प्रजाति, “आई आई एस आर केरलश्री”, किसान भागीदारी अनुसंधान द्वारा विकसित पहली प्रजाति, को लाइसेंसिंग

किया। इस प्रजाति का लाइसेंस अन्य प्रगामी किसान श्री. वेणुगोपाल एस. जे., करनाटक को दिया गया जो इस प्रजाति की बड़ी मात्रा में वाणिज्यिक उत्पादन एवं विपणन कर रहे हैं। अदरक की एक श्रेष्ठ प्रजाति आई आई एस आर महिमा का लाइसेंस श्री एस. शशिकान्त पाटिल, मेदक जिला, तेलंगाना को दिया गया। उच्च कुरकुमिन वाली हल्दी प्रजाति आई आई एस आर प्रतिभा की दक्षता का अधिकार एक लाइसेंस श्री. अब्दुल नबील को दूसरी बार लाइसेंस नवनीकरण किया गया।

पी जी पी आर की नवीन तकनीक “बायोकेम्प्यूल तकनीकी” पर कई जैवउर्वरक निर्माता कम्पनियां आकृष्ट हुईं तथा आई आई एस आर ने कोडगु एग्रिटेक, करनाटक के साथ वाणिज्यीकरण के लिए करार हस्ताक्षर किया। इसी कम्पनी को “माइक्रोबियल कनसोर्टियम फोर ब्लेक पेप्पर” तकनीकी तथा *ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम* के लिए किया गया। कोट्टयम, केरल के अन्य निजी संस्थान, सर्वश्री एग्रि लाइफ बायोटेक को भी टी. हरज़ियानम के वाणिज्यिक उत्पादन का लाइसेंस प्राप्त हुआ।

पेरुवणमामुषि फार्म में वर्ष मसाला संसाधन इकाई कार्यान्वित हुई। इन सुविधाओं को उपयुक्त करने के लिए इस वर्ष चार लाइसेंस करार किये गये। पहला करार सर्वश्री सुभिक्षा, नारियल उत्पादन कंपनी के साथ हुई जहां 532 महिला स्वयं सहायक संघ कार्य करती हैं। सर्वश्री अभिरुचि फू ड प्रोडक्ट्स, एक कुटुम्बश्री यूनिट, महिला स्वयं सहायक संघ का एक गुप तथा दो निजी उद्यमियां, सर्वश्री मालूस प्युवर फुड मिक्स तथा सर्वश्री कुकवे फूड्स, कोषिककोड है। करी पाउडर जैसे हल्दी, धनिया, मिर्च, चिकन मसाला, गरम मसाला, रसम मिक्स आदि प्रमुख उत्पादक हैं।

### विस्तार एवं प्रशिक्षण

कृषि तकनीकी सूचना केन्द्र की परामर्श सेवाओं से 1200 से अधिक उपभोक्ता लाभान्वित हुये, जिनमें 3000 से अधिक आगन्तुक भी शामिल थे। संस्थान में बारह प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये जिसका लक्ष्य स्टेकहोल्डर्स दल जैसे किसान, युवकों, आदिवासी उपभोक्ताएं एवं छात्र थे। संस्थान के वैज्ञानिकों ने देश के विभिन्न राज्यों के 6000 से अधिक भागीदारों के लिए आयोजित 33 प्रशिक्षण कार्यक्रमों में विशेष व्यक्तियों के रूप में सेवा की। संस्थान ने जिला कृषि तकनीकी प्रबन्धन अभियंता (ए टी एम ए) की मासिक तकनीकी परामर्श बैठक में खेत समस्याओं के समाधान के लिए विशेष मदद देकर महत्वपूर्ण कार्य किया।





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

### प्रजातीय डिसेमिनेशन

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

### काली मिर्च का व्यापार

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

### केरल तथा करनाटक में अदरक का तुलनात्मक उत्पादन

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

### केरल में जायफल उत्पादन

वृक्ष प्रबन्धन, पोषण उपयोग, पौध संरक्षण पद्धतियां, श्रमिकों का उपयोग, तुड़ाई की पद्धतियां एवं उत्पादन

का विपणन आदि से संबन्धित पद्धतियों में व्यापक अन्तर सूचित किया। नमूने खेतों में अजैविक उर्वरकों एवं पौध संरक्षण रसायनों का कम उपयोग के साथ कम देन की प्रबन्धन नीतियों का एक प्रीडोमिनन्स थे। श्रेड ब्लाइट एवं फल गलन को 20% कम उपज नाश के कारण के रूप में आकलित किया।

### एकीकृत काली मिर्च अनुसंधान एवं विकास

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

### नारियल आधारित भूमि उपयोग प्रणाली

मृदा (प्रोफाइल) एवं पर्ण नमूनों (प्रत्येक के 370 नमूने) को प्रायोगिक प्रक्षेत्र तथा नारियल, काली मिर्च (कोषिकोड के नडुवण्णूर तथा अरिकुलम पंचायत) तथा जायफल (एरणांकुलम के मूकनूर पंचायत) के प्रदर्शन खेत से संचित किया गया। नारियल के प्रायोगिक प्रक्षेत्र को कम ओ सी, फोस्फोरस, कारबन, मैग्नीशियम, कोप्पर, ज़िंक तथा बोरॉन की मात्रा कम थी तथा मृदा प्रोफाइल में एलुमिनियम की मात्रा अधिक थी। उसी प्रकार काली मिर्च खेत की मृदा में फोस्फोरस की मात्रा अधिक थी जबकि पोटैशियम, बोरॉन तथा मोलिब्डिनम की मात्रा कम थी। जायफल की मृदा में पोटैशियम, कोप्पर, बोरॉन, ज़िंक तथा एलुमिनियम की मात्रा बहुत कम थी तथा फोस्फोरस की अधिक थी। इस उर्वरकता स्तर के आधार पर, स्थान विशिष्ट पोषण की मात्राओं (उर्वरक, डोलोमाइट) को डाला गया।

### एकीकृत जैविक खेती

चेलवूर फार्म में मसाला (हल्दी), फोडर ( संकर नापियर घास जैसे सी ओ 3, सी ओ 4, कोंगो सिग्नल ग्रासस, डी एच एन -6) तथा सब्जियों के साथ कृषि प्रणाली स्थापित

की। दो गायें (जर्सी तथा जर्सी संकर) तथा दो बछड़ों युक्त एक डेयरी यूनिट की भी स्थापना की गयी।

### कृषि विज्ञान केन्द्र

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

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

कृषि विज्ञान केन्द्र ने किसानों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड दिया। कृषि विज्ञान केन्द्र ने 30,000 अण्डों की हेचिंग क्षमता के एक हेचरी यूनिट शुरू किये। किसानों तथा अन्य एजेंसियों को 35000 से अधिक मुर्गियों को दिया गया। “लीड फार्म डवलपमेंट” पर एक वर्ष के लिए नबार्ड के 7.3 लाख धन प्रदत्त एक परियोजना तथा

“एम्पवरमेंट ओफ रूरल विमन एण्ड यूथ इन कोषिककोड जिस्ट्रिक्ट थ्रू ओरनमेंटल फिष कल्चर अप्लियिंग बायोटेकनोलोजीस” पर तीन वर्ष के लिए कुल 30.6 लाख रुपये के धन डी बी टी धन प्रदत्त परियोजना कार्यान्वित हुई।

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

### भाकृअनुप- अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना

#### नई प्रजातियां

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

- **धनिया** : आन्ध्रप्रदेश तथा तमिलनाडु में वर्षा आधारित खेती के लिए उचित सुस्थिरा (एल सी सी - 219) उन्नत एसनशियल तेल की मात्रा वाली है।
- **सौंफ** : ए एफ 2 (रामुलारिया ब्लाइट के प्रति मध्यम प्रतिरोधकता तथा उन्नत 1.9 % एसनशियल तेल की मात्रा) तथा आर एफ 157 (अधिक बाष्पशील तेल की मात्रा)।
- **मेथी** : नरेन्द्र मेथी 2 (सेरकोस्पोरा पर्ण दाग तथा डाउनी मिल्ड्यू) तथा आर एम टी 354 (मोटे बीज, डाउनी तथा पाउडरी मिल्ड्यू)

#### विकसित तकनीकियां

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



## 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, करनाटक 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 हैं। इसका कुल क्षेत्रफल 14.3 हैक्टर है। इसका प्रायोगिक प्रक्षेत्र कोषिककोड जिले के पेरुवणामुषि- पुषित्तोड रोड पर पेरुवणामुषि (समुद्र तट से 60 मीटर उँचाई पर) में कोषिककोड से 51 कि. मीटर दूर उत्तर पूर्व में स्थित है तथा इसका कुल क्षेत्रफल 94.08 है. है। इसका एकमात्र क्षेत्रीय स्टेशन इलायची अनुसंधान केन्द्र, करनाटक के कोडगु जिले के अप्पंगला (समुद्र तट से 920 मीटर उँचाई पर) में मेडिकेरी - भागमण्डल रोड पर मेडिकेरी से 8 कि. मीटर दूरी पर स्थित हैं।

### प्रमुख अधिदेश

- ◆ मसालों के आनुवंशिक संसाधन एग्रो इको प्रणाली के आनुवंशिक संसाधनों के साथ मृदा, जल तथा वायु के संरक्षण के लिये सेवायें तथा तकनीकियों का विस्तार करना।
- ◆ परंपरागत एवं अत्याधुनिक जैव प्रौद्योगिकी विधियों द्वारा अधिक उपज तथा उच्च गुणवत्ता वाली मसालों की प्रजातियों का 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 कार्य पद्धति 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 करके अपना 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 अधिदेश फसलें जैसे काली मिर्च (पाइपर नाइग्रम), इलायची (एलट्टारिया कारडमोमम), अदरक (ज़िंजिबर ओफिशिनल) हल्दी (कुरकुमा लोंगा), दालचीनी (सिन्नमोमम वीरम), कैसिया (सी. कैसिया), लोंग (सिज़िजियम एरोमेटिकम), जायफल (मिरिस्टिका फाग्रन्स), आलस्पाइस (पिमेन्टा डयोटिका), गार्सीनिया (गार्सीनिया गम्मिगट्टा तथा जी. इंडिका) तथा वैनिला (वैनिला प्लानिफोलिया) पर मुख्यतः शोध कार्य किया जाता हैं।

### संगठन

संस्थान का प्रशासनिक प्रमुख निदेशक हैं। संस्थान प्रबन्धन समिति, शोध सलाहकार समिति तथा संस्थान शोध परिषद, संस्थान के प्रबन्धन एवं अनुसंधान कार्य से संबन्धित मामलों में निदेशक की सहायता करती हैं। अधिदेश फसलों के विभिन्न विषयों 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, कोषिककोड 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 फाइटोफथोरा, 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 2215 लाख

#### कर्मचारियों की स्थिति

वर्ग	स्वीकृत पद	स्थिति			कुल	रिक्त पद
		कोषिककोड	पेरुवण्णामूषि	अप्पंगला		
वैज्ञानिक	44	31	-	05	36	08
तकनीकी	33	14	10	04	28	05
प्रशासनिक	24	16	-	02	18	06
सहायक कर्मचारी	6	07	05	11	23	38
कुल	162	68	15	22	105	57

#### कृषि विज्ञान केन्द्र, पेरुवण्णामूषि में कर्मचारियों की स्थिति

वर्ग	स्वीकृत पद	स्थिति			कुल	रिक्त पद
		कोषिककोड	पेरुवण्णामूषि	अप्पंगला		
वैज्ञानिक	01	-	-	-	-	01
तकनीकी	11	-	10	-	10	01
प्रशासनिक	02	-	01	-	01	01
सहायक कर्मचारी	02	-	02	-	02	-
कुल	16	-	13	-	13	03

रुपये था। जिनमें 945 लाख रुपये (फाइटोफ्यूरा पर आउट रीच परियोजना भी सम्मिलित हैं) योजना के अन्तर्गत तथा 1270 लाख रुपये गैर योजना के अन्तर्गत था।

#### संसाधन उत्पत्ति

संस्थान ने रोपण सामग्रियों तथा जैव नियन्त्रण एजेंटों को क्रय, प्रशिक्षण, प्रकाशनों तथा परामर्श सेवाओं द्वारा कुल 32 लाख रुपये अर्जित किये।

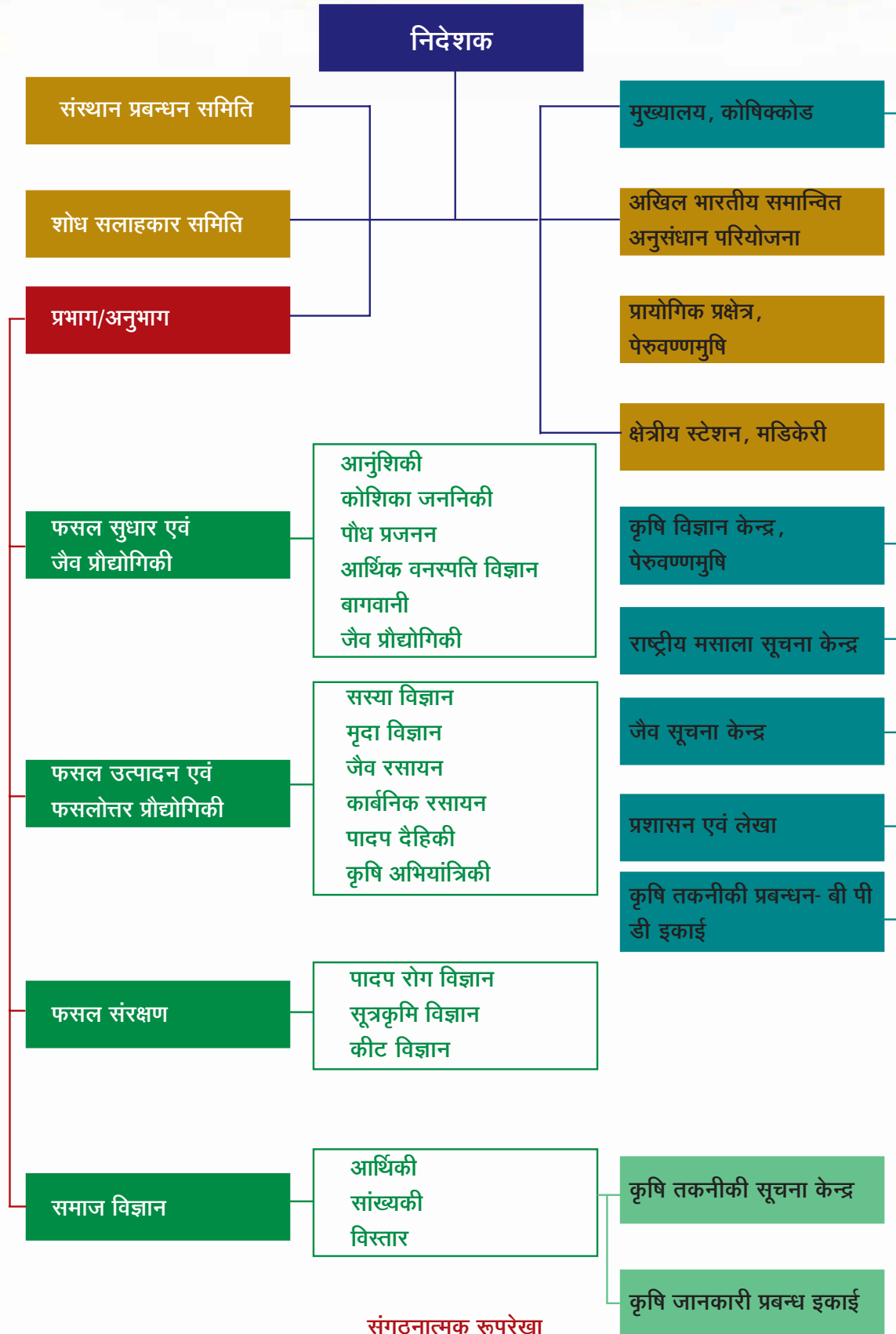
#### कर्मचारियों की संख्या

संस्थान में कुल 44 वैज्ञानिक, 33 तकनीकी, 24 प्रशासनिक तथा 61 सहायक कर्मचारी के पद स्वीकृत हैं जिनमें 31 वैज्ञानिक, 14 तकनीकी, 16 प्रशासनिक, एवं 07 सहायक कर्मचारी कार्यरत हैं। कृषि विज्ञान केन्द्र हेतु 2 प्रशासनिक, 12 तकनीकी तथा 2 सहायक कर्मचारीयों का पद स्वीकृत हैं।



भा कृ अनु प  
ICAR





संगठनात्मक रूपरेखा

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड

## 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 चेताली 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 नौ 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 गिरिमुंडा, 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। 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, नई दिल्ली में पंजीकृत किया। *पाइपर* स्पीसीसों के लिये विकसित माइक्रोसैटेलाइट्स 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 प्रतिरोधक एवं 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।

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 लीटर / बेल की दर से सिंचाई करने पर उपज में काफी वृद्धि हुई। 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, टेपियोका, कोलियस, अमेरफोफालस तथा संकर नापियर उचित थे। कम आयुवाली काली मिर्च बागों में अन्तः फसल के लिये औषधीय पौधे (*वेटिवरिया जिज़ानोडस* 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 ई ई , कोयम्बतोर केन्द्र के सहयोग से एक मशीन को निर्मित किया जो मिश्रण, चूर्ण करना, छानना तथा आवश्यक मात्रा में पोली बैग में पोटींग मिश्रण को भरने में 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 सूत्रकृमियों 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 S<sub>r</sub> I ) के सदस्यों के साथ अटूट संबन्ध थे। प्रबन्धन के लिये किसानों को वितरण करने हेतु *ट्राइकोडेरेमा* तथा



*प्स्यूडोमोनास* जैसे जैव नियन्त्रण कारके 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। सूत्रकृतियों में दिखाई पडने वाले एक प्रमुख सेल्लुलोज एनजाइम B-1,4 एन्डोग्लूकानेस को ई एस टी विश्लेषण द्वारा *आर. सिमिलिस* में अंकित किया गया। काली मिर्च अक्सेशनें, एच पी 39 तथा अक्सेशन 1090 में कैरियोफिलिन में अधिक होने पर यह सूत्रकृति 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  $\mu\text{L}/\text{mL}$  में 24 घण्टे के अन्दर *आर. सिमिलिस* का 100% समाप्त करता है। टी. हरज़ियानम तथा बोर्डियो मिश्रण ( 1 % ) का छिडकाव एन्थाकनोज़ 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 हैं। *पी. कैप्सीसी* के प्रति नये रासायनिकों का इन विट्रो परीक्षण करने पर एक्रोबाट 50 ने 50 पी पी एम गाढापन 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 कवकनाशी की स्थिति या काली मिर्च में होने वाले *सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स* की खेत संख्या के बीच प्रतिरोधक वियुक्तियों को पोल्लीबीटा तथा इसी क्षेत्र की वियुक्तियों 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 कवक रोग नियन्त्रण के लिए बोर्डियों मिश्रण के छिडकाव से 57.14% तथा जैव नियन्त्रण कारकों द्वारा 64.2% तक नियन्त्रण कर सकते हैं। मृदा कवकनाशी, 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 गया। काली मिर्च उत्पादन की वृद्धि - एक सफल कहानी (मलयालम, अंग्रेज़ी, हिन्दी) तथा प्रतिभा उत्पादक की सफल गाथा - उत्पादन के बाद वाली क्रियायें - पर वृत्त चित्र प्रस्तुत किया।

### इलायची

कई वर्षों से अन्वेषणों द्वारा संचित जननद्रव्य संग्रहों को इलायची अनुसंधान केन्द्र अप्पंगला में संरक्षित किया जा रहा है। 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। उत्पादन तकनीकियों के साथ ये प्रजातियाँ इलायची की उत्पादकता बढ़ाने में सहायक हैं। लगभग दस उच्च उत्पादन क्षमता वाली एफ 1 संकरों को आगामी समन्वित प्रजाति परीक्षण के लिये चुना गया। छोटी इलायची जननद्रव्य के 100 अक्सेशनों के लिये तैयार किये आनुवंशिक विविधता एवं समानता का डेन्ड्रोग्राम अध्ययन के लिये 25 आई एस एस आर मार्केर्स द्वारा आणविक प्रोफाइल को विकसित किया गया। जननद्रव्य संग्रहों के बीच भारतीय इलायची का आणविक प्रोफाइलिंग करने पर अनुवंशिक रूप से दो क्लस्टर जैसे केरल क्लस्टर तथा करनाटक क्लस्टर की स्थिति स्पष्ट हुई। 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 की श्रेष्ठता अंकित की गयी। जी सी एम एस अध्ययन से भारतीय इलायची को गोटिमाला तथा श्रीलंका के इलायची से भी अधिक उत्तम पाया गया। उच्च उत्पादन तकनीकी को मानकीकृत किया। ड्रिप सिंचाई तथा फव्वारा सिंचाई को 12 दिनों में एक बार करने पर उपज में बढोत्तरी हुई। इलायची आधारित फसलन रीति में मृदा एवं जल



संरक्षण उपायों को मानकीकृत किया गया। इलायची अक्सेशनों 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 रिवेर्स ट्रान्स्क्रिप्शन पोलिमरेस चैन 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 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। इलायची में *सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स* द्वारा रोग बाधित पादप के भागों जैसे पत्तों का अध्ययन प्रयोगशाला, ग्रीन हाउस तथा खेत में किया गया।

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

### अदरक

आई आई एस आर जननद्रव्य संग्रह कई आसाधारण तथा उच्च गुणवत्ता युक्त अक्सेशनों का एक बड़ा संग्रह हैं। अदरक के छः सौ अठसठ अक्सेशनों का खेत जननद्रव्य संग्रहालय में संरक्षण हो रहा हैं। 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। अदरक में चावल के माइक्रोसाटलाइट्स का संकर विशिष्ट प्रवर्धन कार्य सफलतापूर्वक किया गया। अदरक अक्सेशन संख्या 195, एक टेट्रापेलोयिड हैं जिसमें  $2n=44$  हैं, 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 थी। दो अक्सेशनों को गामा किरणों के साथ उपचार करने पर आर. सोलानसीरम को तीन बार संचारण 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। मृदा में निर्धारित लक्षित उपज के लिये अनुमानित पोषण अपेक्षाओं के लिये लक्षित उपज समीकरण विभिन्न उर्वरता के साथ न्यूनतम अन्तर के साथ मानकीकृत किया गया। लाभ की दृष्टि से आवश्यक नाइट्रोजन के लिये 3.75 रुपये प्रति बेड, फोस्फोरस के लिये 1.30 रुपये प्रति बेड तथा पोटैशियम के लिये 0.60 रुपये प्रति बेड अंकित किये गये।

संस्करण के लिये फसलोत्तर प्रौद्योगिकियाँ तथा मूल्य वर्धित उपजों जैसे नमकीन अदरक को बनाने 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 सेस्क्विटेरपेन हाइड्रोकरबन जैसे जिजिबरेन, फरनसेन तथा सेस्कवफुल्लान्डीन होता हैं। आर. सोलानसीरम का अदरक स्ट्रेन हल्दी, इलायची, सी. एरोमेटिका, सी. जेडोअरिया, कायम्पफेरिया गालंग, जिंज़िबर ज़ेरूमबेट तथा टमाटर में भी 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 किया गया।

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। रोग नियन्त्रण एवं पादप वृद्धि के लिये बेसिलस एमिलोलिक्विफेसिन्स (जी आर बी 35 ) प्रभावी थे। पोषण संघटन, बढ़ाने तथा वृद्धि उपज एवं जैव नियन्त्रण के लिये पी जी पी आर संरूपण को विकसित किया गया। प्ररोह बेधक के जीवन चक्र (कोनोगीथस पंक्तिफरालिस) 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। ई पी एन की एक स्पीसीस *ओशियस जिंजरी* को रूपवैज्ञानिक एवं आणविक चरित्रांकन के आधार पर नये स्पीसीस के रूप में पहचान की गयी। फसलन रीति पोषण तथा जल आपेक्षायें, कीट एवं रोग प्रबन्धन तथा फसलोत्तर संस्करण तकनीकियों पर विकसित नवीन प्रजातियाँ एवं तकनीकियों का प्रकाशन, प्रशिक्षण कार्यक्रम एवं प्रदर्शनियों द्वारा प्रचार किया गया। श्रेष्ठ रोपण सामग्रियों की बड़ी मात्रा में उत्पादन 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 चरित्रांकन किया गया। अधिक कुरकुमिन तथा अधिक उपज वाली सात प्रजातियाँ सुवर्णा, सुदर्शना, प्रभा, प्रतिभा, आई आई एस आर आलप्पी सुप्रीम तथा आई आई एस आर केदारम को वाणिज्यिक खेती के लिये विमोचित किया गया। खुले परागित बीज संततियों को 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. ज़ेडोरिया* तथा *सी. मलबारिका* के चालीस माइक्रोसैटेलाइट्स लोसी से एस एस आर प्रोफाइल में समानता थी। पादप पुनरुत्पादन के लिये कुशल प्रोटोकॉल ओरगानोजनसिस तथा सोमेटिक एम्ब्रयोजनसिस 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 के प्रकृतिक शत्रु प्ररोह बेधक (*कोनोगीथस पंक्टिफरालिस*) 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 आधारित 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 किया गया।

सूक्ष्म पोषण जैसे जिंक तथा बोरॉन को साथ छिड़कने पर कुरकुमिन की मात्रा में वृद्धि अंकित की गयी। उबालकर या बिना उबाले या विभिन्न शुष्क विधियों को अपनाकर संस्करण करने पर तेल, ओलिओरसिन तथा कुरकुमिन का मात्रा में कोई अन्तर नहीं था। विभिन्न मृदाओं के लिये पर्याप्त पोषण तथा जल की आवश्यकताओं को मानकीकृत किया गया। हल्दी के लिये जैविक कृषि प्रणाली को विकसित किया। प्ररोह बेधक (*कोनोगीथस पंक्टिफरालिस*) की फसल को हानि अंकित की गयी। प्ररोह बेधक को नियन्त्रित करने के लिये लेमदा सिहालोथ्रिन (0.0125%) अधिक आशाजनक थे। नवीन प्रजातियों एवं तकनीकियों का किसानों तथा अन्य संस्थाओं को प्रकाशन एवं प्रदर्शनियों द्वारा प्रचार किया गया। आन्ध्र प्रदेश, करनाटक तथा तमिलनाडु में विमोचित प्रजातियों जैसे प्रतिभा के प्रदर्शन पर अध्ययन किया गया।

## वृक्ष मसालें

तीन प्रमुख वृक्ष मसालों जैसे जायफल, लौंग, दालचीनी के 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 में 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 *माइरिस्टिका फ्रेग्रस* रूट स्टॉक पर ओरथोट्रोपिक बड के साथ ग्रीन चिप बडिंडग करने पर 90-100% सफलता प्राप्त हुई। जी सी एम एस अध्ययन से *सिन्नमोम वीरम* में दो कीमोटाइप्स का प्रभाव प्रकट हुआ। दालचीनी, जायफल तथा जावित्री के लिये शुष्क एवं संस्करण विधियाँ विकसित की गयी। वृक्ष मसालों में ओक्सीकरण रोधी तथा खाद्य रंग मूल्य का अध्ययन किया जा रहा है। *सिन्नमोम 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 a फिल्लान्ड्रेन a फिल्लान्ड्रेन, कर्पूर *कारियोफिल्लिन* तथा जारमाक्रोनीडी थे। जायफल, कैसिया तथा दालचीनी के लिये कायिक 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। गार्सीनिया की चार स्पीसीस जैसे जी. *किडिया* (कुजी तेकेरा), जी. *लान्सीफोलिया* (रुपोही तेकेरा), जी. *पोडुनकुलाटा* (बोर तेकेरा) तथा जी. *क्सान्तोकिमस* (तेपोर टेन्गा) को मेघालय, असम तथा नागालैंड में देख लिया। गम्मगट्टा तथा जी. *टिंग्टोरिया* के गरम पानी एवं सोल्वन्ट निष्कर्षण (मीथानोल क्लोरोफोर्म -9: 9) करने पर पीले रंग के सुखद अरोमा रे साथ 50% मक्खन की उपज प्राप्त हुई।

### वैनिला

संस्थान के संग्रहालय वैनिला जननद्रव्यों को संरक्षित किया जा रहा है। जिसमें अन्डमान तथा निकोबार द्वीप से संग्रह किये विभिन्न रंग के फूलों वाले अक्सेशन भी शामिल हैं। विभिन्न *वैनिला* स्पीसिसों 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 किये गये। पचास अन्तर्विशिष्ट संकरों में प्रत्येक *वी. प्लानिफोलिया* x *वी. तहिटेनसिस*, *वी.तहिटेनसिस* x *वी. प्लानिफोलिया* तथा *वी.तहिटेनसिस* को स्वपरागित संततियाँ *एक्स विट्रो* में स्थापित किया गया। *वी. प्लानिफोलिया* तथा *वी. तहिटेनसिस* के बीच दो अन्तर विशिष्ट संकर की क्रोमसोम संख्या का विश्लेषण करने एक में पर  $2n=30$  (जी टी एस ) तथा दूसरे में 32 (पी टी -17) थी।

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 गयी। 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 सिम्बिडियम 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 अन्य विषाणु बीन कोमल मोसाइक विषाणु (BCMV) के स्ट्रेन के रूप में पहचान की गयी।

### पैप्रिका

विभिन्न स्थानों से संचित जननद्रव्यों को 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, 11-19 तथा ई.सी -18 को 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।







वन्य काली मिर्च, जिसमें स्थायी स्टिग्मा की नारायकोडी के साथ अंडाकार बरी को संचित किया गया (चित्र 3)।



चित्र 3. स्थायी स्टिग्मा एवं अंडाकार बरी युक्त *पाईपर नाईग्रम*।

### प्रजनन

उपजता के लिए वर्ष 2012 में दो नियन्त्रण के साथ दस परिष्कृत प्रकारों / चयनों के एक दोहराये उपज परीक्षण प्रारंभ किया। अधिकतम साफ उपज / बेल थेवम तत्पश्चात् ओपीकेएम में अंकित की गयी। लेकिन, एच पी 117 x तोम्मनकोडी को जल्दी पकने वाले प्रकार के रूप में देखा गया जिसका फसलन नवंबर में होता है (चित्र 4)।



चित्र 4. जल्दी पकने वाले प्रकार एच पी 117 x तोम्मनकोडी

लघु सीचीबद्ध किये काली मिर्च कल्टिवर अरका कूरग एक्सल, अगली, कुमला, वडक्कन तथा कुम्बक्कल बुश पेप्पर को प्रजनन अध्ययन के लिए स्थापित किया गया। तेक्कन के स्व एवं संकर संततियों को रोपण किया गया। तेक्कन x शुभकरा (9), शुभकरा x तेक्कन (6),

तेक्कन (7), तेक्कन स्व (7), शुभकरा (7) को चेलवूर फार्म में रोपण करके संरक्षित किया जा रहा है।

### पोल्लू बीटल प्रतिरोधकता के लिए छानबीन

उपज मूल्यांकन परीक्षण में प्राप्त नौ प्रकारों जैसे एच पी 728, एच पी 1411, एच पी 780, एच पी 117x तोम्मनकोडी, संचयम 820, संचयन 1090,, ओपीकेएम, थेवम, श्रीकरा को स्वाभाविक कीट बाधा के अन्तर्गत पोल्लू बीटल सह्यता के लिए छान बीन की गयी।

### *पाईपर कोलुब्रिनम* से मेन्टर कलमी संतति तथा जीन अन्तरण का अनुक्रम विश्लेषण

मेन्टर कलमी संतति का विस्तृत विश्लेषण उसके आर ए डी अनुक्रम डेटा तथा आर ए डी अनुक्रम / *पाईपर कोलुब्रिनम* एवं काली मिर्च के ट्रान्स्क्रिप्टोम के साथ किया गया। *पी. कोलुब्रिनम* के विशिष्ट 34 न्यूक्लियर लोसी में से मेन्टर कलमी संतति, 11 में पादप अनुक्रम के साथ एनोटेन्स भी थे।

पन्नीयूर 1x *पी. कोलुब्रिनम* के कलमी संतति को 'पेरन्ट्स' के साथ चरित्रांकित किया गया। संतति के स्टम 'पेरन्ट्स' की अपेक्षा स्पष्ट थे।

### आणविक जीवविज्ञान

#### एस एन पी का खनन एवं पहचान

चार अक्सेशनों के आर ए डी - एस ई क्यु डेटा से सिंगल न्यूक्लियोटाइड पोलिमोर्फिसम (एस एन पी) का खनन एक एक स्केलटन स्पाइसेस रिफेरन्स के रूप में सी एल सी बायो वर्क बेंच द्वारा रूपांकित कॉटिंग्स द्वारा किया गया। एस एन पियों का खनन समटूल्स पाइपलाइन द्वारा किया जाता है। खनन किये एस एन पियों को एक फिल्टरिंग मानदंड के अनुसार एस एन पी के साथ फिल्टर किया गया 4 अनुक्रम कवरेज तथा 50 बी पी के बगल अनुक्रम कवरेज के साथ अन्य विश्लेषण के लिए चयन किया गया। चार से कम कवरेज के साथ एस एन पियों को हटाने के बाद कुल 15101 एस एन पियों को देखा गया।

चयन किये 24 कल्टिवरों के बीच अल्लले विशिष्ट पी सी आर द्वारा एस एन पी अन्तर का अध्ययन किया गया तथा सात प्राइमर जोडी के साथ चार पोलिमोर्फिक लोसी द्वारा विश्लेषण किया गया। तथा इन 24 कल्टिवरों



जैसे पन्त्रियूर 1,5, 6 तथा 8, आई आई एस आर गिरिमुंडा आई आई एस आर मलबार एक्सल, शुभकरा पंचमी, पौर्णमी, एफ एल डी 2, कुमाला, अक्से. 819, ओ पी के एम तथा नारायकोडी से विशिष्ट एस एन पी प्रोफाइल ने 14 कल्टिवरों के लिए को विकसित किया गया। इसके अलावा प्रवर्धन के पांच विभिन्न पैटर्न की पहचान की गयी जिन्हें दो कल्टिवरों जैसे पी 2- वडक्कन, पी 3- अरकाकूरग एक्सल, पी 4 - अगली पेप्पर, पी 7 - श्रीकरा तथा थैवम -शक्ति में वर्गीकृत किया गया।

### ट्रान्स्क्रिप्टोम डेटा से ई एस टी- एस एस आर मार्केर्स का खनन एवं प्रोफाइलिंग

ट्रान्स्क्रिप्टोम डेटा से कुल 101284 अनुक्रम का विश्लेषण एस एस आर के प्रभाव के लिए किया गया तथा 9009 अनुक्रम ने एस एस आर के प्रभाव को दिखाया। सरल एवं जटिल अनुक्रम के आधार पर विकसित 16 प्राइमर जोड़ी के द्वारा एस एस आर प्रोफाइल को विकसित किया गया, इन अनुक्रमों में विभिन्न उपज आकार 107 से 138 बी पी अन्तर वाले ट्राइ, टेट्रा, पेन्टा, हेक्सा तथा हेप्टा शामिल होते हैं। पी ए जी ई प्रोफाइलिंग विश्लेषण द्वारा जांच किये 24 प्रजातियों में से 22 प्रजातियों की पहचान करने में मदद की।

### वाईपर ट्रान्स्क्रिप्टोम से एन्टीमाइक्रोबियल पेप्टाइड (ए एम पी) का खनन

बी एल ए एस टी द्वारा 273 ए एम पी अनुक्रम के साथ ए एम पी डेटाबेस में समानता की खोज करने पर 273 ए एम पी अनुक्रम को पी. कोलुब्रिनम में समान देख लिया तथा 111 अनुक्रम पी. नाईग्रम ट्रान्स्क्रिप्टोम में समान थे। ए एम पी में सिस्टाइन के आधिक्य की पहचान के लिए मोटिफ खोज अलगोरिथम द्वारा किया गया तथा खोज निकाले सभी ए एम पियों में 14 मोटिफ्स मौजूद थे तथा पी. नाईग्रम से मोटिफ CX{3,30}CX{3}CX{3,30}CX{3,30}CXC तथा CX{3,5}CX{8,17}CX{4,6}C के साथ 59 अनुक्रम तथा पी. कोलुब्रिनम ट्रान्स्क्रिप्टोम से मोटिफ CX{3,5}CX{8,17}CX{4,6}C के साथ 38 अनुक्रम को खोज निकाला। इन्हीं पेप्टाइड्स के दूसरी संरचना को भी पूर्वानुमानित किया गया।

### ए एम पी खोज के लिए प्रोटियोमिक्स

ए एम पी डेटाबेस में ए एम पी समान पेप्टाइड होने वाले 24 ए एम पी यों की एल सी - एम एस पहचान द्वारा पी.

कैप्सीसी के साथ चेलोज इनोकुलेटड काली मिर्च के साथ लेबल रहित प्रोटियोमिक्स किया गया। इन ए एम पियों ने पी. कैप्सीसी के साथ काली मिर्च के चेलेंज इनोकुलेशन में निवेशन प्रकटन दिखाया। विभिन्न कुल के अन्तर्गत ए एम पियों में साईक्लोटाइड्स, डिफेन्सिन्स, थियोनिन्स, लिपिड ट्रान्स्फर प्रोटीन्स, स्नाकिन्स तथा हेविन जैसे प्रोटीन की पहचान की गयी।

### फसल उत्पादन

#### उपज स्थिरता के लिए विषाणुओं का प्रबन्धन

करनाटक के मडिकेरी जिले के तीन एस्टेट के विषाणु बाधित बागों में पौधों के स्वास्थ्य के बहाल एवं उपज को स्थायी बनाने के लिए परीक्षण किया गया। पांच उपचारों का संयोजन जैसे टी 1-संस्तुत मात्रा के अनुसार एफ वाई एम+उर्वरक, टी 2- टी 1 + सूक्ष्मपोषण का छिड़काव (दो बार), टी 3- टी 1 + पी जी पी आर मृदा में डालना, टी 4 - टी 3 + सूक्ष्मपोषण का छिड़काव (दो बार) तथा टी 5- नियन्त्रण का परीक्षण किया गया। बेलों (पन्त्रियूर -1 प्रजाति) को उनके विषाणु बाधा की स्थिति के अनुसार सौम्य, मध्यम तथा कठोर ग्रेड किया गया तथा उनके दर्शनीय रोग लक्षण के अनुसार सौम्य एवं मध्यम ग्रेड किये बेलों को तीन स्थानों जैसे मटपुरा, चेताली तथा पेल्लीबेटा में खेत परीक्षण के लिए चयन किया गया।

पौधों के स्वास्थ्य सुधार के लिए नियन्त्रण (2.80) की अपेक्षा विभिन्न उपचार जैसे, (एफ वाई एम, एन पी के, सूक्ष्मपोषण तथा पी जी पी आर का प्रयोग विशिष्ट था (स्कोर 3.10 - 3.25)। नियन्त्रण के उपचार की अपेक्षा स्पाईक की तीव्रता (0.5 मी. <sup>2</sup>) अन्य उपचारों में अधिक थी। कैनोपी विकास भी नियन्त्रण की अपेक्षा अन्य सभी उपचारों के साथ एन पी के, पी जी पी आर एवं सूक्ष्म पोषण का प्रयोग करने पर बहुत अधिक थे। नियन्त्रण (1.90 कि. ग्राम / स्टेन्डर्ड ) की अपेक्षा पोषण एवं पी जी पी आर सप्लिमेन्टेशन का प्रयोग करने पर उपज अधिक थी तथा एफ वाई एम + एन पी के + पी जी पी आर + सूक्ष्मपोषण का प्रयोग करने पर उच्चतम उपज (3.19 कि. ग्राम / स्टेन्डर्ड ) तत्पश्चात् एफ वाई एम + एन पी के + सूक्ष्मपोषण का प्रयोग (2.91 कि. ग्राम / स्टेन्डर्ड) में प्राप्त हुई।

### फेरटिगेशन के लिए उर्वरक मात्राएं

लक्ष्मी एस्टेट, होसाहल्ली, मुडिगरे में फेरटिगेशन की मात्रा से अधिक मृदा या पत्तों में डालने लायक अधिक पोषण की मात्रा देखने के लिए एक परीक्षण आयोजित किया गया। उसके बाद पत्तों में एन पी के तथा सूक्ष्मपोषण या तो अकेले या संयोजन में डालने पर पत्तों में फोस्फोरस पोटेशियम जिंक तथा बोरॉन की मात्रा अधिक अंकित की गयी। उर्वरकों को मृदा में डालने तथा एन पी के एवं सूक्ष्मपोषण को पत्तों पर छिड़कने पर फोटोसिन्थाइटिक दर एवं बाष्पोत्सर्जन अधिक अंकित की गयी। एन पी के + सूक्ष्मपोषण (4.73 कि. ग्राम / स्टान्डर्ड ) डालने पर अधिक शुष्क उपज तत्पश्चात् सूक्ष्मपोषण (4.51 कि. ग्राम / स्टान्डर्ड ) बेलों पर डालने पर उपज में 26.0 % तथा 20.6 % वृद्धि अंकित की गयी।

### गरमी में गैस एक्सचेंज पैरामीटर्स पर ट्रान्स्पिरेंट रोधी छिड़काव का प्रभाव

ट्रान्स्पिरेंट रोधी उपचारों में (कयोलिन 1%, कयोलिन 2%, लाइम 1.5%, मिरकिल 2 मि. लि./ लि. तथा मिरकिल 3 मि. लि./ लि.) लाइम 1.5% ने नियन्त्रण की अपेक्षा स्टोमाटल कन्डक्टेंस अधिक तथा ट्रान्स्पिरेशन दर कम, लेकिन फोटोसिन्थाइटिक दर का अनुरक्षण

किया गया जो नियन्त्रण तथा छिड़काव के दो सप्ताह के बाद से काफी अधिक थे।

### आगामी वर्ष में उपज एवं गैस एक्सचेंज पैरामीटर्स पर फसलन दिन का प्रभाव

पन्नियूर 1 प्रजाति में वैकल्पिक फलन पर पहले फसलन के प्रभाव पर अध्ययन करने के लिए फसल को पहले (पकाई के बाद) फसलन किया तथा आगामी वर्षों में उपज पर उनके प्रभाव का अध्ययन करने के लिए सभी प्रयोगों को पहले डाल दिया। निम्नांकित पांच फसलन दिनों जैसे टी1-मार्च महीने के तीसरे सप्ताह; टी 2- मार्च महीने के दूसरे सप्ताह; टी 3- मार्च महीने के पहले सप्ताह; टी 4- मार्च महीने के चौथे सप्ताह; टी 5- अप्रैल महीने के पहले सप्ताह को अंकित किया गया। फसलन के तुरन्त बाद छाया नियामन एवं ड्रिप फेरटिगेशन किया गया। आगामी वर्षों में उपज (शुष्क, कि. ग्राम प्रति बेल) में महत्वपूर्ण अन्तर उपचार 1 में अधिकतम उपज (सारणी 1) अंकित किया। उपचार में स्पाइक की लंबाई तथा बेरी की संख्या में भी अन्तर था तथा उपचार टी 1 में अधिकतम लंबी स्पाइक, जबकि टी 2 प्रति स्पाइक में बरियों की अधिकतम संख्या अंकित की गयी। परिणामस्वरूप पहले फसलन तथा उसके बाद पहले रोपण करने पर आगामी वर्ष में उत्तम फसल मिलने की संभावना है।

### सारणी 1. काली मिर्च की उपज पर फसलन के समय का प्रभाव

उपचा	शुष्क	स्पाइक की लंबाई	बरियों / स्पाइक की संख्या
टी1-मार्च महीने के पहले सप्ताह	6.05 <sup>ए</sup>	15.20 <sup>ए</sup>	70.73 <sup>ए</sup>
टी 2- मार्च महीने के दूसरे सप्ताह	6.00 <sup>ए</sup>	14.48 <sup>ए</sup>	72.30 <sup>ए</sup>
टी3- मार्च महीने के तीसरे सप्ताह	4.12 <sup>बी</sup>	15.53 <sup>ए</sup>	68.20 <sup>ए बी</sup>
टी 4- मार्च महीने के चौथे सप्ताह	4.28 <sup>बी</sup>	13.08 <sup>ए</sup>	67.28 <sup>ए बी</sup>
टी 5- अप्रैल महीने के पहले सप्ताह	4.13 <sup>बी</sup>	12.03 <sup>ए</sup>	63.03 <sup>बी</sup>
औसत	4.02	4.24	68.31
सी वी (% )	12.97	8.79	4.69
एस ई (डी)	0.40	0.89	2.26
एल एस डी 1% )	1.18	2.70	6.92





## शुष्कता सह्य के लिए खेत छान बीन

पहले पहचान किये नौ शुष्कता सह्य अक्सेशनों ( अक्सेशनों 1439, 1622, 807, 4072, 1277, 971, 4226, 1495 तथा 1368) को शुभकरा (चेक) के साथ चेलवूर फार्म में रोपण किया जो 20 दिनों तक नियन्त्रण (18.0% मृदा आर्द्रता) में तथा उसी प्रकार स्ट्रेस इन्डेक्शन (13.4% मृदा आर्द्रता) के 18 दिनों के बाद तक वाटर स्ट्रेस थे। आर डब्ल्यू सी, क्लोरोफिल, फ्लूरसेन्स तथा केटालेस क्षमता अधिक थी तथा मेम्ब्रेन लीकेज एवं ए बी ए मात्रा स्ट्रेस की अपेक्षा नियन्त्रण में कम थी। नियन्त्रण में इन पैरामीटरों के लिए जीनोटाइप में थोड़ा अन्तर था लेकिन उसका मूल्य स्ट्रेस के अन्तर्गत जीन प्रकारों में महत्वपूर्ण अन्तर था। सामान्यतया, अक्से. 4226 ने स्ट्रेस के अधीन अन्य जीन प्रकारों की अपेक्षा उन्नत आर बी सी, कम मेम्ब्रेन लीकेज, उन्नत फोटोसिन्थाइटिक दर तथा उन्नत क्लोरोफिल फ्लूरोसेन्स था।

## मौसम परिवर्तन का प्रभाव

गरमी में मौसम परिवर्तन के प्रभाव की गंभीरता को कम करने के लिए फसलन के तुरन्त बाद लेटरल की छंटाई पर परीक्षण किया तथा अन्य उपचार के रूप में 100 पी पी एम ईथरल को छिड़क कर कानोपी को कम करता है। ईथरल उपचार (100 पी पी एम) गंभीर पर्ण विगलन के प्रति प्रयोग करते हैं, अतः ट्रान्स्पिरेशनल हानि कम होती हैं। इसके अलावा, आगामी वर्ष में नियन्त्रण में नये पत्ते तथा स्पाइक का उत्पादन मात्र 50-55% था लेकिन दूसरे वर्ष स्पाइक के उत्पादन बढ़ गया जो नियन्त्रण में 90-95% था। फसलन, छाया का नियामन तथा सिंचाई पद्धतियां मार्च महीने में करने पर जून महीने में अधिक बेरियों (70-80 बेरी / स्पाइक) के साथ उन्नत स्पाइक का उत्पादन (65-70 स्पाइक / मी<sup>2</sup>) अंकित किया गया।

## सफेद काली मिर्च का उत्पादन

हरी तथा काली मिर्च से सफेद काली मिर्च के उत्पादन के लिए एक मशीनी यूनिट को विकसित किया गया। सफेद काली मिर्च उत्पादन के लिए विकसित इस आदर्श यूनिट के दो भाग होते हैं- किण्वन यूनिट तथा पल्पिंग यूनिट। सफेद काली मिर्च उत्पादन के लिए पन्नीयूर I का प्रयोग करते हैं। हरी से सफेद काली मिर्च बनाने में किण्वन प्रक्रिया में तीन दिवस का समय लगता है तथा रोज़ पानी को बदलना पड़ता है। काली

मिर्च से सफेद काली मिर्च होने के लिए बारह दिनों तक वैकल्पिक दिनों में पानी बदलना चाहिए। हरी मिर्च तथा काली मिर्च से सफेद काली मिर्च की शुष्क प्राप्ति क्रमशः 21.60% तथा 65.17% थी।

## फसल संरक्षण

### काली मिर्च वियुक्तियों में विविधता का अध्ययन

कोषिककोड जिले से संचित काली मिर्च तथा कोको के नये *फाइटोपथोरा* वियुक्ति तथा चार अमरीकी प्रकार के कल्चर संकलन (ए टी सी सी) *फाइटोपथोरा ट्रोपिकालिस*, *पी. कैप्सीसी*, *पी. पालमिवोरा* तथा *पी. मियादी* को पुनर्जीवित करके राष्ट्रीय *फाइटोपथोरा* संग्रहालय में संरक्षित किया जा रहा है। वर्तमान में संग्रहालय में 440 *फाइटोपथोरा* वियुक्तियों को संरक्षित किया जा रहा है जिसमें ए टी सी सी वियुक्तियां भी शामिल हैं। ए टी सी सी कल्चर्स *पी. ट्रोपिकालिस*, *पी. मियादी* तथा *पी. कैप्सीसी* का अध्ययन किया गया तथा काली मिर्च वियुक्तियों के साथ तुलना की गयी।

आई टी एस अनुक्रम के आधार पर काली मिर्च वियुक्तियों में *पी. कैप्सीसी* (44.1%), *पी. ट्रोपिकालिस* (51.0%), *पी. निकोटियाने* (2.1%), *पी. मियादी* (2.1%), तथा *पी. पालमिवोरा* (0.7%), शामिल थे। कैप्सीसी / ट्रोपिकालिस वर्ग के आई टी एस फाइलोजनी तथा एम एल एस टी विश्लेषण करने पर दो अलग सबक्लेड्स के प्रभाव को सूचित करता है जिसमें क्लेड 2, *पी. कैप्सीसी* तथा *पी. ट्रोपिकालिस* थे। कैप्सीसी / ट्रोपिकालिस वर्ग के रूपवैज्ञानिक अध्ययन करने पर टाइप डिस्क्रिप्शन से विचलित मिश्रित स्वभाव दर्शाता है। एस एस सी पी विश्लेषण के आधार पर प्राथमिक अध्ययन करने पर काली मिर्च के *फाइटोपथोरा* वियुक्तियों के बीच अन्तर स्पीसीस संकर के अस्तित्व को सूचित करता है।

## पादप प्रतिरोधकता के परपोषी

### पाईपर कोलुब्रिनम में आर जीन्स की पहचान

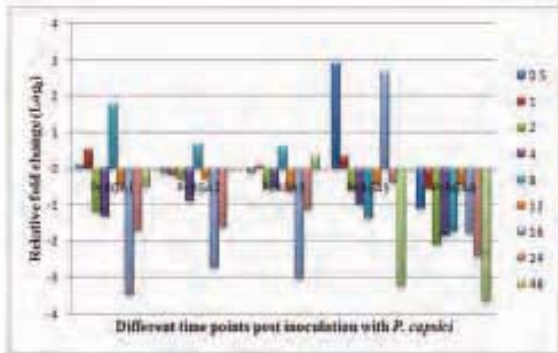
लगभग 1289 आर जीन होमोलोगस को *पी. कोलुब्रिनम* ट्रान्स्क्रिप्टोम से विपरीत संरेखण द्वारा 42 जाने माने आर जीन के एमिनो एसिड का प्रयोग करके माइन किया गया। इन अनुक्रमों को 91 क्लस्चर को h-ct-hit द्वारा मल्टिपिल CD - HIT runs का प्रयोग करके CD - HIT स्यूट पर प्रकार्यात्मक व्याख्या की गयी।



पी. नाईग्रम के प्रकटन के अन्तर का परीक्षण करने के लिए प्रतिरोधक जीन एनालोग (PnRGAs), मध्यम प्रतिरोधक (आई आई एस आर शक्ति), मूल प्रतिरोधक (04-पी 24-1) तथा सुग्राह्य (शुभकरा) जीन प्रकार को पी. कैप्सीसी (05-06) के साथ चेलेंज इनोकुलेट किया गया। उपरोक्त जीन प्रकार से इनोकुलेशन के 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 24, 48 तथा 72 घंटों के बाद कुल आर एन ए को निकाल दिया तथा इनोकुलेशन के पहले तथा NBS-LRR PnRGAs मूल स्तर के प्रकटन का निरीक्षण किया गया। PnRGA 13 ने प्रकटन स्तर में कोई परिवर्तन नहीं दिखाया। PnRGA 1, PnRGA 8, PnRGA 11 तथा PnRGA 24 का संबन्धित ट्रान्स्क्रिप्ट स्तर इनोकुलेशन न किये नियन्त्रण की अपेक्षा आई आई एस आर शक्ति में अधिक थे। PnRGA 2, PnRGA 3, PnRGA 7, PnRGA 8 तथा PnRGA 24 का प्रकटन 04-जी 24-1 में अधिक थे। PnRGA 8 को छोड़कर अन्य सभी PnRGA प्रतिनिधियों का प्रकटन आई शुभकरा की अपेक्षा आई आई एस आर शक्ति में अधिक थे।

पी. कोलुब्रिनम में एन बी एस एल आर आर पी. कोलुब्रिनम RGAs (PcRGAs) के प्रकटन प्रणाली के अन्तर का विश्लेषण mRNA ट्रान्स्क्रिप्ट के संबन्धित मात्राकरण द्वारा इनोकुलेट न किये नियन्त्रण की तुलना में किया गया। पी. कोलुब्रिनम में फाइटोपथोरा के साथ चुनौती करके पांच PcRGAs प्रतिनिधियों के प्रकटन का विश्लेषण किया गया (चित्र 5)।

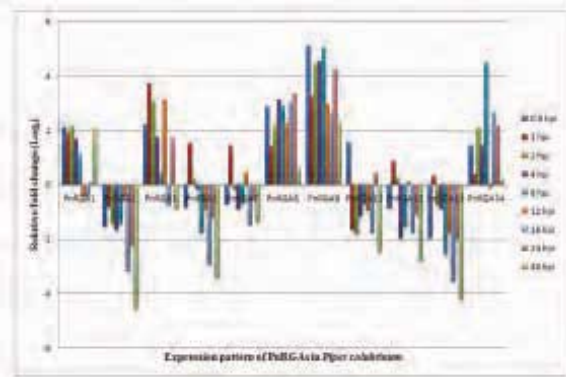
चलेंज इनोकुलेटड पी कोलुब्रिनम के पत्तों में इनोकुलेट न किये नियन्त्रण की अपेक्षा PcRGA1 (0.5 तथा 1 एच पी आई), PcRGA2 (8 एच पी आई), PcRGA 3 (1.8 तथा 4.8 एच पी आई) का उन्नत प्रकटन था। PcRGA1



चित्र 5. पी. कोलुब्रिनम में पी. कैप्सीसी की प्रतिक्रिया में पी. कोलुब्रिनम RGAs, PcRGA1, PcRGA2, PcRGA 3, PcRGA5 तथा PcRGA8 के संबन्धित ट्रान्स्क्रिप्ट स्तर।

के संबन्ध में अंकित फोल्ड चेंज 8 एच पी आई (3.36) था तथा उसके बाद PcRGA1 के 8 एच पी आई प्रकटन को कम नियामित किया गया।

पी. कोलुब्रिनम में एन बी एस एल आर आर पी. कोलुब्रिनम का प्रकटन तथा उसके उल्टे भी mRNA ट्रान्स्क्रिप्ट के संबन्धित मात्राकरण द्वारा मोक इनोकुलेटड नियन्त्रण के साथ विश्लेषण किया गया। जब पी. कोलुब्रिनम में 11 PnRGAs के प्रकटन का कार्यात्मक मूल्यांकन किया तो पी. नाईग्रम की अपेक्षा पी. कोलुब्रिनम में PnRGA 1, PnRGA 3, PnRGA 5, PnRGA 7 PnRGA 9, PnRGA 11 तथा PnRGA 24 का महत्वपूर्ण प्रकटन दिखाया गया (चित्र 6)।

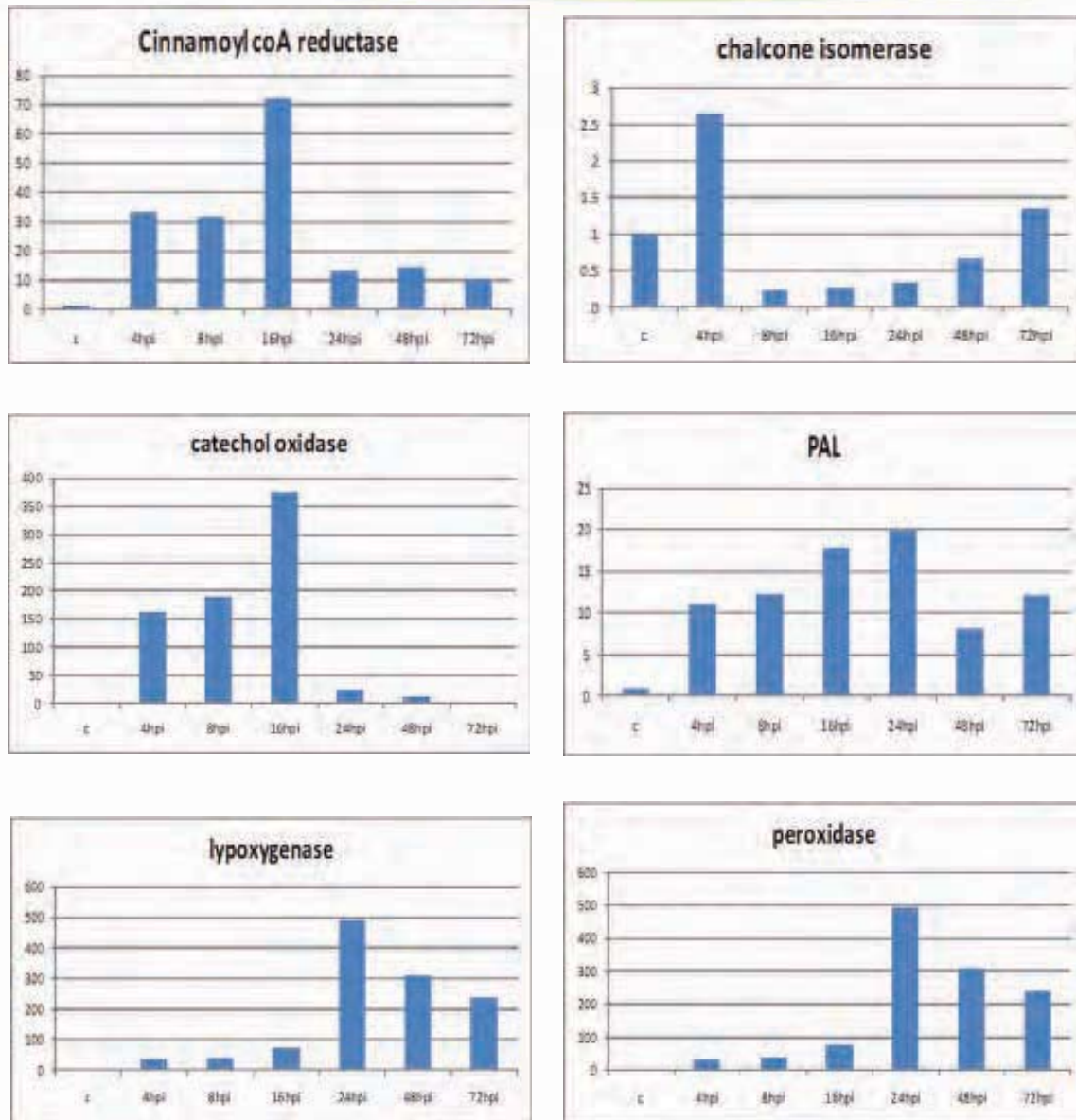


चित्र 6. इनोकुलेशन के बाद वाले विभिन्न समय के पी. कोलुब्रिनम में पी. कैप्सीसी के साथ ग्यारह PnRGAs प्रतिनिधियों के संबन्धित ट्रान्स्क्रिप्ट स्तर।

### अभिव्यक्ति का विश्लेषण

पी. कैप्सीसी के साथ चेलेंज इनोकुलेट किये पी. कोलुब्रिनम में प्रतिरोधकता संबन्धित जीन के लिए रियल टाइम पीसी आर विश्लेषण किया गया। पेरोक्सिडेस (450 गुना) तथा पी ए एल (18 गुना) की अभिव्यक्ति 24 एच पी आई में बहुत अधिक थे (चित्र 7)। जीन जैसे कटेकोल ओक्सिडेस (350 गुना), सिनामोयल CoA रिडक्टेस (70 गुना) तथा पोलीफिनोल ओक्सिडेस (220 गुना) ने 16 एच पी आई में अधिकतम अभिव्यक्ति प्रकट कया। इनोकुलेशन की प्रारंभिक दशाओं में अर्थात् 4 एच पी आई में लिपोक्सिजनेस (5.4 गुना), कालकोन आईसोमरेस (2.5 गुना), ई डी एस आई (1.85 गुना) की अभिव्यक्ति बढ़ गयी। चिटिनेस II तथा सेनसेन्स संबन्धित प्रोटीन जीन इनोकुलेट न किये नियन्त्रण की अपेक्षा कम नियामित किया गया।





चित्र 7. पी. कैप्सीसी के साथ काली मिर्च में इनोक्युलेट किये जीनों की संबन्धित अभिव्यक्ति (ए) सिन्नामोयल CoA रिडक्टेस, (बी) कालकोन आईसोमरेस, (सी) कटेकोल ओक्सिडेस, (डी) पी ए एल, (ई) लिपोक्सिजेनेस तथा (एफ) पेरोक्सिडेस।

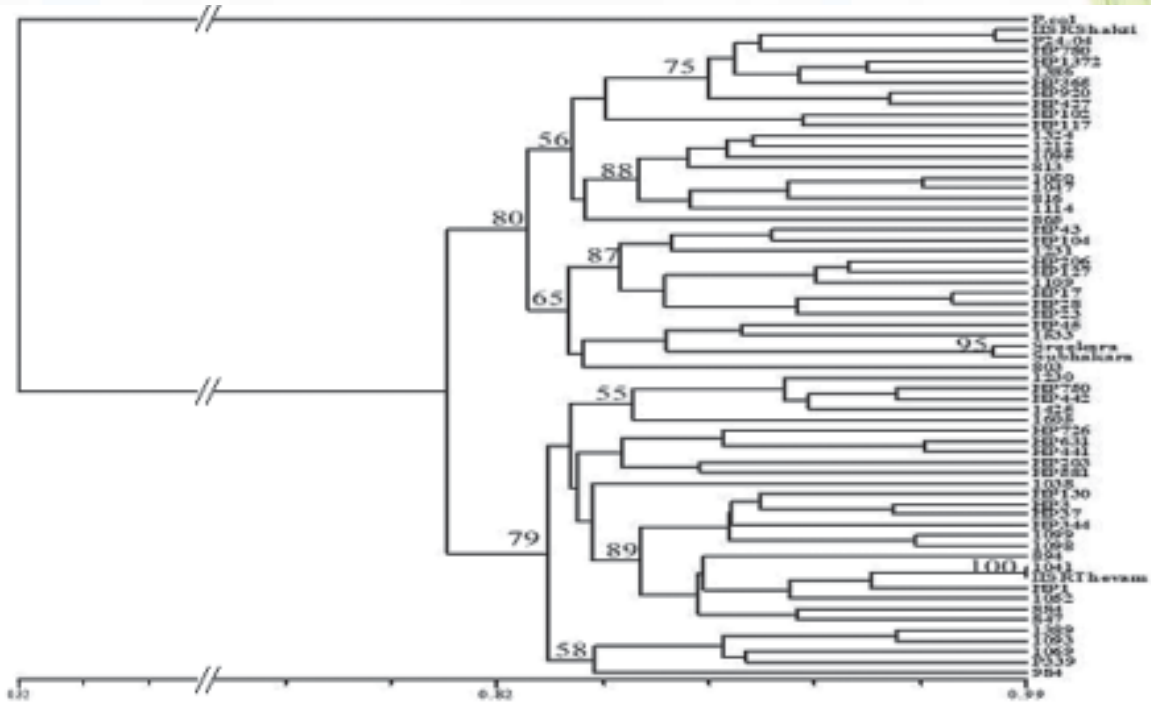
### फाइटोफथोरा प्रतिरोधकता के लिए मेपिंग संख्या का आणविक चरित्रांकन

काली मिर्च के सत्तावन जीन प्रकारों में फाइटोफथोरा प्रतिरोधक पी. कोलुब्रिनम के सह्य प्रकारों जैसे आई आई एस आर शक्ति, आई आई एस आर थेवम तथा पी 24-04 एवं सुग्राह्य प्रकार -श्रीकरा तथा शुभकरा के साथ 25 आई एस एस आर मार्केर्स तथा 15 आई एस एस आर मार्केर्स द्वारा फाइटोफथोरा प्रतिरोधकता की छान बीन की गयी। डेन्ड्रोग्राम ने पोपुलेशन को तीन प्रमुख वर्गों में विभाजित किया। पहला वर्ग पी. कोलुब्रिनम

से बनाया जो काली मिर्च के अन्य वर्गों के साथ 32% समानता के साथ स्पष्ट दिखाया। अन्य प्रमुख दो वर्ग जो काली मिर्च जीन प्रकारों से समाविष्ट है उनमें 80% समानता है। फाइटोफथोरा सह्य जीन प्रकार दूसरे वर्ग में आता है (चित्र 8)।

### काली मिर्च के प्रतिरोधक यांत्रीकरण का प्रोटियोमिक्स

सह्य (आई आई एस आर शक्ति) तथा सुग्राह्य (शुभकरा) जीन प्रकारों पर प्रोटीन अभिव्यक्ति का बाहुल्य तथा पोस्ट ट्रान्सलेशनल मोडिफिकेशन्स (जी टी एम ) को प्रस्तुत करने के लिए लेबल रहित प्रोटियोमिक्स नीति



चित्र 8. यु पी जी एम ए डेन्ड्रोग्राम में चित्रांकित विविधता तथा काली मिर्च के विभिन्न पोपुलेशन के बीच अन्तःसंबन्ध।

को अपनाया गया। पी. कैप्सीसी के साथ 12 तथा 24 एच पी आई में नियन्त्रित पत्तों के साथ इनोकुलेट किये पत्तों से पर्ण प्रोटीन को निकाल दिया गया। प्रोटीन की मात्रात्मक अभिव्यक्ति के फिगरप्रिन्ट के लिए एल टी क्यु-ओरबिट्राप डिस्कवरर प्लेटफॉर्म का प्रयोग किया गया। उपलब्ध पेप्टाईड के अंतिम डेटा की व्याख्या की गयी तथा पेप्टाईड की संबन्धित अभिव्यक्ति को एच आई -3 (एवरेज नोरमलाइस्ड एबन्डन्स) द्वारा विश्लेषण किया गया। कुल मिलाकर, 299 प्रोटीन का विश्लेषण किया गया जिनमें से 84 प्रोटीन में 4 गुने से 973 गुने तक की अभिव्यक्ति वृद्धि थी तथा उनमें से 38 को 24 एच पी आई में अपरगुलेट करके देखा गया। सह्य जीन प्रकारों में रोगजनकों को पेटेर्न ट्रिगर्गर्ड इम्यूनैटी (पी टी आई) द्वारा दमन किया गया जिसे रिसप्टर जैसे काइनेस आर एल के, आर पी पी 13 (आर जीन) द्वारा सक्रिय किया गया। रोग बाधा के समय सालीसाइक्लिक एसिड (एस ए) के मध्यवर्ती एस ए आर की पहचान की गयी। सह्य काली मिर्च में पी आर प्रोटीन (कवक रोधी क्षमता वाले) का उत्पादन अधिक था।

### प्रबन्धन

#### पी. कैप्सीसी में एन्टोफाइटिक कवक का प्रभाव

नौ विभिन्न एन्टोफाइटिक कवक से निकाल लिये दूसरे उपापचयों का पी. कैप्सीसी के प्रति इन विट्रो परीक्षण

किया गया। अधिकतम माइसेलियल प्रतिरोधकता 68% बी पी ई एफ 11 (ड्यापोरथे स्पीसीस), बी पी ई एफ 83 (फोमोप्सिस स्पीसीस), बी पी ई एफ 41 (अननुलोहाइपोक्सिलोन्नितन), बी पी ई एफ 25 तथा बी पी ई एफ 38 (डालडीनिया एसकस्कोलचसी) वियुक्तियों द्वारा अंकित किया गया तथा बाकी चार वियुक्तियों ने 55% से अधिक प्रतिरोधकता अंकित की गयी। यह उपापचय प्रकाश में 48 घण्टों के लिए 25<sup>0</sup> से. में इन्क्युबेट करने पर फाइटोफथोरा स्पोरांजिया के उत्पादन में प्रतिरोधक हो गया। डाइमीथाइल सल्फोक्साइड में विलीन किये कवक उपापचयों के ईथाइल एसिटेट सार को काली मिर्च के फाइटोफथोरा इनोकुलेटड प्ररोहों द्वारा परीक्षण करने पर नौ वियुक्तियों में से सात के उपापचय (बी पी ई एफ 11, बी पी ई एफ 25, बी पी ई एफ 41, बी पी ई एफ 72, बी पी ई एफ 73 तथा बी पी ई एफ 83) ने 90% हानि की प्रतिरोधकता अंकित की गयी।

#### एक्टिनोमाइसेट्स कनसोर्टिया का मूल्यांकन

आई आई एस आर एक्ट 2 (केटोसटेस्योरा सेटे) + आई आई एस आर एक्ट 5 (स्ट्रेप्टेमाइसेस स्पी.) तथा आई आई एस आर एक्ट 2 + आई आई एस आर एक्ट 9 (स्ट्रेप्टेमाइसेस टोरिकस) को मृदा में सूत्रकृमि के प्रति 58-75 % तक आशावान थे।





### स्ट्रोबिलूरिन कवकनाशियों का खेत मूल्यांकन

दो स्ट्रोबिलूरिन कवकनाशियों ईरगोन 44.3% (डब्ल्यु/डब्ल्यु) [क्रेसोक्सिम मीथाइल 500 ग्राम / एल एस सी ] तथा आर आई एल -070/एफ आई (72 डब्ल्यु पी ) के मूल्यांकन के लिए पुल्पल्ली तथा अम्बलवयल (वयनाडु, केरल) में एक खेत परीक्षण आयोजित किया गया जिससे ग्रीन हाउस में प्रभावी साबित किया। एरगोन के संबन्ध में नियन्त्रण की अपेक्षा प्राथमिक फल में रोग आपतन में 43.7% कमी हो गया जबकि आर आई एल में केवल 6.0% कमीअंकित की गयी।

### एन्थाकनोज़ रोग

#### विविधता

काली मिर्च के पत्ते, स्पाइक, बेरी तथा आरोही प्ररोहों पर विकसित लक्षणों के आधार पर नौ सिम्टमटोलोजिकल वैरियन्ट्स (एस वी 1से एस वी 9) का चरित्रांकन किया गया (सारणी 2 तथा चित्र 9)। इन सिम्टमटोलोजिकल

वैरियन्ट्स में एस वी 1, एस वी 2, एस वी 3, को पौधशाला में निरीक्षण किया गया जिनमें एस वी 3 अधिक महत्वपूर्ण था। एस वी 5 में एन्थाकनोज़ के एक असामान्य लक्षण थे जिन्हें से गरमी के महीनों में, स्ट्रेस के समय अंकित किया गया।

#### प्रबन्धन

### एन्थाकनोज़ के प्रति नये कवकनाशी मोलीक्यूलस का मूल्यांकन

सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के प्रति सात कवकनाशी मोलीक्यूलस का परीक्षण करने पर फेनामिडन + मैकोज़ेब (0.3, 0.2, 0.1, 0.05 तथा 0.025% ) तथा कारबेन्डाज़िम + मैकोज़ेब (0.15, 0.1, 0.05, 0.025 तथा 0.025% ) संस्तुत मात्रा में, तीन निम्न तथा एक उन्नत सार में डालने पर इन विट्रो में रोगजनकों के प्रति आशावान थे।

### सारणी 2. काली मिर्च में कोलेटोड्राइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के सिम्टमटोलोजिकल वैरियन्ट्स का चरित्रांकन

वैरियन्ट	लक्षण
एस वी 1	पत्तों पर संकेन्द्रित रिंग्स के साथ रूपांकित भूरे से काले रंग की क्षति। साधारणतया इन क्षतियों का आवृत पीला है। इसका लक्षण नये एवं वयस्क दोनों पत्तों पर प्रकट हुआ।
एस वी 2	इसका लक्षण काली चित्ती के रूप में प्रारंभ होता है जो बाद में भूरे रंग में (मध्य भाग) बदल जाता है तथा उसके चारों ओर काले रंग की सीमा भी होती है। बाद की अवस्थाओं में, ये चित्तियां ब्लाइट में मिल जाती है। ये चित्तियां साधारणतया पत्तों के सीमावर्ती भागों में, विशेषकर वयस्क पत्तों म विकसित होती है।
एस वी 3	पत्तों के ऊपरी भाग में अलग काले जलमग्न चित्ती विकसित हुई। इसका लक्षण नये पत्तों पर दिखाई पड़ता है।
एस वी 4	नये पत्तों में काले नुकीले क्षति गोली के साथ प्रकट होता है। विकसित अवस्था में पत्ते बिगड़ जाते हैं।
एस वी 5	यह लक्षण सीमांत ऊतकक्षय द्वारा चरित्रांकित किया जाता है। प्रारंभ में पत्तों के अग्र भाग में क्लोरोसिस होता है तथा उसके फलस्वरूप ऊतक में क्षति होने लगती है। बाद में, यह क्षति बढ़कर मृत्यु तक होती है।
एस वी 6	जलमग्न काले भूरे फिर काली चित्ती में परिणत होता है। इस चित्ती के चारों ओर पीले मण्डल होता है।
एस वी 7	स्पाइक में संक्रमण होने से स्पाइक झड़ने लगती हैं, जबकि अपरिपक्व फलों में संक्रमण होने से उसमें भूरे रंग का छिद्र होता है।
एस वी 8	इसका लक्षण आरोहियों में छोटे, नियमित जलमग्न भूरे से काले रंग की चित्ती होती है।
एस वी 9	अलग चित्तियां विशेषकर वयस्क पत्तों में होती है। ये चित्तियां सीमांत में हल्के भूरे तथा केन्द्र में भूरी होते हैं। कभी कभी केन्द्रीय भाग में सूक्ष्म आकार के प्रलंबन रूपांकित होता है।





चित्र 9 काली मिर्च में कोलेटोट्राइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के सिस्टमटोलोजिकल वैरियन्ट्स

## विषाणु रोग

### काली मिर्च में संक्रमित कुकुम्बर मोसाइक विषाणु का संपूर्ण जीनों सीक्वेंसिंग

काली मिर्च से सी एम वी के संपूर्ण जीनोम को अनुक्रमित किया तथा उसे 27 सी एम वी वियुक्तियों के साथ तुलना करके सी एम वी उप दल I तथा II में अंकित की गयी। प्रतिशत की पहचान एवं पोलीजनटिक विश्लेषण से स्पष्ट रूप से यह ज्ञात होता है कि काली मिर्च की वियुक्ती उपदल आई बी के अन्तर्गत आता है। अनुक्रम विश्लेषण द्वारा 1 ए जीन के प्युटेटीव मीथाइल ट्रान्स्फरेस डोमेन में नौ न्यूक्लियोटाइड्स के अपूर्व विलोपन के प्रभाव को भी प्रकट करता है जिसे डेटाबेस में उपलब्ध 100 सी एम वी के अन्तर्गत केवल एक सी एम वी वियुक्ति में देखा गया। असल में यह विलोपन अन्य संबन्धित स्पीसीस, पी. लोंगम (इंडियन लॉग पेप्पर) से वियुक्त सी एम वी में उपलब्ध नहीं है। यदि यह विलोपन पोषक घटकों के कारण है या नहीं यह देखने के लिए इंडियन लॉग पेप्पर से वियुक्त सी एम वी को ग्राफ्टिंग द्वारा स्वस्थ काली मिर्च में संचारित किया गया। ग्राफ्ट किये काली मिर्च से 1 ए सी एम वी का अनुक्रम

### सारणी 3. काली मिर्च में संक्रमित सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के प्रति कवकनाशियों का इन विट्रो मूल्यांकन

कवकनाशियां (एफ)	विभिन्न गाढता (%) में प्रतिरोधकता				
	सी 1	सी 2	सी 3	सी 4	सी 5
फेनामिडन +मैकोज़ेब	100	100	100	100	100
कारबेन्डाज़िम +मैकोज़ेब	100	100	100	100	100
आईसोप्रोथियोलेन	84.33	85.53	80.72	81.52	62.64
हेक्साकोनाज़ोल + ज़िनेब	100	100	96.78	91.96	83.93
टेबुकोनाज़ोल	89.95	88.75	87.54	86.74	86.34
क्रेसोक्सिम मीथाइल	68.27	36.47	55.41	53.01	50.59
सी डी (0.01)	एफ = 1.42; सी = 1.2 तथा एफ × सी = 1.2				
सी वी (%)	1.66				

फेनामिडन + मैकोज़ेब ( सी 1-0.3, सी 2-0.2, सी 3-0.1, सी 4-0.05, सी 5-0.025)

कारबेन्डाज़िम +मैकोज़ेब, आईसोप्रोथियोलेन तथा कारबेन्डाज़िम (सी 1-0.15, सी 2-0.1, सी 3-0.05, सी 4-0.025, सी 5-0.0125)

हेक्साकोनाज़ोल + ज़िनेब (सी 1-0.45, सी 2-0.3, सी 3-0.15, सी 4-0.075, सी 5-0.038)

टेबुकोनाज़ोल तथा क्रेसोक्सिम मीथाइल (सी 1-0.075, सी 2-0.05, सी 3-0.025, सी 4-0.0125, सी 5-0.006)

सी 2= सभी कवकनाशियों के लिए संस्तुत मात्रा।



विश्लेषण करने पर कोई विलोपन नहीं दिखाया तथा यह सुझाव देता है कि निरीक्षण किये अनुक्रम के विलोपन में परपोषी का कोई स्थान नहीं है।

सी एम वी उपदल के बीच जीन परिरक्षण का स्तर प्रोटीन आवृत जीन में उच्चतम थे तथा 2 बी में निम्नतम। न्यूक्लियोटाइड विविधता अध्ययन का मूल्य उपरोक्त डेटा के अनुकूल थे। इन जीनों के असमान से समान प्रतिस्थापन का अनुपात 2 ए > 2बी > 3ए 3बी > 1ए क्रम में है तथा यह अनुपात 1.0 के काफी निकट है, अतः 2 ए जीन का न्यूट्रल चयन के लिए किया जा रहा है जबकि अन्य जीन प्रतिकूल चयन के अनुसार है।

### काली मिर्च में एन्डोजीनस पाईपर येल्लो मोटिल विषाणु (ईपीवाईएमओवी) का प्रभाव

काली मिर्च जीनोम में एकीकृत पीवाईएमओवी अनुक्रम (एन्डोजीनस पीवाईएमओवी) की उपस्थिति या अनुपस्थिति की पहचान करने के लिए पी सी आर तथा दक्षिण संकरण आधारित मार्गों का प्रयोग किया गया। चयनित काली मिर्च पौधों पर कुल डी एन ए तथा कुल आर एन ए को सांचे के रूप में प्रयोग करके पी वाई एम ओ वी के विभिन्न क्षेत्रों के विषाणु विशिष्ट प्राइमर्स द्वारा पी सी आर तथा आर टी पीसीआर करने पर स्पष्ट रूप से काली मिर्च में पी वाई एम ओ वी के एपिसोमल तथा एन्डोजीनस दोनों की उपस्थिति को स्पष्ट रूप से सूचित किया। दक्षिण संकरण द्वारा भी इसकी पुष्टि की गयी। फलों का विश्लेषण करने पर विभिन्न आकार के कई संकरित ब्रेन्डों में काली मिर्च में एपिसोमल तथा एन्डोजीनस दोनों के प्रभाव को सूचित करता है। विभिन्न निबन्धित एनज़ाइम तथा विभिन्न प्रोब (पी वाई एम ओ वी जीनोम (ओ आर एफ I, II, III, IV तथा आई आर) का प्रतिनिधित्व) द्वारा दक्षिण संकरण में भी काली मिर्च में पी वाई एम ओ वी के एपिसोमल तथा एन्डोजीनस दोनों रूपों के प्रभाव की पुष्टि की गयी।

### पोषक-रोगजनक संबन्ध

#### पी वाई एम ओ वी संक्रमित पौधों में तापमान के अनुसार विभिन्न प्रोटीन का प्रकटन

पन्त्रियूर 1 में संक्रमित पी वाई एम ओ वी के विभिन्न प्रोटीन प्रकटन के अध्ययन के लिए पौधों को क्यु पी सी आर द्वारा आकलित विषाणु संख्या के आधार पर निम्न, मध्यम तथा उन्नत संख्या के वर्गों में बांट दिया गया। रोग

लक्षण प्रकट होने के बाद सभी तीनों वर्गों से पत्तों के नमूने लिये गये तथा 2 डी विभिन्न प्रोटियोमिक्स किये गये। प्रतिरूप विश्लेषण करने पर पौधों को निम्न कोपी विषाणु तथा उन्नत की तुलना में निम्न नमूनों में 36 प्रोटीन उच्च नियामित तथा उन्नत नमूनों में नौ प्रोटीन युक्त थे। मध्यम विषाणु संख्या तथा उन्नत संख्या की तुलना में 54 प्रोटीन ने भिन्नता प्रकट की तथा जिनमें, मध्यम को 21 प्रोटीन को उच्च नियामित तथा उन्नत के 21 प्रोटीन को उच्च नियामित एवं उन्नत के 23 प्रोटीन को उच्च नियामित किया गया।

कुछ चयनित स्पॉट के एल सी - एम एस विश्लेषण करने पर मेम्ब्रेन काइनेस के निम्न नियामन, एन बी डी शक्कर काइनेस, रुबिस्को एक्टिवेस, प्लास्टोसियानिन तथा हीट शोक प्रोटीन में उच्च कोपी विषाणु पौधों में 60 परिवारों ने सुझाव दिया कि कटालिटिक क्षमता, फोटोसिन्थाइसिस तथा मेटाबोलीसम को विषाणु लक्षण प्रकटन के समय संक्रमित अंकित किया गया।

पौधों में विशिष्ट निम्न संख्या के पौधों में प्रस्तुत विशिष्ट प्रोटीन प्रकटन में ए टी पी सिन्थाइस, सी एफ 1 एल्फा सबयूनिट, आर ए बी जी टी पेस (ट्रान्सलेशन एलॉगेशन घटकों की क्षमता), हाइपोथेटिकल प्रोटीन, माइक्रो आर एन ए लक्ष्य (एलडिहगाइड डीहाइड्रोजनेस टाइप) का प्रभाव 2-1 प्रोटीन परिवार (ग्लूटाथियोन ट्रान्सफरस लाम्पडा) में दिखाया। उन्नत संख्यावाले पौधों में अभिव्यक्त विशिष्ट प्रोटीन में थैलाकोयिड एसिड फोस्फाटेस शामिल होते हैं जिसके लिए लक्षण विकास में अपना कार्य होता है, 2 सिस्पेरिरेडोक्सिन बी ए एस आई, एस ओ डी (कोपर / ज़िंक बाइन्डिंग परिवार), मिराकुलीन जैसे ट्रिप्सिन क्षमता (सी टी वी बाधित लाइब्ररियों में प्रोटीयस प्रतिरोधकता में वृद्धि) यह सुझाव देता है कि तापमान का प्रभाव लक्षण अभिव्यक्ति में प्रेरित थे।

#### पाईपर येल्लो मोटिल विषाणु बाधित पौधों में दैहिक पैरामीटर्स पर अध्ययन

प्रजातियों (आई आई एस आर मलबार एक्सल, आई आई एस आर थेवम तथा शुभकरा) का विचार किये बिना रोगबाधित पौधों ने प्रकाश संश्लेषण दर, कार्बोक्सिलेशन की दक्षता, क्लोरोफिल की मात्रा तथा फ्लूरसेंस एवं सोमाटल कम्प्लेक्स स्वस्थ पौधों की अपेक्षा कम थी। लेकिन दो दलों के बीच मध्याह्न में डालने वाले पानी में कोई अन्तर नहीं था।

## रोग प्रबन्धन

### पी वाई एम ओ वी के लिए काली मिर्च के सोमाटिक एम्ब्रियो से व्युत्पन्न पौधों का उत्पादन एवं परीक्षण

पी वाई एम ओ वी बाधित पौधों से प्राप्त परिपक्व फलों को वृद्धि नियामक रहित एस एच माध्यम में सोमाटिक एम्ब्रियोजनसिस के लिए प्रयुक्त किया गया। पी वाई एम ओ वी के लिए सोमाटिक एम्ब्रियो से व्युत्पन्न 53 पौधों में विषाणुओं के चार ओपन रीडिंग फ्रेम रीजियन के लिए विशिष्ट प्राइमर्स द्वारा जांच करने पर नौ पौधों को पी वाई एम ओ वी से मुक्त देख लिया।

## पादप सूत्रकृतियों

### सूत्रकृतियों का समुदाय विश्लेषण

कोडगु जिले (करनाटक) के विभिन्न जगहों से काली मिर्च के राइसोस्फियर से संचित मृदा नमूनों को संचित किया गया तथा उनमें सूत्रकृतियों की संख्या का आकलन किया गया। सूत्रकृतियों के 13 जनीरा का आकलन करने पर उनमें से आठ को (रेडोफोलस सिमिलिस, प्रटिलंकस स्पीसीस, होपलोलेयिमस स्पीसीस, हेलिकोटिलेंकस स्पीसीस, क्रिस्कोनिमा स्पीसीस तथा किसफिनेमा स्पीसीस) पादप परजीवी के तथा बाकी पांच (डोरीलेमस स्पीसीस, माइलोनकुलस स्पीसीस, लेमिमिडोरस स्पीसीस, मोनोनकोयिड्स स्पीसीस तथा मिसोडोरिलेयिमस स्पीसीस) पिरीडेटर। पादप परजीवी सूत्रकृतियों में आर. सिमिलिस सबसे अधिक तत्पश्चात् प्रटिलेंकस स्पीसीस उपलब्ध थे।

### रेडोफोलस सिमिलिस में मार्कर जीन की पहचान

भारत में आर. सिमिलिस की संख्या के चरित्रांकन के लिए, विभिन्न मार्कर जीन जैसे, आर एन ए जीन के माइटोकोन्ड्रियल साइटोक्रोम सी ओक्सिडेस जीन (सी ओ एक्स 1) एन ए डी एच डीहाइट्रोजनस जीन (एन डी 1), इन्टर्नल ट्रान्स्क्राइब्ड स्पेसर रीजियन (आई टी एस 1-5.8 एस-आई टी एस 2), 28 एस आर आरएनए जीन के डी 3 एक्सपानशन डोमेन सेगमेन्ट्स, 18 एस राइबोसोमल आर एन ए जीन तथा 28 एस राइबोसोमल आर एन ए जीन को विशिष्ट प्राइमर्स द्वारा प्रवर्धित, क्लोन एवं अनुक्रम किया गया। उपलब्ध अनुक्रम को साफ सुथरा करके मिलाकर एन सी बी आई (के यु 530150-के यु 530152) को प्रस्तुत किया।

## प्रबन्धन

### सूत्रकृतियों के प्रति न्यू जनरेशन मोलीक्यूल्स की छानबीन

काली मिर्च में संक्रमित बरोयिंग नेमटोड, आर. सिमिलिस एवं रूट नोट नेमटोड, एम. इनकोग्निटा के प्रति गमले संवर्धन में थियामीथोक्सम, फ्लूबेन्डियामिडे, करतप हाईड्रोक्लोराइड, कारबोसल्फान (ग्रानुलार) तथा क्लोरानट्रानिलिप्रोले का मूल्यांकन किया गया। कारबोसल्फान तथा फ्लूबेन्डियामिडे को आर. सिमिलिस एवं एम. इनकोग्निटा के प्रति आशाजनक देखा गया।

### सूत्रकृतियों के प्रति आशाजनक मोलीक्यूल्स का खेत मूल्यांकन

काली मिर्च में संक्रमित आर. सिमिलिस के प्रति कारबोसल्फान एवं फिप्रोनिल के प्रति नेमटिसिडल क्षमता का मूल्यांकन भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि, भाकृअनुप-केन्द्रीय रोपण फसल अनुसंधान संस्थान प्रायोगिक प्रक्षेत्र, कासरगोड, वयनाडु (केरल) तथा कोडगु (करनाटक) के किसानों के खेत में मूल्यांकन किया गया। कारबोसल्फान 0.1% (5 लि./पौधे की दर से) दो बार मानसून के पूर्व (मई) तथा मानसून के बाद (सितम्बर) या फिप्रोनिल (25 ग्राम/ पौधे) को वर्ष में तीन बार (जनवरी, मई तथा सितम्बर) डालने से सूत्रकृतियों की 100 % नियन्त्रण होता है।

### कारबोसल्फान तथा फिप्रोनिल उपचारित काली मिर्च में पेस्टिसाइड रिसिड्यू का विश्लेषण

काली मिर्च के अंतिम उपज में लिक्विड क्रोमटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री (एल सी एम एस एम एस) द्वारा पेस्टिसाइड रिसिड्यू का विश्लेषण किया गया। परिणामस्वरूप जांच किये चारों स्थानों के अंतिम उपज में दोनों कीटनाशियों का रिसिड्यू नहीं था।

### सूत्रकृतियों के प्रति जैवकीटनाशियों का मूल्यांकन

जैवकीटनाशी मेन्मा (100 पी पी एम, 300 पी पी एम, 400 पी पी एम तथा 500 पी पी एम) को इन विट्रो में आर. सिमिलिस के प्रति जांच की गयी। परिणामस्वरूप मेन्मा ने उत्तम नेमटिसिडल क्षमता अर्जित की तथा उसके फलस्वरूप सभी सार में 30 मिनट के अन्तर





100% नाश का कारण था। जैवकीटनाशी मेन्मा (142 पी पी एम, 285 पी पी एम, 427 तथा 570 पी पी एम) के किण्वन कार्य को पोर्टिंग मिश्रण उपचार द्वारा जांच किया गया। 1.0 लिटर मेन्मा के साथ 10 कि. ग्राम पोर्टिंग मिश्रण में डुबो कर मिश्रण को एक पालीशीट द्वारा ढकने पर 285 पी पी एम में 4 घण्टे के अन्दर 100 % नाश का कारण होता है तत्पश्चात् 142 पी पी एम में 88 % नाश होता है। काली मिर्च कतरनों को किण्वन के 72 घण्टों के बाद किण्वन किये पोर्टिंग मिश्रण में रोपण करने से कोई फाइटोटोक्सिसिटी नहीं दिखाई पडी। 5 कि. ग्राम पोर्टिंग मिश्रण भरे हुये पोली बैग में 5,10,15 पत्तों की दर से कसावा पत्ते डालकर कसावा पत्तों की नेमटिसिडल क्षमता की जांच की गयी। इसका फल यह हुआ कि अधिकतम नाश 83.0% 15 पत्तों में हुआ तत्पश्चात् 32.0 तथा 64.0 नाश क्रमशः 5 तथा 10 पत्तों को डालने पर प्राप्त हुआ।

### आर. सिमिलिस में स्वाभाविक एवं कृत्रिम कृमिनाशक संयोजनों के अनुसार जीन अभिव्यक्ति

वर्तमान अध्ययन में, नेमटिसिडल फाइटोकेमिकल्स के प्रति लक्षित जीन जैसे, बीटा -1, 4-एन्डोग्लूकानेस, सेरिन / थ्रियोनाइन फोस्फाटेस, एफ एम आर फामिडे जैसे पेप्टाइड्स ग्लूटाथियोन एस-ट्रान्स्फरेस, सुपरओक्साइड डिस्म्यूटेस तथा कारबोक्सिलेस्टरेस की जीन अभिव्यक्ति पेटेर्न का अध्ययन किया गया। सूत्रकृमियों के सालीसाइक्लिक एसिड तथा सिरिंजलडीहाईड के साथ उपचार करने पर लक्षित जीन को उनकी दक्षता को 72 घण्टों में कम नियामित किया गया।

### मृदा किण्वन के रूप में एम वी ओ सी एस

सूक्ष्मजीवों के बाष्पशील जैविक संयोगों को पी. कैप्सीसी, पी. मिरियोटिलुम, आर सोलानी, जी. मोनीलिफोर्मिस, ए. रोलफसी तथा सी. ग्लोथियोस्पोरियोथिड्स के साथ संयोजित करके रोगाणुहीन पोर्टिंग मिश्रण भरे हुए बर्तनों द्वारा उनके किण्वन क्षमता छान बीन की गयी। प्रत्येक संयोजनों की मात्रा की गिनती की गयी ताकि विभिन्न गाढापन जैसे 100  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ , 50  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ , 12.5  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ , 6.25  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ , 3.125  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ , 1.5625  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ , प्राप्त हो सकें। पांच दिनों के इनक्यूबेशन के बाद, जीवक्षमता की जांच करने के लिए माइसेलियल डिस्क को रोस बंगाल अगर की ओर अन्तरित किया गया। आर. सिमिलिस के लिए पोर्टिंग मिश्रण को लगभग 200

सूत्रकृमियों के साथ संचारित किया गया और फिर एम वी ओ सी द्वारा अनावृत किया। 48 घण्टों के अनावरण के बाद पोर्टिंग मिश्रण में होने वाले जीवित ओवं मृत सूत्रकृमियों की संख्या का आकलन किया गया। डाइमेथिलल ट्राइसल्फाइड ने पी. कैप्सीसी, पी. मिरियोटिलुम, आर. सोलानी तथा ए. रोलफसी के प्रति 6.25  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$  की गाढता में तथा सी. ग्लोथियोस्पोरियोथिड्स एवं जी. मोनीलिफोर्मिस के प्रति 12.5  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$  में 100% प्रतिरोधकता दिखा दी। कोई भी जीवित सूत्रकृमियों को 100  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$  तथा 50  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$  में किण्वन किये मृदा नमूनों से 100 % नाश सूचित करके वियुक्त नहीं किया जा सकता।

### प्स्यूडोमोनास पुटिडा बी पी 25 आर द्वारा कालोनीकरण करने के लिए काली मिर्च के आणविक प्रतिक्रियायें

काली मिर्च के जड़ों को (सी वी . श्रीकरा) पी. पुटिडा बी पी 25 संचारण ( $\times 10^8$  cfu/ml) में 30 मिनट के लिए डुबोकर रखने से जीवाणु मुक्त हो गया। जड़ों को 0 घण्टे, 5 घण्टे, 10 घण्टे, 24 घण्टे तथा 2, 3, 4,7,10,12,15,18 एवं 21 दिनों तक सैंपिल किया गया तथा निकाल लिये कुल आर एन ए तथा सी डी एन ए भण्डार को सप्रेशन सबट्राक्शन हाइब्रिडाइसेशन (एस एस एच) तकनीकी द्वारा रूपांकित किया गया। विभिन्न अभिव्यक्ति के अनुकाम को पी सी आर प्रवर्धन द्वारा बढ़ा दिया, क्लोन किया तथा अनुक्रमित किया गया। अभिव्यक्त अनुक्रम टैग को वेक्टर एवं एडाप्टर अनुक्रम संदूषण से बचाने के लिए साफ सुथरा किया गया तथा ब्लास्ट 2 जी ओ द्वारा व्याख्या किया गया। कार्यात्मक मोटिफस को ढूंढने के लिए इन्टरप्रोस्कैन विश्लेषण किया गया।

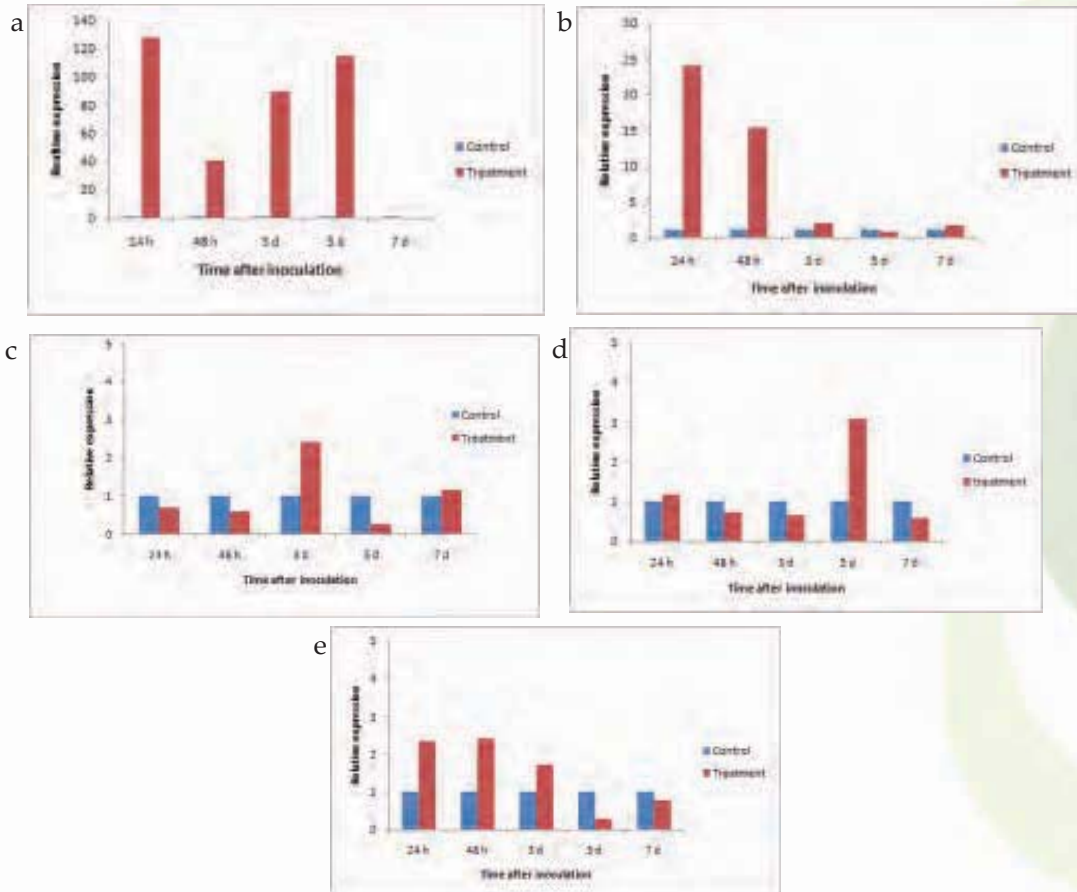
ई एस टी विश्लेषण में पी. पुटिडा, बी पी 25 आर द्वारा कालोनीकरण के प्रति कई प्रतिरोधक संबन्धित जीन के प्रवर्तन को दिखाया। विभिन्न जैविक प्रक्रियाओं में होने वाले ई एस टी जैसे एबसिसिक, एसिड सक्रिय होने वाले मार्ग, सेरिन/ थ्रियोनिन फोस्फाटेस क्षमता का नियामन, कटालिटिक क्षमता का प्रतिकूल नियामन आदि को एन्डोफाइटिक कालोनीकरण में प्रवृत्त किया। इसके फल को कुछ जीन जैसे डब्ल्यूआरकेवाई ट्रान्स्क्रिप्शन घटक 40, रोगजनकों से संबन्धित प्रोटीन ( पी आर 4), ग्लूटाथियोन एस ट्रान्स्फरेस एवं मेटालेथियोनिन की अभिव्यक्ति के क्युपीसीआर परीक्षण द्वारा अतिरिक्त मूल्यांकन किया गया। तुलनात्मक सी टी तरीके के आधार पर



एक्टिन को इन्टर्नल स्टान्डर्ड के रूप में कार्य करके संबन्धित अन्तर के गुने को सुनियोजित किया गया। एस एस एच में प्राप्त फलों को क्यु पी सी आर द्वारा विश्लेषण किया गया। पी आर 4 की अभिव्यक्ति स्तर को 128,41,89.8 तथा 114.5 को क्रमशः 24 खण्टे, 48 घण्टे, 3 दिवस एवं 5 दिवस के अन्तर में आकलित करके उच्च नियामित किया गया। उसी प्रकार कटालेस ट्रान्स्क्रिप्ट्स नियन्त्रित (जीवाणु सहित) नमूनों की तुलना में आकलित गुने का अन्तर 24 घण्टे में 24.0 तथा 48 घण्टे में 15.3 के साथ उच्च नियामित दिखाया। डब्ल्युआरकेवाई ट्रान्स्क्रिप्शन घटक की जीन अभिव्यक्ति स्तर की वृद्धि 3 दिवस (2.4) में पुष्टि की गयी तथा उसी प्रकार ग्लूटाथियोन एस ट्रान्स्फरेस की वृद्धि स्तर 5 दिवस (3.07) की भी पुष्टि की गयी। अंत में, क्युआरटी-पी सी आर द्वारा मेटालो-थियोनिन के उच्च नियामन, क्रमशः 24 घण्टे तथा 48 घण्टे में 2.3 तथा 2.4 उच्च नियामन स्तर की पुष्टि की गयी (चित्र 10)।

### सिनेजिया स्पीसीस के प्रति कीटनाशक सूत्रकृमियों की मारक क्षमता

सेमी लूपर (सिनेजिया स्पीसीस) के प्रति देशी कीटनाशक सूत्रकृमियों जैसे, हेटरोहर्बडिटिस स्पीसीस (आई आई एस आर -ई पी एन 01), स्टेयिनरनेमा स्पीसीस (आई आई एस आर -ई पी एन 02), एस रामानायी (आई आई एस आर -ई पी एन 03), स्टेयिनरनेमा स्पीसीस (आई आई एस आर -ई पी एन 06), ओशियस जिंजरी (आई आई एस आर -ई पी एन 07), ओशियस स्पीसीस (आई आई एस आर -ई पी एन 04, 05 तथा 08) की इनफेक्टिविटी को इन विट्रो में जांच की गयी। इन जांच में कीटनाशक सूत्रकृमियों में स्टेयिनरनेमा स्पीसीस (आई आई एस आर -ई पी एन 02) तथा ओ. जिंजरी (आई आई एस आर -ई पी एन 07) 72 घण्टों के अन्दर 100 % कीट को मारती हैं।



चित्र 10 चयनित जीनों की संबन्धित अभिव्यक्ति को काली मिर्च जड़ों में विभिन्न समय अन्तर में पी. पुटिडा बी पी 25 आर इनोकुलेशन के बाद उच्च नियामित के रूप में पहचान किया; (ए) पी आर 4, (बी) कटालेस, (सी) डब्ल्युआरकेवाई ट्रान्स्क्रिप्शन घटक 40, (डी) ग्लूटाथियोन एस ट्रान्स्फरेस तथा (ई) मेटालोथियोनिन।



## इलायची

### आनुवंशिक संसाधन

इलायची जननद्रव्य को नया बनाने के उद्देश्य से, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला के जननद्रव्य संग्रहालय में संरक्षित किये 405 छोटी इलायची अक्सेशनों को पुनर्रोपण किया गया। रूपवैज्ञानिक एवं उपज चरित्र के आधार पर एक सौ पांच इलायची अक्सेशनों का चरित्रांकन किया गया। एफ जी बी 75 ने प्रति पौधे में अधिकतम उपज एवं अधिक कैप्सूल अंकित किया। पर्ण ब्लाइट एवं प्रकन्द गलन की प्रतिरोधकता के लिए 105 इलायची अक्सेशनों की छान बीन करने पर प्रकन्द गलन के प्रति छः उच्च प्रतिरोधक अक्सेशनों (एफ जी बी 63, एफ जी बी 70, एफ जी बी 82, एफ जी बी 83, एफ जी बी 85 तथा एफ जी बी 108) तथा पर्ण ब्लाइट के लिए एक उच्च प्रतिरोधक अक्सेशन प्राप्त हुए। संबन्धित जल मात्रा तथा विशिष्ट पर्ण वजन के लिए महत्वपूर्ण अन्तर अंकित किया गया। एक छोटी इलायची को मोरकाद, तोडुपुषा जिला, इदुक्कि, केरल के कन्निर एलम उगाने वाले क्षेत्र से संचित किया।

### प्रजनन

प्राथमिक मूल्यांकन परीक्षण (पी ई टी III) में, 23 अन्तर प्रजातीय एफ 1 संकरों को रूपवैज्ञानिक एवं उपज चरित्र के लिए मूल्यांकन किया गया। संकर मुडिगरे 2 x आई आई एस आर अविनाश ने अधिक पत्तों सहित अधिकतम पादप ऊंचाई अंकित की गयी जबकि संकर मुडिगरे 2 x अप्पंगला 1 की उच्चतम साफ एवं शुष्क कैप्सूल के साथ अधिक कैप्सूल को पंजीकृत किया। पर्ण ब्लाइट एवं प्रकन्द गलन रोग आपतन में क्रमशः 3.33-43.33 तथा 0-8.88% अन्तर था। पी ई टी IV में, 24 टी टी एल (थ्रिप्स के सह्य प्रकार) को थ्रिप्स सह्यता के लिए मूल्यांकन किया गया। टी टी एल 3 ने अधिकतम टिलर तथा पत्तों की उपज अंकित की गयी, जबकि टी टी एल 2 ने अधिकतम उपज एवं प्रति पौधे से अधिक कैप्सूल अंकित किया गया।

### फसल उत्पादन

#### वृद्धि एवं उपज पर नमी स्ट्रेस का प्रभाव

नियन्त्रण तथा स्ट्रेस उपचार के साथ बारह लघु सूचीबद्ध प्रकारों तथा तीन चेक्स का रोपण किया गया। नमी

स्ट्रेस पांचवीं साल सिंचाई के साथ लगाया गया। मृदा की नमी की मात्रा में स्ट्रेस उपचार में 12-14s का अन्तर है। वृद्धि एवं उपज पैरामीटर्स साधारणतया स्ट्रेस में कम था। नियन्त्रण तथा स्ट्रेस उपचार में उपज डेटा में महत्वपूर्ण अन्तर था तथा चालू वर्ष के लिए जीन प्रकारों तथा उसी प्रकार औसत उपज (2012-2015) के बीच महत्वपूर्ण अन्तर था। पारस्परिक संबन्ध के प्रभाव में महत्वपूर्ण अन्तर नहीं था। अक्सेशन आई सी 584058 ने स्ट्रेस में अधिक मोटे उपज अंकित किये तथा आई सी 584070 तथा नियन्त्रण में जी जी x एन के ई 12 ने मोटे कैप्सूल के साथ अधिक मोटे उपज अंकित की गयी।

#### ट्रान्स्पिरेंट रोधियों का प्रभाव

शुष्क एवं हल्के स्ट्रेस के प्रभाव का प्रबन्धन करने के लिए ट्रान्स्पिरेंट रोधियों (कयोलिन 1.0% , कयोलिन 2.0 % , लाइम 1.5% मिरकिल 2.0 एम एल /लि. तथा मिरकिल 3.0 एम एल /लि.) का छिडकाव किया गया तथा छिडकाव के 15 दिनों के बाद फोटोसिन्थेटिक पैरामीटर्स को अंकित किया गया। इन उपचारों के बीच महत्वपूर्ण अन्तर था कयोलिन 1.0% ने कम ट्रान्स्पिरेशन दर तत्पश्चात् नियन्त्रण कयोलिन 2.0 % तथा नियन्त्रण में अधिकतम फोटोसिन्थाइटिक दर तत्पश्चात् लाइम 1.5% में थी।

#### जैविक खेती

इलायची के पोषण तथा कीट/ रोग प्रबन्धन पर खेत परीक्षण शुरू किया गया। इलायची के पोषण आवश्यकताओं के लिए जैविक कम्पोस्ट्स, एफ वाई एम तथा नीम केक संयोजनों का विभिन्न उपचार का परीक्षण किया जा रहा है। संस्थान के अनुसंधान कार्यक्रम जैसे *लीकानिसिलियम प्सालियोटे*, स्पिनोसाद (*एक्टिनोमाइसेट स सकारोपोलीसपोरा* स्पिनोसा से निकाले एक प्राकृतिक कीटनाशी) तथा *ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम* के अन्तर्गत इलायची के लिए पहचान किये सक्षम जैव कारकों को कीट तथा रोग प्रबन्धन परीक्षण के लिए लघु सूचीबद्ध किया गया तथा ए वी टी प्लान्टेशन्स, वयनाडु तथा आई आई एश आर क्षेत्रीय स्टेशन अप्पंगला में परीक्षण किया गया। साफ कैप्सूलों की उपज में विभिन्न उपचारों के बीच 0.24-0.44 कि. ग्राम/पौधे शुष्क उपज के साथ 1.42-2.20 कि. ग्राम/पौधे का अन्तर था।

कीट प्रबन्धन परीक्षण में आर ए आर एस, पाम्पाडुमपारा में अंकित उपज नियन्त्रण की अपेक्षा स्पिनोसाद तथा लीकानिसिलियम का प्रयोग ट्राइकोडेरमा तथा पोकोनिया के साथ लगाने पर अधिक था।

### समकालिक पुष्पण का अनुगम

इलायची में 50 से. मी. पेनिकिल्स की छंटाई करने पर मोटे एवं लंबी कैप्स्यूल का उत्पादन होता है। इलायची का ग्रीन गोल्ड तथा अप्पंगला 1 प्रजातियों की उपज डेटा में यद्यपि कैप्स्यूल सजावट का प्रतिशत वर्षा पोषित अवस्था में अधिक था कैप्स्यूल की संख्या ड्रिप सिंचाई करने पर काफी अधिक थी।

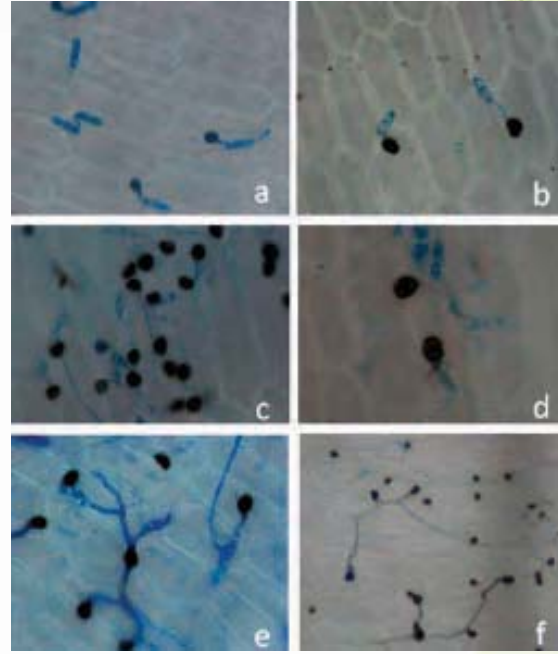
### फसल संरक्षण

#### पर्ण ब्लाइट रोग

पर्ण ब्लाइट का स्वाभाविक आपतन 119 अक्सेशनों में अंकित किया गया जिसमें सभी तीन मोरफो प्रकार भी शामिल थे। पर्ण ब्लाइट रोग के महामारी को समझने के लिए विभिन्न जलवायु वैरियबिल्स जैसे, तापमान (अधिकतम तथा न्यूनतम) तथा वर्षा (परिमाण तथा वर्षा दिवस) को निरीक्षण के दौरान अंकित किया गया। विभिन्न मोरफो प्रकारों के बीच अधिकतम रोग प्रतिशत का इन्डेक्स (पी डी आई) मलबार (41.6) में तत्पश्चात् मैसूर तथा वाषुका (33.3) अंकित किया गया।

#### कोलेटोट्राइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स की रोग बाधा में अनुक्रम का प्रभाव

इलायची (मलबार, मैसूर तथा वाषुका) में बाधित सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स की रोग बाधा में अनुक्रम के प्रभाव का अध्ययन प्रयोगशाला में किया गया। इनोकुलेशन के बाद विभिन्न समय के अन्तराल (2 से 144 घण्टे) में संचित पर्ण नमूनों को स्टेयिनिंग, डीस्टेयिनिंग तथा अनुक्रमिक प्रभाव का सूक्ष्मदर्शीय परीक्षण किया गया (चित्र 11.)। विभिन्न घटनाओं को पूरा करने की अवधि मोरफोटाइप्स में भिन्न भिन्न थी। सामान्यतः, सभी मोरफोटाइप्स में कोनिडियल अंकुरण तथा जर्मट्यूब इलॉंगेशन 2.0-6.0 घण्टे के अन्तर स्थापित हो गया। अप्रेसोरियल रूपांकन तथा प्रोटोप्लासम अन्तरण मैसूर तथा वाषुका मोरफोटाइप्स में 6.0-10.0 घण्टे के अन्दर पूरा किया गया, जबकि मलबार प्रकार में, इनोकुलेशन के बाद 8.0-18.0 घण्टे में हुआ। इनोकुलेशन के 10.0-14.0 घण्टे के बाद अप्रेसोरिया के क्लस्टरिंग का निरीक्षण किया गया तथा मलबार तथा वाषुका में यह क्रमशः 20.0-24.0 घण्टे तथा 12.0-24.0 घण्टे थे। पी ई जी रोग



चित्र 11. कालीमिर्च के विभिन्न मोरफोटाइप्स में सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स की रोगबाधा की प्रक्रियायें।

- ए. मलबार में कोनिडियल अंकुरण तथा अप्रेसोरियल रूपांकन।
- बी. वाषुका में अप्रेसोरिया का रूपांकन।
- सी. मैसूर में अप्रेसोरियल क्लस्टेर्स।
- डी. मलबार में कोनिडिया का डिसोलूशन।
- ई. वाषुका में हाईफल प्रोलिफरेशन।
- एफ. मैसूर में हाईफल प्रोलिफरेशन।

बाधा का रूपांकन, कोनिडिया तथा हाईफल प्रोलिफरेशन का संपूर्ण डिसोलूशन मैसूर में 16.0-144.0 घण्टे में तथा मलबार एवं वाषुका प्रकार में 48.0-144.0 घण्टे में पूरा किया गया।

### विविधता

#### लक्षणयुक्त वैरियन्ट्स का चरित्रांकन

एस वी 1 से एस वी 6 के रूप में नामांकित छः लक्षणयुक्त वैरियन्ट्स को मलबार, मैसूर तथा वाषुका में पर्णों के लक्षणों के आधार पर चरित्रांकित किया गया। इन लक्षणयुक्त वैरियन्ट्स में एस वी 1, एस वी 2, एस वी 3 तथा एस वी 6 वाषुका में अधिक स्पष्ट हुआ जबकि, एस वी 4 तथा एस वी 5 मलबार मोरफोटाइप में प्रख्यात थे (सारणी 4)।

### प्रबन्धन

#### एन्डोफाइटिक एवं राइज़ोस्परिक माइक्रोफ्लोरा

इलायची के तीन संबन्धित जनीरा जैसे, *अमोमम सुबुलाटम*, *हेडिचियम कोरोनेरियम* तथा *अफ्रामोमम* से कीटनाशक कवकों को वियुक्त किया गया। इन वियुक्तियों को





सारणी 4. इलायची बाधित सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के लक्षणयुक्त वैरियन्ट्स का चरित्रांकन

वैरियन्ट कोड	लक्षण	
	अडाक्सियल प्रतल	अबाक्सियल प्रतल
एस वी 1	इसका लक्षण सूक्ष्म पीली चित्ती के रूप में प्रारंभ होकर बाद में गहरे पीले रंग के वियुक्त चित्ती हो जाती है। रोग बढ़ते समय चित्ती के केन्द्रीय भाग में सूक्ष्म सफेदीयुक्त भूरे रंग की चित्ती विकसित होती है।	धुंधली पीली चित्ती
एस वी 2	इसका लक्षण भूरे लाइन के साथ लंबी पतली रेखा के रूप में शुरू होता है जो पत्तों के अग्र भाग तक बढ़कर पत्तों के झड़ने का कारण होता है। बाद में, कटे हुए क्षेत्र के साथ बड़े अंगमारी का क्षेत्र विकसित होता है।	पत्तों के झड़ने का कारक पतली लंबी रेखा
एस वी 3	इसका लक्षण गहरी भूरी सीमांत के चारों ओर पीले हालो गहरी भूरी चित्तियां युक्त भूरी चित्तियां विकसित होती हैं।	मध्य भाग में ग्रे रंग के साथ गहरी भूरी चित्तियां
एस वी 4	इसका लक्षण समकोणीय भूरी रेखा के रूप में चारों ओर पीले मार्जिन द्वारा प्रकट होता है। बाद में, यह रेखा दोनों अग्र भाग में लंबे होकर भूरेयुक्त सफेद बन जाते हैं। इस रेखा के मिलाने से बड़ी ब्लाइट का लक्षण विकसित होता है।	पीले मार्जिन के साथ चारों ओर हल्की भूरी रेखा।
एस वी 5	इसका लक्षण सफेद समकोणीय रेखा के रूप में गहरे भूरे मार्जिन के साथ व्यक्त होता है। बाद में, सूक्ष्म द्वार के साथ कागज़ी सफेद चित्तियां विकसित होकर रेखा के मध्य भाग में हो जाती है। सफेद रेखाएं ब्लाइटड क्षेत्र में मिल जाती है।	भूरे मार्जिन के साथ हल्की क्रीम युक्त सफेद चित्तियां।
एस वी 6	इसका लक्षण चारों ओर पीले होलो द्वारा गहरी भूरी चित्तियों के रूप में विकसित होती है। बाद में, छोटे छिद्र का लक्षण देखा जाता है।	छोटे छिद्र के साथ हल्की भूरी चित्तियाँ होती है।

रूपवैज्ञानिक दृष्टि से चरित्रांकित किया गया तथा प्रतिरोधी परीक्षण के लिए मूल्यांकन किया गया। यह प्रतिरोध जैसे, प्रतिरोधक क्षेत्र का रूपांकन एवं आक्रामकता (अतिव्यापी वृद्धि) का अध्ययन किया गया। इलायची के प्रमुख रोगजनकों के प्रतिरोधी क्षमता का विचार करने पर, चार कीटनाशक कवक जैसे, सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के प्रति एसु पे 1 ( ए.सुबुलाटम वियुक्ति), राईज़ोक्टोनिया सोलानी के प्रति ए जी आर 5ए (अल्पीनिया गालंगा वियुक्ति), पाइथियम वेक्सान्स के प्रति सी बी 2 (अप्पंगला 1 प्रजाति से वियुक्त) तथा फुसेरियम ओक्सिसपोरम के प्रति ए जी आर 5 डी (अल्पीनिया गालंगा से वियुक्त) को अतिरिक्त मूल्यांकन के लिए लघु सूचीबद्ध किया गया।

## इलायची थ्रिप्स

### प्रबन्धन

### आशाजनक कीटनाशियों तथा स्वाभाविक उपजों के छिडकाव का मानकीकरण

इलायची थ्रिप्स के प्रबन्धन के लिए अप्पंगला, कोडगु में छिडकाव को अनुकूलतम बनाने के लिए चार आशाजनक कीटनाशियों तथा प्राकृतिक उपजों (फिप्रोनिल 0.005% , इमिडाक्लोप्रिड 0.009% , क्विनालफोस 0.05% तथा स्पिनोसाद 0.135%) का मूल्यांकन किया गया। इस छिडकाव में मार्च, मई तथा अगस्त महीने के तीन बार छिडकाव एवं उसके साथ मानक छिडकाव (मार्च, अप्रैल,



मई, अगस्त तथा सितम्बर महीने में पांच बार की छिडकाव) भी था। इस परीक्षण से यह ज्ञात हुआ कि थ्रिप्स द्वारा होने वाली हानि को तीन बार की छिडकाव का असर पांच बार की छिडकाव का उतना ही प्रभावी होता है तथा सभी उपचार एक दूसरे से श्रेष्ठ तथा नियन्त्रण से उत्तम थे।

### इलायची कैप्सूल में कीटनाशी अवशेष

इलायची के मानक एवं अनुकूलतम दोनों छिडकाव द्वारा उपचार किये प्रायोगिक खेतों से प्राप्त कैप्सूल में कीटनाशक अवशेषों को छिडकाव के एक महीने बाद आकलन किया गया। क्विनालफोस (0.642 पी पी एम) तथा इमिडाक्लोप्रिड (0.1 पी पी एम) के अवशेष को मानक छिडकाव किये खेतों के नमूनों से पहचान किये हये जबकि क्विनालफोस (0.337 पी पी एम) के अवशेष को अनुकूल छिडकाव किये खेतों से संचित कैप्सूल नमूनों की पहचान की गयी।

### परागण पर कीटनाशियों का प्रभाव

अप्पंगला, कोडगु में सुबह 6 बजे से शाम को 5 बजे तक कीटनाशी उपचार किये प्लोट में मधु मक्खी की क्षमता पर कीटनाशी उपचार के प्रभाव का अध्ययन किया गया। सभी उपचारों, जिसमें नियन्त्रण भी शामिल था, में मधु मक्खी की क्षमता दोपहर को 1 बजे से शाम को 3 बजे तक अधिक थी तथा शाम को 5 बजे के बाद कोई प्रतिक्रिया नहीं थी। सुबह 6 बजे से शाम 5 बजे तक प्रत्येक फूल में मधु मक्खी का औसत ब्रमण क्विनालफोस उपचारित खेत में अधिकतम (35.1) तत्पश्चात् इमिडाक्लोप्रिड (28.6), नियन्त्रण (20.9), फिप्रोनिल (16.8) तथा स्पिनोसाद (14.2) में था।

### एन्डोमोपाथोजनिक कवकों का मूल्यांकन

इलायची थ्रिप्स के प्रति आशाजनक एन्डोमोपाथोजन के मूल्यांकन के लिए दूसरे क्रमानुगत वर्षों में वयनाडु, इदुक्कि तथा कोडगु आदि तीन जगहों में खेत परीक्षण आयोजित किये गये। वयनाडु का परीक्षण सर्वश्री ए. वी.

थोमस एण्ड कंपनी, मेप्पाडी के साथ किया गया। इस परीक्षण से यह ज्ञात हुआ कि *एल.प्सालियोटे* को छिडकाव के रूप में तथा पौधे के नीचे डालकर संयुक्त प्रयोग करने पर सभी जगहों में आशाजनक परिणाम मिले।

### पोषक दैहिकी में *वोलबाकिया* का स्थान

इलायची थ्रिप्स से *वोलबाकिया* को हटाने में टेट्रासाइक्लिन उपचार के प्रभाव का अध्ययन टेट्रासाइक्लिन उपचारित इलायची पत्तों परीक्षणार्थ कीटों का 5 दिवसीय (20 मि. ग्राम /मि. लि.) उपचार करके किया गया तथा टेट्रासाइक्लिन एवं सुक्रोस का मिश्रण (2% टेट्रासाइक्लिन 5% सुक्रोस) प्रति दिन 6 घण्टे के बाद उपचार किया गया। पहली पीढी के वयस्क थ्रिप्स से डी एन ए को अलग किया गया तथा डब्ल्यू एस पी प्राइमर्स द्वारा *वोलबाकिया* के लिए छान बीन की गयी। डब्ल्यू एस पी जीन के प्रवर्धित करने में पराजित प्राइमर्स यह दिखाता है कि *वोलबाकिया* को परीक्षणार्थ कीटों से निकाल दिया; नियन्त्रित कीट जीवाणुओं की उपलब्धि को दिखाया। *वोलबाकिया* को निकालने से बच्चा होने में 15.3% कमी होती है जबकि नियन्त्रण में बच्चा होने क्षमता 53.7% है। एफ 1 पीढी में, अण्डे से वयस्क तक थ्रिप्स से की जीवन्तता 36.6% तथा नियन्त्रण में 53.7% था।

### प्ररोह बंधक (*कोनोगीथस पंक्तिफरालिस*)

#### प्रबन्धन

#### कीटनाशियों का मूल्यांकन

चार कीटनाशियों तथा प्राकृतिक उपजों (फिप्रोनिल 0.005%, इमिडाक्लोप्रिड 0.009%, क्विनालफोस 0.05% तथा स्पिनोसाद 0.135%) को अप्पंगला, कोडगु के खेतों में मूल्यांकन करने पर दो छिडकाव जैसे मार्च, मई तथा अगस्त में तीन छिडकाव तथा मार्च, अप्रैल, मई, अगस्त तथा सितम्बर में पांच छिडकाव करने पर कैप्सूलों पर प्ररोह बंधक की हानि फिप्रोनिल (3 तथा 5 छिडकाव) तथा स्पिनोसाद (3 तथा 5 छिडकाव) उपचारित खेतों में कम थी।

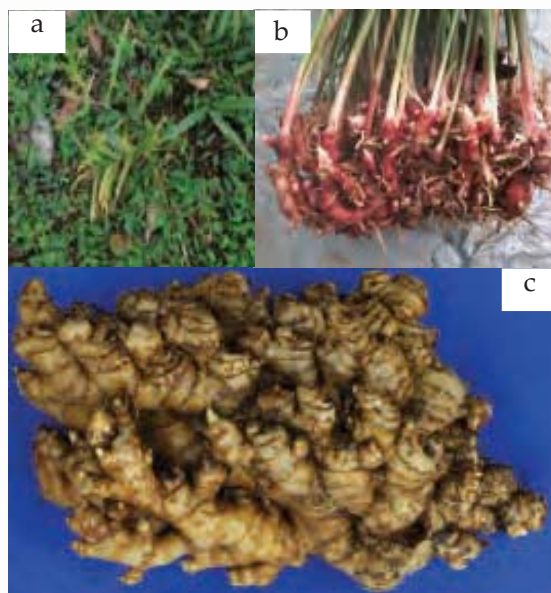


## अदरक

### आनुवंशिक संसाधनें

छः सौ अठसठ अदरक अक्सेशनों को खेत जीन बैंक में संरक्षित किया जा रहा है। अदरक जननद्रव्य संरक्षणशाला में नागालैंड, केरल तथा करनाटक से संचित 24 अक्सेशनों को सम्मिलित किया गया। इन चरित्रांकित संचयनों में नागालैंड के अधिक मोटे प्रकार, पेरियार टाइगर रिसर्व (चित्र 12 ए) से प्युटेटीव वन्य प्रकार, लाल अदरक (ज़ेड ओफीशनले प्रजाति रुब्रा) (चित्र 12 बी) तथा शांतन पारा, इदुक्कि, केरल से इल्ला कल्लन (चित्र 12 सी) शामिल थे।

राष्ट्रीय सक्रिय जननद्रव्य साइट (एन ए जी एस) तथा जननद्रव्य परिवर्तन कार्यक्रम के अन्तर्गत 53 अक्सेशनों को अन्य अनुसंधान केन्द्रों / छात्रों / विश्वविद्यालयों को दिया गया।



चित्र 12 : अदरक संचयन का चरित्रांकन।

### सारणी 5. आशाजनक मोटे अदरक प्रकन्द संचयनों की औसत उपज

जीन प्रकार	उपज/बेड (3 मी <sup>2</sup> )			औसत	परियोजित उपज/ हेक्टेयर (टन)
	2013 / 14	2014/15	2015/16		
अक्सेशन 727	4.35	5.15	4.81	4.77	11.93
अक्सेशन 714	4.81	8.65	6.93	6.80	16.99
अक्सेशन 287	4.75	7.47	6.01	6.08	15.19
अक्सेशन 397	5.00	6.01	6.51	5.84	14.60
अक्सेशन 249	3.91	5.65	5.78	5.11	12.78
अक्सेशन 689	3.88	9.04	7.46	6.79	16.98
अक्सेशन 713	9.98	9.69	9.64	9.77	24.43
अक्सेशन 247	10.09	10.92	10.65	10.55	26.38
अक्सेशन 723	11.12	8.03	9.53	9.56	23.90
अक्सेशन 726	6.72	7.00	6.96	6.89	17.23
अक्सेशन 702	6.52	7.79	7.41	7.24	18.10
अक्सेशन 821	3.21	6.12	4.61	4.65	11.62
अक्सेशन 701	7.28	8.22	7.23	7.58	18.94
आई आई एस आर वरदा	9.11	8.89	9.44	9.15	22.87
औसत	6.48	7.76	7.20	-	-
सी वी (%)	11.86	14.22	12.45	-	-
सी डी (0.01)	1.69	1.88	1.81	-	-

## आशाजनक अक्सेशनों की उपज का मूल्यांकन

अधिक मोटे अदरक अक्सेशनों के तीसरे वर्ष, 2015-16 में उपज का मूल्यांकन किया गया। इन अक्सेशनों में अक्से. 247, अक्से. 713 तथा अक्से.723 को आशाजनक देखा गया (सारणी 5)।

## अदरक का गामा विकिरण अध्ययन

वैरियबिलिटी को प्रवृत्त करने के लिए पांच जीन प्रकारों (गुरुबथने, रजता, अक्से. 578, एच पी 0.5/16 तथा एम 0.5/12 को विभिन्न मात्रा के गामा विकिरण (0.8,1.0 तथा 1.2 के आर) चिकित्सा की गयी। विकिरण चिकित्सा द्वारा अंकुरण कम होता है। जांच किये मात्राओं में 0.8 के आर ने अधिकतम अंकुरण अंकित किया गया। एम 1 वी 1 म्यूटेन्ट्स को *पाईथियम* स्पीसीस के प्रति छान बीन करने के लिए ग्रीन हाउस में स्थापित किया गया। दो जीन प्रकारों (गुरुबथन तथा एम 0.5/12) को अधिक वैरियबिलिटी के लिए गामा किरणों (4 घण्टे के लिए 0.1 तथा 0.2 के आर) का क्रोणिक प्रदर्शन किया गया। पूर्व अध्ययन से म्यूटेन्ट्स को *पाईथियम* स्पीसीस (वी 0.5/2, आर 0.8य1 तथा आर 1.25/4) के प्रति प्रतिरोधक क्षमता वाली पहचान किया गया, जिसे अतिरिक्त छान बीन एवं उपज मूल्यांकन के लिए बहुगुणित किया गया।

## पोलीप्लोयिडी अध्ययन

पोलीप्लोयिडी का अनुमान करने के लिए दो विभिन्न अवधि के लिए (24 तथा 72 घण्टे) कोलकिसिन (0.1, 0.2,0.3,0.4 तथा 0.5% ) जल लेय का विभिन्न गाढता में आई आई एस आर रजता प्रजाति के राइज़ोम बेड को जलमग्न किया गया। अधिकतम अंकुरण 24 घण्टों के उपचार में 0.1% में अंकित किया गया। कोलकिसिन गाढता 0.1% से अधिक लीथल में देखा गया। सभी प्युटेटीव कोलकिप्लोयिड्स को खेतों में स्थापित किया गया।

## अदरक संचयनों में क्रोमसोम विश्लेषण

### अदरक के स्वाभाविक टेट्राप्लोयिड्स

अदरक के प्राकृतिक टेट्राप्लोयिड की पहचान के लिए, 12 मोटे प्रकार के अदरक के क्रोमसोम अक्सेशनों का इनक्स किया गया। सभी में 2 एन = 22 थे। साधारण डिप्लोयिड संख्या सूचित करता है कि इन संचयनों में

मोटापन जीन प्रकार के कारण होता है न कि प्लोयिडी के कारण दो अक्सेशनों में 2 एन = 21 तथा 2 एन = 23 के साथ एन्यूसोमेटिक विविधता अंकित की गयी।

## फरटिगेशन उपचार के अन्तर्गत विभाजन एवं उपज

रोपण के 120 दिनों के बाद अन्य भागों की अपेक्षा अधिक शुष्क उपज वाले प्रकन्द को संचित किया गया। प्रकन्दों का अधिकतम विभाजन (42% फरटिगेशन द्वारा उर्वरकों (आर डी एफ) के 75% संस्तुत मात्रा का प्रयोग करने पर प्राप्त हुआ तत्पश्चात् 100% उर्वरकों के रूप में प्रयोग करने पर प्राप्त हुआ। फरटिगेशन 3 या छः दिनों में एक बार करने पर समान फल प्राप्त हुए। प्रकन्दों की उपज अधिकतम 75% आर डी एफ तत्पश्चात् 100% आर डी एफ दोनों रूप में रोपण के 120 दिनों के बाद तथा खुदाई के समय प्राप्त हुए। फरटिगेशन छः दिनों में एक बार करने पर फरटिगेशन 3 दिनों में एक बार करने की अपेक्षा (125% आर डी एफ तथा 100% खर उर्वरकों को छोड़कर) कम प्रकन्द प्राप्त हुए।

## उपज एवं गुणवत्ता के विभाजन पर रंगीन शेड नेट का प्रभाव

रंगीन शेड नेट जैसे, लाल, हरे, काले तथा सफेद को नियन्त्रण के रूप में अध्ययन करने के लिए प्रयुक्त किया गया। विभिन्न शेड नेटों के अन्तर्गत प्रकाश तीव्रता खुले वातावरण के प्रकाश के लगभग 60% थे। अदरक में लाल नेट ने प्रकन्दों के अधिकतम विभाजन एवं रोपण के 130 दिनों के बाद अधिकतम साफ उपज अंकित की गयी। लाल नेट के अन्तर्गत खुदाई में अधिकतम प्रकन्द वजन अंकित किया तत्पश्चात् हरे तथा सबसे कम काले नेट में (सारणी 6)। हल्दी में भी, लाल नेट ने रोपण के 130 दिनों के बाद अधिकतम प्रकन्द विभाजन का प्रतिशत दिखाया जो काले की अपेक्षा अधिक है। हरे नेट ने खुले वातावरण में रोपण के 130 दिनों के बाद कम साफ उपज वजन अंकित किया गया।

अदरक में, सभी शेड नेटों ने समान फोटोसिन्थाइटिक दर अंकित की गयी जो खुले वातावरण की अपेक्षा अधिक थी। इन उपचारों में बाष्पोत्सर्जन दर एवं स्टोमाटल चालकत्व भिन्न थे। हल्दी में, इन उपचारों में फोटोसिन्थाइटिक एवं बाष्पोत्सर्जन दर हरे शेड नेट को छोड़कर अन्य काफी अधिक थे, जिसके लिए अन्य उपचारों की अपेक्षा थोड़ा कम मूल्य मिलता है।



सारणी 6. अदरक एवं हल्दी में प्रकन्द उपज पर रंगीन शेड नेट का प्रभाव

उपचार	अदरक		हल्दी	
	130 दिनों के बाद कुल साफ उपज की वज़न (ग्राम)	खुदाई के समय प्रकन्दों की वज़न (ग्राम)	130 दिनों के बाद कुल साफ उपज की वज़न (ग्राम)	खुदाई के समय प्रकन्दों की वज़न (ग्राम)
लाल	160	162	700	285
काले	115	95	570	252
सफेद	130	133	460	240
हर	150	155	405	184
खुले वातावरण	125	124	530	205
सी डी (5% )	9.2	12.3	43.4	11.5

अदरक में, लाल शेड नेट के अन्तर्गत तेल एवं ओलिओरसिन उच्चतम तत्पश्चात् काले तथा सफेद नेट में था। शेड नेटों में फाइबर की मात्राओं में उतना अन्तर नहीं था। हल्दी में भी, शेड नेट के अन्तर्गत ओलिओरसिन एवं कुरकुमिन की मात्रा अधिकतम थी जबकि तेल की मात्रा यद्यपि लाल नेट में अधिक थी फिर भी उपचार किये गये पौधों में तेल की मात्रा में कोई अन्तर नहीं था।

**जीवाणु म्लानी**

**विविधता**

जीवाणु म्लानी बाधित विभिन्न खेतों से *रालस्टोनिया सोलानसीरम* के पांच नये वियुक्तियों को संचित किया गया तथा बाद में, संक्रामकता की जांच की गयी तथा यह देखा गया कि अदरक में अन्य फसलों से कोई भी वियुक्ति अदरक के लिए संक्रामक नहीं थी, जबकि अदरक वियुक्तियां अन्य फसलों के लिए संक्रामक थीं।

**आर. सोलानसीरम की पहचान**

अदरक बाधित रेस 4 स्ट्रेन की पहचान के लिए रियल टाइम लूप मीडियटड आइसोथेरमल एम्प्लिफिकेशन (रियल टाइम - एल ए एम पी) द्वारा एक स्ट्रेन विशिष्ट एवं संवेदनात्मक पहचान के लिए कार्यप्रणाली को विकसित किया गया। घर में संभाले छः जीनों तथा तीन विषाक्त जीनों को रेस विशिष्ट प्रवर्धन के लिए परीक्षण करने पर जी वाई आर बी को *आर. सोलानसीरम* स्ट्रेन बाधित अदरक की पहचान के लिए उचित देखा गया। रेस 4 स्ट्रेन के जीनोमिक डी एन ए स्ट्रेन के साथ रियल टाइम एल ए एम पी में,  $92 \pm 1^{\circ}$ से. के टी ए मूल्य के

साथ एक स्मोयिड प्रवर्धन कर्व को देखा गया। मृदा या प्रकन्द के पहचान की क्षमता  $10^3$  सी एफ यु /जी के रूप में देखा गया। इस तरीके को मृदा, पानी तथा बीज प्रकन्दों में प्रयोग किया जा सकता है। जीनोमिक डी एन ए के बदले, खेत स्तर में जिसका सार कुम्बरसम होता है, जो मृदा में अधिप्लवी होता है इस प्रोटोकॉल में टम्प्लेट के रूप में प्रयोग किया गया (सारणी 7)।

**रोग प्रबन्धन**

**आर. सोलानसीरम के प्रति लघुसूचीबद्ध किये एपोप्लास्टिक का इन प्लान्टा मूल्यांकन**

अदरक पौधों के प्र्यूडोस्टम तथा पत्तों के राइसोस्फियर एवं एपोप्लास्टिक में जीवाणु म्लानी तथा उसी प्रकार कालोनीकरण के प्रति क्षमता का परीक्षण करने के लिए चार लघु सूची बद्ध किये एपोप्लास्टिक जीवाणु ( आई आई एस आर जी ए बी 5, आई आई एस आर जी ए बी 43, आई आई एस आर जी ए बी 48 तथा आई आई एस आर जी ए बी 107) के साथ गमलों में परीक्षण आयोजित किया गया। एपोप्लास्टिक जीवाणुओं के एन्डोफाइटिक कालोनीकरण को सुनिश्चित करने के लिए, अदरक बीज प्रकन्दों को एपोप्लास्टिक जीवाणु सस्पेंशन मुक्त किया गया तथा उसे फिर पोटिंग मिश्रण मृदा, रेत तथा फार्म यार्ड मानुअर 1:1:1 अनुपात में भरे हुए बरतनों में रोपण किया गया। आई आई एस आर जी ए बी 100 को छोड़कर अन्य सभी उपचारों में 7-20 दिनों के अन्तर 100% रोग आपतन देखा गया। रोगजनकों के नियन्त्रण में 20 दिनों के अन्तर 90-100% पौधों में म्लानी होती है। केवल आई आई एस आर जी ए बी 100 के सन्दर्भ में जीवाणु म्लानी में महत्वपूर्ण कमी अंकित की गयी। खुदाई के



**सारणी 7. जीनोमिक डीएनए तथा जीवाणु द्वारा रियल टाइम एल ए एम पी की संवेदनशीलता**

जीनोमिक डीएनए का मिश्रण	प्रवर्धन समय (एम एम १२एस एस)	अनिलिंग तापमान (तापमान <sup>०</sup> से.)	टिटर (सीएफ यु/मि.लि.)	प्रवर्धन समय (एम एम १२एस एस)	अनिलिंग तापमान (तापमान <sup>०</sup> से.)
50	22 : 31	92.02	प्रतिकूल नियन्त्रण (जल)	-	-
5	25 : 15	92.07	10 <sup>9</sup>	21 : 50	92.13
0.5	29 : 15	92.07	10 <sup>8</sup>	22 : 00	92.08
0.05	32 : 30	92.07	10 <sup>7</sup>	24 : 00	92.13
0.005	-	-	10 <sup>5</sup>	31 : 30	92.09
0.0005	-	-	10 <sup>4</sup>	33 : 15	92.13
0.00005	-	-	10 <sup>3</sup>	-	-
	10 <sup>2</sup>		-		-
	10 <sup>1</sup>		-		-
	10 <sup>0</sup>		-		-
			अनुकूल नियन्त्रण (रेस 4)	19 : 00	92.13

समय केवल आई आई एस आर जी ए बी 100 उपचारित पौधों में अन्य की अपेक्षा अच्छी उपज प्राप्त हुई। आई आई एस आर जी ए बी 100 के साथ मृदा में उपचारित करने पर भी रोग जनकों के नियन्त्रण की अपेक्षा आर. सोलानसीरम की संख्या बहुत कम अंकित की गयी (सारणी 8)।

**जीनोमिक्स**

**आर. सोलानसीरम के संपूर्ण जेनोम सीक्वेंसिंग**

बायोवार 3 रेस 4 बाधित अदरक जैसे जी आर एस सिक्किम तथा जी आर एस एम ई पी 2 आर. सोलानसीरम की दो वियुक्तियों के संपूर्ण जेनोम सीक्वेंसिंग किया गया तथा उसके कच्चे डेटा को ए 5 -एम आई एस ई क्यू द्वारा सम्मिलित किया गया। प्रोक्का द्वारा दोनों स्ट्रेनों की व्याख्या की गयी। जी आर एस एम ई पी में 5120 सी डी, 80 टी आर एन ए, तथा 1 टी एम आर एन ए थे जबकि जी आर एस - एस आई के में 5080 सी डी, 63 टी आर एन ए तथा 1 टी एम आर एन ए थे। प्रोक्का से पूर्वानुमानित प्रोटीन के श्रेष्ठ वर्गीकरण के लिए 1.0 ई -3 को ई वैल्यू कट ऑफ तथा कट ऑफ लंबी एच एस पी के रूप में परिष्कृत व्याख्या की गयी। इन जीनोम को विभिन्न प्रभावी प्रोटीनों तथा अन्य विषाक्त घटकों द्वारा खनन किया गया।

**सारणी 8. अदरक के जीवाणु म्लानी के प्रति एपोप्लास्टिक जीवाणु का मूल्यांकन**

उपचार	संचारण के 40 दिनों के बाद
रोग जनकों का नियन्त्रण	99.98
सी ओ सी (0.25% )	85.13
स्ट्रेप्टोमाइस सल्फेट (200 पी पी एम)	99.98
आई आई एस आर जी ए बी 5	81.66
आई आई एस आर जी ए बी 43	99.97
आई आई एस आर जी ए बी 48	72.78
आई आई एस आर जी ए बी 107	20.98
आई आई एस आर जी ए बी 5+43	84.91
आई आई एस आर जी ए बी 5+48	79.36
आई आई एस आर जी ए बी 5+107	83.58
आई आई एस आर जी ए बी 43+48	83.24
आई आई एस आर जी ए बी 43+107	99.97
आई आई एस आर जी ए बी 48+107	99.98
आई आई एस आर जी ए बी 5+43+48	99.97
आई आई एस आर जी ए बी 5+48+107	99.98
आई आई एस आर जी ए बी 43+48+107	99.97
आई आई एस आर जी ए बी 5+43+107	99.97
आई आई एस आर जी ए बी 5+43+48+107	90.94
सी वी %	21.68
एस ई (डी)	15.562
एल एस डी (1% )	42.321



### भारत में *रालस्टोनिया* वियुक्तियों का तुलनात्मक जीनोमिक्स

भारत में *आर. सोलानसीरम* के 10 वियुक्तियों जैसे, अदरक से फाइटोटोप I के जी आर एस -एम ई पी तथा जी आर एस -एस आई के, आलू में बाधित फोटोटाइप I के यू टी टी -25, आलू में बाधित फोटोटाइप I, II बी तथा IV के आर एस 2, आर एस 25, आर एस 48 तथा आर एस 75, बैंगन के फाइटोटोप I बाधित आर एस आई आई एच आर, आर एस 9 तथा आर एस 10 की संपूर्ण जीनोम का तुलना की गयी। दस *रालस्टोनिया* स्ट्रेन्स के डी नोवो संयोजन से 5.6 से 6.2 एम बी जीनोम

आकार के 58,400 से 6807 बी पी लंबी एन 50 कॉटिंग की उपज मिलती है। तुलनात्मक जीनोमिक्स करने पर 10 *रालस्टोनिया* स्ट्रेन्स में 1463 जीन परिवार को परिशिक्षित किया। उसी प्रकार, *आर. सोलानसीरम* के विभिन्न स्ट्रेनों के पहले ही अंकित संपूर्ण जीनोम के इन स्ट्रेनों की तुलना एवं एम यु एम आई फाइलोजनटिक विश्लेषण उपलब्ध सभी जीनोम जोड़ियों की संबद्धता निश्चित करने के लिए की गयी। इन जीनोम में विभिन्न संख्याएं तथा टाइप II, IV तथा VI प्रभावियों के संयोजनों, सेल दीवारों के डीग्रेडिंग करने वाले एनज़ाइमों तथा ओक्सिडेटीव बस्ट को पार करने वाले जीनोम का चरित्रांकन किया गया।



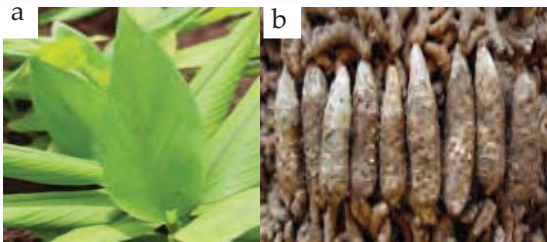
## हल्दी

### आनुवंशिक संसाधनें

खेत जीन बैंक में एक हजार चार सौ चार कुरकुमा अक्सेशनों को संरक्षित किया जा रहा है। प्रस्तुत वर्ष जननद्रव्य संग्रहालय को छः हल्दी अक्सेशनें सम्मिलित किया गया।

लगभग 239 पहली पीढी के बीजपौधों तथा उनके 23 मातृ जीन प्रकारों एवं 60 दूसरी पीढी के बीज पौधों को भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि में संरक्षित किया जा रहा है। 390 ओ पी बीजपौधों के अलावा, 26 पहली पीढी के इनब्रेडेस तथा दो दूसरी पीढी के इनब्रेडेस को आई आई एस आर, चेलवूर में संरक्षित किया जा रहा है। एस एल पी 389 -1 x सुरंजना के तीन अन्तर प्रजातीय संकर के अलावा एच 1 (7) तथा एच 2 (70) के 77 एफ<sub>2</sub> संकर को भी संरक्षित किया जा रहा है। उन्नत कुरकुमिन वाले प्रकार एस एल पी 389/1 के सात खुले परागित संततियों को संरक्षित करके बहुगुणित किया जा रहा है।

डी यू एस मार्गदर्शन के अनुसार सतासी हल्दी अक्सेशनों को रूपवैज्ञानिक एवं फूल चरित्र के लिए चरित्रांकित किया गया। साथ ही, तीन पूर्व विमोचित चयनों (अक्सेशनें 48, 79, 849) के 10 जीन प्रकारों तथा सात विमोचित प्रजातियों (आई आई एस आर प्रभा, आई आई एस आर प्रतिभा, आई आई एस आर केदारम, सुगुणा, सुवर्णा, राजेन्द्र सोनिया तथा मेगा हल्दी -1) को गुणवत्ता पैरामीटर्स के लिए चरित्रांकित किया गया। आई आई एस आर केदारम में कुरकुमिन की मात्रा अधिक थी तत्पश्चात् अक्से. 48. हल्दी का आर ए पी डी तथा एस एस आर मार्केर्स की सहायता से चरित्रांकन एवं विविधता का विश्लेषण किया गया (चित्र 13 तथा 14)।



चित्र 13. चरित्रांकित हल्दी अक्सेशन, अक्से. 849 (ए) - परतों के मिड रिब पिग्मेंटेशन; (बी) - एलॉगेटड मातृ प्रकन्द।



चित्र 14. हल्दी के 10 जीन प्रकारों के एस एस आर (सी एल एम 34) पेटेन (लाला चीर अक्सेशन 849 के विशिष्ट बैंड को सूचित करता है)।

### आशाजनक अक्सेशनों का मूल्यांकन

तीन आशाजनक हल्दी अक्सेशनों (अक्से.48, अक्से. 79 तथा अक्से. 849) के साथ आई आई एस आर प्रतिभा तथा लोकल चेक के साथ हल्दी के एक बहुस्थानीय परीक्षण केरल (पेरुवण्णामुषि), आन्ध्र प्रदेश (विजय वाडा), तमिलनाडु (ईरोड) तथा करनाटक (कामराजनगर तथा चेताली) में किया गया। लंबी अवधि के जीन प्रकार, अक्से. 849 ने अधिकतम शुष्क उपज 9.10 टन / हेक्टेयर (स्थान एवं वर्ष 2013-14 तथा 2014-15 की औसत) तत्पश्चात् अल्प अवधि के जीन प्रकार अक्से. 48 (7.95 टन /हेक्टेयर) अंकित की गयी। अक्से. 48 की दक्षता को नौ स्थानों में वर्ष 2013-14 तथा 2014-15 में ए आई सी आर पी एस, सी वी टी परीक्षणों में मूल्यांकन किया गया। अक्से. 48 ने लोकल एवं नेशनल डेक की अपेक्षा क्रमशः 26.6 तथा 20.6 प्रतिशत उपज वृद्धि अंकित की गयी।

### संकरों का बहु गुणन एवं इन ब्रेड प्रकारों का चरित्रांकन

एस एल पी 389 /1 x सुरंजना के तीन एफ<sub>1</sub> संकरों जैसे एच 1, एच 2 तथा एच 3 का बहुगुणन किया गया। रूपवैज्ञानिक स्वभाव एवं इनफ्लोरसेंस स्वभाव को अंकित किया गया तथा तीनों संकरों में पराग उर्वरकता की जांच की गयी। संकरों की उपज एवं उपज गुणों को सारणी 9 में दिया गया है। 65 / 9/ 22 के 11 इनब्रेडस के रूपवैज्ञानिक एवं प्रकन्द चरित्र को अंकित किया गया।

### अदरक में परागण अध्ययन

एथिडड स्व परागण तथा संकर परागण अध्ययन नरेन्द्र हल्दी, सुरंदना, रोमा, रश्मी, राजेन्द्र सोनिया, मेगा टरमरिक



सारणी 9. अन्तर प्रजातीय संकरों की औसत उपज, उपज गुण एवं शुष्क उपज।

संकर /मात पौधे की पहचान	पौधों की ऊंचाई (से. मी.)	पण की लंबाई (से. मी.)	पर्ण की चौड़ाई (से. मी.)	पेटियोल की लंबाई (से. मी.)	टिल्लेर्स की संख्या	प्रति गमल की उपज (ग्राम)	बहुगुणन दर (%)	शुष्क उपज
संकर 1	94.00	49.25	12.32	39.06	9.17	558.57	22.34	23.63
संकर 2	102.00	51.69	16.46	45.83	5.50	527.50	21.10	22.85
संकर 3	127.75	62.71	15.47	56.00	5.25	486.67	19.47	26.10

सारणी 10. हल्दी के स्व परागण, संकर एवं खुले परागण में परागण।

परागण		फलों की संख्या	उपलब्ध बीजों की संख्या	अंकुरित बीज
स्व परागण	सुगुणा	1	3	-
	एच 1	17	89	8
	एच 2	30	321	100
	एच 3	1	4	-
	एस एल पी 359/4 स्व	17	96	3
	69/5/ 22/ आई1-7	1	6	-
	69/5/ 22/ आई1-9	1	4	-
संकर परागण	एच 1x389/1	4	20	3
	389/1xएच 2	1	4	-
	एच 1xएच 2	10	62	11
	एच 2 x एच 1	1	4	-
	एच 2 x रोमा	4	24	1
	एच 1xएच 3	10	40	1
	एच 3 x एच 1	2	6	-
	एच 2 x एच 3	5	33	1
खुले परागण	एच 1	20	100	5
	एच 2	8	76	3
	359/4	33	238	27
	389/1x ओ पी-1	15	93	-
	389/1xओ पी-4	3	18	-
	389/1xओ पी-4	3	18	-
	389/1xओ पी-7	3	21	-



एवं सुरोमा तथा बीजपौधे एवं संकर जैसे एस एल पी 389/1, 359/4, एच 1, एच 2 तथा एच 3 जैसी प्रजातियों में किया गया। इसके अलावा बीजपौधे, संकर तथा उन्नत कुरकुमिन प्रकार 389/1 के ओ पी के खुले परागण से संचित बीजों की बुआई की गयी (सारणी 10)।

### संकर कल्टिवरों में पराग उर्वरकता का विश्लेषण

ग्लिसरो -कारमिन स्टेयिनिंग द्वारा संकर एवं कल्टिवरों में पराग उर्वरकता का विश्लेषण करने तथा 10% सुक्रोस होने वाले बी एवं के माध्यम में इन विट्रो अंकुरण करने पर कल्चर के 6 घण्टे के बाद संकरों में उन्नत पराग उर्वरकता दिखाई पडी (सारणी 11)।

### क्रोमसोम संख्या का विश्लेषण

क्रोमसोम संख्या का विश्लेषण 138/11/1 के 10 पहली पीढी इनब्रेड्स में पूरा किया। उनमें से 6 ने 2 एन = 84, तीन ने 2 एन = 86 तथा एक ने 2 एन = 72 अंकित किया गया। एफ 1 संकर जैसे 389/1 x सुरंजना (संकर 1), 389/1 x सुरंजना (संकर 2), 389/1 x सुरंजना (संकर 3), के क्रोमसोम इनक्स ने क्रमशः 2 एन = 82, 80 तथा 78 अंकित किया। इनके मादा (389/1) पौधा में 2 एन = 78 थे, जबकि नर पौधे (सुरंजना) में 2 एन = 63 थे। एफ 2 प्रकारों में 2 एन = 75 के साथ एच 2 एफ 2 -9 तथा एच 2 एफ 2 -17, विश्लेषण किये अन्य नौ एफ 2 प्रकारों ने 2 एन = 80 अंकित किये। दस सेकेंड जनरेशन ओ पी बीजपौधों के क्रोमसोम एन्युमरेशन से सभी प्रकारों में 2

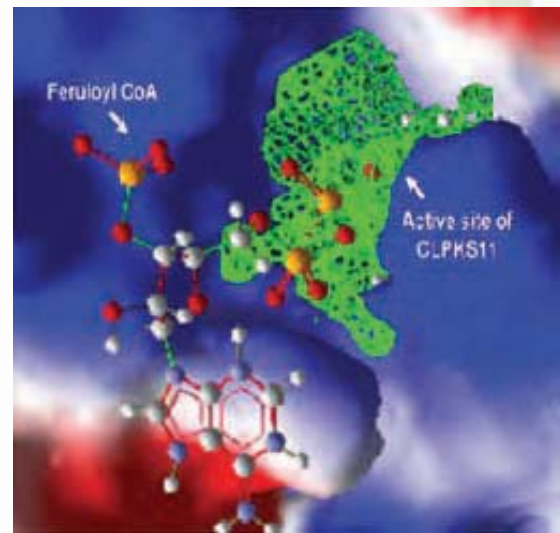
एन = 84 प्रकट हुआ। सात मातृ पौधों जैसे नरेन्द्र हल्दी, सुरंजना, रोमा, रश्मी, रोजेन्द्र सोनिया, मेगा हल्दी तथा सुरोमा में भी समान क्रोमसोम संख्या (2 एन = 63) थी।

### कुरकुमिन जैव विश्लेषण से जुड़े प्रमुख जीनों की प्रोफाइलों का प्रकटन

कुरकुमिन जैव विश्लेषण के प्रमुख सभी जीनों का पता लगाने के लिए चार महीने के प्रकन्दों से अच्छे निष्पादन के एक व्यापक ट्रान्स्क्रिप्टोम को विकसित किया गया। इस ट्रान्स्क्रिप्टोम से कुरकुमिन स्तर के संबंध में प्रमुख जीनों की एक विभिन्न अभिव्यक्ति प्रकट हुई। इस अध्ययन का फल प्लान्ट मोलीक्युलार बायोलोजी रिपोर्टर में मुख पृष्ठ लेख के रूप में प्रकटित हुई। इस ट्रान्स्क्रिप्टोम को कई नई जीनोम, ट्रान्स्क्रिप्ट्स तथा ट्रान्स्क्रिप्शन घटकों के रूप में पहचान की गयी जो कुरकुमिन स्तर के संबंध में विभिन्न अभिव्यक्ति दिखा दी, जिसे क्यु आर टी -पी सी आर द्वारा पुष्टी की गयी। एक नये पोलीकेटाईड सिन्थाइस सीएलपीकेएस11 जिसमें एक कुरकुमिन स्तर के साथ एक विशेष संबंध के साथ पहचान की तथा उसके बीएलएएसटीपी विश्लेषण तथा मोलीक्युलार डोकिंग द्वारा विशिष्ट स्थिति की पुष्टि की गयी (चित्र 15)। प्राथमिक अध्ययन से कुरकुमिन स्तर को नियमित करने पर प्युटेटीव के स्थान को एमवाईबी, डब्ल्युआरकेवाई, एम वाई सी परिवार में होने वाले कई ट्रान्स्क्रिप्टोम घटकों की पहचान की गयी।

सारणी 11. स्टेयिनिंग तथा इन विट्रो अंकुरण के आधार पर हल्दी के कल्टिवरों तथा संकरों की पराग उर्वरकता।

कल्टिवर/ संकर की पहचान	स्टेयिनिंग के आधार पर पराग उर्वरकता	इन विट्रो अंकुरण के आधार पर पराग उर्वरकता
रश्मि	76.76	12.74
सुरंजना	61.21	14.36
रोमा	65.96	16.68
संकर -1	72.60	20.59
संकर -2	86.56	36.56
संकर -3	92.34	34.42



चित्र 15. सीएलपीकेएस11 कविटीस के साथ फेरुलोयल सीओए (बाल तथा स्टिक मोडल) के संबंध का डोकिंग किया जिसे हरे रंग में स्पष्ट किया।

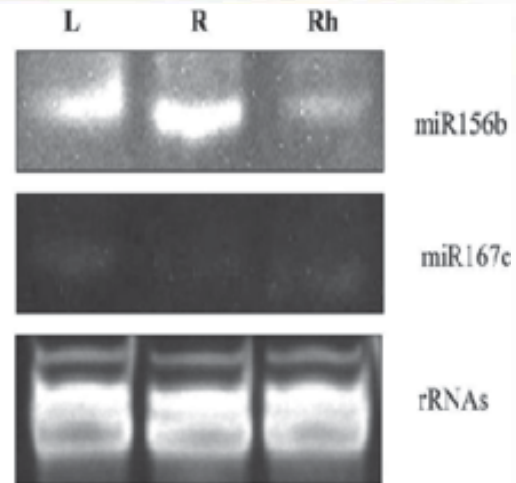


पोलीकेटाइड सिन्थसिस कुरकुमिन बायोसिन्थाइटिक पाथवेके डाउन स्ट्रीम एनजाइम के एक प्रमुख वर्ग होने के नाते विभिन्न अवस्थाओं के परीक्षणों की अभिव्यक्त फलों की तुलना करके उनके स्थान को पुष्ट करने के लिए एक उद्यम किया गया। ये स्थितियां बायोसिन्थाइसिस के एक स्पाशियो- टेम्पोरल नियामन के अनुकूल होते हैं जो है : (ए) फिनोलोजिकल वैरियेशन ( रोपण के 60, 120 तथा 180 दिनों के बाद), (बी) स्थान (कोषिकोड तथा कोयम्बतोर), सी प्रबन्धन पद्धतियां (जैविक, रासायनिक तथा एकीकृत प्रबन्धन प्रणालियां) तथा (ई) रंग गुणवत्ता (खुले अवस्थाओं की तुलना में लाल, सफेद, काले तथा हरे शैड नेट)।

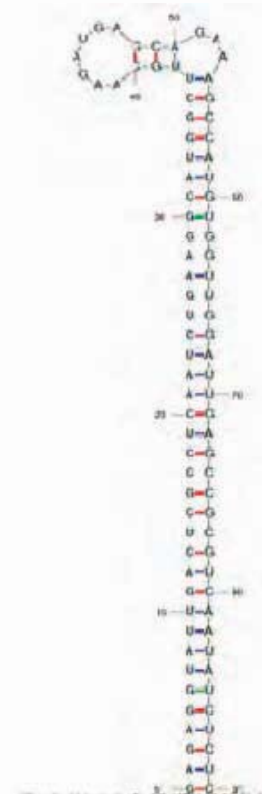
एच सी टी (हाइड्रोक्सिल सिन्नामोयल ट्रान्स्फरेस) को छोड़कर रोपण के 120 दिनों के बाद (अधिकतम कुरकुमिन बायोसिन्थाइसिस) कुरकुमिन मात्रा के अनुकूल सहसंबन्ध के साथ सभी पी के एस जीनोम के उच्च नियामन का निरीक्षण किया गया। अभिव्यक्ति स्तर 180 दिनों में कुरकुमिन स्तर के रूप में हो गया। सभी प्रमुख जीनोम का कोयम्बतोर की अपेक्षा कोषिकोड में उच्च नियामन किया गया। एकीकृत प्रबन्धन ने जैविक एवं रासायनिक प्रबन्धन प्रणालियों की अपेक्षा मुख्य जीनों की अधिकतम अभिव्यक्ति प्रकट की। रासायनिक प्रबन्धन प्रणालियों ने प्रमुख जीनोम के कम नियामन को प्रस्तुत किया। मुख्य जीनोम ने शैड नेट के अन्तर्गत अभिव्यक्ति में एक संबन्धित अन्तर था। हरे शैड नेट को छोड़कर अन्य सभी शैड नेटों में खुली अवस्था की तुलना में अभिव्यक्ति कम नियमित किया गया जो खुली अवस्था से काफी भिन्न थी।

### एमआईआरएनए की पहचान एवं मूल्यांकन

क्लोनिंग द्वारा पहचान किये सी आई ओ-एम आई आर 156 बी तथा सी एल ओ - एम आई आर 167 सी का मूल्यांकन उत्तर ब्लोटिंग द्वारा किया गया (चित्र 16)। एक नये एम आई आर एन ए का क्लोन करके सी आई ओ - एम आई आर 2 से नामांकित किया गया (चित्र 17)। इस एम आई आर एन ए प्रोफाइलिंग की अभिव्यक्ति में प्रतिक्रिया कम अंकित की गयी।



चित्र 16. एम आई आर 156 बी तथा एम आई आर 167 सी का उत्तर ब्लोटिंग की पहचान: विभिन्न कोश जैसे पत्ते (एल), जड़ (आर) तथा प्रकन्द (आर एच) से छोटे आर एन ए का सार लिया गया तथा वियुक्त करके नाइलोन मेम्ब्रेन में अन्तरित किया गया। एल एन ए प्रोब्स को एम आई आर 156 बी तथा एम आई आर 167 सी का पता लगाने के लिए प्रयुक्त किया गया। एथिडियम ब्रोमिडे स्टेयिन्ड आर आरएनए को जेल लोडिंग कन्ट्रोल के रूप में प्रयुक्त किया गया।



चित्र 17. हल्दी से पहली नयी एम आई आर एन ए की एम आई एर एन के पहले स्टम लूप गौण संरचना; सी आई ओ - एम आई आर 2.

## फसल उत्पादन

### जैविक खेती

फसल उत्पादकता एवं मृदा स्वास्थ्य पर जैविक परंपरागत एवं एकीकृत प्रबन्धन पद्धतियों के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए खेत परीक्षण आयोजित किया गया। पांच उपचारों जैसे, जैविक 100%, जैविक 75%, आई एन एम (75% जैविक+ 25% रासायनिक), आई एन एम (50% जैविक+ 50% रासायनिक) तथा 100% रासायनिक के अन्तर्गत हल्दी की ग्यारह प्रजातियों की जांच की गयी।

मृदा में ओ सी, नाइट्रोजन, फोस्फोरस, पोटेशियम, मैग्नीशियम, एफ ई, एम एन तथा ज़िंक की उपलब्धता 75% जैविक या एकीकृत पोषण उपचारों की अपेक्षा काफी अधिक थे। मात्र अजैविक पोषण ने मृदा में न्यूनतम पोषण उपलब्धता अंकित की गयी। एकीकृत पोषण प्रबन्धन (50:50) ने अधिक साफ प्रकन्द उपज (14.2 कि. ग्राम/बेड) अंकित किया तत्पश्चात् एकीकृत (75:25) (13.1 कि. ग्राम/बेड) तथा 100% जैविक (13.6 कि. ग्राम/बेड) उपचार में थी। न्यूनतम प्रकन्द उपज अजैविक पोषण प्रबन्धन में अंकित किया गया। इन प्रजातियों में सुगुणा, सुदर्शना तथा प्रतिभा ने उच्चतम उपज (15.2 कि. ग्राम /बेड) अंकित किया जबकि केदारम ने न्यूनतम उपज (10.5 कि. ग्राम /बेड) अंकित किया। विभिन्न प्रबन्धन प्रणालियों के अन्तर्गत उगाये गये हल्दी प्रजातियों की गुणवत्ता विश्लेषण करने पर तेल, कुरकुमिन तथा ओलिओरेसिन की मात्राएं जैविक (75%) तथा आई एन एम (50:50) में अधिकतम तत्पश्चात् 100% जैविक अंकित किया गया। न्यूनतम मूल्य अजैविक पोषण प्रबन्धन में अंकित किया गया। इन प्रजातियों में उच्चतम ओलिओरेसिन की मात्रा अन्य प्रजातियों की अपेक्षा प्रभा, केदारम, प्रतिभा, आलप्पी सुप्रीम तथा सुदर्शना में अंकित की गयी। कुरकुमिन की उच्चम मात्रा भी अन्य प्रजातियों की अपेक्षा प्रतिभा, आलप्पी सुप्रीम तथा प्रभा तत्पश्चात् केदारम में अंकित की गयी

### एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली

एक ही मसाले फसल की खेती करने से लाभ कम होता है। इसलिए यह सुझाव दिया जाता है कि इस प्रणाली में एकीकृत पशु पालन को अपनाने पर उपज बढ़ सकती है, ताकि एक की उपज दूसरे की इनपुट हो जाये। चेलवूर फार्म में मसाले (हल्दी) फोडर (संकर नेपियर घास जैसे, सी ओ 3, सी ओ 4, कॉगो सिग्नल ग्रासस,



चित्र 18. एकीकृत कृषि प्रणाली।

डी एच एन 6) तथा सब्जी की कृषि प्रणाली की गयी (चित्र 18)। दो गायों (जर्सी तथा जर्सी संकर) तथा दो बछड़ों की एक डेयरी यूनिट की भी स्थापना की गयी।

### हल्दी पर सूक्ष्मपोषण का प्रभाव

हल्दी के पत्तों पर सूक्ष्म पोषण मिश्रण का दो बार छिड़काव (रोपण के 60 दिनों के बाद मासिक अन्तराल में) करने पर प्रजातियों की उपजों पर महत्वपूर्ण वृद्धि हुई है। अध्ययन की गयी प्रजातियों प्रतिभा तथा आलप्पी सुप्रीम में दो बार छिड़काव करने पर उच्चतम उपज (क्रमशः 10.0 तथा 16.2 कि. ग्राम/बेड) अंकित की गयी तथा अक्से. 48 ने एक बार की छिड़काव से ही उच्चतम उपज (20.0 कि. ग्राम/बेड) अंकित की गयी।

### मृदा में नैनो ज़ेड एन ओ का प्रभाव

हल्दी के मृदा में जैवरासायनिक एवं सूक्ष्माणु जीवों की संवेदनात्मकता पर ज़ेड एन नैनो कणों (एन-ज़ेड एन) के प्रभाव का अध्ययन ग्रीन हाउस में किया गया। तुलना के लिए ज़ेड एन ओ को बल्क ज़ेड एन ओ (बी-ज़ेड एन ओ) के रूप में डाला। ज़िंक के पांच स्तर (5, 10, 50, 100, 250 मि. ग्राम / कि. ग्राम) को एन-ज़ेड एन ओ या बी - ज़ेड एन ओ, एफ वाई एम के साथ या बिना उसको डाला। इस अध्ययन से मृदा सूक्ष्माणु बायोमास - सी,- एन तथा - पी एवं एनज़ाइम क्षमताओं पर एन-ज़ेड एन ओ के कड़ु प्रतिरोधकता को स्पष्ट रूप से प्रदर्शित किया, यह प्रभाव ज़िंक (100 तथा 250 मि. ग्राम / कि. ग्राम) के उच्च स्तर में अधिक प्रस्तुत किया गया। फिर भी, यह प्रभाव एस ओ एम घटक पर अधिक आश्रित था।

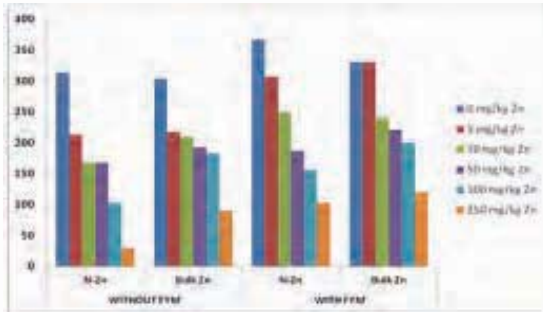


भाकृअनुप  
ICAR

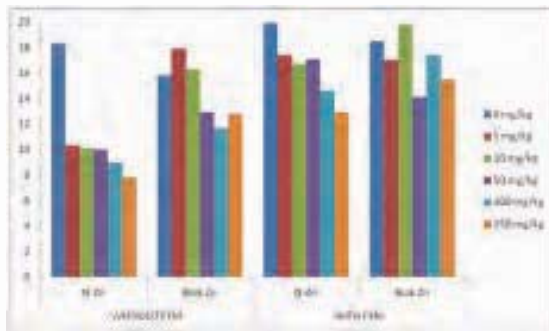




एफ वाई एम रहित उपचारों में एन-ज़ेड एन ओ का प्रभाव एफ वाई एम के साथ उपचार करने की अपेक्षा अधिक सराहनीय थे। बी -ज़ेड एन ओ ने भी मृदा में सूक्ष्माणु बायोमास एवं एनजाइम क्षमता को कम कर दिया, लेकिन प्रतिरोधक स्तर एन-ज़ेड एन ओ के साथ उपचार करने की अपेक्षा कम थी (चित्र 19 ए, बी)।



चित्र 19 ए, मृदा सूक्ष्माणु बायोमास सी ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ) पर नैनो ज़ेड एन ओ तथा बल्क ज़ेड एन ओ का प्रभाव।



चित्र 19 बी. मृदा रस्पिरेशन ( $\mu\text{g CO}_2 \text{ C g}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ) पर नैनो ज़ेड एन ओ तथा बल्क ज़ेड एन ओ का प्रभाव।

### प्ररोह बैधक

#### कोनोगीथस पंक्टिफरालिस एवं उससे संबंधित एन्डोसिम्बियोन्ट्स का आणविक चरित्रांकन

केरल के कोषिकोड तथा वयनाडु जिले तथा करनाटक के कोडगु जिले के आठ जगहों से *सी. पंक्टिफरालिस* बाधित इलायची को संचित किया गया। यूनिवर्सल प्राइमर्स (एल ई पी एफ 1/एल ई पी आर 1 तथा एल सी ओ 1490/एच सी ओ 2198) द्वारा माइटोकोन्ड्रियल सी ओ आई जीन के प्रवर्धन को पी सी आर में प्रस्तुत किया तथा एम्प्लिकोन्स को अनुक्रमित करने के लिए दिया गया। *वोलबाकिया* विशिष्ट जीनों के प्रवर्धन के लिए पी सी आर अवस्थाएं मल्टि लोकस सीक्वन्स टाइपिंग (एम एल एस टी) प्राइमर्स तथा ग्रूप ए तथा बी की बाधा की पहचान को मानकीकृत किया गया।

### कीट अपतन का अध्ययन

फसल फिनोलोजी के संबन्ध में *सी. पंक्टिफरालिस* बाधित अदरक एवं हल्दी के आपतन का अध्ययन पाक्षिक अन्तराल में कीट आपतन को अंकित करके किया गया। हल्दी एवं अदरक दोनों में रोपण के 45 दिनों के बाद प्ररोह बेधक का आक्रमण शुरू होता है। हल्दी में, अक्तूबर के मध्य तक रोग बाधा चरम सीमा पर जबकि, अदरक में दो चरम सीमाएं होती हैं, एक सितम्बर के मध्य में तथा दूसरी अक्तूबर माह के अन्त में।

### कीटनाशियों की छान बीन

अदरक एवं हल्दी में बाधित प्ररोह बेधक की जांच के लिए खेत में दस कीटनाशियों (मेलथियोन, लाम्बडासिहालोथ्रिन, क्विनालाफोस, फिप्रोनिनिल, इमिडाक्लोप्रिड, क्लोरानट्रानिलिप्रोल तथा सियान्ट्रानिलिप्रोल) की छानबीन की गयी। क्लोरानट्रानिलिप्रोल, फ्लूबन्डियामिडे तथा लाम्बडा-सिहालोथ्रिन ने हल्दी में कीटों की हानि कम थी। अदरक में, क्लोरानट्रानिलिप्रोल, फ्लूबन्डियामिडे तथा स्पिनोसाड द्वारा उपचारित में कीटों की हानि कम थी।

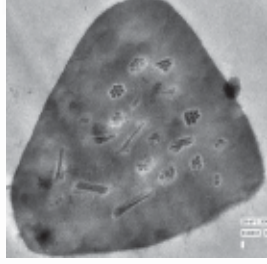
### प्राकृतिक शत्रुओं का प्रलेखन एवं सक्षम जैवनियन्त्रण कारकों की पहचान

अदरक के प्ररोह बेधक दो प्यूपल तथा लारवल को तथा इलायची के प्ररोह बेधक एक लारवल को अंकित किया गया। अदरक एवं हल्दी के प्ररोह बेधक के मेरमिथइड सूत्रकृमि (आई आई एस आर.एम एन 01 तथा आई आई एस आर -एम एन-02) का प्रलेखन किया गया। अदरक एवं हल्दी के प्ररोह बेधक पर इनके आपतन पर अध्ययन साप्ताहिक अन्तराल में किया गया। पेरुवण्णामुषि फार्म के प्ररोह बेधक बाधित अदरक एवं हल्दी के लिए क्रमशः जुलाई तथा अगस्त में रोग बाधा चरम सीमा (65-80%) पर थी जबकि चेलवूर फार्म में रोग बाधा की चरम सीमा (45-60%) अदरक एवं हल्दी प्ररोह बेधक के लिए क्रमशः अगस्त तथा अक्तूबर माह में थी।

### स्पिलाक्टिया ओब्लिका एन पी वी की नयी स्पीसीस

एक नये स्पीसीस ग्रूप 1 टेट्राहाइड्रल आकार के अनेक न्यूक्लियोपोलीहाइड्रोवाइरस वियुक्ति (चित्र 20) को, जो बाकुलोविरिडे कुल के अन्तर्ग अल्फाबाकुलोवाइरस जीनस के होते हैं, अदरक, हल्दी तथा अन्य फसलों के एक पोलीफागस कीट, स्पिलाक्टिया ओब्लिका को वियुक्त





**चित्र 20. एस पी ओ बीएनपीवी के इलक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ अन्तरण।**

करके रूपवैज्ञानिक एवं मोलीक्युलार डेटा के आधार पर चरित्रांकित किया गया। इस वियुक्ति ने एल सी<sub>50</sub> तथा एस टी<sub>50</sub> डेटा पर कीटों के प्रति उन्नत विषाक्तता दिखाया।

### कीटनाशक सूत्रकृमियों का मूल्यांकन

अदरक एवं हल्दी में बाधित प्ररोह बेधक के प्रति चार

आशाजनक कीटनाशक सूत्रकृमियों जैसे हेटरोहाब्डिटिस स्पी. (आई आई एस आर -ई पी एन 01), स्टेयिनेरनेमा स्पी. (आई आई एस आर -ई पी एन 02), ओ. जिंजरी (आई आई एस आर -ई पी एन 07) तथा ओशियस स्पी. (आई आई एस आर -ई पी एन 08) के प्रभाव की जांच खेत अवस्था में की गयी। इन परीक्षणों में ई पी एन एस, ओ. जिंजरी (आई आई एस आर -ई पी एन 07) तथा स्टेयिनेरनेमा स्पी. (आई आई एस आर -ई पी एन 02) उपचारित पौधों में नियन्त्रण (क्रमशः 51.7%) की अपेक्षा अदरक में कम प्ररोह हानि (क्रमशः 14.2 तथा 20.1%) अंकित की गयी जो मालथियोन उपचार (12.9%) के लगभग समान थी। हल्दी में, स्टेयिनेरनेमा स्पी. (आई आई एस आर -ई पी एन 02) उपचारित पौधों में नियन्त्रण (65.8%) की अपेक्षा कम प्ररोह हानि (क्रमशः 34.5%) अंकित की गयी जो कीटनाशियों के उपचार (33%) के लगभग समान थी।



भा कृ अनु प  
ICAR



## जायफल

### आनुवंशिक संसाधनें

प्रस्तुत वर्ष त्रिशूर, इदुक्कि तथा कोट्टयम जिलों में किसान भागीदारी सर्वेक्षण आयोजित किये तथा जायफल के 18 नये जननद्रव्य अक्सेशनों को संचित किया गया। विशिष्ट संचयनों में उच्च उपज वाली प्रकार, मोटे नटवाली प्रकार, घने एवं संपूर्ण जावित्री वाली प्रकार, मोनोशियस प्रकार, सीधे बढ़ने वाले प्रकार तथा गुच्छों में फल होने वाले वृक्ष आदि शामिल हैं (चित्र 21)।



चित्र 21. (ए) सीधे बढ़ने वाले जायफल, (बी) मोटे नट युक्त पीली जावित्री, (सी) बीक के साथ संपूर्ण जावित्री।

### जायफल के श्रेष्ठ प्रकारों का मूल्यांकन

जायफल तथा जावित्री तेल में कम माइरिस्टिसिन तथा उन्नत सबिनेन युक्त चार लघु सूची बद्ध किये श्रेष्ठ प्रकारों जैसे ए 4-22 (आई सी -537048); ए 9-69 (आई सी -537218); ए 9 -71 (आई सी 537220); ए 9-95 (आई सी -537244); ए 9-102 (आई सी 537251) के कलमी पौधों को चेलवूर केंपस में मूल्यांकन के लिए रोपण किया गया। ये पौधे अच्छी तरह स्थापित हुए (90%) तथा कुछ पौधों में पुष्पण एवं फल सज्जा को अंकित किया गया।

### जायफल की छंटाई अध्ययन

जायफल पौधों को उपज पैरामीटर्स के लिए मूल्यांकन किया गया। जब पार्श्व शाखाओं को 2 मीटर चौड़ाई में काट छांट की जाती है उनसे प्रति वृक्ष उन्नत शुष्क नट की उपज प्राप्त होती है, जिसका वजन 1.25 कि. ग्राम तथा जावित्री 264.64 ग्राम था।

### जायफल के लिंग अभिव्यक्ति पर अध्ययन

जायफल पुनरुत्पादक के रूप में मोनोशी होते हैं। अध्ययन किये मोनोशियस वृक्षों में तीन प्रकार के फूलों जैसे, नर (75%), मादा (19%) तथा उभयलिंगी (6%) को अंकित किया गया (चित्र 22)। उभयलिंगी फूलों को भारत में पहली बार अंकित किया गया। ये तीनों प्रकार के फूल एक ही वृक्ष में पत्तों के एक्सिल पर दोनों साइम्स तथा एक के रूप में होता है। इन तीनों प्रकारों के फूल पत्तों के एक्सिल से एक ही समय ससीमाक्ष एवं एकान्त दोनों प्रकार से उत्पन्न होता है। तीनों प्रकार के फूलों का रंग घने गामोसेपालस परिदल पुंज वाले हल्के क्रीमी पीले है जो विकास के समय डाइमरस, ट्राइमरस, टेट्रामरस तथा पेन्टामरस भाग के रूप में खिल जाता है। स्टामिनेट फूलों के एन्ड्रोसियम में 8-11 परागकोश है जबकि जिनोसियम में पिस्टिलेट फूलों में बिफिड स्टिग्मा वाले एक ही बीजग्रन्थी है। उभयलिंगी फूलों के संबन्ध में, फूलों में स्पष्ट अन्तर प्रकट होता है। उभयलिंगी फूलों के एन्ड्रोसियम में 1-5 परागकोश है जो कभी फ्यूस्ड फिलमेन्ट जैसा है या कभी फ्री फिलमेन्ट जैसा या दोनों तरह होता है; कुछ परागकोश जिनोसियम के साथ फ्यूस्ड है। उभयलिंगी फूलों के विकसित फलों में स्टामेन के अवशेष के सिवा स्टामिनोथिड्स भी होता है।

पराग एवं पराग की जीवन्तता उभयलिंगी फूलों में स्टामिनेट फूलों की अपेक्षा कम होते हैं तथा पराग की जीवन्तता का प्रतिशत नर एवं उभयलिंगी फूलों में क्रमशः 90.77% तथा 79.74% होता है। उभयलिंगी फूलों में पराग के लिए फूलों का अन्तर होता है। इनकी संख्या का अध्ययन करने पर द्विलिंगी वृक्षों में उभयलिंगी फूलों के प्रभाव में 0-10% अन्तर था। जायफल की पुष्प सज्जा में काल के

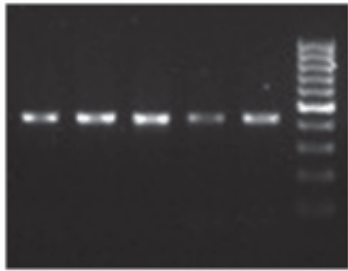
प्रभाव का अध्ययन करने पर मादा फूलों का उत्पादन मई तथा जून महीनों में अधिक जबकि द्विलिंगी फूलों का उत्पादन जुलाई तथा दिसंबर माह में अधिक होता है।



चित्र 22. जायफल के विभिन्न प्रकार के फूल।

### डी एन ए बारकोडिंग द्वारा अपमिश्रण की पहचान

चार डी एन ए बारकोडिंग लोसी जैसे, *rbcL*, *matK*, *psbA-trnH* तथा *ITS* को व्यावसायिक एम. फ्राग्रन्स जावित्री नमूनों में एम. मलबारिका अपमिश्रण का तुलनात्मक विश्लेषण किया गया। प्रवर्धन एवं सीक्वेंसिंग सफल, इन्ट्रा स्पेसिफिक की अपेक्षा इन्टरस्पेसिफिक वेरिफेशन अधिक एवं पोलिमोरफिसम भी *psbA-trnH* में अधिक स्थापित करके एम. फ्राग्रन्स जावित्री के प्रमाणीकरण में अन्य लोसी से भी श्रेष्ठ बारकोड हो जाते हैं (चित्र 23)। अध्ययन किये पांच बाजार नमूनों में से तीन में एम. मलबारिका के *psbA-trnH* लोकस में साठ पोलिमोरफिक साइट्स तथा नौ इन्डल क्षेत्र को देखा गया जिससे एम. फ्राग्रन्स जावित्री एवं एम. मलबारिका के व्यावसायिक अपमिश्रण की पुष्टि की जाती है।



चित्र 23. बाज़ार नमूनों में *psbA-trnH* का प्रवर्धन।  
लेन -1. बाज़ार नमूना 1, लेन 2- बाज़ार नमूना 2, लेन  
-3. बाज़ार नमूना 3, लेन -4. बाज़ार नमूना 4, लेन -5  
- बाज़ार नमूना 5, लेन -6 - 100 बी पी लैडर।

### माइरिस्टिका स्पीसीस में ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता

माइरिस्टिका स्पीसीस जैसे, एम. फ्राग्रन्स, एम. प्रयिनी, एम. मलबारिका तथा एम. अन्डमानिका के पत्तों से लिये पेट्रोलियम ईथर एवं मीथानोल के सार को ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता के लिए डी पी पीएच रहित रेडिकल स्क्वावनजिंग क्षमता, फोस्फोमोलिब्डेट परीक्षण तथा फेरिक रडूसिंग पावर तरीके से जांच की गयी। सभी स्पीसीसों के मीथानोल सार ने उन्नत क्षमता जबकि पेट्रोलियम ईथर सार की ओक्सिडन्ट रोधी के पोलार स्वभाव की अपेक्षा अधिक थे। मीथानोल सार में, एम. मलबारिका ने अधिकतम क्षमता तत्पश्चात् एम. फ्राग्रन्स में थी। इन सारों में होने वाले कुल फिनोल एवं फ्लेवनोयिड की मात्रा में क्रमशः 11-53 मि. ग्राम / ग्राम तथा 82-375 मि. ग्राम / ग्राम अन्तर तथा ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता के साथ अनुकूल सहसंबन्ध थे। इन सारों के फिनोलिक सार ने फिनोलिक हाइड्रोक्सिल की संख्या एवं सारों के ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता के साथ सीधा संबन्ध दर्शाता है।

### जायफल बाधित फाइटोथोरा स्पीसीस का चरित्रांकन

रूपवैज्ञानिक, दैहिक एवं आणविक चरित्र के आधार पर आठ फाइटोथोरा कल्चर (13-01 से 13-06, 13-55 तथा 98-68) का चरित्रांकन किया गया। इन में 13-06 (ए 2 मेटिंग प्रकार) को छोड़कर बाकी अधिकांश वियुक्तियां ए1 मेटिंग प्रकार की थी। आई टी एस आर डी एन ए सीक्वेंसस का ब्लास्ट विश्लेषण, एम एस पी 1 तथा एम एल एस टी विश्लेषण द्वारा माइटोकोन्ड्रियल के साथ रस्ट्रिक्शन विश्लेषण एवं न्यूक्लियर जीन से यह ज्ञात होता है कि जायफल की फाइटोथोरा वियुक्तियां एक अलग ही क्लेड से वर्गीकृत है जिसे पी. मियादी के साथ निकट संबन्ध है। इसके अलावा, एस एस सी पी विश्लेषण द्वारा यह पुष्ट हुआ कि जायफल वियुक्तियां इलायची तथा कोको के पी. मियादी वियुक्तियों से बिलकुल अलग थी, परन्तु नारियल बाधित पी. मियादी से निकटतम सम्बन्ध थे। न्यूक्लियर जीन के पहचान विश्लेषण का प्रतिशत से यह स्पष्ट हुआ कि पी. मियादी वियुक्तियों के पैतृक स्पीसीस है जबकि, माइटोकोन्ड्रियल जीन का विश्लेषण करने पर अधिकांश वियुक्तियों में पी. मियादी-पी. साइट्रोथोरा का पितृत्व था। रूपवैज्ञानिक, दैहिक एवं आणविक चरित्र के आधार पर जायफल की वियुक्तियों को संकर पितृत्व पी. साइट्रोथोरा x पी. मियादी या पी. कैप्सीसी या पी. ट्रोपिकालिस हो सकता है।





## लौंग के फल तेल के बाष्पशीलों की कीमोप्रोफाइलिंग

लौंग फलों के एसनशियल तेल के उपयोग की संभाव्यता का अध्ययन किया गया। साफ एवं शुष्क लौंग फल हाइड्रोडिस्टिलोशन करने पर क्रमशः 1% तथा 2% एसनशियल तेल मिलता है। दोनों तेल में यूजिनोल, 2, 4, 6-ट्राइमैथोक्सी एसटोफिनोन तथा टी- कारियोफिलेन होता है। कलियों का तेल एवं फलों के तेल में होने वाला प्रमुख अन्तर यह है कि फलों के तेल में 2,4,6 ट्राइमैथोक्सी एसटोफिनोन है जो कलियों के तेल में पहचान नहीं कर सकते तथा यूजिनोल एसिटेट जो कलियों के तेल में प्रचुर मात्रा में होने वाले दूसरा घटक है जिसे निशान द्वारा पहचान कर सकते हैं। इस अध्ययन से यह ज्ञात होता है कि 2, 4, 6-ट्राइमैथोक्सी एसटोफिनोन को लौंग की कलियों के तेल में (लौंग के फलों के तेल से अपमिश्रित लौंग के कलियों का तेल) मिलावट की पहचान के लिए एक संयुक्त मार्कर के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

## मसालों के लिए ऊर्जा द्वारा कुशल संसाधन तकनीकी का विकास

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान ने सौर ऊर्जा द्वारा हल्दी संसाधन तकनीकी को शुरू किया। हल्दी संसाधन के लिए भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, पेरुवण्णामुषि फार्म, पेरुवण्णामुषि, कोषिकोड में एक पैराबोलिक ट्रफ कोनसन्ट्रेंटिंग यूनिट की स्थापना की गयी। इस यूनिट में वक्र एवं पैराबोलिक दर्पण युक्त सौर ऊर्जा को संचित करने की सुविधाएं हैं जिसके केन्द्र में एक पाइप सौर विकिरण को केन्द्रित करते हैं जिसे रिसीवर कहते हैं। यह रिसीवर सौर ऊर्जा के चयनित आवरण आने वाले 90% तक किरणों को सोख लेता है तथा संचित ताप को संरक्षित करने के लिए वायु निबद्ध जेकेट के द्वारा अलग करते हैं। ये संचित ताप जल वाही नल में अन्तरित करते हैं जो भाप बन जाते हैं। यहां 32 मी<sup>2</sup> क्षेत्र में सौर ऊर्जा को संचित करने के लिए 16 पूरी तरह संलग्नित पैराबोलिक ट्रफ संचालक मोड्युल्स हैं तथा उससे आधे घण्टे से कम समय तक लगभग 150<sup>0</sup> से. / 3.5 भाप मिल सकता हैं। लगातार स्वचालित ट्रकिंग के लिए जी पी एस के साथ एक सूक्ष्म नियन्त्रक पर आधारित एक एक्सिस ट्रकिंग प्रणाली कार्यान्वित है। इस यूनिट में 50 कि. ग्राम हल्दी को प्रति बैच पकाने की सुविधा है। प्रारंभिक परीक्षण से

यह ज्ञात होता है कि संपूर्ण पकाई 45 मिनट के अन्तर कर सकते हैं।

## फाइटोकेमिकल डेटाबेस का विकास

स्पाइसकोम जो मसालों, जैसे, अदरक, जायफल, दालचीनी तथा काली मिर्च से 665 फाइटोकेमिकल्स पर विकसित एक डेटाबेस है जिसमें वनस्पति नाम, रासायनिक संघटक, जैविक एवं औषधिक क्षमता पर आधारित आंकड़े हैं।

## क्यु एस ए आर मोडलिंग

क्यु एस ए आर मोडल को विभिन्न तरीके जैसे के पी एल एस, पी एल एस तथा एम एल आर के साथ विभिन्न डिस्क्रिप्टर्स के संयोगों द्वारा प्रकृतिक संघटकों की ओक्सिडेंट रोधी क्षमता के पूर्वानुमान के लिए रूपांकित किया गया। इनमें से सेमिएमपिरिकल डिस्क्रिप्टर युक्त के पी एल एस मोडल ने परीक्षण फलों के साथ अच्छा संबंध दिखाया। अतः इसे पादप आधारित संयोगों के रेडिकल स्कावनजिंग क्षमता के पूर्वानुमान के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। मोलीकुलार डोकिंग अध्ययन द्वारा दैहिक रोधी, मधुमेह रोधी, अवसाद रोधी, कैन्सर रोधी तथा कवक रोधी क्षमता के लिए उचित संयोगों की पहचान की गयी।

## मसाला सारों के ओक्सिडेंट रोधी क्षमता

काली मिर्च, अदरक, दालचीनी छाल तथा हल्दी को सोक्सहेल्ट एपारटस में हेक्सेन, क्लोरोफोर्म तथा मीथानोल द्वारा क्रमिक रूप से एक्स्ट्राक्ट किया गया तथा इन एक्स्ट्राक्टों के ओक्सिडेंट रोधी क्षमता को तीन तरीकों जैसे डी पी पी एच स्कावनजिंग क्षमता, फोस्फोमोलिब्डिनम परीक्षण तथा फेरिक कम करने वाली ऊर्जा से जांच किया गया। परिणामस्वरूप, दालचीनी के मीथानोल एक्स्ट्राक्ट तथा हल्दी के क्लोरोफोर्म एक्स्ट्राक्ट में ओक्सिडेंट रोधी क्षमता अधिक थी। यह भी देखा गया कि एक्स्ट्राक्टों में कुल फिनोल को ओक्सिडेंट रोधी क्षमता के साथ अनुकूल सहसंबंध थे। इसके अलावा विभिन्न अनुपात जैसे 1:1, 1:2 तथा 2:1 में दालचीनी एवं हल्दी के विभिन्न संयोगों को तैयार करके संयुक्त सार की ओक्सिडेंट रोधी क्षमता की जांच की गयी। दालचीनी : हल्दी (2:1) के मीथानोल एक्स्ट्राक्ट श्रेष्ठ थे जिसे बाद में हाइपोग्लिसियामिक एवं दाहक रोधी क्षमता के लिए अध्ययन किया जाएगा।



सारणी 12 . ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता एवं मसालों के कुल फिनोलिक घटक।

मसाला	सार	ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता			कुल फिनोल एक्स्ट्राक्ट के जी ए ई मि. ग्रा./ ग्रा.
		डी पी पी एच स्कावनजिंग क्षमता (एक्स्ट्राक्ट के आई सी <sub>50</sub> वैल्यु - $\mu$ g/ml)	पी एम परीक्षण (एक्स्ट्राक्ट के एम ए ए ई / ग्राम)	एफ आर पी (एक्स्ट्राक्ट के एम ए ए ई / ग्राम)	
काली मिर्च	हेक्सेन	507.3	0.274	0.283	16.027
	क्लोरोफोर्म	195.7	0.898	0.726	25.970
	मीथानोल	60.8	0.931	0.737	38.241
दालचीनी	हेक्सेन	689.2	0.857	0.271	33.333
	क्लोरोफोर्म	166.3	1.312	0.372	35.000 <sup>e</sup>
	मीथानोल	11.5	2.341	1.564	244.667
अदरक	हेक्सेन	36.2	0.821	0.343	103.667
	क्लोरोफोर्म	31.3	1.250	0.430	125.000
	मीथानोल	136.0	0.430	0.200	72.660
हल्दी	हेक्सेन	35.7	1.283	0.378	120.000
	क्लोरोफोर्म	18.2	2.993	1.471	158.667
	मीथानोल	325.3	0.954	0.406	47.000

सारणी 13. मसाला मिश्रण के सार का ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता।

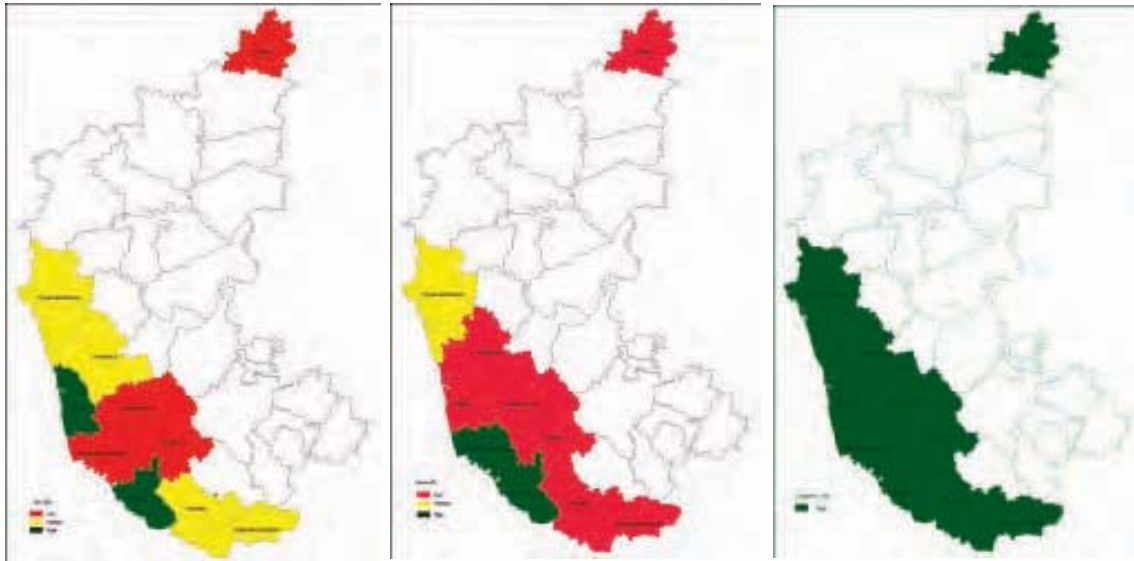
दालचीनी : हल्दी	विलायक	डी पी पी एच रहित रेडिकल स्कावनजिंग क्षमता (एक्स्ट्राक्ट केआई सी <sub>50</sub> $\mu$ g/ml)	एफ आर ए पी (एक्स्ट्राक्ट के एम ए ए ई / ग्राम)
1:1	हेक्सेन	600.0	0.918
	क्लोरोफोर्म	26.6	0.594
	मीथानोल	45.9	0.586
1:2	हेक्सेन	27.3	0.981
	क्लोरोफोर्म	33.8	1.290
	मीथानोल	25.1	0.818
2:1	हेक्सेन	44.5	0.791
	क्लोरोफोर्म	37.2	1.000
	मीथानोल	7.2	1.848



### मसाला फसलों के सूक्ष्मपोषण अभाव वाले क्षेत्रों का चित्रण

मसाला फसलों का मानचित्र तैयार करने के लिए एक विशेष मसाला फसल / क्षेत्र के विशिष्ट सूक्ष्म पोषण समस्याओं की पहचान करने के लिए, प्रत्येक राज्य के

जिला स्तर के फसलों की डेटा (दूसरे स्रोत से) रूपांकित करके संकलित किया। यह फसल सीमा का मानचित्र फसल विशिष्ट सूक्ष्म पोषण स्थिति के मानचित्र को रूपांकित करने के लिए पहले ही उपलब्ध सूक्ष्म पोषण स्थिति के मानचित्र को आरोपित किया गया (चित्र 24)।

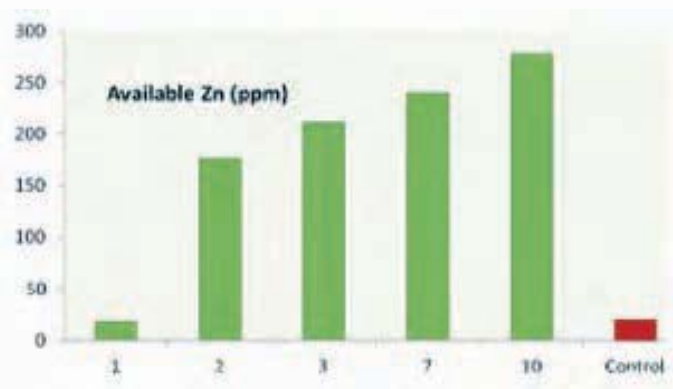


चित्र 24. कर्नाटक के अदरक उगाई जाने वाले जिलों में उपलब्ध ज़िंक (ए), बोरॉन (बी) तथा मोलिब्डिनम (सी) की स्थिति।

### ज़िंक सोलुबिलाइसिंग जीवाणुओं की वियुक्ति एवं चरित्रांकन

प्रकृतिक वनों से संचित मृदा से कई जीवाणुओं एवं कवकों के स्ट्रेनों को वियुक्त किया गया तथा प्रमुख मसाला फसलों के अन्तर्गत स्थानों पर खेती की गयी। इन्हीं स्ट्रेनों को उनके रूपवैज्ञानिक एवं जैव रसायनिक

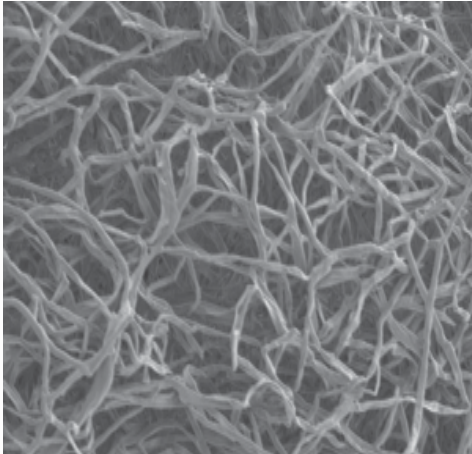
ट्रेट्स के लिए चरित्रांकित किया गया तथा उनमें से नौ जीवाणु एवं तीन कवकीय वियुक्तियों को ज़िंक सोलुबिलाइसेशन पर अतिरिक्त अध्ययन के लिए लघु सूची बद्ध किया गया। इनमें से, वियुक्ति ज़ेड एस बी आई ने अधिकतम सोलुबिलैसेशन दक्षता प्रकट की (चित्र 25)।



चित्र 25. इनोकुलेशन के विभिन्न दिनों के बाद ज़ेड एस बी आई द्वारा ज़िंक सोलुबिलैसेशन।

## मसाला फसलों के कीटों के प्रकृतिक शत्रुओं का प्रलेखन

मसाला फसलों (काली मिर्च, इलायची अदरक, हल्दी, जायफल, आलुआइस एवं लौंग) के कीटों के प्रकृतिक शत्रुओं के आपतन का सर्वेक्षण केरल के इदुक्कि, वयनाडु तथा कोषिकोड जिलों के 26 स्थानों में आयोजित किया गया। छः कीटाणुनाशक कवकों तथा एक मेरमिथिड सूत्रकृमियों को विभिन्न मसाला फसल कीटों (सिनोक्सिलोन स्पीसीस, अस्पिडयोटस डिस्ट्रक्टर, एफिस क्रासिफोरा, सी. पंक्टिफेरालिस एवं उडास्प्स फोलस) से प्रलेखित किया गया। कवक बाधित एस. एनले को ब्यूवेरिया बासियाना (आई आई एस आर - ई पी एफ-04) के रूप में पहचान किया गया (चित्र 26)। ए. क्रासिफोरा से अंकित किये गये एन्डोमोपथोरालीन कवक को नियोक्सिजाइट्स स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एफ-12) के रूप में पहचान किया गया तथा ए. डिस्ट्रक्टर



चित्र 26. वयस्क सिनोक्सिलोन एनले पर बीवारिया बासियाना माइसेलिया की जटिलता।

को लीकानिसिलियम स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एफ -13) के रूप में पहचान किया गया। इलायची के कीट पेरिकालिया रिसिनी बाधित एक एन पी वी (आई आई एस आर-एन पी वी -03) को वियुक्त किया गया। इसके अलावा रूपवैज्ञानिक एवं आणविक चरित्र पर आधारित एन पी वी का चरित्रांकन की प्रगति हो रही है। सर्वेक्षण के अवसर पर एक लार्वल एवं प्यूपल पारसिटोयिड दोनों यु. फोलस तथा मेरमिथिड सूत्रकृमि (आई आई एश आर -एम एन-03) के पारसिटाइसिंग को अंकित किया गया।

## जड़ गांठ सूत्रकृमि का नया होस्ट

थाई ग्रीन एक प्लान्ट या येल्लो फ्रूट नाइटशेड (सोलानम विरजीनियानम) से संबन्धित मूल गांठ सूत्रकृमियों को आई आई एस आर क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला, कोडगु जिले (करनाटक) के इलायची खेतों से संचित किया गया। एस. विरजीनियानम इलायची बागों में उगने वाला एक साधारण घास पात है (चित्र 27)। इस सूत्रकृमि की रूपविज्ञान एवं पेरनियल पैटर्न द्वारा एम. इनकोग्निटा के रूप में चरित्रांकित किया गया। इस पौधे को जड़ गांठ सूत्रकृमि एम. इनकोग्निटा के एक नये होस्ट के रूप में अंकित किया गया।



चित्र 27. जड़ गांठ सूत्रकृमि बाधित सोलानम विरजीनियानम जड़।



## विस्तार एवं प्रभाव का मूल्यांकन

### उत्तर पूर्व राज्यों में मसाला सेक्टर का विकास तथा आदिवासी सशक्तिकरण

बारहवीं योजना के आदिवासी उप योजना के अन्तर्गत आदिवासी समुदायों की जीविका के सुधार को लक्षित करके कार्यान्वित की गयी। सहायक डेटा का संचयन एवं विश्लेषण तथा आवश्यकतानुसार भागीदारी मूल्यांकन एवं समीक्षा प्रणाली द्वारा लक्षित क्षेत्रों का चयन, संस्थानों एवं तकनीकी मध्यवर्तन के योग्य क्षेत्रों का सहयोगी कार्य किया गया। अदरक एवं हल्दी में एक ही मुकुल वाले पौधों का अन्तरण, काली मिर्च पौधशालाओं की स्थापना, आदिवासी गावों में मसाले, खाद्य फसल एवं सब्जियों के लिए सिंचाई, शकरकन्द एवं टपियोका की नई प्रजातियों की प्रदर्शनी एवं आदिवासी गावों में वैकल्पिक खाद्य फसल के रूप में इसकी लोकप्रियता, गावों में घरेलू सब्जियों की उन्नति तथा विभिन्न फसलों की नवीन कृषि पद्धतियों पर क्षमता बढ़ाने का कार्यक्रम आदि प्रमुख कार्य है। यह कार्यक्रम तीन उत्तर पूर्व राज्यों, नागालैंड, त्रिपुरा तथा असम एवं केरल के दो जिले जैसे पालघाट एवं वयनाडु के आदिवासी गावों में कार्यान्वित हो रहे हैं।

### बारहवीं योजना के अन्तर्गत उत्तर पूर्व पहाडी राज्यों हेतु कार्यक्रम

- ◆ अमलगमेटेड प्लान्टेशन्स लिमिटेड के खेत कर्मियों के लिए ए आई सी आर पी एस केन्द्र, ए ए यु, कहिकुचि के सहयोग से काली मिर्च में नर्सरी उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रबन्धन की प्रगतियों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम।
- ◆ उत्तर पूर्व हिमालयन क्षेत्र हेतु आई सी ए आर रिसर्च कोम्प्लेक्स के क्षेत्रीय स्टेशन, अगरतला, त्रिपुरा में आवश्यकता निर्धारण पर कार्यशाला।
- ◆ कृषि विज्ञान केन्द्र, दक्षिण त्रिपुरा में आवश्यकता निर्धारण पर कार्यशाला।
- ◆ काली मिर्च एवं अदरक की पौधशाला स्थापित करने के लिए ए आई सी आर पी एस केन्द्र, नागालैंड विश्व विद्यालय, मेदिज़िफेमा को एक पोली

हाउस सुविधा प्रदान की गयी।

- ◆ चार कृषि विज्ञान केन्द्रों (दिमापुर, वोका, लोंगलेंग, टेनसंग) एवं केन्द्रीय बागवानी संस्थान, दिमापुर में अदरक एवं हल्दी (5 संख्या) की एक मुकुल वाली पौधों के अन्तरण प्रणाली की प्रदर्शनी।

### आदिवासी उप योजना के अन्तर्गत कार्यक्रम

- ◆ केरल के वयनाडु जिले में 14 आदिवासी गावों में हल्दी की नवीन प्रजाति आई आई एस आर प्रतिभा (300 कि. ग्रा.) की प्रदर्शनी।
- ◆ केरल के वयनाडु जिले के 14 आदिवासी गावों में जिमीकन्द - गजेन्द्र (600 कि. ग्रा.) तथा अदरक - वरदा की नवीन प्रजातियों की प्रदर्शनी।
- ◆ अट्टप्पाडी आदिवासी कृषि सहकारी सोसाइटी, जिला पालघाट, केरल में पोली हाउस में सरपेन्टाइन प्रणाली द्वारा काली मिर्च की पौधशाला।
- ◆ नौ आदिवासी गावों की घरेलू सब्जी बागों की प्रदर्शनी (केरल कृषि विश्व विद्यालय द्वारा विमोचित सब्जियों की नवीन प्रजातियों के 200 बीज पैकेट्स)।
- ◆ अट्टप्पाडी आदिवासी कृषि सहकारी समिति, पालघाट, केरल के तकनीकी स्टाफों के लिए वैज्ञानिक पौधशाला प्रबन्धन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम।
- ◆ केरल के वयनाडु जिले के तीन आदिवासी गावों में वैज्ञानिक सब्जी उत्पादन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम।
- ◆ केरल के वयनाडु जिले के कुषिमुक्कु पणिया आदिवासी गांव में सिंचाई हेतु तालाब का विकास।

### अन्य तकनीकी अन्तरण कार्यक्रम

#### प्रदर्शनियां

सुपारी व मसाला विकास निदेशालय द्वारा प्रायोजित एकीकृत बागवानी विकास मिशन के अन्तर्गत जैविक खेती पर आठ प्रदर्शनियां (काली मिर्च एवं हल्दी प्रत्येक की दो तथा अदरक की चार प्रदर्शनियां) चार हेक्टेयर क्षेत्रफल में आयोजित की गयी। इस परियोजना के





**चित्र 28. श्री. रामन- आदिवासी किसान-कोलिपेट्टा, वयनाडु आई आई एस आर वरदा अदरक के साथ।**

अन्तर्गत, काली मिर्च के म्लानी रोग के लिए केरल राज्य योजना बोर्ड द्वारा प्रायोजित क्षेत्र वार एकीकृत कीट प्रबन्धन हेतु प्रदर्शन प्लोट की स्थापना की गयी, जो कोषिकोड जिले के तामरश्शेरी के कोडंगाड गांव के आठ किसानों के प्लोटों में है तथा वहां मानसून पूर्व एवं बाद वाले उपचार किये गये। जैविक विश्लेषण के लिए मृदा नमूनों को संचित किया गया। कोषिकोड जिले के 17 प्लोटों वयनाडु तथा इदुक्कि जिलों के आठ प्लोटों में निदान के लिए खेत भ्रमण आयोजित किये गये।

### मेरा गांव मेरा गर्व कार्यक्रम

मेरा गांव मेरा गर्व कार्यक्रम के अन्तर्गत कोषिकोड जिले के कोडुवल्ली ब्लोक के कट्टिप्पारा पंचायत के 10 वार्डों (गांवों) का चयन किया गया। इन दस वार्डों के कुल लगभग 3000 लाभान्वित परिवार थे। खेत भ्रमण एवं परामर्श तथा अन्य मध्यवर्ती कार्यक्रम के लिए वैज्ञानिकों के पांच दलों का चयन किया गया, जिसमें प्रत्येक में पांच या छः सदस्य होते हैं। रोग निदान के लिए पांच खेत भ्रमण तथा किसानों के साथ परिचर्चा आयोजित की गयी। वर्तमान कृषि स्थिति, सामाजिक आर्थिक प्रोफाइल एवं उस क्षेत्र में होने वाली अडचनों के मेपिंग के लिए एक संपूर्ण बेंच मार्क सर्वेक्षण आयोजित किया गया।

### इन्टरफेस

कृषि तकनीकी प्रबन्धन अभियन्ता (ए टी एम ए), कोषिकोड जिले के मासिक तकनीकी सलाहकार सेवा (एम टी ए) के अन्तर्गत भाकृअनुप-भारतीय मसाला

फसल अनुसंधान संस्थान में सात अनुसंधान - विस्तार इन्टरफेस कार्यशालाएं आयोजित की गयीं। केरल राज्य योजना बोर्ड द्वारा प्रायोजित एकीकृत कृषि अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम के अन्तर्गत तीन प्रशिक्षण कार्यक्रमों को आयोजित किया गया, जिनमें केरल के कोषिकोड जिले से 294 किसानों ने भाग लिया।

### जन संपर्क एवं सोशियल मीडिया

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान ने यू ट्यूब, यु आर एल में <https://www.youtube.com/user/iiscrcaliat> के रूप में पंजीकृत किया। मसाला खेती के विभिन्न पहलुओं पर 44 विडियो इसमें अपलोड किये गये। इस विडियो को कुल छः लाख से अधिक लोगों ने देख लिया तथा रिपोर्टाधीन काल में 294088 लोगों ने यह देखा। संस्थान के बी पी डी युनिट से संबन्धित एक विडियो तथा अदरक मल्टिंग में नारियल के पत्तों के उपयोग से संबन्धित विडियो भी अपलोड किया गया। प्रस्तुत वर्ष 12 जन संपर्क कार्यक्रम / प्रदर्शनियां राष्ट्रीय / राज्य/ स्थानीय स्तर पर आयोजित किये गये।

### आर्थिक प्रभाव का अध्ययन

#### काली मिर्च की अस्थिरता का विश्लेषण

मूल्य पैरामीटर्स में अस्थिरता की गणना के लिए कुड्डी-डेल्ला वल्ले इनस्टबिलिटी इन्डेक्स (कुड्डी एण्ड डेल्ला वल्ले, 1978) का प्रयोग किया जाता है। पैरामीटर्स जैसे क्षेत्र, उत्पादन, उपज, निर्यात आदि के लिए जहां हर एक वर्ष में नियमित तौर पर अन्तर होता है, वर्ष की वृद्धि दर पर वर्ष के मानक अन्तर को अस्थिरता के उपाय के रूप में प्रयुक्त किया गया। क्षेत्र, उत्पादन एवं उपज के संबन्ध में पहले फेस (1991-2001) की अपेक्षा दूसरे फेस (2002-2013) में अस्थिरता अधिक थी। लेकिन, निर्यात आयात के परिदृश्य में पहले फेस की अपेक्षा दूसरे फेस में अस्थिरता कम थी। इसका परिणाम सारणी 14 में दिया गया है।

#### काली मिर्च का निर्यात

भारत से काली मिर्च निर्यात की प्रतियोगितात्मकता की ट्रेन्ड की गणना में तुलनात्मक उपलब्धियों का प्रयोग किया गया। वर्ष 1988 से आरंभ की विभिन्न अवधि के लिए आर सी ए को कार्यान्वित किया गया। भारत से काली मिर्च निर्यात के आंकड़े सारणी 15 में दिया गया है।



**सारणी 14. काली मिर्च की अस्थिरता का इन्डक्स।**

विवरण	अवधि -1 (1991-2001)	अवधि -2 (2002-2013)	संपूर्ण अवधि
क्षेत्र	0.12	0.15	0.14
उत्पादन	0.14	0.20	0.17
उपज	0.06	0.25	0.17
निर्यात की मात्रा	0.42	0.31	0.36
निर्यात का मूल्य	0.50	0.44	0.46
निर्यात का यूनिट मूल्य	0.31	0.19	0.25
आयात की मात्रा	0.47	0.35	0.41
आयात का मूल्य	0.69	0.29	0.51
आयात का यूनिट मूल्य	0.36	0.28	0.32

**सारणी 15. भारत से काली मिर्च निर्यात की तुलनात्मक उपलब्धियां।**

वर्ष	आर सी ए	आर एस सी ए
1988-90	26.83	0.90
1991-95	18.86	0.89
1996-2000	23.41	0.91
2001-2005	7.99	0.77
2006-2010	7.31	0.74
2011-14	4.61	0.64

**सारणी 16. करनाटक में हल्दी खेती का मूल्य।**

विवरण	मूल्य (रु/ हेक्टेयर)	शेयर (%)
भूमि की तैयारी (एक बार जुताई, 1-2 रोटोवेटर एवं बेड की तैयारी)	11000	4.2
रोपण सामग्रियों का मूल्य	90000	34.4
उर्वरक एवं खाद	35000	13.4
मज़दूरी रोपण एवं पौधों के नीचे उर्वरक डालना	20000	
उर्वरक का प्रयोग- ऊपर लगाना	7000	
घासपात निकालना - तीन बार	22000	
मिट्टी डालना	12000	
खुदाई, सफाई एवं पैकिंग	20000	
कुल मज़दूरी	81000	30.9
ड्रिप प्रणाली (5 वर्षों का लाइफ स्पान)	15000	5.7
पादप संरक्षण रासायनिक	10000	3.8
पैकिंग सामग्रियों का मूल्य	20000	7.6
खेती का कुल मूल्य	262,000	100
10% प्रबन्धन प्रभार	288200	

**तीव्र प्रबन्धन के अन्तर्गत करनाटक में हल्दी खेती का मूल्य**

एक छोटे नमूना सर्वेक्षण द्वारा उत्पादन लागत का विवरण सारणी 16 में दिया गया। हल्दी खेती की उपलब्धियों के परिणाम से ज्ञात होता है कि सी बी अनुपात 1:2.61, हल्दी के संपूर्ण क्रय मूल्य 25 रुपये / कि. ग्राम है।

प्रतिभा हल्दी प्रजाति देश में कर्तन सफल होते हैं। श्री. रामप्रसाद रेड्डी, एक आई टी कार्मिक ज़ाहिराबाद, तेलंगाना के किसान होकर इस प्रजाति से अच्छे परिणाम प्राप्त हुए (चित्र 29)।

एक छोटे किसान श्री. के. सी. जोसफ वेनप्पारा, कोषिकोड आई आई एस आर अदरक प्रजाति, वरदा



चित्र 29. ज़ाहिराबाद में प्रतिभा खेती।



चित्र 30. श्री. के. सी. जोसफ अपने वरदा अदरक की खुदाई करते हुए।

की खेती अपने 0.50 एकड़ प्लॉट में करके 1 : 40 लाभ प्राप्त हुआ (चित्र 30)।

### उत्तर केरल के जिलों में एकीकृत काली मिर्च अनुसंधान एवं विकास

किसानों के खेतों से चार सौ तीस मृदा नमूनों को माक्रो तथा माइक्रो पोषण के लिए विश्लेषण करके मृदा स्वास्थ्य कार्ड का वितरण किया गया। स्थान विशिष्ट पोषण प्रबन्धन पर किसानों के पांच खेतों में प्रदर्शनियां आयोजित की गयीं। मृदा स्वास्थ्य प्रबन्धन, काली मिर्च उत्पादन तकनीकी एवं रोग प्रबन्धन पर तीन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये जिसमें 420 किसानों ने भाग लिया। पिछले साल कोषिककोड जिले की चार पंचायतों में किसानों के खेतों में शुरू किये नवीन तकनीकियों पर चौबीस तथा भागीदारी पौधशालाओं पर 20 खेतीगत प्रदर्शनियां की गयी। पौधशालाओं में 500-980 काली मिर्च रोपण सामग्रियों का उत्पादन करके किसानों को दिया गया (चित्र 31)।

### नारियल आधारित भूमि उपयोग प्रणाली की आर्थिक क्षमता को बढ़ाना

नारियल, काली मिर्च (कोषिककोड जिले के नडुवण्णूर एवं अरिकुलम पंचायत) तथा जायफल (एरणॉकुलम जिले के मूकनूर पंचायत) के परीक्षण एवं प्रदर्शनी खेतों से मृदा (प्रोफाइल) एवं पत्तों के नमूनों (दोनों के 370 नमूने) का संकलन किया गया। नारियल के परीक्षण खेतों में ओ सी, पी, सी, एम जी, सी यु, जेड एन तथा



चित्र 31. ए. श्री. तोमस. कल्लानोड, कूराचुण्डु के खेत में विमोचित प्रजातियों पर प्रदर्शनी।

### बी. कृषि विज्ञान केन्द्र में पौधशाला पद्धतियों पर किसानों के लिए प्रशिक्षण।

बी कम मात्रा थी तथा मृदा प्रोफाइल में ए आई की मात्रा अधिक थी। इसी प्रकार काली मिर्च मृदाओं में पी अधिक तथा के, बी एवं एम ओ की मात्रा कम था। जबकि जायफल मृदा में के, बहुत कम तथा सी यु, बी, जेड एन तथा ए आई कम एवं पी की मात्रा बहुत अधिक थी। इस उर्वरकता स्तर के आधार पर स्थान विशिष्ट पोषण (उर्वरक, डोलोमाइट) को डाला गया।

काली मिर्च एवं जायफल में नारियल के पत्तों के प्रयोग का विश्लेषण करने पर नारियल एवं जायफल के पत्तों में कमी अंकित की गयी। किसानों के परंपरागत खेती (1.01 शुष्क कि. ग्राम / प्लॉट) की अपेक्षा स्थान विशिष्ट संशोधनों का प्रयोग काली मिर्च उपज बढ़ाने (1.55



भाकृअनुप  
ICAR





शुष्क कि.ग्राम / प्लोट ) में सहायक थे तथा विभिन्न प्रदर्शन खेतों में 33-68% वृद्धि अंकित की गयी। चयनित पंचायतों में परियोजना शुरू करके किसानों के लिए संगोष्ठी एवं मृदा स्वास्थ्य अभियान आयोजित किये गये तथा उनमें 140 किसान लाभान्वित हुए।

### म्लानी रोग के लिए क्षेत्र वार एकीकृत कीट प्रबन्धन

कोषिककोड जिले के मुत्तप्पनपुषा में ए डब्ल्यू आई पी एम कार्यक्रम शुरू किये। प्रस्तुत अवधि में आनक्कामपोयिल एवं मुत्तप्पनपुषा में पांच प्रदर्शन खेत एवं दो पौधशालाएं शुरू की गयी। आई आई एस आर द्वारा विमोचित श्रीकरा, शुभकरा, थेवम, मलबार एक्सल, गिरिमंडा, पंचमी तथा पौर्णमी जैसी प्रजातियों को तामरशशेरी पंचायत के तेक्कुमतोट्टम में नौ किसानों के प्लोटों में रोपण किया गया। आशाजनक जैवनियन्त्रण कारकों में एन्डोफाइटिक बैक्टीरिया, पी जी पी आर तथा एक्टिनोमाइसेट्स के साथ वर्तमान जैवनियन्त्रण कारक भी नये खेतों में प्रदर्शित किये गये। मृदा नमूनों का विश्लेषण करके राजक्काड (इदुक्कि जिला), आडिचिरा (वयनाडु जिला), मुत्तप्पनपुषा एवं तामरशशेरी (कोषिककोड जिला) के 71 किसानों को स्वास्थ्य कार्ड वितरण किये गये। तामरशशेरी में ए डब्ल्यू आई पी एम के अन्तर्गत एक पौधशाला स्थापित की जहां चार विमोचित प्रजातियों जैसे थेवम, शक्ति, गिरिमंडा तथा मलबार एक्सल को बहुगुणित किया जा रहा है। इस पौधशाला में 100 न्यूक्लियस पौधों से नौ महीनों के अन्दर 3500 मूल युक्त कतरनों का उत्पादन किया गया। मुत्तप्पनपुषा एवं आनक्कामपोयिल में दो पौधशालाओं की स्थापना की, जहां विमोचित सात प्रजातियों को बहुगुणित किया जा रहा है। राजक्काड (इदुक्कि), पुल्ल्ली (वयनाडु) तथा तामरशशेरी (कोषिककोड) में प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये।

### कोषिककोड जिले में जैवप्रौद्योगिकी का प्रयोग करके आलंकारिक मत्स्य संवर्धन द्वारा ग्रामीण महिलाओं एवं युवकों का सशक्तिकरण

कृषि विज्ञान केन्द्र के 25 कि. मी. क्षेत्रों के अन्दर रहने वाले पच्चीस लोगों का चयन किया गया। इन लोगों को स्वच्छ पानी में आलंकारिक मत्स्य संवर्धन के विभिन्न पहलुओं पर पांच दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये। जिनमें प्रजनन, संवर्धन, रोग, जल गुणवत्ता

प्रबन्धन तथा मच्छलियों का विपणन आदि शामिल थे। ये प्रशिक्षण 24.11.2015, 4.1.2016 तथा 9.3.2016 से 11.3.2016 की अवधियों में आयोजित किये गये। इस प्रशिक्षण में अक्वेरियम, अक्वेरियम टैंक, टोप एवं मत्स्य खाद्य पर कौशल विकास हेतु प्रशिक्षण दिया गया। दिनांक 5.1.2016 को स्प्रिंग अक्वा फार्म, अडिवारम, कोषिककोड में एक प्रदर्शन भ्रमण आयोजित किया गया। इन गुणभोक्ताओं के लिए मौलिक, सामाजिक, आर्थिक सर्वेक्षण चालू किया गया। इस यूनिट की शुरुआत के लिए सामग्रियां गुणभोक्ताओं को दिया गया। इस यूनिट में उत्पादित मच्छलियों के विपणन के लिए चार यूनिट शुरू की गयी हैं। इस क्षेत्र में असाधारण जल अभाव के कारण इसका उत्पादन अब 13 फार्म से आने की प्रतीक्षा में है। मत्स्य एवं उपज के विपणन में किसानों की सहायता के लिए कृषि विज्ञान केन्द्र में पूर्ण रूप से सुसज्जित एक विपणन यूनिट की स्थापना की गयी है। मत्स्य के उत्पादन यूनिट के लिए उपकरण जैसे पलवराइसर (5 कि. ग्राम क्षमता), फ्लोर नीडिंग मशीन (10 कि. ग्राम क्षमता) तथा कुक्कर (60 लिटर क्षमता) प्रदान किये गये।

### कृषि तकनीकी सूचना केन्द्र

कृषि उत्पादकता बढ़ाने में कृषि विस्तार प्रणाली की गुणवत्ता एवं रस्पोन्सीनस एक नाजुक संघटक है। कृषि तकनीकी सूचना केन्द्र (एटिक) अन्य संस्थानों की भागीदारी के साथ प्रभावी समन्वयन द्वारा कम्प्यूनिकेशन तकनीकी की प्रगति का लाभ उठाकर मसाला किसानों की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए उच्च स्तर के विशिष्ट अधिकारियों की सेवा उपलब्ध कराने में सक्षम है। तकनीकी अन्तरण एवं सूचना प्रसार के लिए किये गये व्यापक कार्यक्रम में कैंपस के अन्दर तथा बाहर प्रशिक्षण कार्यक्रम, किसानों के दलों का भ्रमण, कार्मिकों को सुग्राही बनाना, जन संपर्क कार्यक्रम में भाग लेना, लक्षित प्रशिक्षण कार्यक्रम एवं स्वैच्छिक दलों को आवश्यक सामग्रियां उपलब्ध कराना आदि शामिल हैं। केन्द्र में भ्रमण करके छः हजार से अधिक स्टेक होल्डर्स ने परामर्श सेवाएं दी। ग्राहक संपर्क एवं सेवा पूर्ति के लिए एटिक का ई-संपर्क कार्य पूरे देश भर में किसानों के लिए अधिक सुगम्य थे। पिछले साल लगभग 600 से अधिक किसानों को ई-मेल द्वारा परामर्श दिया गया। स्टेक होल्डर्स की आवश्यकता के आधार पर प्रशिक्षण



कार्यक्रम का गठन तकनीकी संचार उद्यम में सबसे प्रमुख व्यवधान हैं। वर्ष 2015-16 की विभिन्न अवधि में सत्रह प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये। इनमें कैंपस के अन्दर तथा बाहर प्रशिक्षण शामिल हैं, जो विभिन्न योजनाओं / संस्थानों की सहायता से किसानों, अधिकारियों एवं अन्य स्टेक होल्डर्स की भलाई के लिए कार्यान्वित है। इसके अलावा, आवश्यकतानुसार तीन शुल्क वाले प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किये गये।

### तकनीकी उपलब्धियों का क्रय

एटिक के क्रय विभाग से किसानों की आवश्यकतानुसार कृषि के लिए उपयुक्त अच्छी गुणवत्ता वाली वस्तुएं जिसमें रोपण सामग्रियां, जैव नियन्त्रण कारक जैसे ट्राइकोडेरमा, फसल विशिष्ट सूक्ष्म पोषण आदि प्रदान करता हैं। इसके अतिरिक्त मृदा परीक्षण जैसी सेवाएं भी किसानों में लोकप्रिय है। कुल राजस्व के रूप में बारह

लाख अठाईस हजार दो सौ छब्बीस रुपए मात्र अर्जित किये।

### जन संपर्क कार्यक्रम में भागीदारी

वर्ष 2015 - 16 में मसाला खेती की नवीन तकनीकियों को कई जन संपर्क कार्यक्रम जैसे किसान मेले एवं प्रदर्शनियों में भाग लेकर लोकप्रिय किये गये। फलस्वरूप, संस्थान नैतिक परिनियोजन एवं नवीन तकनीकियों का प्रसार प्रमुख मसाला उत्पादन क्षेत्रों एवं अपारंपरिक क्षेत्रों तक फैला। प्रस्तुत वर्ष संस्थान ने 14 स्थानों (केरल, तमिलनाडु एवं करनाटक) की 71 प्रदर्शनी में भाग लिया। यह प्रदर्शनी स्टेक होल्डर दल जैसे छोटे किसानों, ग्रामीण युवकों, महिलाओं एवं आदिवासियों की वरीयता के अनुसार आयोजित की गयी (चित्र 32-35)।



चित्र 32. श्री. के. पी. मोहनन, कृषि मंत्री, केरल सरकार अंकमाली, केरल में आयोजित जैविक कृषि समिति के प्रदर्शन स्टाल का निरीक्षण करते हुए।



चित्र 33. भाकृअनुप-केन्द्रीय रोपण फसल अनुसंधान संस्थान, कासरगोड में कृषि मेले में भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान के स्टाल में दर्शक।





चित्र 34. एच ओ एफ ई डी, लखनऊ, उत्तर प्रदेश द्वारा प्रायोजित मसाला उत्पादन के लिए नवीन तकनीकी पर प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम में भागीदारी।



चित्र 35. उत्तर पूर्व राज्यों के किसान भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान का भ्रमण करते हुए।





## कृषि विज्ञान केन्द्र

### प्रशिक्षण कार्यक्रम

वर्ष 2015-16 में कृषि विज्ञान केन्द्र ने किसानों, कृषक महिलाओं, ग्रामीण युवकों तथा विस्तार कर्मियों के लिए सस्य विज्ञान, बागवानी, पशु विज्ञान, गृह विज्ञान, मत्स्य पालन, पौध संरक्षण, मृदा विज्ञान तथा संबन्धित क्षेत्रों में 106 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये। इसमें ग्यारह प्रायोजित प्रशिक्षण, पांच शुल्क वाले प्रशिक्षण तथा दो पेशेवार प्रशिक्षण शामिल थे। इन कार्यक्रमों से कुल 4005 प्रशिक्षार्थियों लाभान्वित हुए।

### खेतीगत परीक्षण

प्रस्तुत अवधि में कृषि विज्ञान केन्द्र द्वारा सात खेतीगत परीक्षण आयोजित किये गये। काली मिर्च की उपज पर आई आई एस आर सूक्ष्म पोषण मिश्रण की दक्षता का मूल्यांकन करने पर खेतीगत परीक्षण में 2.48 बी:सी अनुपात के साथ काली मिर्च की औसत उपज 620 कि. ग्राम / हेक्टेयर अंकित किया, जो किसानों की कृषि प्रणाली की अपेक्षा अधिक है तत्पश्चात् संस्तुत काली मिर्च कृषि पद्धतियां। अन्य खेती गत परीक्षण निम्न प्रकार है।

- ◆ कलमी काली मिर्च की दक्षता का मूल्यांकन।
- ◆ सोलानशीयस सब्जी तथा ओक्रा में सफेद मक्खियों के प्रबन्धन के लिए जैव घटकों का मूल्यांकन।
- ◆ दुग्ध पशुओं में उर्वरकता प्रबन्धन।
- ◆ स्वच्छ पानी में आलंकारिक मत्स्य पालन के लिए कारोटिनोयिड खाद्य का उपयोग।
- ◆ जंगली सुअर का प्रबन्धन।
- ◆ बैंगन प्रजातियों की दक्षता मूल्यांकन।

### अग्र पंक्ति प्रदर्शनी

प्रस्तुत अवधि में नौ अग्र पंक्ति प्रदर्शनियों को आयोजित किया गया। अदरक पर तीन अग्र पंक्ति प्रदर्शनियों में अदरक के प्रो-ट्रै तकनीक पर प्रदर्शनी, अदरक के मृदु

गलन प्रबन्धन के लिए पी जी पी आर संपुटित जैव कैप्सूल के उपयोग पर प्रदर्शनी तथा अदरक के उच्च उत्पादन एवं गुणवत्ता के लिए आई आई एस आर पावर मिक्स की प्रदर्शनी को 30 किसानों के खेतों में सफल रूप से आयोजित किया गया। अन्य अग्र पंक्ति प्रदर्शनियां निम्न प्रकार है।

- ◆ रूपांकित फ्लोटिंग खाद्य द्वारा स्वच्छ पानी में मत्स्य संवर्धन।
- ◆ हेरबल कोस्मटिक्स के उत्पादन के लिए कस्तूरी हल्दी (कुरकुमा अरोमटिका) के उपयोग पर प्रदर्शनी।
- ◆ नारियल के तनजोर म्लानी के एकीकृत प्रबन्धन पर प्रदर्शनी।
- ◆ काली मिर्च के प्रवर्धन के लिए कोलम प्रणाली की प्रदर्शनी।
- ◆ उन्नत उपज के लिए नेन्त्रम केला के लिए बनाना सूक्ष्म पोषण मिश्रण जैसे ए वाई ए आर के मृदा में प्रयोग की प्रदर्शनी।
- ◆ पशुधन के लिए घरेलू भोजन का निर्माण।

### रिवाल्विंग फंड कार्यक्रम

इस केन्द्र को उत्पादन के लिए उपयोग करने हेतु एक मज़बूत रिवाल्विंग फंड कार्यक्रम हैं। कृषि विज्ञान केन्द्र, पेरुवण्णामुषि में अनुरक्षण प्रदर्शन इकाई के साथ इस केन्द्र ने मसाले तथा सब्जियों की गुणवत्ता बीज एवं रोपण सामग्रियों का उत्पादन करते हैं। लेयर मुर्गी, बकरी, जैवनियन्त्रण कारक, सूक्ष्मपोषण मिश्रण, वर्मीकम्पोस्ट, मशरूम तथा आलंकारिक मत्स्य का भी उत्पादन करके उचित दरों में लोगों को उपलब्ध कराया जाता है। रोपण सामग्रियों, मुर्गियों, जैवउपजों को क्रय, प्रशिक्षण शुल्क तथा पशु स्वास्थ्य केन्द्र के कार्यों द्वारा 42.37 लाख रुपए अर्जित किये।

### बकरी तथा मच्छली पालन इकाई

26 बकरियों युक्त एक बकरी पालन यूनिट कृषि विज्ञान



केन्द्र में कार्यान्वित है, जिसमें चार पशुओं की एक ब्रोयिलर बकरी यूनिट भी शामिल हैं (चित्र 36)। किसानों को प्रशिक्षण, बीजारोपण सेवाएं तथा पशु पालन की मदद भी प्रदान की जाती है। प्रति बैच 15000 बच्चों का पालन करने की क्षमता वाले एक मच्छली पालन यूनिट भी कृषि विज्ञान केन्द्र में कार्यान्वित है। इस यूनिट से विभिन्न पक्वता के (1-45 दिन) लेयर बच्चों (असील संकर, कावेरी, कर्लिंगा ब्राउन) को किसानों को वितरण किया गया।



चित्र 36. भाकृअनुप-कृषि विज्ञान केन्द्र के बकरी यूनिट का दृश्य।

### विशेष कार्यक्रम

#### युवकों को कृषि में आकृष्ट करने के लिए संगोष्ठी (ए आर वाई ए -2015)

भाकृअनुप-कृषि विज्ञान केन्द्र, पेरुवण्णामुषि में स्वदेशी साइन्स मूवमेन्ट, केरल की सहायता से स्वाश्रय भारत 2015 दिनांक 16 सितम्बर 2015 को एट्राकिंटिंग एण्ड रीटैयिनिंग यूथ इन एग्रिकल्चर पर एक अभिज्ञान संगोष्ठी आयोजित की गयी, जिसका लक्ष्य सामाजिक आर्थिक घटकों जैसे कृषि उद्यम में लाभकारिता के कारण विभिन्न चुनौतियों होने पर भी युवकों को कृषि में आकृष्ट करना था। कुल मिलाकर 150 लोगों ने भाग लिया जिसमें 14 स्कूलों के छात्र, अध्यापक तथा नये कृषि उद्यमियां भी थे (चित्र 37)।



चित्र 37. ए आर वाई ए 2015 का उद्घाटन समारोह।

### मृदा स्वास्थ्य प्रबन्धन पर कार्यशाला

विश्व मृदा दिवस समारोह के भाग के रूप में भाकृअनुप-कृषि विज्ञान केन्द्र, कोषिकोड में 'मृदा स्वास्थ्य प्रबन्धन' पर एक कार्यशाला एवं प्रशिक्षण आयोजित किये (चित्र 38)। मृदा उर्वरकता का प्राधान्य, इसका प्रबन्धन एवं पोषण अभाव के सुधार प्रणाली, मृदा-पादप-पशु संबंध तथा मृदा परीक्षण का प्राधान्य एवं मृदा पोषण विश्लेषण के लिए मृदा नमूनों के संचयन प्रक्रिया पर विस्तृत व्याख्यान दिये गये। इस अवसर पर छात्र-किसान संपर्क कार्यक्रम भी आयोजित किये गये तथा किसानों को 125 मृदा स्वास्थ्य कार्ड वितरण किये गये।



चित्र 38. विश्व मृदा दिवस पर मृदा स्वास्थ्य कार्ड का वितरण।

### धान की खेती पर संगोष्ठी

केरल में धान की खेती को बढ़ाने के लिए एग्रिकल्चरल तकनोलोजी एप्लिकेशन रिसर्च इनस्टिट्यूट, बंगलूरु के तत्वावधान में 'धान की खेती की समस्याएं एवं समाधान' पर एक जिला स्तर की अभिज्ञान संगोष्ठी आयोजित की गयी। इस कार्यक्रम में चावल कृषि पद्धतियां, कीट एवं रोग प्रबन्धन, पोषण प्रबन्धन, औषधीय एवं सुगन्धित चावल प्रजातियां एवं धान में यांत्रिकरण पर व्याख्यान थे। धान की खेती में सामना करने वाली समस्याओं के समाधान के लिए किसानों के साथ एक किसान-वैज्ञानिक संपर्क सत्र भी आयोजित किया गया (चित्र 39)।

### रोपण सामग्रियों का उत्पादन / मसाला उत्पादन पर आवासीय प्रशिक्षण

बालुशेरी ब्लोक के हरितश्री दल की महिला सदस्यों के लिए दस दिवसीय आवासीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित





चित्र 39. रबी संगोष्ठी का उद्घाटन।

किया गया। पौधशाला स्थापना, बीजपौधों का उत्पादन, प्रवर्धन प्रणाली, मसाले, सब्जी, रोपण फसल का कीट एवं रोग प्रबन्धन तथा आलंकारिक वस्तुओं के निर्माण के लिए प्रायोगिक कक्षाएं आदि पर प्रशिक्षण दिया गया। राज्य कृषि फार्म, कूताली, कृषि अनुसंधान स्टेशन, आनक्कयम तथा निजी पौधशालाएं आदि सरकारी पौधशालाओं को उजागर करता है। इसके अलावा, मसाला उत्पादन पर एम आई डी एच द्वारा प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में कृषि विज्ञान केन्द्र में आयोजित किया गया। लगभग 200 प्रशिक्षार्थियों ने इस प्रशिक्षण में भाग लिया (चित्र 40)।



चित्र 40. एम आई डी एच प्रशिक्षण के प्रशिक्षार्थियों।

### तकनीकी सप्ताह

कृषि विज्ञान केन्द्र, पेरुवण्णामुषि में कृषि तकनीकी प्रबन्धन अभियन्ता (ए टी एम ए), कोषिकोड के सहयोग से दिनांक 29 फरवरी से 2 मार्च 2016 तक “पाठवुम पाटवुम” तकनीकी सप्ताह आयोजित किया गया (चित्र 41)। इस कार्यक्रम में कृषि तथा संबन्धित सेक्टर के विभिन्न पहलुओं जैसे, जैविक खेती, मसाला उत्पादन

तकनीकी, पशु प्रबन्धन, आलंकारिक मत्स्य पालन, फल एवं सब्जी संसाधन पर संगोष्ठियां आयोजित की गयीं। दिनांक 1 मार्च 2016 को “मसालों का वैज्ञानिक उत्पादन एवं संसाधन” पर एकीकृत बागवानी विकास मिशन (एम आई डी एच) के तत्वावधान में काली मिर्च, हल्दी तथा अदरक की प्रजातियां, उत्पादन तकनीकी, कीट एवं रोग प्रबन्धन तथा फसलोत्तर प्रौद्योगिकी पर केन्द्रित संगोष्ठी आयोजित की गयी। एक किसान वैज्ञानिक इन्टरफेस भी आयोजित किया। कृषि विज्ञान केन्द्र के परिसर में नवीन कृषि तकनीकियों एवं संबन्धित क्षेत्रों को प्रस्तुत करके आयोजित प्रदर्शनी इस तकनीकी सप्ताह का प्रमुख आकर्षण था।



चित्र 41. तकनीकी सप्ताह “पाठवुम पाटवुम” का उद्घाटन।

### एकीकृत कृषि प्रणाली दिवस

कृषि विज्ञान केन्द्र, पेरुवण्णामुषि में एक एकीकृत कृषि प्रणाली का नमूना (आई एफ एस) कार्यान्वित हुआ, जिसमें उच्च भूमि के चावल (वैशाख); कन्द जैसे कसावा (श्री पद्मनाभा), जमींकन्द, कोलोकेशिया, डायोस्कोरिया, फल फसल जैसे केला, नींबू वंश; मसाला काली मिर्च, अदरक तथा हल्दी; सब्जी जैसे कद्दू, अमरान्तस, करी पत्ता, राजमा, बैंगन, भिंडी, आईवी गार्ड के साथ दुधारू पशुएं तथा मच्छलियां थी जिसके प्रति किसानों युवकों तथा महिलाओं में उत्साह पैदा हुई। एकीकृत कृषि प्रणाली दिवस दिनांक 29 सितम्बर 2015 को कृषि विज्ञान केन्द्र में मनाया गया, जिसमें कई किसानों ने भाग लिया। इस अवसर पर कसावा प्रजाति श्री पद्मनाभा की रोपण सामग्री को किसानों को वितरण किया।



भा कृ अनु प  
ICAR





चित्र 42. भाकृअनुप-कृषि विज्ञान केन्द्र में एकीकृत कृषि प्रणाली दिवस समारोह।



चित्र 44. श्री. मैथ्यु सेबास्टिन केन्द्रीय कृषि एवं किसान कल्याण मंत्री श्री. राधा मोहन सिंह से पुरस्कार ग्रहण करते हुए।

### चेलवूर केंपस में गोशाला

भारतीय कृषि प्रणाली अनुसंधान संस्थान (आई आई एफ एस आर), मोदीपुरम द्वारा प्रायोजित जैविक खेती पर नेट वर्क प्रोजेक्ट के रूप में मसाला (हल्दी), दुग्ध पशुएं, घास कृषि (संकर नेपियर घास, सी ओ-3, सी ओ-4, कोंगो सिग्नल घास तथा डी एच एन-6) एवं सब्जियों की एक कृषि प्रणाली यूनिट चेलवूर केंपस में शुरू की गयी। यह गोशाला भाकृअनुप-कृषि विज्ञान केन्द्र, पेरुवण्णामुषि के तकनीकी सहयोग से स्थापित की गयी, जिसमें दो जरसी संकर गायें तथा एक देशी गाय (कासरगोड ड्वार्फ) थी (चित्र 43.)।



चित्र 43. वकरी पालन।

### सफल गाथाएं/ पुरस्कार

श्री. मैथ्यु सेबास्टिन, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान की जायफल प्रजाति केरलश्री के किसान को आई ए आर आई इन्नोवेट्री फार्मर अवार्ड 2015 से सम्मानित किया गया। उन्होंने यह पुरस्कार श्री. राधा मोहन सिंह, केन्द्रीय कृषि एवं किसान कल्याण मंत्री से आई ए आर आई, नई दिल्ली में मार्च 2016 में संपन्न हुए कृषि उन्नति मेला में ग्रहण किया (चित्र 44)। श्री. मैथ्यु सेबास्टिन को भाकृअनुप-कृषि विज्ञान केन्द्र, पेरुवण्णामुषि द्वारा नामांकित किया गया।

अदरक कृषक श्रीमती ओमना देवस्या, चेम्बानोड, कोषिकोड की सफल गाथा को कृषि विज्ञान केन्द्र द्वारा भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की वेब साइट के मुख पृष्ठ में प्रस्तुत किया गया (चित्र 45)।



चित्र 45. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के वेब साइट की मुख पृष्ठ में प्रस्तुत कृषि विज्ञान केन्द्र की सफल गाथा।





## अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना

### आनुवंशिक संसाधन

काली मिर्च के एक विशिष्ट अक्सेशन, अधिक मोटी बेरियां तथा दूसरे गोलाकार बेरियों वाले करिविलंजी को तमिलनाडु के पलनी पहाड़ों के निचले भाग से संचित किया गया। बडी इलायची के पन्द्रह अक्सेशनों को सिक्किम के पूर्व एवं पश्चिम जिलों तथा अरुणाचल प्रदेश के सियांग जिले से संचित किया गया। पीचीपराई के लौंग अक्सेशनों में, एस ए -3 की अधिकतम शुष्क उपज 5.50 कि. ग्रा. /पेड अंकित की गयी जो लोकल चेक की 3.00 कि.ग्रा./पेड की अपेक्षा अधिक थी। जायफल अक्सेशनों में, एम एफ -4 में अधिकतम फल (1150 फल/पेड), एक फल का वजन (108.0 ग्रा.) तथा जावित्री उपज (440.50 ग्रा. / पेड) अंकित की गयी। लोकल चेक की अपेक्षा, दालचीनी में सी वी -5 में पौधों की अधिकतम ऊंचाई (6.69 मी.), तने की व्याप्ति (29.10 से. मी.), पत्तों की उपज (8.90 कि. ग्रा./पौधे) तथा शुष्क छाल उपज (625.00 ग्रा. / पौधे) अंकित की गयी। पोटांगी में अदरक की 173 जननद्रव्य अक्सेशनों का मूल्यांकन करने पर जेड ओ-9-1 ने अधिकतम उपज (18.8 कि. ग्रा. 3 मी. <sup>2</sup>) तत्पश्चात् फिरिंजिया (16.57 कि. ग्रा. / 3 मी. <sup>2</sup>) तथा टुरा लोकल (11.0 कि. ग्रा. /3 मी. <sup>2</sup>) में अंकित की गयी।

सोलन में अदरक के 55 जीन प्रकारों को गुणवत्ता के लिए मूल्यांकन करने पर एसनशियल तेल की मात्रा में 0.72 % (वरदा में 1.67 % (एस जी-857) का अन्तर था। उच्च उपज वाले जीन प्रकार एस जी -26-04 (गिरिगंगा) में शुष्क उपज, एसनशियल तेल, ओलिओरेसिन तथा क्रूड फाइबर घटक अधिक थे। हल्दी के 40 जीन प्रकारों का विश्लेषण करने पर शुष्क उपज ( % ) एवं कुरकुमिन ( % ) का अन्तर क्रमशः 15.52% (ज़ीरा) से 24.76% (बीडीजेआर) तथा 1.53% (एस टी -315) से 6.30% (पी सी टी -14) था।

### फसल सुधार

मसालों की पांच उच्च उपज वाली प्रजातियों को भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान,

कोषिककोड में संपन्न हुई xxxvi वीं अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना कार्यशाला में विमोचित करने के लिए संस्तुत किया गया। बागवानी अनुसंधान क्षेत्र (डा. वाई एस आर एच यु), गुंटूर से उच्च उपज, वर्षा आधारित एवं सिंचित क्षेत्रों के लिए अनुकूल उच्च एसनशियल तेल की मात्रा वाली धनिया की एक प्रजाति एल सी सी 219 (सुस्थिरा) को आन्ध्र प्रदेश, तेलंगाना तथा तमिलनाडु में विमोचित करने के लिए संस्तुत किया गया। भाकृअनुप-राष्ट्रीय बीज मसाला अनुसंधान केन्द्र, अजमेर द्वारा विकसित उन्नत एसनशियल तेल की मात्रा वाली तथा रामुलारिया ब्लाइट के मध्यम प्रतिरोधक सौंफ की दो प्रजातियां अजमेर फेब्रल -2 (ए एफ-2) को राष्ट्रीय स्तर पर विमोचित करने के लिए संस्तुत किया गया तथा श्री करन नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनर, राजस्थान द्वारा विकसित उन्नत उपज क्षमता वाली श्रेष्ठ बीज गुणवत्ता वाली आर एफ-157 को राजस्थान, गुजरात तथा हरियाणा में विमोचित करने के लिए संस्तुत किया गया। मेथी की उन्नत उपज क्षमता वाली तथा पाउडरी मिलड्यु एवं डाउनी मिलड्यु के मध्यम प्रतिरोधक क्रमशः श्री करन नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनर, राजस्थान एवं नरेन्द्र देव कृषि एवं तकनीकी विश्वविद्यालय, कुमारगंज द्वारा विकसित दो प्रजातियां, आर एम टी-354 को एवं नरेन्द्र मेथी 2 (एन डी एम 69) को इस कार्यशाला में विमोचित करने के लिए संस्तुत किया गया।

वर्ष 2015 में, काली मिर्च जीन प्रकार पी आर एस 64, पी आर एस 154 तथा पी आर एस 137 पन्त्रियूर के श्रेष्ठ उपज थे। इनमें से पी आर एस 64 की 4.29 कि. ग्रा. हरी बरी उपज एवं 1480 स्पाइक/ बेल थी। संकरों में, पी आर एस 160 तथा पी आर एस 161 क्रमशः मध्यम हरी बरी उपज 4.35 कि. ग्रा. / बेल तथा 3.99 कि. ग्रा. /बेल के साथ आशाजनक थे। पोटांगी में हल्दी की सी वी टी में एन डी एच -98 (24.2 टन/हेक्टेयर) में राष्ट्रीय चेक प्रजाति प्रतिभा (15.5 टन/हेक्टेयर) से 56.5% उपज के साथ अधिकतम उपज अंकित की गयी। पासीघट में भी, एन डी एच -98 की अधिकतम उपज (22.64टन/ हेक्टेयर) अंकित की गयी। अदरक की सी वी टी में एस



ई-8640 (8.5 टन/हेक्टेयर) को राष्ट्रीय चेक, वरदा (7.1 टन/ हेक्टेयर) की अपेक्षा 20.2% उपज के साथ अधिकतम उपज अंकित की गयी।

### फसल उत्पादन

पाम्पाडुमपारा में किये गये परीक्षण में, इलायची की अधिकतम गीला (2667.427 ग्रा./पौधे) तथा शुष्क कैप्सूल (941 ग्रा. / पौधे के साथ डोलोमाइट 2 कि. ग्राम /पौधे की दर से डालना उत्तम उपचार था। पुंडिबारी में, बोरोन (बोराक्स के रूप में) 25 कि. ग्रा. /हेक्टेयर की दर से मृदा में डालने पर अधिकतम उपज (11.13 कि. ग्रा. /3 मी<sup>2</sup> तथा 22.45 टन/हेक्टेयर अंकित की गयी, जो बोरोन (बोराक्स के रूप में) 0.5 % की दर से रोपण के 60 तथा 90 दिनों के बाद पत्तों पर छिड़कने से प्राप्त उपज (10.59 कि. ग्रा. /3 मी.<sup>2</sup> तथा 21.36 टन हेक्टेयर) से अधिक थी। हल्दी की उन्नत उपज मृदा में आयरन (एफ ई<sub>2</sub> एस ओ<sub>4</sub> के रूप में ) 25 कि. ग्रा. / हेक्टेयर (9.87 कि. ग्रा. /3 मी.<sup>2</sup> तथा 19.90 टन/हेक्टेयर) की दर से डालने पर अंकित की गयी।

### फसल संरक्षण

पन्नियूर में काली मिर्च के मन्द पतन के जैविक नियन्त्रण के लिए एक परीक्षण करने पर रोग की तीव्रता *ट्राइकोडेरमा विरिडे* + नीम केक 2 कि. ग्रा. /बेल की दर से उपचारित करने पर न्यूनतम (7.5% ) हो गयी। समान फल *पोचोनिया क्लामिडोस्पोरिया* एफ वाई एम के साथ आंशिक रूप से अपघटित करके 2 कि.ग्रा. /बेल की दर से लगाने तथा पी. फ्लुरोसेंस 2% की दर से ड्रंच करने पर प्राप्त हुआ। पोटांगी में अदरक के जीवाणु म्लानी के प्रबन्धन के

लिए परीक्षण करने पर, सबसे कम रोग आपतन (8.6% ) तथा अधिक साफ प्रकन्दों की उपज (17.4 टन /हेक्टेयर) मैंकोज़ेब 3 ग्रा./लि. की दर से + कारबेंडाज़िम 1 ग्रा. / लि. की दर से + स्ट्रेप्टोसाइक्लिन 1 ग्रा. /लि. की दर से प्रकन्द उपचार करने पर तथा बोने के 45 या 90 दिनों के बाद पत्तों पर छिड़कने से प्राप्त हुई।

हिसार, कुमारगंज, गुंटूर तथा धोली से धनिया की चालीस प्रविष्टियों को जगुदान में प्रकृतिक अवस्था में पाउडरी मिल्ड्यू रोग के प्रति छान बीन करने पर न्यूनतम रोग तीव्रता डी एच -261 (13.3% ) में तथा अधिकतम रोग तीव्रता डी एच - 278 (34.8% ) में अंकित की गयी। साथ ही, जीरा की 18 प्रविष्टियों को ब्लाइट एवं पाउडरी मिल्ड्यू रोग के प्रति छान बीन की गयी। न्यूनतम रोग डी सी -3 (5.7% ) में तत्पश्चात् जी सी - 4 (10.1% ) , जबकि अधिकतम रोग तीव्रता सी यु एम -30 (59.9% ) में अंकित की गयी। पाउडरी मिल्ड्यू के संदर्भ में न्यूनतम रोग तीव्रता जे सी -2010-1 (3.5% ) में तथा अधिकतम रोग तीव्रता सी यु एम -26 (10.2% ) में अंकित की गयी। मेथी के पाउडरी मिल्ड्यू के प्रति 10 प्रविष्टियों की छान बीन करने पर न्यूनतम रोग आपतन जे एफ जी -80 (5.0% ) में, जबकि अधिकतम जी एम - 2 (16.2% ) में अंकित की गयी। जगुदान में धनिया की पाउडरी मिल्ड्यू का नियन्त्रण करने के लिए सात नये कवकनाशियों का मूल्यांकन किया गया। न्यूनतम आपतन हेक्साकोनाज़ोल 0.1% छिड़कने पर अंकित किया गया, जो प्रोपिकोनाज़ोल 0.1% , वेटबिल सल्फर 0.2% तथा टेबुकोनाज़ोल 0.1% छिड़कने की अपेक्षा अधिक था।





## जैवसूचना केन्द्र

### डेटाबेसस का विकास एवं अनुरक्षण

प्रस्तुत अवधि में दो नये डेटाबेसस, स्पाइसकोम डी बी तथा पाइपरपेपडीबी को विकसित किया गया। स्पाइसकोम में पादप आधारित संयोग एवं उनकी जैवक्षमता है। यह उपभोक्ताओं को संयोग का नाम, पादप नाम की खोज करने में सहायक होता है। संयोगों को अकेले तथा बैच मोड में डाउनलोड करने की सुविधा प्रदान करती है। पाइपरपेपडीबी ऐसा एक डेटाबेस है जो काली मिर्च से एम एस /एम एस से रूपांकित पेप्टाइड के परीक्षण के लिए है। भारत के पादप विभागों पर अन्य डेटाबेस, प्लान्ट वाइरस डीबी को शुरू किया। इसमें भारत के 139 पादप विभागों की जानकारी जैसे उनकी विषाक्तता, होस्ट का अन्तर, लक्षण, संचारण, संदर्भ आदि है। इसमें अनुक्रमों की तुलना एव डाउनलोडिंग करने की सुविधा भी उपलब्ध है। इस अवधि में रेडोबेस, फाइटोवेब एवं आई आई एस आर के अनुक्रम संग्रह को नवीन बनाया गया।

### जैवसूचनाओं की डेटा का विश्लेषण

- ◆ भारत में काली मिर्च बाधित *फाइटोफथोरा* स्पीसीस के तुलनात्मक जीनोमिक्स, ओर्थोलोजी तथा फाइलेटिक पैटर्न।
- ◆ भारत से *रालस्टोनिया* वियुक्ति का तुलनात्मक जीनोमिक्स।
- ◆ एक नये पोलीकेटाइड सिन्थाइस, सी एल पी के एस 11 ने आणविक चरित्रांकन के लिए कुरकुमिन के साथ अनुकूल सहसंबन्ध।
- ◆ *सी. लोंगा* के डी डी आर ए डी अनुक्रम द्वारा हल्दी में एग्रोनोमिक ट्रेट्स के लिए एस एन पी मार्कर संबन्ध का विश्लेषण किया गया।
- ◆ केरल में जायफल के पत्ते तथा फल गिरने के कारक *फाइटोफथोरा* स्पीसीस का चरित्रांकन।
- ◆ *पी.कोलुब्रिनम* का *पी. कैप्सीसी* के साथ अनुचित पारस्परिक क्रियायें :जीन प्रकटन का अध्ययन।

- ◆ काली मिर्च एवं संबन्धित स्पीसीसों में प्युटेटीव प्रतिरोधक जीनों की पहचान एवं इन सिलिको चरित्रांकन।
- ◆ जायफल एवं दालचीनी का फाइलोजेनेटिक विश्लेषण।
- ◆ *सी. अमदा*, *ज़ेड ओफीशनेल* तथा *आर. सोलानसीरम* के साथ गुणवत्ता मूल्यांकन एवं एसेम्ब्ली ट्रान्स्क्रिप्टोम्स
- ◆ *सी. अमदा*, *सी. लोंगा*, *ज़ेड ओफीशनेल*, *पी. नाईग्रम* तथा *पी. कोलुब्रिनम* के ट्रान्स्क्रिप्टोम्स का एस आर ए प्रस्तुति।

### अन्य एजेंसियों के साथ सहयोग एवं समर्थन

- ◆ राष्ट्रीय तकनीकी संस्थान, कोषिकोड-मानव माइलोपेरोक्सिडेस का प्राथमिक रूपांकन एवं अनुरूपता का प्रतिरूपण।
- ◆ भाकृअनुप-गन्ना प्रजनन संस्थान, कोयम्बतोर- ओ आर एफ से गन्ना के ई एस टीयों एवं वर्गीकरण के लिए ब्लास्ट2 जी ओ द्वारा प्रोटीन कुल का पूर्वानुमान; *कोलेटोड्राइकम फालकाटम* का आर एन ए एस ई क्यु डेटा का सीक्रटोम विश्लेषण, सिग्नल पेप्टाइड का पूर्वानुमान; *कोलेटोड्राइकम फालकाटम* के नवीन ट्रान्स्क्रिप्ट्स का ब्लास्ट एवं ब्लास्ट 2 जी ओ विश्लेषण तथा उनके वर्गीकरण के आधार पर वर्ग बनाना।
- ◆ भाकृअनुप- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली; भाकृअनुप-केन्द्रीय आलू अनुसंधान संस्थान, शिमला, भाकृअनुप-भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बंगलूरु तथा भाकृअनुप-सी सी ए आर आई, गोवा- *आर.सोलानसीरम* का संपूर्ण जीनोम विश्लेषण।
- ◆ भाकृअनुप- सी आई बी ए, चेन्नई-*पी. एरुगिनोसा* तथा *वाइब्रियो हारवेयी* के जीनोम एसेम्ब्ली एण्ड एनोटेशन।



## राष्ट्रीय मसाला सूचना केन्द्र

### संसाधनों के लिए अभिदान

सी ए बी आई से सूत्रकृमि सार, पादप रोगविज्ञान का पुनरीक्षण एवं कृषि कीटविज्ञान का पुनरीक्षण के लिए सब्सक्रिप्शन आयोजित किया। सांख्यिकीय जानकारीकोबहुत आसानी से प्राप्त करने के लिए एक सांख्यिकीय डेटा बैस **इंडियास्टाट.कोम** को सब्सक्राइब किया। बत्तीस इंडियन जर्नल, नौ विदेशी जर्नलों का सब्सक्रिप्शन किया। प्रस्तुत अवधि में दो सौ चालीस प्रकाशनों तथा दस मूल्य वाले प्रकाशनों को सम्मिलित किया गया।

### पुस्तकालय

पुस्तकालय अब भी CeRA, (भारतीय कृषि अनुसंधान

परिषद के ई-जर्नलों का कनसोर्टियम) का एक अंग हैं तथा विभिन्न CeRA सदस्यों से 75 अनुरोधों के आधार पर सेवा की गयी। प्रस्तुत अवधि में 540 उपभोक्ताओं ने पुस्तकालय सुविधाओं का उपयोग किया, जबकि ईबीएससीओ इन्टरफेस द्वारा 560000 सूचनाओं का पुनरुद्धार खोज की गयी।

### ई - सेवाएं

पुस्तकालय वेब साइट स्पाइस बिलियोग्राफी, ओ पी ए सी, स्पाइस बुक्स, डीस्पाइस आदि को नयी सूचना संसाधनो को जोडकर नवीन बनाया गया। एग्रि टिट बिट्स, कृषि वार्ताओं के बारह अंकों को जारी किया गया। संस्थान के डिजिटल संग्रहालय को भी नवीन बनाया गया।



## कृषि ज्ञान प्रबन्धन तकनीकी इकाई (ए के एम यु)

ए के एम यु संस्थान के आई टी तथा आई टी संबन्धित कार्यों को सुगम बनाते हैं तथा यह सभी प्रभागों / अनुभागों में इन्टरनेट सुविधा एवं आई आई एस आर क्षेत्रीय स्टेशन, आई आई एस आर प्रायोगिक प्रक्षेत्र तथा कृषि विज्ञान केन्द्र को वी पी एन करने में सहायता करता है। ए के एम यु नेटवर्क सुरक्षा पहलुओं की देखभाल भी करते हैं। संस्थान के वेब साइट को नियमित तौर पर अपडेट करते हैं। परिपत्र तथा अन्य रिपोर्टों को वेब साइट एवं इन्टरनेट पोर्टल में प्रदर्शित करते हैं। प्रस्तुत अवधि में ए आई सी आर पी एस, आई एस एस, स्पाइस लाईब्ररी तथा इन्टरनेट पोर्टल के वेब साइटों को पुनः रूपांकन किया तथा सिमसाक च्वा के लिए एक नये वेब साइट को विकसित किया। स्पाइस मेल, वेब साइट आदि का अनुरक्षण भी किया गया। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के व्यक्तिगत सूचना प्रबन्धन

प्रणाली (परमिसनेट 1) तथा भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के परियोजना सूचना एवं प्रबन्धन प्रणाली (पी आई एम एस - आई सी ए आर) को भी नवीन बनाया गया। सभी स्टाफ सदस्यों के लिए आई सी ए आर ई-मेल आईडी बनाने हेतु आवश्यक कार्य किया गया तथा आई सी ए आर के एफ एम एस / एम आई एस उपयोग हेतु सहायता भी की गयी। कंप्यूटरों की मरम्मत एवं अनुरक्षण तथा विभिन्न प्रभागों के लिए उसके सहायक सामग्रियों विभिन्न कार्यों के लिए श्रव्य दृश्य सहायता भी ए के एम यु द्वारा सुगम बनाया गया। इसके अलावा ए के एम यु ArcGIS & DIVA GIS द्वारा भौगोलिक आंकड़ों का विश्लेषण एवं व्याख्या तथा एस ए एस एवं अन्य सांख्यिकीय सॉफ्टवेर द्वारा वैज्ञानिक आंकड़ों का सांख्यिकीय विश्लेषण करने में मदद करता है।





## शोध प्रकाशन

1. चुवान -रुई शांग, एट्टनील जयश्री, परमशिवम सुरेश कुमार एण्ड मुरलीधरन जी. नायर (2015) एन्डि ओक्सिटेन्ट एण्ड एन्डिइनफलामाटरी कोमपाउण्ड्स इन नटमग (*माइरिस्टिका फ्रग्रान्स*) पेरिक्राफ एस डिटरमाइन्ड बै इन *विट्रो* एसैस. नट.। प्रोडक्ट कोमन.,10:1399 - 1402.
2. सिसिन जे., रीना एन., सुशीला भाय आर., ईपन एस. जे., निर्मल बाबू के. एण्ड आनन्दराज एम. (2015). डेवलपमेन्ट एण्ड कैरक्टराइजेशन ओफ माइक्रोसाट्लैट मारकेर्स फ्रॉम एक्सप्रेसड सीक्वन्स टाग्स फोर एनलाइसिंग जेनेटिक डाइवर्सिटी एमंग *फाइटोपथोरा* आईसोलेट्स फ्रॉम ब्लाक पेप्पर। इन्टरनेशनल जर्नल ओफ इन्वैटिव होरटिकल्चर, 4(1): 34-40.
3. जोन ज़करिया टी. एण्ड लीला एन. के. (2015) कुरकुमिन ओर कुरकुमिनोइड्स : इन्स्ट्रियल एण्ड मेडिसिनल पोटेनशियल। फूड एण्ड फूड्स इनग्रीडियन्ट्स जे. जेपीएन, 220: 309-317.
4. कण्डियण्णन के. , आनन्दराज एम., प्रसाथ डी., जोण ज़करिया टी., कृष्णमूर्ती के. एस. एण्ड श्रीनिवासन वी. (2015) इवालुवेशन ओफ शोर्ट एण्ड टोल टू टरमरिक (*कुरकुमा लौंगा*) वेराइटीस फोर ग्रोथ ईल्ड एण्ड स्टेबिलिटी। इण्डियन जर्नल ओफ एग्रिकल्चरल साइन्सस, 85:718-720.
5. कण्डियण्णन के., चन्द्रगिरी के.के. एण्ड आनन्दराज एम. (2015) मोडल्स टु एलुसिटेड क्रोप -वेथर असोशियेशन इन टरमरिक (*कुरकुमा लौंगा* एल.)। इटाल जे . एग्रोमेट, 20:49-58.
6. कण्डियण्णन के., प्रसाथ डी. एण्ड शशिकुमार बी. (2015) बयन्नियल हारवेस्ट रेड्यूस राइजोम मल्टिप्लिकेशन रेट एण्ड प्रोवाइड नो इल्ड एड्वानटेज इन ज़िजर (ज़ेड ओफिशिनल आर.)। जर्नल ओफ स्पाइसस एण्ड एरोमेटिक क्रोप्स, 25:79-83.
7. मैथ्यु पी.ए., कृष्णमूर्ती बी., रमा.जे., जोण ज़करिया टी. एण्ड शशिकुमार बी. (2015) आई आई एस आर - केरल श्री -ए हाइ ईल्लिंग एण्ड हाइ क्वालिटी नटमग (एम. फ्रग्रान्स एच.)। जर्नल ओफ स्पाइसस एण्ड एरोमेटिक क्रोप्स, 25: 56-59.
8. मुत्तमिल सेलवन, तंकमणी सी.के., अन्नमलाई एस.जे.के. एण्ड जयश्री ई. (2015) डिसाइन एण्ड डेवलपमेन्ट ओफ पवर ओपरेटड कन्डिन्सूस - रन पोर्टिंग मशीन फोर सीडलिंग नर्सरी। इन्डियन जर्नल ओफ एग्रिकल्चरल साइन्सस, 85:817-820.
9. नायर आर. आर. (2016) वेरियेशन इन पोल्लन फेरटिलिटी एण्ड क्रोमोसोम नंबर एमंग जर्मप्लासम कलक्शन्स ओफ ज़िजर (*ज़िजिबर ओफिशिनल* रोस्क.)। कारोयोलोगिया, 69:73-81.
10. नीलम. एस., कुमार ए., विभूति एम., अगिषा वी.एन. एण्ड ईपन एस. जे. (2016) *प्स्यूडोमोनस पुटिडा* बी पी 25 अल्टेर्स रूट फिनोटैप एण्ड ट्रिगेर्स सलिसैलिक एसिट सिग्नलिंग एस ए फीडबैक लूप इन रेगुलेटिंग एन्डोफैटिक कोलोनिज़ेशन इन *अरबिडायोप्सिस तालियाना*। फिसियोल. मोल. प्लान्ट पथोलजी. 93:99-111. डी ओ आई. 10.1016/ जे. पीएमपीपी.2016.01.008
11. पार्वती, वी. ए., श्वेता वी. पी., षीजा टी. ई. एण्ड शशिकुमार बी. (2015) डिटेक्शन ओफ प्लान्ट- बेसड अटल्टरन्ट्स इन टरमरिक पाउडर यूसिंग डी एन ए बारकोडिंग। फार्म बायोल. डी ओ आई:10.3109/ 13880209.2015.1005756.
12. परवेज़, आर. एण्ड ईपन, एस.जे. (2015) . डिस्ट्रिब्यूशन ओफ प्लान्ट पैरसाइटिक नेमटोड्स एसोसियेटेड विद ब्लैक पेप्पर राइसोस्फियर फ्रॉम इदुक्की डिस्ट्रिक्ट (केरल), इन्डिया। एनालस ओफ प्लान्ट प्रोटेक्शन साइन्सस, 23 (1) : 192-193.
13. परवेज़, आर., ईपन, एस.जे., देवसहायम, एस. एण्ड जेकब, टी.के. (2015) एफक्ट ओफ टैमपरेचर ओन इनफेक्टिविटी एण्ड मल्टिप्लिकेशन ओफ एन्डोमोपथोजनिक नेमटोड्स अगैन्स्ट शूट बोरर इनफेस्टिंग ज़िज़र। जर्नल ओफ बयोलजिकल कन्ट्रोल, 29(4): 171-176.
14. परवेज़ आर., ईपन एस.जे., जेकब टी.के., हम्ज़ा एस. एण्ड श्रीनिवासन वी. (2015) , डाइवर्सिटी एण्ड कम्प्यूनिटी एनलाइसिस ओफ नेमटोड्स असोसियेटेड विद ब्लैक पेप्पर राइसोस्फियर फ्रॉम इदुक्की डिस्ट्रिक्ट (केरल), इन्डियन जर्नल नेमटोलजी , 45 (2): 23-29.

15. प्रदीप बी., मनोज पी. एस. एण्ड लिजो थोमस (2016) रोल ओफ इन्स्टिट्यूशनल एक्स्टेंशन एफफोर्ट्स इन स्प्रेडिंग ग्रासरूट इन्वेषन्स : ए स्टडी ओफ ओरनमेन्टल फिश कल्चर इन केरला। इन्डियन रिसर्च जर्नल एक्स्टेंशन एजुकेशन, 16:134-138.
16. रोसाना ओ.बी., ईपन एस. जे. एण्ड कृष्णा पी. बी. (2016) क्लोनिंग एण्ड कैरक्टराईसेशन ओफ जीन्स एनकोडिंग टू डिटोक्सिफायिंग एनसाइम्स, ग्लूटाथियोन एस- ट्रान्स्फरेस एण्ड कारबोक्सिल एस्टरेस, फ्रोम बरोयिंग नेमटोड (*राडोफोलस सिमिलिस*)। इन्टरनेशनल जर्नल ओफ पारसिटोल रिसर्च, 8: 173-183.
17. संगीत के. पी. एण्ड सुशीला भाय आर. (2015) इन्टीग्रेटेड प्लान्ट न्यूट्रियेन्ट सिस्टम - विद स्पेशल एम्फासिस ओन मिनरल न्यूट्रिटोन एण्ड बयोफेर्टिलाइसेर्स फोर ब्लाक पेप्पर एण्ड कारडमोम -ए रिब्यू। क्रिटिकल रिब्यूस इन माइक्रोबायोलजी, डीओआई: 10.3109/1040841x.2014.958433.
18. शशी एस., रेवती के. ए., एण्ड भट्ट ए आई (2015). रेपिड अईडेन्टिफिकेशन ओफ ट्रान्सजनिक ब्लैक पेप्पर यूसिंग लूप- मीडियेटेड आईसोथेरमल एम्प्लिफिकेशन (एल.ए.एम.पी) एण्ड रियल टाइम एल.ए.एम.पी. एस्सेस। जर्नल ओफ प्लान्टबायोकेमिस्ट्री एण्ड बायोटेकनोलोजी, 24: 466-469.
19. सेन्तिल कुमार सी.एम., जेकब टी.के., देवसहायम एस., शारोण डी सिल्वा, जिनषा जे. एण्ड रजना एस. (2015) ओक्करन्स एण्ड कैरक्टराईसेशन ओफ ए टेद्राहेट्रल न्यूक्लियोपोलिहेट्रोवाइरस फ्रोम *स्पिलारक्टिया ओब्लिका* (वाक्कर)। जर्नल ओफ इनवेरटेबर पाथोलोजी, 132: 135-141.
20. षीजा टी. ई., के.दीपा, आर. शान्ती एण्ड शशिकुमार बी. (2015) कंमपारटीव ट्रान्स्क्रिप्टोम एनालाइसिस ओफ टू स्पीसीस ओफ *कुरकुमा कोन्ट्रास्टिंग* इन ए हाई वाल्यु कंपोन्ड कुरकुमिन : इनसाइट्स इनटु जेनेटिक बेसिस एण्ड रेगुलेशन ओफ बयोसिन्थेसिस। प्लान्ट मोलिक्युलार बायोलोजी आर ई पी., 33: 1825-1836. डी ओ आई: 10.1007/ एस 11105-015-0878-6.
21. श्रीनिवासन वी., तंकमणी सी. के., दिनेश आर., कण्डियण्णन के., ज़करिया टी.जे., लीला एन.के., हम्ज़ा एस., षजिना ओ., एण्ड अन्षा ओ. (2016) न्यूट्रियेन्ड मैनेजमेन्ड सिस्टम्स इन टरमरिक : एफेक्ट्स ओन सोयिल क्वालिटी, राईसोम ईल्ड एण्ड क्वालिटी, राईज़ोम ईल्ड एण्ड क्वालिटी। इन्डियन क्रोप्स प्रोडक्शन, 85:241-250.
22. श्रुति डी. एण्ड जोण ज़करिया टी. (2015) कीमोप्रोफाइलिंग, इन *विट्रो* एन्टीओक्सिटेन्ड एक्टिविटी एण्ड सैटोटोक्सिसिटी ओफ एसन्शियल ओयिल फ्रोम सेलक्टड *पाइपर स्पीसीस*। इन्टरनेशनल जर्नल एड्वार्ल्ड फार्म रिसर्च, 6:284-295.
23. तंकमणी सी. के., श्रीनिवासन वी., कण्डियण्णन के. एण्ड कृष्णमूर्ती के.एस. (2014 ) इन्डरक्रोपिंग वेजिटबिल्स एण्ड पल्सेस इन ब्लैक पेप्पर (*पाइपर नाइग्रम* एल.)। जर्नल ओफ मेडिसिनल एण्ड एरोमेटिक प्लान्ट साइन्स, 36:34-37.
24. उमादेवी पी. एण्ड आनन्दराज एम. (2015) एन एफिशियन्ड प्रोटीन एक्स्ट्राशन मेथेड फोर प्रोटिओमिक एनलाइसिस ओफ ब्लैक पेप्पर (*पाइपर नाइग्रम* एल.)। एण्ड जेनरेशन ओफ प्रोटीन मेप यूसिंग नैनो एल सी - एल टी क्यु ओरबिट्राप मास स्पेक्ट्रोमेट्री। प्लान्ट ओमिक्स, 8 : 500-507.
25. विभूती एम., अगिषा वी. एन., नीलम एस., अथिती के. विपिना वी., सुबहरन के., सुशीलाभाय आर., ईपन एस.जे. एण्ड कुमार ए. (2016) जीनोटाइपिंग एण्ड आईडेन्टिफिकेशन ओफ बोर्ड स्पेक्ट्रम एन्टिमाइक्रोबियल वोलाटाइल्स इन ब्लैक पेप्पर रूट एन्डोफाइटिक बयोक्न्ट्रोल एजेन्ड, *बासिल्लस मेगाटेरियम* बी पी 17. बयोलजिकल कन्ट्रोल, 92: 66-76.
26. विजीष कुमार आई. पी., जोनसन जोर्ज के. एण्ड आनन्दराज एम. (2016) रियल टाइम कोन्टिटेटीव आर टी - पी सी आर ओफ सम डिफेन्स रेस्पोन्स जीन्स इन *पाइपर कोलुब्रिनम* चेलन्ज इन्डोकुलेटेड विद *फाइडोफथोरा कैप्सिसी*। इन्टरनेशनल जर्नल ओफ एग्री. साइन्स एण्ड रिसर्च, 6:69-78.
27. विजीष कुमार आई. पी. , जोनसन जोर्ज के., रोसाना ओ.बी., एण्ड आनन्दराज एम. (2015) कोन्टिटेटीव आर टी - पी सी आर एनलाइसिस ओफ *फाईटोफथोरा स्पेसिफिक* जीन्स एक्सप्रस्ड ड्यूरिंग *फाईटोफथोरा कैप्सिसी* -*पाइपर कोलुब्रिनम* इन्टरेक्शन। इन्टरनेशनल जर्नल ओफ बायोटेकनोलोजिकल रिसर्च, 2:1-8.



## मानव संसाधन विकास

### प्रशिक्षण

दिनांक 27-30 जनवरी 2016 को होल जीनोम सीक्वेंसिंग के लिए जैवसूचनाओं पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इसमें भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद / सी एस आई आर के विभिन्न संस्थानों एवं विश्वविद्यालयों से 15 प्रशिक्षार्थियों ने भाग लिया। फेकल्टियों में सर्वश्री

बायोनिविड, बंगलूरु तथा आई आई एस आर के विशेषज्ञ शामिल थे। डा. टी जानकीराम, सहायक महानिदेशक, (बागवानी), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली ने प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन तथा डा. के. ए. अब्दुल नसीर, विभागाध्यक्ष, कंप्यूटर विज्ञान एवं अभियांत्रिकी विभाग, राष्ट्रीय तकनीकी संस्थान, कोषिककोड ने मुख्य भाषण दिया (चित्र 46)।



चित्र 46. होल जीनोम सीक्वेंसिंग के लिए जैवसूचनाओं पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम के भागीदार एवं विशेषज्ञ।

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला, करनाटक में दिनांक 14.03.2016 को सहायक कर्मचारियों के कौशल वृद्धि पर एक दिवसीय प्रशिक्षण आयोजित किया गया। भाकृअनुप-भारतीय मसाला

फसल अनुसंधान संस्थान में दिनांक 18.03.2016 को सहायक कर्मचारियों के प्रकार्यात्मक कौशल विकास पर दूसरी एक दिवसीय प्रशिक्षण आयोजित किया गया।

### प्रशिक्षण में भागीदारी

अधिकारियों का नाम	प्रशिक्षण कार्यक्रम	दिनांक	संगठन
सुश्री एस. आरती	इन्टरेक्टिव को-लेर्निंग वर्कशोप ओन फिलोसफी, मेथेड्स एण्ड एथिक्स इन साइन्स	03-05 नवंबर 2016	सी एम एफ आर आइ क्षेत्रीय स्टेशन, विर्बिजम
डा. सी. एन. बिजु	प्लन्ट डीज़ीस एपिडमियोलोजी पर अन्तर्राष्ट्रीय सम्मर स्कूल	30 मार्च से 3 अप्रैल 2015	आई जी के वी रायपुर, छत्तीसगढ़
श्री. डी.चेतन	टिप्पणी एवं आलेखन	09-10 नवंबर 2015	आई एस टी एम नई दिल्ली
डा. एस. हमज़ा	आई सी ए आर के तकनीकी अधिकारियों के लिए कोम्पीटन्स एनहान्समेंट पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	14-23 दिसंबर 2015	आई सी ए आर - नार्म, हैदराबाद
डा. टी. के. जेकब	डीकोडिंग दि नोन कोडिंग	15-20 फरवरी 2016	केन्द्रीय विश्वविद्यालय कासरगोड



श्री. पी. टी. जयप्रकाश	टिप्पणी एवं आलेखन	09-10 नवंबर 2015	आई एस टी एम नई दिल्ली
श्री. के. जयराजन	चौथवीं एन के एन कार्यशाला	21-22 जनवरी 2016	जे एन टी यु हैदराबाद
डा. ई. जयश्री डा. टी. ई. शीजा	मैनेजिंग टेकनोलोजी वैल्यु चेयिन्स	22-26 फरवरी 2016	ए एस सी आई, हैदराबाद
श्री. के. जी. जगदीशन	मेनेजमेंट डवलपमेंट प्रोग्राम ओन एकुवल् एकाउण्डिंग इन ओटोगोमस बोडीस	22-27 जून 2015	एन आई एफ एम, फरीदाबाद
डा. के. कण्डियाण्णन	प्रकृतिक संसाधन एवं पर्यावरण प्रबन्धन में वैज्ञानिकों का योगदान	8-12 फरवरी 2016	आई आई एफ एम भोपाल
डा. एन. के. लीला	आधुनिक विज्ञान में विश्लेषणात्मक उपकरणों का उत्कर्ष	29 सितम्बर 2015	कालिकट विश्वविद्यालय मलप्पुरम
डा. लिजो थोमस	एनलिटिकल टेकनिक्स इन जिज़िशन मेकिंग आइ इन एग्रिकल्चर	16 जुलाई से 05 अगस्त 2015	आई सी ए आर- एन ए ई पी आर, नई दिल्ली
डा. पी. एस. मनोज	कृषि विज्ञान केन्द्र का वार्षिक पुनरीक्षण कार्यशाला	20-23 मई 2015	यु एय एच एस, षिमोगा
श्री. पी. मुरलीधरन	पब्लिक प्रोक्चुरमेन्ट	11-16 मई 2015	एन आई एफ एम, फरीदाबाद
डा. के. निर्मल बाबू	मेनेजमेंट डवलपमेंट प्रोग्राम ओन लीडरशिप डवलपमेंट	30 नवंबर से 12 दिसंबर 2015	आई सी ए आर-नार्म, हैदराबाद
सुश्री. एन. प्रसन्नकुमारी	संयुक्त हिन्दी कार्यशाला	21 अप्रैल 2015	ज़ेड एस आर आई, कोषिककोड
डा. डी. प्रसाथ	कोम्पीटन्सी एनहान्समेंट ट्रेनिंग वर्कशोप फोर एच आर डी नोडल ओफीसर्स ओफ आई सी ए आर इन्डो - जर्मन जोयिन्ट डस वर्कशोप	10-12 फरवरी 2016	आई सी ए आर-नार्म, हैदराबाद
श्री. पी. के. राहुल	टिप्पणी एवं आलेखन	09-10 नवंबर 2015	आई एस टी एम, नई दिल्ली
सुश्री. पी. वी. साली	मैनेजिंग क्रियोटिविटी एण्ड इन्नोवेशन	15-17 फरवरी 2016	ए एस सी आई, हैदराबाद
डा. सी. एम. सेन्तिल कुमार	एग्रि बिसिनस इनक्युबेशन सेन्सिटाइसेशन वर्कशोप	21-22 मार्च 2016	आई सी ए आर-नार्म, हैदराबाद
सुश्री. पी. उमादेवी	मास स्पेक्ट्रोमेट्री बेस्ड क्वान्टिटेटीव प्रोटियोमिक्स फोर बिगिनेर्स	01-04 फरवरी 2016	जैवसूचना संस्थान, बंगलूरु
सहायक कर्मचारी (9)	स्किल एनहान्समेंट ट्रेनिंग प्रोग्राम	14 मार्च 2016	आई सी ए आर- आई आई एस आर, क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला
सहायक कर्मचारी (7)	स्किल एनहान्समेंट ट्रेनिंग प्रोग्राम	18 मार्च 2016	आई सी ए आर- आई आई एस आर, कोषिककोड



## आई टी एम - बी पी डी यूनिट

तकनीकियों के वाणिज्यीकरण की दृष्टि से वर्ष 2015-16 भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान के लिए एक महत्वपूर्ण वर्ष था। प्रस्तुत वर्ष आई टी एम - बी पी डी यूनिट ने पांच प्रजातियों एवं तीन उत्पादन आधारित तकनीकियों के लाइसेंसिंग को सुगम बनाया। किसान भागीदारी अनुसंधान द्वारा विकसित पहली जायफल प्रजाति **आई आई एस आर केरलश्री** है। प्रगतिशील किसान श्री मैथ्यु सेबास्टिन, मलप्पुरम, केरल जो इस प्रजाति के विकासात्मक कार्य से जुड़े थे। अन्य प्रगतिशील किसान (चित्र 47) करनाटक के वेणुगोपाल एस. जे. बडी मात्रा में प्रजाति के वाणिज्यिक उत्पादन एवं विपणन के लिए लाइसेंस दिया गया। अदरक की एक श्रेष्ठ प्रजाति **आई आई एस आर महिमा** का लाइसेंस श्री एस शशिकांत पाटिल, मेदक जिला, तेलंगाना को दिया गया। कुरकुमिन की अधिक मात्रा वाली हल्दी प्रजाति **आई आई एस आर प्रतिभा** के लाइसेंस श्री अब्दुल नबील का लाइसेंस नवनीकरण किया गया। श्री. जिगार दीपकभाय पटेल, अहम्मदाबाद, गुजरात को हल्दी प्रजाति आई आई एस आर प्रतिभा तथा आई आई एस आर आलप्पी सुप्रीम एवं अदरक प्रजाति आई आई एस आर रजता के वाणिज्यीकरण के लिए लाइसेंस दिया।

उपज आधारित तकनीकियों पी जी पी आर जैसे, बायोकैप्स्यूल के प्रति जैवउर्वरक निर्माण कंपनियां आकृष्ट

हुई तथा भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान ने इसको वाणिज्यीकरण के लिए कोडगु एग्रिटेक, करनाटक के साथ एक करार पर हस्ताक्षर किये (चित्र 48)। इसी कंपनी को **माइक्रोबियल कनसोर्टियम फोर ब्लेक पेप्पर** की तकनीकी का लाइसेंस दिया गया, जो एक सरल एवं प्रभावी तकनीक है जो खेत एवं नर्सरी दोनों में काली मिर्च जड़ वृद्धि, उपज एवं रोग दमन एवं **ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम** के लिए उचित है। केरल के कोट्टयम की अन्य निजी कंपनी सर्वश्री एग्रि लाइफ बायोटेक को भी **ट्राइकोडेरमा** के वाणिज्यिक उत्पादन का लाइसेंस दिया गया।

पेरुवण्णामुषि फार्म के मसाला संसाधन यूनिट इस वर्ष पूर्ण रूप से कार्यान्वित हुई। इस यूनिट में काली मिर्च, सफेद काली मिर्च संसाधन एवं करी पाउडर तथा मसाला पाउडर के निर्माण के लिए 21 उपकरण हैं। इन सुविधाओं को उपयोग करने के लिए चार करार पर हस्ताक्षर किये गये। पहला करार सर्वश्री सुभिक्षा, नारियल उत्पादन कंपनी के साथ, जिससे 532 महिला स्वयं सहायक संघ का संयोग है। सर्वश्री अभिरुचि खाद्य उपज, एक कुटुम्बश्री यूनिट महिला स्वयं सहायक संघ का दल तथा दो निजी उद्यमियां, सर्वश्री मालूस प्युवर फूड मिक्स तथा सर्वश्री कुकवे फूड्स, कोषिकोड आदि हैं। विभिन्न करी पाउडर जैसे हल्दी, धनिया, मिर्च, चिकन मसाला, गरम मसाला, रसम मिक्स आदि प्रमुख उत्पादक हैं। सर्वश्री सुभिक्षा



चित्र 47. श्री. मैथ्यु संबास्टिन एवं श्री. वेणुगोपाल एस जे के साथ एम ओ यु में हस्ताक्षर करते हुए।



चित्र 48. कोडगु एग्रि टेक, करनाटक के साथ एं ओ यु में हस्ताक्षर करते हुए।

तथा सर्वश्री अभिरुचि ने क्रमशः 1 जनवरी 2016 तथा 16 फरवरी 2016 को अपने पहले उत्पादक को बाज़ार में उतारा है (चित्र 9 तथा 50) तथा अन्य कंपनियों द्वारा अपने उत्पादकों का उत्पादन जल्दी प्रारंभ किया जाएगा।

आई टी एम -बी पी डी यूनिट ने भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान की तकनीकियों के विशिष्टतर लाइसेंसिंग एवं आई टी एम - बी पी डी सदस्यता शुल्क द्वारा 9.8 लाख रुपये अर्जित किये। गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए खादों /उर्वरकों / जैव कारकों का परीक्षण करके 7.88 लाख रुपये संस्थान के राजस्व में एकत्रित किये। अतः विभिन्न कार्यों द्वारा अर्जित कुल राशि 17.36 लाख रुपये थी।

### कृषि व्यवसाय इन्क्यूबेशन केन्द्र की स्थापना

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली ने भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान में राष्ट्रीय कृषि उन्नयन निधि (एन ए आई एफ) के लिए बारहवीं योजना के अन्तर्गत कृषि व्यवसाय इन्क्यूबेशन केन्द्र की स्थापना के लिए एक नयी परियोजना को मंजूर किया। इस नयी परियोजना के अन्तर्गत कुल 79.15 लाख रुपये मंजूर किये गये। भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान परियोजना के अन्तर्गत विशेषकर, ग्रामीण महिलाओं एवं युवकों के बीच उद्यमियों के विकास को प्रोत्साहित करने के लिए एक खाद्य संसाधन सुविधा की स्थापना करने जा रहे हैं।



चित्र 49. सुभिक्षा मसाला पाउडर का लोकार्पण समारोह।



चित्र 50. डा. एम. आनन्दराज, निदेशक भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड अभिरुचि मसाला उत्पादकों का लोकार्पण करते हुए।





## हिन्दी अनुभाग

### राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक प्रत्येक तिमाही में आयोजित की गयी; पहली बैठक 22 जून 2015; दूसरी 16 सितंबर 2015; तीसरी 3 दिसंबर 2015 तथा चौथी 19 मार्च 2016 को डा. एम. आनन्दराज, निदेशक की अध्यक्षता में संपन्न हुई। इन बैठकों में संस्थान में राजभाषा कार्यान्वयन गतिविधियों की समीक्षा की गयी।

### कार्यशाला

राजभाषा को लोकप्रिय करने के लिये भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान में गत वर्ष चार हिन्दी कार्यशालाएं आयोजित की गयीं। पहली कार्यशाला हिन्दी टिप्पणी एवं आलेखन पर 17 जून 2015 को आयोजित की गयी जिसमें श्री के. वी. महेन्द्रन, प्रबन्धक (राजभाषा), भारतीय स्टेट बैंक ने व्याख्यान दिया। दूसरी कार्यशाला हिन्दी टिप्पणी एवं आलेखन पर दिनांक 16 सितम्बर 2015 को आयोजित की गयी जिसमें श्रीमती एस. माया, प्रबन्धक (राजभाषा), विजया बैंक, आंचलिक कार्यालय, कोषिककोड ने व्याख्यान दिया। तीसरी कार्यशाला हिन्दी टिप्पणी एवं आलेखन पर दिनांक 21 दिसंबर 2015 को आयोजित की गयी जिसमें श्री के. वी. महेन्द्रन, प्रबन्धक (राजभाषा), भारतीय स्टेट बैंक ने व्याख्यान दिया तथा चौथी कार्यशाला हिन्दी टिप्पणी एवं आलेखन पर 10 मार्च 2015 को आयोजित की गयीं जिसमें श्री. के. रवि, सचिव नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति एवं प्रबन्धक (राजभाषा), स्टेट बैंक ओफ़ त्रावणकोर, कोषिककोड ने व्याख्यान दिया।



### हिन्दी दिवस एवं हिन्दी सप्ताह समारोह

14 सितम्बर 2015 को हिन्दी दिवस तथा 14-19 सितम्बर 2015 तक हिन्दी सप्ताह मनाया गया। डा. एम. आनन्दराज, निदेशक की अध्यक्षता में 14 सितम्बर 2015 को हिन्दी सप्ताह का उद्घाटन संपन्न हुआ (चित्र 38)। इस अवसर पर स्टाफ सदस्यों के लिये विभिन्न हिन्दी प्रतियोगिताएं जैसे आशु भाषण, हिन्दी गीत, टिप्पणी एवं मसौदा लेखन, स्मरण परीक्षण, अनुशीर्षक लेखन, अन्ताक्षरी आयोजित की गयी। दिनांक 19 सितंबर 2015 को आयोजित समापन समारोह में विजेताओं को पुरस्कार वितरण किये गये। सुश्री अमनदीप कौर, आई एफ एस, मंडलीय वन अधिकारी, कोषिककोड मुख्य अतिथि थी। इस अवसर पर संस्थान की राजभाषा पत्रिका मसालों की महक का विमोचन किया गया।

### नराकास गतिविधियां

डा. एस.देवसहायम, प्रभागध्यक्ष, फसल संरक्षण, डा. राशिद परवेज़, प्रधान वैज्ञानिक एवं हिन्दी अधिकारी तथा सुश्री एन. प्रसन्नकुमारी, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (हिन्दी अनुवादक) ने दिनांक 28 अप्रैल 2015 को आई आई एम, कोषिककोड में आयोजित नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की अर्धवार्षिक बैठक में भाग लिया।

डा. राशिद परवेज़, सुश्री एन. प्रसन्नकुमारी तथा श्री. के. जी. जगदीशन ने 10 अगस्त 2015 को होटल मलबार पैलेस में आयोजित नराकास की राजभाषा संगोष्ठी में भाग लिया।



चित्र 51. हिन्दी सप्ताह का समापन समारोह एवं राजभाषा पत्रिका मसालों की महक का विमोचन।

डा. राशिद परवेज़ ने दिनांक 15 मार्च 2016 को भारतीय प्रणी सर्वेक्षण में नराकास, कोषिककोड द्वारा राजभाषा नियम, हिन्दी सॉफ्टवेर एवं टिप्पणी एवं आलेखन पर आयोजित हिन्दी कार्यशाला में भाग लिया।

डा. राशिद परवेज़ तथा सुश्री एन. प्रसन्नकुमारी ने दिनांक 15 जून, 2 अगस्त, 13 नवंबर, 17 दिसंबर 2015 को नराकास की अर्ध वार्षिक एवं उप समिति की बैठक में भाग लिया।

### प्रकाशन

वर्ष 2015-16 में हिन्दी सेल द्वारा निम्नलिखित प्रकाशन प्रकाशित किये गये।

- ◆ वार्षिक प्रतिवेदन (2014-15)
- ◆ अनुसंधान के मुख्य अंश (2014-15)
- ◆ अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना के वार्षिक प्रतिवेदन का कार्यकारी सारांश
- ◆ मसाला समाचार (4 खण्ड)
- ◆ मसालों की महक (राजभाषा पत्रिका)
- ◆ अदरक विस्तार पुस्तिका

◆ हल्दी विस्तार पुस्तिका

◆ सोलह वैज्ञानिक लोकप्रिय लेखों को विभिन्न जर्नलों/पत्रिकाओं में प्रकाशित किया।

### राजभाषा रिपोर्ट

राजभाषा कार्यान्वयन से संबन्धित तिमाही एवं वार्षिक रिपोर्ट तैयार करके भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, कोषिककोड तथा क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, कोच्चि को प्रेषित की गयी। राजभाषा कार्यान्वयन से संबन्धित तिमाही एवं वार्षिक रिपोर्ट ओन लाइन द्वारा राजभाषा विभाग, भारत सरकार को प्रस्तुत की गयी। राजभाषा कार्यान्वयन से संबन्धित अर्धवार्षिक रिपोर्ट तैयार करके क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, कोचि को प्रेषित की गयी।

### अन्य गतिविधियां

राजभाषा अधिनियम की धारा 3(3) के अन्तर्गत आने वाले विभिन्न कागज़ातों जैसे कार्यालय आदेश, परिपत्र, प्रलेख, रबड की मोहरें, नाम पट, लिफाफे तथा वेब साइट का हिन्दी में अनुवाद किया। हिन्दी टिप्पणी एवं उसका अंग्रेज़ी रूप प्रत्येक दिन प्रदर्शित किया जा रहा है।



## प्रमुख कार्यक्रम

पर्यावरण दिवस	5 जून 2015, भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड़।
युवकों को कृषि में आकृष्ट करने पर संगोष्ठी	16 सितंबर 2015, भाकृअनुप - कृषि विज्ञान केन्द्र, पेरुवन्नामुषि 01 अक्तुबर 2015, भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड़।
हिन्दी सप्ताह	15-19 सितंबर 2015, भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड़।
सतर्कता जागरूकता सप्ताह	26-31 अक्तुबर 2015 भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड़।
भाकृअनुप- अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना की XXVI वीं कार्यशाला।	5-7 अक्तुबर 2015 भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड़।
स्वदेशी साइन्स मूवमेंट, केरल के सहयोग से स्वाश्रय भारत २०१५	15-21 अक्तुबर 2015, स्वपना नगरी, कोषिकोड़।
विश्व मृदा दिवस २०१५	05 दिसंबर 2015, भाकृअनुप - कृषि विज्ञान केन्द्र, पेरुवण्णामुषि।
मसाला एवं एरोमेटिक फसलों पर राष्ट्रीय संगोष्ठी (सिमसाक VIII)	16-18 दिसंबर 2015, तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबतोर, तमिलनाडु।
राष्ट्रीय विज्ञान दिवस	26 फरवरी 2016, भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड़।
अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस	8 मार्च 2016, भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड़।
मसालों पर पारस्परिक चर्चा : किसानों का अधिकार एवं प्रजातियों का संरक्षण	26 मार्च 2016, भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड़।



चित्र 52 ए. - ए आर वाई ए संगोष्ठी का उद्घाटन।  
बी. -श्री एन. टी. साजन, उप वन संरक्षक ने पर्यावरण दिवस में व्याख्यान देते हुए।



## शोध सलाहकार समिति

नाम	पता	स्थान
डॉ. के. वी. पीटर	पूर्व उपकुलपति, केरल कृषि विश्वविद्यालय, त्रिश्शूर एवं निदेशक, वर्ल्ड नोनी रिसर्च फाउण्डेशन, चेन्नई-600096	अध्यक्ष
डॉ. एम. एन. वेनुगोपाल	डोर नं. 11, ब्लोक-3, रंगाराव कोलनी, वासु ले आउट, रामकृष्ण नगर, मैसूर-22	सदस्य
डॉ. एम. आर. सुदर्शन	पूर्व निदेशक (अनुसंधान), स्पाइसेस बोर्ड, 222, 9 वीं मेन रोड, श्रीनगरा, बैंगलूरु-560050	सदस्य
डॉ. के. के. शर्मा	राष्ट्रीय समन्वयक, ए आई एन पी ओन पेस्टिसाइड रेजिड्यूस, आई ए आर आई, एल बी एल बिल्डिंग, नई दिल्ली-110 012	सदस्य
श्री. फिलिप कुरुविला	इंडियन प्रोजेक्टस (प्राईवेट लिमिटेड), डोर नंबर वी/705, गुजराती रोड, मट्टांचेरी, कोचि 682002	सदस्य
डॉ. आर. विश्वनाथन	प्रोफेसर (कृषि संसाधन), अनबिल धर्मलिंगम कार्षिक कालेज एवं अनुसंधान संस्थान, नवलूर कुट्टप्पाट्टु, रामजी नगर पी.ओ., तिरुचिरपल्ली- 620009 (तमिलनाडु)	सदस्य
डॉ. जानकीराम	सहायक महानिदेशक (बागवानी - I) कृषि अनुसंधान भवन-II भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली-110012	पदेन सदस्य
डॉ. एम. आनन्दराज	निदेशक, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड-673012	पदेन सदस्य
डॉ. आर. दिनेश	प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान). भा.कृ.अनु.प.- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड - 673012	सदस्य सचिव



### शोध सलाहकार समिति की सिफारिशें

- ◆ नये जननद्रव्य संकलन का मुद्रण एवं इसका सार्वजनिक डोमेन पर प्रस्तुत करने के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से पूर्व अनुमति प्राप्त करना।
- ◆ जननद्रव्य का संरक्षण एवं अनुरक्षण के लिए अधिक धन प्राप्त करना चाहिए।
- ◆ काली मिर्च बेलों में पोल्सु बीटल की प्रतिरोधकता के लिए पादप बाष्पशील प्रभाव पर अध्ययन करना चाहिए।
- ◆ कैंसर प्रतिरोधी कुरकुमिनोयिड्स एवं उसके व्युत्पन्न पर अध्ययन करना चाहिए।
- ◆ मसाला तत्वों के उन्नत प्रोफाइलिंग के लिए सुपर क्रिटिकल फ्लूयिड एक्स्ट्राक्शन के उपयोग का अध्ययन करना चाहिए।
- ◆ खाद्य सुरक्षा तथा मसालों में जंजीर प्रबन्धन मामलों को परिचित करने के लिए संस्थान में अलग खाद्य सुरक्षा सेल का सृजन किया जाये।
- ◆ मसालों पर जैव फलोत्पादकता एवं कीटनाशकों के रेज़िड्यूस के अध्ययन के लिए वर्तमान प्रोटोकॉल के अनुसार केरल कृषि विश्वविद्यालय / प्रमाणित प्रयोगशालाओं के सहयोग पर जी ए पी का प्रवर्तन किया जाये।
- ◆ आई आई एस आर प्रयोगशालाओं में एन ए बी एल प्रमाणन की सुविधा प्रारम्भ की जाय।



## संस्थान प्रबन्ध समिति

नाम	पता	कार्य
डॉ. एम. आनन्दराज	निदेशक, भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड़-673012	अध्यक्ष
डॉ. आर. विश्वनाथन	मुख्य, पौध संरक्षण भाकृअनुप- गन्ना प्रजनन संस्थान, कोयम्बतोर-641007, तमिलनाडु	सदस्य
डॉ. वी. निराल	प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप-केन्द्रीय रोपण फसल अनुसंधान संस्थान, कासरगोड- 671 124	सदस्य
डॉ. के. कण्डियण्णन	प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड़-673012	सदस्य
डॉ. पी. के. अशोकन	प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी वैज्ञानिक, केन्द्रीय समुद्री मत्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का कालिकट केन्द्र, वेस्ट हिल पी. ओ., कालिकट- 673005	सदस्य
सहायक महानिदेशक (बागवानी- I)	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कृषि अनुसंधान भवन II पूसा, नई दिल्ली-110 001	सदस्य
श्री. एम. राधाकृष्णन	वित्त व लेखा अधिकारी भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड़	सदस्य
श्री. के. वी. पिल्लै	प्रशासनिक अधिकारी, भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड़- 673012	सदस्य सचिव





## अनुसंधान परियोजनायें

### परियोजना I : मसालों के आनुवंशिक संसाधनों का परिरक्षण, चरित्रांकन तथा पर्याप्त उपयोग (परियोजना प्रधान : डॉ. के. वी. सजी)

1. अनुवंशिकी XXVIII (813): पाइपर जननद्रव्यों का परिरक्षण एवं चरित्रांकन (2008-2020) [डॉ. के. वी. सजी, डॉ. बी. शशिकुमार तथा डॉ. षारोण अरविंद]
2. अनुवंशिकी XIX (813) : जिंजिबर तथा कुरकुमा स्पीसीसों के परिरक्षण, चरित्रांकन, मूल्यांकन एवं सुधार (2007- 2020) [डॉ. डी. प्रसाथ, डॉ. बी. शशिकुमार, डॉ. के. वी. सजी तथा सुश्री एच. जे. अक्षिता ]
3. अनुवंशिकी XXXII (813): इलायची जननद्रव्य का कोर संचयन, चरित्रांकन तथा अनुरक्षण की पहचान (2012- 2017) [डॉ. षारोण अरविन्द, डॉ. एस. जे. आंकेगौडा तथा डा. मुहम्मद फैसल पीरन]

### परियोजना II : परंपरागत प्रजनन तथा जैवप्रौद्योगिकी द्वारा मसालों के लक्षण विशेष एवं परिष्कृत प्रजातियों का विकास (परियोजना प्रधान : डॉ. बी. शशिकुमार)

1. अनुवंशिकी XXXI (813): स्ट्रेसस के प्रति उच्च उपज, गुणवत्ता तथा प्रतिरोधकता के लिये काली मिर्च का प्रजनन (2012-2017) [डॉ.बी. शशिकुमार, डॉ. जोणसन के. जोर्ज, डॉ. के. वी. सजी, डॉ. टी. ई. षीजा, डॉ. टी.जोण ज़करिया, डॉ. आर. सुशीला भाय, डॉ. के. एस. कृष्णमूर्ति, डॉ. एस. देवसहायम तथा सुश्री. एस. आरती]
2. अनुवंशिकी X (813) : उच्च उपज तथा रोग प्रतिरोधकता के लिये इलायची का प्रजनन (2007-2018) [डॉ. षारोण अरविन्द, डा. मुहम्मद फैसल पीरन, डॉ. सी. एम. सेन्तिलकुमार तथा श्री. नरेन्द्र चौधरी]
3. अनुवंशिकी XXVI (813): चयन द्वारा उच्च उपज तथा गुणवत्ता युक्त जायफल क्लोन को विकसित

करना (2007- 2016) [डॉ. जे. रमा, डॉ. के. वी. सजी, डॉ. बी. शशिकुमार तथा सुश्री एस. आरती]

4. अनुवंशिकी XXXIV (813): उपज एवं रोग प्रतिरोधकता के लिये म्यूटेशन संचारण द्वारा अदरक में विभिन्नता का अध्ययन (2012-2017) [डॉ. डी. प्रसाथ, डॉ. आर. रामकृष्णन नायर तथा डॉ. आर. सुशीला भाय]
5. अनुवंशिकी XXXII (813): काली मिर्च में जल अभाव के अन्तर्गत जीन संचारण की प्रोफाइलिंग एवं एल्ले मार्किंग का प्रकटन (2012-2016) [ डॉ. जोणसन के. जोर्ज, डॉ. के. एस. कृष्णमूर्ति तथा सुश्री. पी. उमादेवी]
6. अनुवंशिकी XXXV (813): बीज पौधों का चयन एवं संकरण द्वारा हल्दी की अनुवंशिक सुधार (2013-2020) [ डॉ. आर. रामकृष्णन नायर तथा सुश्री. एस. आरती ]
7. जैवप्रौद्योगिकी XII (813): कुरकुमा लोंगा के प्रत्यक्ष अनुक्रम टेग से डी एन ए मार्केर्स एवं जीनोम माइनिंग (2012- 2015) [डॉ. टी. ई. षीजा तथा डॉ. बी. शशिकुमार ]
8. भाकृअनुप-जैवप्रौद्योगिकी 1: काली मिर्च एवं छोटी इलायची के एन्टीमाइक्रोबियल पेप्टाइड पर जीन मार्केर्स एवं स्क्रीनिंग का माइनिंग एवं मूल्यांकन (2015-17) [डॉ. जोणसन के. जोर्ज, सुश्री पी. उमादेवी, डा. के. वी. सजी, डा. षारोण अरविन्द, डा. दिनेश कुमार, डा. सरिका, डा. एम. ए. इकबाल तथा डा. यु बी अंकदी (आई ए एस आर आई)]

### परियोजना III : मसालों की उत्पादकता बढ़ाने के लिये संसाधनों का परिरक्षण तथा प्रबन्धन तकनीकियों का विकास (परियोजना प्रधान : डा. के. कण्डियाणन)

1. दैहिकी X (813) : आर्द्रता स्तर पर उत्पादन एवं गुणवत्ता युक्त काली मिर्च तथा श्रेष्ठ इलायची प्रकारों का मूल्यांकन (2010-2020) [डॉ. एस. जे.

- आंकेगौडा, डॉ. के. एस. कृष्णमूर्ति तथा सुश्री. एच. जे. अक्षिता]
2. दैहिकी XI (813): अदरक एवं हल्दी में सोर्सिंक, एन्डोजीनस होरमोन स्तर तथा प्रकन्द विकास के साथ संबन्ध (2011-2016) [डॉ. के. एस. कृष्णमूर्ति, डॉ. के. कण्डियाण्णन, डा. वी. श्रीनिवासन तथा डॉ. सी. के. तंकमणि]
  3. मृदा विज्ञान VI (813): विभिन्न प्रबन्धन रीतियों के अन्तर्गत मसाला फसलों का पोषण, संतुलन तथा मृदा से पृथक्करण क्षमता (2011-2016) [डॉ. वी. श्रीनिवासन, डॉ. आर. दिनेश, डॉ. एस. जे आंकेगौडा तथा डॉ. एस. हमज़ा]
  4. आई सी ए आर महा बीज परियोजना: मसाला फसलों की नवीन प्रजातियों की रोपण सामग्रियों का उत्पादन (2006- 2017 [डॉ. के. कण्डियाण्णन, डॉ. एस. जे. आंकेगौडा, डॉ. जे. रमा, डॉ. के. वी. सजी, डॉ. डी. प्रसाथ तथा डॉ. पी. राजीव]
  5. भाकृअनुप-फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी -4: उत्पादन एवं गुणवत्ता बढ़ाने के लिए बागवानी फसलों में सूक्ष्मपोषण प्रबन्धन (2014-17) [डॉ. आर. दिनेश, डा. वी. श्रीनिवासन, डॉ. एस. जे. आंकेगौडा तथा डॉ. एस. हमज़ा]
  6. सस्यविज्ञान XXXI (813): काली मिर्च की उन्नत उत्पादकता के लिए फरटिगेशन का विकास (2015-18) [डॉ. सी. के. तंकमणि तथा डॉ. के. कण्डियाण्णन]

**परियोजना IV : मसालों में कुल उत्पादन घटकों के सुधार के लिये एकीकृत फसल प्रणाली का विकास, संशोधन एवं प्रदर्शनी (परियोजना प्रधान : डा. वी. श्रीनिवासन)**

1. केरल सरकार - फसल उत्पादन तथा फसलोत्तर प्रौद्योगिकी -3 : उत्तर केरल के जिलों के लिये एकीकृत काली मिर्च अनुसंधान एवं विकास परियोजना (2013 -2016) [डॉ. वी. श्रीनिवासन, डॉ. पी. एस. मनोज, डॉ. के. एम. प्रकाश, डॉ. के. के. ऐश्वर्या, डॉ. पी. राजीव, डॉ. एस. हमज़ा, डॉ. आर. सुशीला भाय, डॉ. टी. के. जेकब, डॉ. ए.

ईश्वर भट्ट, डॉ. सन्तोष जे. ईपन, डॉ. राशिद परवेज़, डॉ. आर. दिनेश, डॉ. सी. के. तंकमणि, डॉ. के. कण्डियाण्णन, डॉ. के. एस. कृष्णमूर्ति तथा डॉ. के. वी. सजी]

2. बागवानी VII (813) : बृहद स्तर पर रोपण के लिये जायफल की अनुकूलता का मूल्यांकन (2011-16) (डा. जे. रमा तथा डा. पारोन अरविन्द)

**परियोजना V : नवीन उत्पादकता, गुणवत्ता तथा मृदा स्वास्थ्य के लिये मसालों की जैविक उत्पादन तकनीकी का विकास, रिफाइनमेंट एवं प्रदर्शनी (परियोजना प्रधान : डा. सी. के. तंकमणि)**

1. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद- फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी-1: जैविक खेती पर नेटवर्क परियोजना 2007- 2017)[डॉ. सी. के. तंकमणि, डॉ. वी. श्रीनिवासन, डॉ. टी. जोन. ज़करिया, डॉ. आर. प्रवीणा तथा डॉ.एस. षण्मुगवेल]
2. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद- फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी-2 : बागवानी फसलों में जैविक खेती पर नेटवर्क (2014-2017)[डॉ. जे. रमा, डॉ. वी. श्रीनिवासन, डा. के. कण्डियाण्णन, डा. आर. दिनेश, डा. एस. जे. आंकेगौडा, डा. सी. एन. बिजू, डा. सी. एम. सेन्तिल कुमार तथा श्री नरेन्द्र चौधरी]

**परियोजना VI : फसलोत्तर हानि को कम करने तथा मसालों के विभिन्न उपयोग के लिये फसलोत्तर कार्य, संसाधन तथा मूल्य वर्धन तकनीकियों का विकास एवं रिफाइनमेंट (परियोजना प्रधान : डा. एन. के. लीला)**

1. फसलोत्तर प्रौद्योगिकी VII (813): मसालों के लिए उत्तम ऊर्जा संसाधन तकनीकियों का विकास (2013-2017) [डॉ. ई. जयश्री, डॉ. एन. के. लीला तथा डॉ. अंगुर नगोरी (सी. आई. एफ. टी, कोच्चि)]
2. कार्बनिक रसायन IV (813): न्यूट्रास्यूटिकल तथा औषधीय गुणों के लिये *माइरिस्टिका* स्पीसीसों की कीमोप्रोफाइलिंग(2013- 2018) [डॉ. एन. के. लीला तथा डॉ. टी. जोन ज़करिया]



भा कृ अनु प  
ICAR



3. जैव रसायन VIII (813): टीलोमिरेस क्षमता के संबन्ध में कैसर रोधी प्रभाव के लिये मसाला सारों का मूल्यांकन (2012-2016) [डॉ. एन. के. लीला, डॉ. टी. जोन ज़करिया तथा डा. के. सुजातन] (क्षेत्रीय कैसर केन्द्र, तिरुवनन्तपुरम)]
4. भाकृअनुप- फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी-3 : उच्च मूल्य घटकों तथा पादप रसायनों पर नेटवर्क परियोजना (2014-17) (डा. टी. जोन ज़करिया, डा. एन. के. लीला, डा. सन्तोष जे. ईपन तथा सुश्री. आर. शिवरंजनी)

### परियोजना VII : मसाला कीटों का जैविक प्रबन्धन (परियोजना प्रधान : डॉ. टी. के. जेकब)

1. कीटविज्ञान XIV(813) : मसाला फसल प्रणाली में स्वाभाविक रूप से दिखाई पड़नेवाले रोगजनकों का सर्वेक्षण एवं प्रलेखन (2012-2016) [डॉ. सी. एम. सेन्तिल कुमार, डॉ. टी. के. जेकब तथा डॉ. एस. देवसहायम]
2. सूत्रकृमि VI (813) : मसालों को हानि पहुंचाने वाले कीट के प्रति आशाजनक कीटनाशक सूत्रकृमियों का उत्पादन एवं मारक क्षमता का खेत मूल्यांकन (2012- 2016) [डॉ. राशिद परवेज़, डॉ. सन्तोष जे. ईपन तथा डॉ. एस. देवसहायम]
3. बागवानी फसलों में चूसक कीट प्रबन्धन पर आउट रीच कार्यक्रम :(2009-2017) [डॉ. टी. के. जेकब, डॉ. एस. देवसहायम तथा डॉ. सी. एम. सेन्तिल कुमार]
4. भाकृअनुप-फसल संरक्षण I: नेटवर्क मोड में बेधकों पर अल्पकालीन अनुसंधान परियोजना (2014-2017) (डा. सी. एम. सेन्तिल कुमार, डा. टी. के. जेकब तथा डा. एस. देवसहायम)।

### परियोजना VIII : मसालों का कवक एवं जीवाणु रोगों का एकीकृत प्रबन्धन (परियोजना प्रधान : डॉ. आर. सुशीला भाय)

1. फसल संरक्षण 1.5 (813): काली मिर्च के *फाइटोफथेरा* खुर गलन तथा मन्द पतन रोगों का एकीकृत प्रबन्धन (2008-2016) [डॉ. आर. सुशीला

भाय, डॉ. सन्तोष जे. ईपन, डॉ. राशिद परवेज़ तथा डॉ. टी.पी.अहम्मद शबीर ]

2. रोगविज्ञान XXII (813): इलायची तथा संबन्धित जनरा से सहयोजित एन्डोफाइटिक तथा राइज़ोसिफेरिक माइक्रोफ्लोरा पर अन्वेषण (2012-2016) [डा. सी. एन. बिजु , डा. आर. प्रवीणा तथा डॉ मुहम्मद फैसल पीरन]
3. बागवानी तथा खेत फसलों के *फाइटोफथोरा*, *फ्यूसेरियम* तथा *रालस्टोनिया* रोगों पर आउट रीच कार्यक्रम (2008-2017) [डॉ. एम. आनन्दराज, डॉ. आर. सुशीला भाय, डॉ. सन्तोष जे. ईपन, डॉ. के. निर्मल बाबू, डॉ. जोणसण के. जॉर्ज, डॉ. डी. प्रसाथ, डॉ. आर. प्रवीणा तथा सुश्री. पी. उमादेवी]
4. डी बी टी-सी पी - 6 : प्रकृतिक उपजों के लिये एन्डोफाइटिक जीवाणु संबन्धित मसालों में जीनोम माइनिंग (2011-2016) [डॉ. सन्तोष जे. ईपन तथा डॉ. आर. सुशीला भाय]
5. खेत तथा बागवानी फसलों में पर्ण दाग रोग का निदान एवं प्रबन्धन पर आउट रीच कार्यक्रम : (2009-2017) [डॉ. सी. एन. बिजु , डॉ. आर. प्रवीणा तथा मुहम्मद फैसल पीरन ]

### परियोजना IX : मसालों के विषाणु रोग के निदान उपायों का विकास एवं एकीकृत प्रबन्धन (परियोजना प्रधान : डॉ. ए. ईश्वर भट्ट)

1. रोगविज्ञान XX (813) : *पाईपर येल्लो मोटिल* विषाणु (पी वाई एम ओ वी) के प्रति *पाईपर* जननद्रव्य अक्सेशनों की छानबीन (2008-2016) [डॉ. ए. ईश्वर भट्ट., डॉ. टी. के. जेकब, डा. के. वी. सजी, डा. के. एस. कृष्णमूर्ति एवं सुश्री पी. उमादेवी]

### महा परियोजना X : मसाला उत्पादन को बढ़ाने के लिये ज्ञान एवं स्टेक होल्डर्स के कौशल का सुधार (परियोजना प्रधान : डॉ. पी. राजीव)

1. जैव प्रौद्योगिकी विभाग- समाजिक विज्ञान -1: सूचना वितरण उप केन्द्र (2000-2017) [डॉ. सन्तोष जे. ईपन]
2. विस्तार VI (813): उत्तर पूर्व राज्यों में



मसाला सेक्टर का विकास तथा आदिवासी अधिकार प्रदान के लिये क्षमता निर्माण एवं अग्र पंक्ति मध्यवर्ती कार्यक्रम (2014-17) [डॉ. पी. राजीव तथा डा. लिजो थोमस]

3. आर्थिक विज्ञान III (813): प्रमुख मसाला फसलों में आर्थिक विश्लेषण तकनीकी, तीव्र विपणि तथा नीति परिदृश्य (2014-19) [डा. लिजो थोमस तथा डॉ. पी. राजीव]
4. आई सी ए आर एस सी 1: बागवानी फसलों में फसल विविधता तथा तकनीकी अंगीकरण के आर्थिक प्रभाव अध्ययन पर नेटवर्क परियोजना (2014-17) [डॉ. पी. राजीव तथा डा. लिजो थोमस]
5. केरल सरकार - फसल उत्पादन तथा फसलोत्तर प्रौद्योगिकी -4 : केरल राज्य में भूमि उपयोग योजना के लिए नारियल आधारित भूमि उपयोग प्रणाली की आर्थिक क्षमता बढ़ाना। (2014-2017) [ डॉ. वी. श्रीनिवासन, डॉ. आर. दिनेश, डा. आर. प्रवीणा, डा. लिजो थोमस, डॉ. एस. हमज़ा सुश्री मरिया डेयिनी, डा. के. एम. प्रकाश, डा. पी. एस. मनोज तथा कृषि विज्ञान केन्द्र, एरणांकुलम]
6. केरल सरकार - सी पी 1: काली मिर्च के म्लानी रोग के लिए क्षेत्र वार एकीकृत कीट प्रबन्धन (2014-2017) [डॉ. आर. सुशीला भाय, डा. सन्तोष जे. ईपन, डा. राशिद परवेज़ तथा डा. के. के. ऐश्वर्या]
7. डी बी टी-एस एस 2: जैवप्रौद्योगिकी द्वारा आलंकारिक मत्स्य संवर्धन के माध्यम से चोषिकोड जिले की ग्रामीण महिलाओं तथा युवकों का शाक्तीकरण (2015-17) [डॉ. बी. प्रदीप तथा डा. पी. एस. मनोज]



## कार्मिक

### मुख्यालय

### वैज्ञानिक

नाम	पदनाम
डॉ. एम. आनन्दराज	निदेशक (31.3.2016)
डॉ. टी. जोण ज़करिया	प्रभागाध्यक्ष, फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी
डॉ. के. निर्मल बाबु	परियोजना समन्वयक (मसाले)
डॉ. बी. शशिकुमार	प्रभागाध्यक्ष, फसल सुधार एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग
डॉ. सन्तोष जे. ईपन	प्रभागाध्यक्ष फसल संरक्षण प्रभाग
डॉ. एस. देवसहायम	प्रधान वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. टी. के. जेकब	प्रधान वैज्ञानिक (कीट विज्ञान)
डॉ. जे. रमा	प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. जोणसन के. जार्ज	प्रधान वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं कोशिका विज्ञान )
डॉ. सी. के. तंकमणि	प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. आर. दिनेश	प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. आर. सुशीला भाय	प्रधान वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. ए. ईश्वर भट	प्रधान वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. आर. रामकृष्णन नायर	प्रधान वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं कोशिका विज्ञान)
डॉ. के. एस. कृष्णमूर्ति	प्रधान वैज्ञानिक (पादप दैहिकी)
डॉ. के. कण्डियाण्णन	प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. एन. के. लीला	प्रधान वैज्ञानिक (कार्बनिक रसायन विज्ञान)
डॉ. के. वी. सजी	प्रधान वैज्ञानिक (आर्थिक सस्य विज्ञान)
डॉ. पी. राजीव	प्रधान वैज्ञानिक (कृषि विस्तार)
डॉ. वी. श्रीनिवासन	प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. टी. ई. षीजा	प्रधान वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी)
डॉ. राशिद परवेज	प्रधान वैज्ञानिक (सूत्रकृमि विज्ञान)
डॉ. डी. प्रसाथ	प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. ई. जयश्री	प्रधान वैज्ञानिक (ए एस तथा पी ई)
डॉ. सी. एम. सेन्तिलकुमार	वरिष्ठ वैज्ञानिक (कीट विज्ञान)

डॉ. सी.एन. बिजु	वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. लिजो तोमस	वैज्ञानिक (कृषि आर्थिकी)
डॉ. सी. शारदांबाल	वैज्ञानिक (पादप सूक्ष्म जैविकी) (09.12.2015 से )
डॉ. अवधेश कुमार	वैज्ञानिक (पादप जैव रसायन) (30.4.2015 तक)
डॉ. प्रतिभा लखोटिया	वैज्ञानिक (मसाला, रोपण औषधीय तथा एरोमटिक पौधे) (30.05.2015 तक)
डॉ. आर. प्रवीणा	वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
सुश्री. पी. उमादेवी	वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी)
सुश्री. आरती एस.	वैज्ञानिक (मसाला, रोपण औषधीय तथा एरोमटिक पौधे)
सुश्री. अक्षिता एच . जे.	वैज्ञानिक (मसाला, रोपण औषधीय तथा एरोमटिक पौधे)
सुश्री शिवरंजनी आर.	वैज्ञानिक (पादप जैव रसायन) (08.10.2015 से)
श्री. मुहम्मद निसार	वैज्ञानिक (पादप जैव रसायन) (11.12.2015 से)

#### तकनीकी अधिकारी

डॉ. हमज़ा स्याम्बिकल	मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)
डॉ. उत्पला पार्थसारथी	मुख्य तकनीकी अधिकारी (29.02.2016 तक)
श्री. एम.पी.रमेश कुमार	मुख्य तकनीकी अधिकारी (10.08.2015 से)
श्री. के. जयराजन	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (सांख्यिकी)
डॉ. सी. के. सुषमा देवी	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (31.05.2015 तक)
सुश्री. एन. प्रसन्नकुमारी	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (हिन्दी अनुवादक)
श्री. के. टी. मुहम्मद	तकनीकी अधिकारी (फार्म)
श्री. ए. सुधाकरन	तकनीकी अधिकारी (कला एवं छायाकार)
श्री. एन. ए. माधवन	तकनीकी अधिकारी
श्री. के. कृष्णदास	तकनीकी अधिकारी
सुश्री. पी. के. चन्द्रवल्ली	तकनीकी अधिकारी

#### प्रशासनिक

श्री. के. वी. पिल्लै	प्रशासनिक अधिकारी
श्री. एम. राधाकृष्णन	वित्त एवं लेखा अधिकारी
सुश्री. पी. वी. साली	व्यक्तिगत सचिव
श्री. के. जी. जगदीशन	सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी
श्री. आर. एन. सुब्रमण्यन	सहायक प्रशासनिक अधिकारी
श्री. पी. सुन्दरन	सहायक प्रशासनिक अधिकारी





## आई आई एस आर प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि

### तकनीकी अधिकारी

श्री. वी. के. अबूबक्कर कोया	मुख्य तकनीकी अधिकारी (30.11.2015 तक)
सुश्री. ई. राधा	सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (टी 7-8)
श्री. ई.एस. सुजीष	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
श्री. के. कुमारन	तकनीकी अधिकारी (30.11.2015 तक)

### कृषि विज्ञान केन्द्र

#### वैज्ञानिक

डॉ.पी.राधा कृष्णन	कार्यक्रम समन्वयक (19.08.2015 से)
श्री. पी. एस. मनोज	विषय विशेषज्ञ - टी 9 (बागवानी)
डॉ. एस. षण्मुगवेल	विषय विशेषज्ञ -टी 9 (पशु विज्ञान)
श्री. के. एम. प्रकाश	विषय विशेषज्ञ -टी 9 (सस्य विज्ञान)
डॉ. बी. प्रदीप	विषय विशेषज्ञ - टी 6 (मत्स्य विज्ञान)
सुश्री. ए. दीप्ति	विषय विशेषज्ञ -टी 6 (गृह विज्ञान)
सुश्री. के. के. ऐश्वर्या	विषय विशेषज्ञ -टी 6 (पादप संरक्षण)

### आई.आई. एस. आर क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला, करनाटक

#### वैज्ञानिक

डॉ. एस. जे. आंकेगौडा	प्रधान वैज्ञानिक (पादप दैहिकी) एवं कार्यालय प्रमुख
डॉ. अलगुपलामुतिरसोलाई	वैज्ञानिक (पादप दैहिकी) (15.06.2015 से)
डॉ. रजना एस.	वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान) (25.04.2015 तक)
डॉ. षारोन अरविंद	वैज्ञानिक (मसाला, रोपण औषधीय तथा एरोमटिक पौधे)
श्री. नरेद्र चौधरी	वैज्ञानिक (मसाला, रोपण औषधीय तथा एरोमटिक पौधे)
डॉ. मुहम्मद फैसल पीरन	वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान) (13.10.2014 से )

#### प्रशासनिक

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

#### तकनीकी अधिकारी

श्री. के. आनन्दा	तकनीकी अधिकारी
------------------	----------------

## जलवायु आंकड़े

प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि, कोषिककोड़. (केरल)

माह	वर्षा (मि. मी)		तापमान (° से)		आर्द्रता (%)	
	कुल वर्षा (मि. मी)	वर्षा दिन	अधिकतम (औसत)	न्यूनतम (औसत)	अधिकतम (औसत)	न्यूनतम (औसत)
जनवरी	0.0	0	33.48	21.12	91	53
फरवरी	13.0	2	35.32	21.07	88	47
मार्च	157.0	6	34.95	23.09	92	51
अप्रैल	147.0	15	34.63	23.68	91	62
मई	386.8	17	33.31	23.28	89	66
जून	1114.4	24	30.86	23.15	94	75
जुलाई	836.4	27	30.43	23.7	95	80
अगस्त	549.4	22	30.35	23.76	94	80
सितम्बर	416.0	19	32.05	24.10	94	71
अक्तूबर	282.4	16	32.35	24.33	93	71
नवंबर	211.4	12	32.48	23.4	93	68
दिसम्बर	129.4	4	34.11	23.03	90	62
औसत/ कुल	4243.2	164	32.86	23.14	92	66



क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला, (मेडिकेरी)

माह	वर्षा (मि. मी)		तापमान (° से)		आर्द्रता (%)	
	कुल वर्षा (मि. मी)	वर्षा दिन	अधिकतम (औसत)	न्यूनतम (औसत)	अधिकतम (औसत)	न्यूनतम (औसत)
जनवरी	0.0	0	28.02	13.13	96	88
फरवरी	0.0	0	30.20	13.70	97	89
मार्च	13.5	2	31.70	16.90	96	92
अप्रैल	121.6	10	31.36	18.51	94	85
मई	241.9	14	29.17	18.40	95	84
जून	1135.0	20	25.50	18.04	95	88
जुलाई	522.2	24	25.40	18.50	94	91
अगस्त	350.9	23	26.20	18.10	95	93
सितम्बर	531.7	13	26.80	17.72	86	82
अक्टूबर	94.3	7	25.90	18.20	88	83
नवंबर	532.0	4	26.10	17.70	91	90
दिसम्बर	5.9	1	28.20	16.90	91	82
औसत/ कुल	3549	118	27.88	17.15	93	87

## मान्यतायें

### राजभाषा शील्ड पुरस्कार

यह पुरस्कार भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान को वर्ष 2014-15 में राजभाषा कार्यान्वयन में किये गये महत्वपूर्ण उपलब्धियों (हिन्दी पत्राचार, हिन्दी कार्यशाला का आयोजन, राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें आयोजित करना, हिन्दी प्रकाशनों जैसे वार्षिक प्रतिवेदन, मसाला समाचार, अनुसंधान के मुख्य अंश, राजभाषा पत्रिका मसालों की महक, लोकप्रिय लेख एवं विस्तार पुस्तिकाओं) के लिए सम्मानित किया गया।

### मसालों की महक (श्रेष्ठ राजभाषा पत्रिका पुरस्कार)

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, कोषिककोड के 76 केन्द्रीय सरकार के सदस्य कार्यालयों में से राजभाषा पत्रिका मसालों की महक को श्रेष्ठ राजभाषा पत्रिका पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

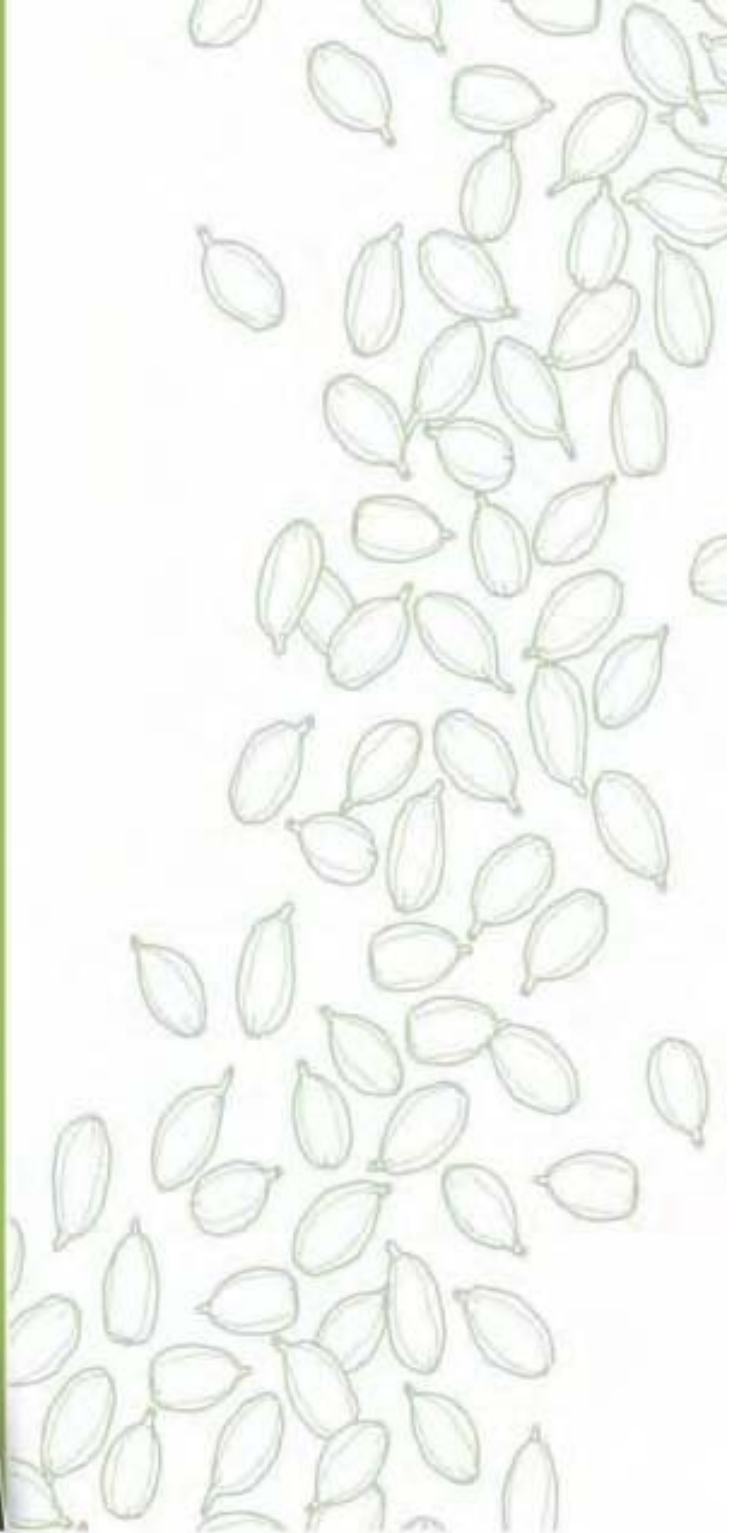
### डा. जे. एस. प्रुति श्रेष्ठ लेख पुरस्कार 2013 (2015 में पुरस्कृत)

टी. ई. थीजा, सी. सबीष, ओ. वी. शबना, आर. एस. शालिनी तथा बी. कृष्णमूर्ति । जनटिक डाइवर्सिटी एनालाइसिस ओफ माइरिस्टिका एण्ड रिलेटेड जीनस यूसिंग आर ए पी डी एण्ड आई एस एस आर मार्केर्स, जर्नल ओफ स्पाइसेस एण्ड एरोमेटिक क्रोप्स, 22, 2013, 38-46.

### भारतीय मसाला समिति के फेलो

जयश्री ई., प्रसाथ डी. तथा उत्पला पार्थसारथी को भारतीय मसाला समिति, कोषिककोड, केरल के फेलो नामित किया गया।





हर काम, हर डगर  
किसानों का हमसफर  
आधुनिक कृषि जगत का परिचय

*Agri search with a human touch*

**iisr**

भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान

मेरिकुन्नु पी.ओ., कोषिकोड - 673012

केरल, भारत

दूरभाष: 0495-2731410

फैक्स : 0495-2731187

ई मेल : [mail@spices.res.in](mailto:mail@spices.res.in)

वेब साइट: [www.spices.res.in](http://www.spices.res.in)