

वार्षिक प्रतिवेदन

(2014-15)



भाकृअनुप
ICAR



भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान
(आई एस ओ 9001:2008 प्रमाणित स्थान)
कोषिकोड, केरल - 673012, भारत

प्रकाशक

एम.आनन्दराज

निदेशक

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

सम्पादक

राशिद परवेज़

एन. प्रसन्नकुमारी

पृष्ठ प्रारूप

ए. सुधाकरन

उद्धरण

वार्षिक प्रतिवेदन 2014-15, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान
कोषिकोड, केरल - 673012, भारत

2015

मुद्रण

जी. के प्रिन्टेर्स, कोचि

विषय-सूची



	पृष्ठ संख्या
प्रस्तावना	4
कार्यकारी सारांश	5
भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान - एक परिचय	13
मुख्य उपलब्धियां	16
काली मिर्च	20
इलायची	35
अदरक	40
हल्दी	46
वैनिला	50
जायफल	51
जैवसूचनार्ये	54
मसाला फसलों हेतु राष्ट्रीय सूचना केन्द्र	56
विस्तार एवं प्रभाव का मूल्यांकन	57
कृषि विज्ञान केन्द्र	62
अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना	65
शोध प्रकाशने	67
शिक्षा और प्रशिक्षण	70
संस्थान तकनीकी प्रबन्धन इकाई	72
हिन्दी अनुभाग	73
मान्यताएं	75
प्रमुख घटनाएं	76
शोध सलाहकार समिति	77
संस्थान प्रबन्धन समिति	79
रिसल्ट्स -फ्रेम वर्क डोक्युमेन्ट	84
कार्मिक	93
जलवायु आंकड़े	96

प्रस्तावना

संस्थान में वर्ष 2014-15 में अर्जित अनुसंधान उपलब्धियां वार्षिक प्रतिवेदन के रूप में प्रस्तुत हैं। इस वर्ष काली मिर्च की 243 अक्सेशनों को संचित किया जिनमें संबन्धित टैक्सा के 158 कल्टिवर्स तथा 85 अक्सेशनों शामिल हैं। एक लोकप्रिय पाईपर बारबरी की दुर्लभ उपजाति को आनक्कुलम जंगली क्षेत्र के सदाबहार वन क्षेत्रों में अंकित किया गया। किसान भागीदारी जननद्रव्य संकलन में 31 जायफल जननद्रव्य जिनमें कुछ किसानों की प्रजातियां तथा कुछ विशिष्ट जननद्रव्य भी शामिल है, उनको संचित करके परिरक्षित किया गया। हेटरोसिस प्रजनन द्वारा विकसित इलायची की एक प्रजाति अप्पंगला -2 को अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना द्वारा विमोचित करने के लिये संस्तुत किया गया।

अप्पंगला -1 तथा ग्रीन गोल्ड प्रजातियों के लिये मृदा परीक्षण के आधार पर इलायची की निश्चित लक्षित उपज के लिये उर्वरक की मात्रा संस्तुत की गयी। चयनित काली मिर्च प्रजातियों तथा पाईपर स्पीसीसों के अनुक्रम सार की इन विट्रो ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता तथा साइटोटोक्सिसिटी अध्ययन से ज्ञात हुआ कि मलबार एक्सल के मीथानोल सार में अधिकतम ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता तथा तत्पश्चात् पी. कोलुब्रिनम सार में थी। इन विट्रो साइटोटोक्सिसिटी के परिणामानुसार सभी नमूनों के क्लोरोफोर्म सार तथा पी. कोलुब्रिनम के हेक्साने सार में अधिक साइटोटोक्सिसिटी थी।

इलायची थ्रिप्स के प्रति प्रकृतिक उपजों तथा नये कीटनाशियों की छानबीन करने पर ज्ञात हुआ कि सकारोपोलीस्पोरा स्पिनोसा से पृथक किये प्रकृतिक उपज स्पिनोसाद को इलायची थ्रिप्स के प्रभावी प्रबन्धन के लिये प्रयुक्त किया जा सकता है। इलायची थ्रिप्स के नियन्त्रण के लिये आशाजनक कीटनाशक कवक लीकानिसिलियम प्सालियोटे के साथ खेत परीक्षण करने पर यह ज्ञात हुआ कि एल. प्सालियोटे का छिडकाव के रूप में तथा पौधों के आधारीय भाग में डालने पर उत्तम नियन्त्रण होता है।

संस्थान ने विभिन्न स्टेक होल्डर वर्ग जैसे किसान, युवा, आदिवासी एवं छात्रायें के लिये विभिन्न अवधि के 17 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये। हमने भारतीय कृषि अनुसंधान परियोजना आदिवासी उप योजना के अन्तर्गत आदिवासी किसानों के शाक्तीकरण का कार्य शुरू किया। कृषि विज्ञान केन्द्र में अभ्यस्त किसानों, कृषक महिलाओं, ग्रामीण युवाओं तथा विस्तार कर्मियों के लिये 131 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये। इससे 4215 प्रशिक्षार्थी लाभान्वित हुये। तकनीकी मूल्यांकन, दस अग्र पंक्ति प्रदर्शनियां तथा पांच खेतीगत परीक्षण किये गये। व्यापार योजना तथा विकास इकाई द्वारा चार अभियन्ताओं के लिये सूक्ष्म पोषण संयोजन रूपांकन के वाणिज्यीकरण के लिये विशिष्टतर लाइसेंस दिये गये। आई आई एस आर तथा केरल व्यापार एवं तकनीकी परामर्श संगठन लिमिटेड ने मोमोरैन्डम ओफ अण्डरस्टैंडिंग के साथ उद्यमी विकास को संयुक्त रूप से बढ़ाने के लिये एम ओ यु में प्रविष्ट किया।

हमने भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा वित्तीय सहायता प्राप्त दो नये नेटवर्क कार्यक्रम जैसे, उच्च मूल्य योगिक एवं जैविक बागवानी शुरू किये। यह मेरा परम कर्तव्य है कि मैं डा. एस. अय्यप्पन, सचिव, डेयर तथा महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा दिये गये प्रोत्साहन के लिये कृतज्ञता प्रकट करूँ। लेकिन डा. एन. के. कृष्ण कुमार, उप महानिदेशक (बागवानी), डा एस. के मलहोत्रा, भूतपूर्व सहायक महानिदेशक (बागवानी-II) तथा डा. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी-II) की मदद एवं अच्छे मार्गदर्शन के बिना हम यह हासिल नहीं कर सकते थे। मैं विभिन्न कार्यक्रम से जुड़े हुये सभी परियोजना अन्वेषकों को उनके कार्यों के लिये सराहना करता हूँ। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा परियोजना के लिये प्राप्त वित्तीय सहायता के लिये धन्यवाद देता हूँ। मैं इस के संकलन तथा सफल प्रकाशन के लिये संपादकों की भी प्रशंसा करता हूँ।

एम. आनन्दराज

(एम. आनन्दराज)

निदेशक

कोषिककोड

जून 2015

कार्यकारी सारांश

काली मिर्च

आनुवंशिक संसाधन

पाइपर की आनुवंशिक संसाधनों को एकत्रित करने के लिये केरल के मुन्नार, इदुक्कि, तोडुपुषा तथा कण्णूर तथा करनाटक के कूर्ग जिले के किसानों के खेतों के अतिरिक्त आनकुलम के जंगली क्षेत्रों, विरिप्पारा, पेट्टिमुडि, तथा कडलार के जंगली क्षेत्र में सर्वेक्षण किये गये। इस सर्वेक्षण के दौरान कुल 225 अक्सेशनों एकत्रित किये जिनमें 170 कल्टिवर तथा 85 संबन्धित अक्सेशनें थे। विलुप्तप्रायः प्रजाति पाइपर बारबरी स्पीसीस की आनक्कुलम के जंगली क्षेत्र में उपस्थित दर्ज की गयी है।

वर्तमान में एन ए जी एस में 3181 जननद्रव्य (1669 कल्टिवर, 1503 संबन्धित अक्सेशनें तथा 9 विदेशी स्पीसीस) शामिल है। सी एच ई एस, चेताली में एक वैकल्पिक संरक्षण केन्द्र स्थापित किया गया, जहां 427 अक्सेशनों के जननद्रव्य एकत्रित किये जा रहे हैं। चेलवूर केंपस में 223 स्थानीय कल्टिवरों के लिए एक खेत जीन बैंक की स्थापना की गयी।

प्रजनन

पेरुवण्णामुषि प्रक्षेत्र में दोबारा खेत परीक्षण आयोजित किया गया जिसमें 10 संशोधित लाइनें / चयनें तथा दो नियन्त्रण शामिल थे। एच पी 780-5/30; ओ पी के एम -1/ 30; थेवम-7/30; एच पी 1411-1/30; श्रीकरा 6/30 तथा एक काले संकर संतति - 3/30 में पुष्पण अंकित किया गया।

सी वी वडक्कन x बोल्ड बेरी वाले अक्सेशन (वयनाडन बोल्ड) से व्युत्पन्न बीजपौधे संततियों को बढ़ाया गया। अगली काली मिर्च, जो अधिक घने प्रकार की अक्सेशन हैं, जिसकी पार्श्व शाखाओं को संकलित करके प्रजनन हेतु रखा है।

आणविक जीवविज्ञान

शुष्कता का प्रभाव

पाइपर नाइग्रम के तीन विभिन्न अक्सेशनों में रफानडर सोफ्टवेर का प्रयोग करके जल आभाव के युबिक्विटिन जीन, (सबसे अधिक स्थिर रहने वाले जीन) की पहचान की गयी। उपरोक्त अवस्था में जी ए पी डी जीन को सबसे कम स्थिर जीन के रूप में पहचान की गयी। विभिन्न अक्सेशनों में अभिव्यक्ति विश्लेषण के लिये जांच किये जीनों में Myb तथा NAC प्रोटीन जीन तिगुना अभिव्यक्त किया तथा उपरोक्त सुग्राह्य सी वी. श्रीकरा नियन्त्रण की अपेक्षा जल अभाव में

तिगुना अभिव्यक्त किया। शुष्क सह्य प्रकार अक्सेशन 4216 में इन जीनों की अभिव्यक्ति में वृद्धि कम थी। डीहाइड्रिन जीन अक्सेशन 4216 में श्रीकरा की अपेक्षा कई गुना अधिक थे।

प्रतिपालक कलमी संतती का चरित्रांकन

बीजपौधे संततियों को पी. कोलुब्रिनम पर कलम बांधने पर पी. कोलुब्रिनम से अनुक्रम की अभिव्यक्ति के लिये अनुक्रमित (डी डी - आर ए डी अनुक्रमित) द्वारा रूट स्टोक का चरित्रांकन किया जा रहा है। उपलब्ध 1186604 मिलियन इल्लुमिना हाइ सीख रेड्स में लगभग 1000 बी पी लंबाई में 2000 रेड्स प्राप्त हुये। इन नमूने में वैरियन्ट दक्षता प्रकट की जिसमें, 4685 एस एन पियों तथा 77 इन्डल की न्यूनतम 10 की पहचान की गयी।

फाइटोपथोरा कैप्सीसी - पाइपर कोलुब्रिनम संबन्ध

पी. कैप्सीसी - पी. कोलुब्रिनम संबन्ध के दौरान पी. कैप्सीसी की रोगजनकता जीन जैसे, ग्लाइकोसाइड हाइड्रोलेस, एन पी पी आई, आर एक्स एल आर तथा पेक्टेट लैस की अभिव्यक्ति स्तर का मूल्यांकन क्वान्टिटेटीव आर टी - पी सी आर द्वारा किया गया। ग्लाइकोसाइड हाइड्रोलेस तथा आर एक्स एल आर जीनों के संक्रमण की प्रारंभिक दशा में (16 एच पी आई तक) अभिव्यक्ति का उच्च स्तर था। जबकि एन पी पी आई जीन के संक्रमण की अंतिम दशा में (72 एच पी आई) अधिकतम अभिव्यक्ति अंकित की गयी। पेक्टेट लैस जीन संक्रमण की प्रारंभिक दशा में उच्च स्तर की अभिव्यक्ति परन्तु संक्रमण की अंतिम दशा में कम थी। संक्रमण की प्रारंभिक दशा में जीन की अभिव्यक्ति से होस्ट कोलोनाइसेशन के दौरान इन जीनों की रोगजनकता में मुख्य भूमिका है।

इन रोगजनकता जीनों का अन्य फाइटोपथोरा स्पीसीसों के साथ संबन्ध जानने के लिये फाइलोजेनेटिक विश्लेषण किया गया। ग्लाइकोसाइड हाइड्रोलेस, एन पी पी1, आर एक्स एल आर तथा पेक्टेट लाइसेस के पूर्वानुमानित प्रोटीन को क्लस्टर के रूप में वर्गीकृत किया। परिणामस्वरूप, यह पी. कैप्सीसी ग्लाइकोसाइड हाइड्रोलेस के अतिरिक्त पी. सोजे के साथ वर्गीकृत किया गया।

इन प्लान्टा एवं डोकिंग अध्ययन

क्रमशः पी. कैप्सीसी संपूर्ण जीनोम अनुक्रम आंकड़े तथा पी. कोलुब्रिनम ट्रान्स्क्रिप्टोम आंकड़ों से अलग किये अनुक्रम सूचना के आधार पर ग्लूकानेस इनहिबिटर प्रोटीन (जी आई पी) के इन प्लान्टा अभिव्यक्ति विश्लेषण एवं आणविक डोकिंग अध्ययन तथा पी. कोलुब्रिनम एन्डो बीटा 1, 3 ग्लूकानेस जीन (pcEGase) का अनुक्रम चरित्रांकन किया गया। पी. कैप्सीसी से जी आई पी जीन

को एक प्युटेटीव 353 अमिनो अम्ल के एनकोडिंग तथा 1059 बी पी ओ आर एफ तथा पी. कोलुब्रिनम जीन के आंशिक अनुक्रम (pcEGase) एक प्युटेटीव पेप्टाइड 312 अमिनो अम्ल को एनकोडिंग 936 बी पी ओ आर एफ थे। इन जीनों की अभिव्यक्ति का अध्ययन क्यु आर टी- पी सी आर द्वारा विभिन्न समय क्रम में इन प्लान्टा में किया गया। पी. कैप्सीसी से जी आई पी जीन की इन प्लान्टा अभिव्यक्ति संचारण की प्रारंभिक घण्टों में अधिकतम थी तथा pcEGase जीन की अभिव्यक्ति संचारण के 16 घण्टों के बाद अधिकतम थी। पी. कोलुब्रिनम से pcEGase की अभिव्यक्ति संचारण के 16 घण्टों के बाद अधिकतम थी तथा बाद में उसमें कुछ कमी अंकित की गयी। इस अनुचित पादप रोगजनक संबन्ध में जी आई पी जीन के प्रति pcEGase की निष्क्रिय क्षमता सूचित करता है। जी आई पी तथा pcEGase जीन के तीन नमूनों की स्थापना की तथा पूर्वानुमानित स्थान में pcEGase जीन तथा जी आई पी के सतहों पर आणविक डोकिंग अध्ययन किया गया। जिसमें उन्नत एफिनिटी बाइन्डिंग होती है। pcEGase जीन तथा जी आई पी के बीच आणविक डोकिंग अध्ययन करने पर सबस्ट्रेट मोलीक्यूल में आरजिनिन तथा आईसोल्यूसिन रसिड्यूस की पहचान तथा सबस्ट्रेट प्रतिरोधकता प्राप्त हुई।

पी. कोलुब्रिनम में miRNAs की पहचान एवं चरित्रांकन

पी. कोलुब्रिनम ट्रान्स्क्रिप्ट्स में सम्मिलित de novo को lncRNAs (लंबे कोडिंग रहित प्राथमिक RNAs), microRNAs (miRNAs) तथा उसके अलावा mRNA लक्ष्य के लिये विश्लेषण किया गया। कुल 4542 लक्ष्यों में, 881 ट्रान्स्क्रिप्ट्स प्युटेटीव कार्य के साथ पूर्वानुमानित किया जो miRNA प्रतिरोधकता के आणविक आधार को समझने में सहायक हैं।

फाइटोफथोरा - पी. नाइग्रम का संबन्ध

एन बी एस - एल आर आर के दो जीन लोसी / बीटा 1, 3 ग्लूकानेस लोकस के लक्षित अभिव्यक्ति विश्लेषण आई आई एस आर शक्ति, शुभकरा में मूल्यांकित आन्तरिक नियन्त्रण जीन पी. नाइग्रम (GAPDH+UBCE) किया गया। आर. जीन ने प्रतिरोधक प्रजाति में सुग्राह्य प्रजाति की अपेक्षा देर से अभिव्यक्ति प्रकट की। ग्लूकानेस जीन ने दोनों जीन प्रकारों में वैधानिक अभिव्यक्ति प्रकट की। इसका उन्नत नियामन केवल प्रतिरोधक प्रजाति में पी. कैप्सीसी के संक्रमण के साथ प्रकट हुआ। सुग्राह्य प्रजाति ने जीन का निम्न नियामन अंकित किया। जीन की पहचान के लिये पूरी लंबाई के एक cDNA संभरण स्थापित किया जो पी. कैप्सीसी द्वारा होने वाले खुर गलन रोग के प्रति प्रतिरोधकता से संबन्धित है।

परपोषी प्रतिरोधकता

एक सौ चालीस पन्त्रियूर 1 संततियां X शुभकरा को पी. कैप्सीसी संक्रमण के प्रति छानबीन किया गया। इनमें से दो संततियों को तना संक्रमण के प्रति सह्य अंकित किया गया। आई आई एस आर शक्ति की पचपन खुले परागित संततियों तथा 04-पी 24 की

27 खुले परागित संततियों में फाइटोफथोरा प्रतिरोधकता के लिये छानबीन की गयी। इनमें से आई आई एस आर शक्ति की तीन संततियों को तना संक्रमण के प्रति सह्य अंकित किया गया।

प्रतिरोधी क्षमता तथा साइटोटोक्सिसिटी अध्ययन

चार पाइपर स्पीसीस जैसे पाइपर नाइग्रम, पी. छाबा, पी. लोंगम तथा पी. कोलुब्रिनम के ओक्सिडेन्ट रोधी क्षमता तथा साइटोटोक्सिसिटी का परीक्षण किया गया। जांच किये सभी सारों में मीथानोल सार में उन्नत ओक्सिडेन्ट रोधी क्षमता तत्पश्चात् क्लोरोफिल सार में थी। सभी परीक्षणों किये गये कल्टिवरों में मलबार एक्सल के मीथानोल सार में उच्चतम तत्पश्चात् पी. कोलुब्रिनम के मीथानोल सार में था। सरविकल कैसर सेल लाइन कार्स्की में एम टी टी परीक्षण द्वारा इन विट्रो साइटोटोक्सिसिटी की जांच की गयी। परिणामस्वरूप, यह ज्ञात हुआ कि सभी नमूनों के क्लोरोफोर्म सार तथा पी. कोलुब्रिनम के हेक्साने सार में अधिक साइटोटोक्सिसिटी थी। लेकिन पी. लोंगम तथा पी. कोलुब्रिनम के क्लोरोफोर्म सार अन्य छानबीन किये सभी सारों की अपेक्षा सभी तीन समय के अन्तराल के लिये कार्स्की से अधिक क्षमतावान थे।

रोग प्रबन्धन

फाइटोफथोरा खुर गलन तथा मंद पतन रोग के प्रति एकीकृत रोग प्रबन्धन

रसायनों के साथ एकीकृत जैव कारकों का खेत मूल्यांकन करने पर ज्ञात हुआ कि मेटालक्सिल-mz 0.125% + कारबोसल्फान 0.1% + ट्राइकोडरमा हरज़ियानम + पोकोनिया क्लामाइडोस्पोरिया फाइटोफथोरा तथा सूत्रकृमियों के प्रति प्रभावी थे। यह उपचार पौधों का पीलापन तथा बेलों की हानि को कम करने में प्रभावी थे।

सूत्रकृमियों के प्रति एक्टिनोमाइसेट्स

सूत्रकृमियों पर एक्टिनोमाइसेट्स के प्रभाव के अध्ययन के लिये इन प्लान्टा परीक्षण करने पर ज्ञात हुआ कि आई आई एस आर ए सी टी 2 (केटोसेटोस्पोरा सीटे, आई आई एस आर ए सी टी 5 (स्ट्रेटोमाइसेस स्पीसीस) या आई आई एस आर ए सी टी 9 (एस. टोरिकस)से संयुक्त रूप से उपचारित करने पर मृदा में सूत्रकृमियों की संख्या को 58 - 75% तक कम करने में प्रभावी थे।

जैविक नियन्त्रण

पन्द्रह ट्राइकोडरमा वियुक्तियों के साथ गमलों में परीक्षण करने पर, फाइटोफ्यूरा - 3 में अधिकतम वृद्धि तत्पश्चात् फाइटोफ्यूरा - 14 में अंकित की गयी तथा अधिकतम बायोमास उत्पादन फाइटोफ्यूरा - 10 में अंकित किया गया। फाइटोफ्यूरा - 10 वियुक्ति में लगातार फाइटोफथोरा खुर गलन के प्रति अधिक जैवनियन्त्रण क्षमता अंकित की गयी।

फाइटोफथोरा स्पीसीसों का तुलनात्मक जीनोमिक्स

फाइटोफथोरा स्पीसीसों (पी. कैप्सीसी (05-06 तथा 98-93),

पी. सोजे, पी. इन्फेस्टान्स, पी. रामोरम) के सीक्रटोम विश्लेषण विभिन्न सोप्टवेर जैसे सिग्नल पी, टी एम एच एम एम तथा लक्ष्य पी द्वारा किया गया। सिग्नल पेप्टाइड के साथ प्रोटीन की पहचान ट्रान्स - मेम्ब्रेन डोमेन रहित प्रोटीन तथा अन्य तुलनात्मक जीनोमिक्स अध्ययन उप सेल्युलार लोकलाइजेशन द्वारा किया गया।

एन्थाक्नोज़

सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स पर अध्ययन

उत्तम अवस्था (पेरिथेसिया) को इन विट्रो अवस्था में मेटिंग परीक्षण नमूने के आधार पर कृत्रिम रूप से संचारण किया जिसमें स्ट्रिलैस्ड डूथपिक्स, काली मिर्च के सूखे पत्ते तथा शाखायें तथा छेद किये या बिना छेद किये सिल्की ओक की शाखायें इनोकुलम स्रोत (रोगजनक कल्चर, काली मिर्च के संक्रमित सूखे पत्ते) की कोलम स्रोत को पेरिथेसिया के संचारण के लिये इनेर्ट प्लेटफॉर्म के रूप में उपयोग किया।

इन विट्रो में सभी संयोजनों में पेरिथेसिया के उत्पादन का निरीक्षण किया गया। जबकि, एस्कोस्पोर (उर्वर पेरिथेसिया का संकेत) का रूपांकन केवल सूखी काली मिर्च शाखाओं + संक्रमित सूखे पत्ते के संयोजन में निरीक्षण किया गया। उर्वर पेरिथेसिया से एस्कोस्पोर के साथ एम्बेडेड एक्स्यूडेट के उत्पादन का निरीक्षण काली मिर्च शाखा + संचारण के तीन महीने के बाद संक्रमित पत्ते के संयोजन में निरीक्षण किया गया तथा उसकी दीर्घायु तथा पेरिथेसिया के उर्वर स्वभाव को भी सूचित करता है। आंशिक या पूरे तौर पर एक्स्यूडेट सहित शाखायें पन्थियूर-1 पर संक्रामकता के लिये प्रयोगशाला में या खेत में परीक्षण करने पर संचारण के 4-6 दिनों के बाद एन्थाक्नोज़ लक्षणों में वृद्धि अंकित की गयी।

सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स का उपनिवेशन तथा प्रसारण

सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के संक्रमण प्रक्रिया से जुड़ी हई अनुक्रमित घटनाओं का अध्ययन प्रयोगशाला में किया गया। संचारण के 4, 6, 8, 12, 16, 20, 24, 48, 72 तथा 96 घण्टों के बाद संकलित पर्ण नमूनों को धुमधलापन, डिस्टेनिंग तथा सूक्ष्मदर्शीय परीक्षण किया गया। संचारण के 4 घण्टों के बाद कोनिडियल अंकुरण का निरीक्षण किया गया। अंकुरित कोनिडिया को 75% स्टोमाटल क्षेत्र में एकत्र करके देखा तथा कोनिडिया या तो एक (अधिकांश में) दो जर्म ट्यूब द्वारा 10-12 घण्टे के बाद अंकुरित होते हैं। अंकुरण का उन्नत प्रतिशत जब कोनिडिया एकत्रित करने की पूर्व स्थिति में है जो बाद में मेलानाइस्ड अप्रेसोरिया का उत्पादन करते हैं। अप्रेसोरिया से होने वाले हाइफे संक्रमण स्टोमेटा द्वारा होते हैं तथा साथ ही इन्ट्रा या इन्टर सेल्युलार संक्रमण का भी निरीक्षण किया। मेसोफिल कोश में हाइफे का आक्रमण तथा स्थानीय कोशों के नाश का निरीक्षण 48 घण्टे के बाद किया गया। असेरवुलस का रूपांकन किया गया तथा प्रोमिनन्ट सटे के साथ पके हुये असेरवुली क्रमशः 48 तथा 72 घण्टों के बाद अंकित किया गया। बाह्यतर घण्टों के बाद पत्तों पर कई नेक्रोटिक चित्तियां प्रकट हुई तथा इनवेडेड एपिडरमल कोश भूरे रंग में बदल गया, फलस्वरूप संचारण के 72 घण्टों के बाद द्रुत हानि एवं मृत्यु अंकित की गयी।

टेडोफोलस सिमिलिस में नये लक्षित जीन

पेरासिटिसम में उपलब्ध आर. सिमिलिस के सक्षम लक्षित जीन जैसे एफ एम आर फमिडे- जैसे पेप्टाइड्स (नेमटोड एफ एल पी), α -1, 4, एन्डोग्लूकानेस, ट्रान्थाइरेटिन जैसे प्रोटीन 3 प्रिकरसर, सेराइन-थ्रेयोनाइन फोस्फाटेस तथा जीवित जैसे ग्लूटाथियोन- एस- ट्रान्स्फरेस, असेटिलकोलिन्स्टरेस, टेट्राट्रिकोपेप्टाइड टी पी आर-1, सुपरओक्साइड-डिस्म्यूटाइस तथा एक्टिन को प्रवर्धित करके अनुक्रमित किया गया।

विषाणु रोग

लूप मीडियेट आईसोथेरमल एम्प्लिफिकेशन (एल ए एम पी) एवं रियल टाइम एल ए एम पी परीक्षण द्वारा ट्रान्स्जिनिक काली मिर्च की द्रुत पहचान।

ट्रान्स्जिनिक काली मिर्च पौधों की द्रुत एवं संवेदनशीलता पहचान के लिये एक लूप मीडियेट आईसोथेरमल एम्प्लिफिकेशन तथा रियल टाइम एल ए एम पी आधारित विधि को विकसित किया गया। ट्रान्स्जिनिक काली मिर्च के जीनोम में एकीकृत दो लक्षित क्षेत्रों इक्रानामाइसिन तथा क्वालिफ्लवर मोसाइक वाइरस (सी ए एम वी) 35 एस प्रमोटर के न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम के आधार पर प्राइमर्स (प्रत्येक छः) का रूपांकन किया गया। 6 mM मैग्नीशियम सल्फेट, 0.4 M बीटाइन तथा प्रतिक्रिया समय 1 घण्टे एल ए एम पी परीक्षण के प्रवर्धन के लिये पर्याप्त थे। दोनों परीक्षणों द्वारा ट्रान्स्जिनिक पौधों की सफलतापूर्वक पहचान की गयी जबकि ट्रान्स्जिनिक रहित पौधों में कोई संकर प्रतिक्रिया अंकित नहीं की गयी। एल ए एम पी की संवेदनशीलता कनवेन्शनल पी सी आर के 104 गुना अधिक थी जबकि रियल टाइम एल ए एम पी 103 गुना अधिक थी। यह परीक्षण काली मिर्च के प्युटेटीव ट्रान्स्फोरमेन्ट्स परीक्षण द्वारा मूल्यांकित किया। अतः एल ए एम पी तथा रियल टाइम एल ए एम पी तकनीक ट्रान्स्जिनिक काली मिर्च की छानबीन के लिये एक द्रुत एवं सरल तकनीक है।

कुकुम्बर मोसाइक विषाणु संक्रमित काली मिर्च की आर एन ए 2 तथा आर एन ए 3 का अनुक्रम

कुकुम्बर मोसाइक विषाणु (सी एम वी) काली मिर्च सहित कई फसलों को संक्रमित करने वाला एक त्रिपक्षीय एस एस आर एन ए विषाणु है। सी एम वी कोड का आर एन ए 1 वाइरल रेप्लिकेस जबकि आर एन ए 2 तथा आर एन ए 3 प्रत्येक कोड दो प्रोटीन जैसे आर एन ए पोलीमरेस (2 ए), साबिलन्सिंग सप्रसर (2बी), मूवमेन्ट प्रोटीन (3 ए) तथा कोट प्रोटीन (3 बी) के लिये थी। काली मिर्च वियुक्ति सी एम वी के 2 ए, 2 बी, 3 ए, तथा 3 बी जीन का क्लोनिंग एवं अनुक्रम यह दिखाता है कि इसमें 2573, 337, 840 तथा 657 न्यूक्लियोटाइड की सक्षम एनकोडिंग प्रोटीन में क्रमशः 857, 111, 279 तथा 218 अमिनो अम्ल है।

अनुक्रम तुलना से ज्ञात हुआ कि काली मिर्च वियुक्ति सी एम वी 2 ए में 92-95% तथा 70-71% पहचान क्रमशः सी एम वी उपदल I तथा II में थी जबकि 2 बी में यह 82-95% तथा 65% ; 3 ए में 91-97% एवं 79% तथा 3 बी में 91-99% तथा 76-77%

थी। फाइलोजनी में सभी चार जीनों (2 ए, 2 बी, 3 ए, तथा 3 बी) ने सी एम वी उपदल। स्ट्रेन के साथ अटूट क्लस्टरिंग तथा उपदल II स्ट्रेन के साथ संबन्ध था। इन चार जीनों में 3 बी अनुक्रम परीक्षण का उच्च स्तर था जबकि 2 बी की उपदल के अन्य सदस्यों के साथ सबसे कम समानता थी।

पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु के प्रति छानबीन

पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु के प्रति प्रतिरोधकता के लिये 2437 जर्मप्लासम अक्सेशनों की छानबीन करने पर चार अक्सेशनों को प्राथमिक परीक्षण में प्रतिरोधक अंकित किया गया।

फसलन प्रणाली के अन्तर्गत मृदा कारबन का अध्ययन

कुल एवं पार्टिकुलेट ओरगानिक कारबन एवं नाइट्रोजन पूल को विभिन्न मसाला आधारित फसलन प्रणाली एवं उच्च घनत्व के बहु फसलन प्रणाली के आधार पर मात्रा निर्धारित की गयी। पीओसी तथा पीओएन कोफ़ी + काली मिर्च प्रणाली (56.7 तथा 16.8 मि. ग्राम / हेक्टेयर) में उच्चतम कुल ओरगानिक कारबन तथा नाइट्रोजन (पीओसी तथा पीओएन) पूल (90.1 तथा 33.4 मि. ग्राम / हेक्टेयर) के साथ अधिक थी। इस प्रणाली में पीओसी ने 63% टीओसी का गठन किया। कण रहित कारबन तथा नाइट्रोजन (एनपीओसी तथा एनपीओएन) पूल मात्र इलायची में अधिक तथा कोफ़ी + काली मिर्च + इलायची फसलन प्रणाली (67.3 तथा 58.3 मि. ग्राम / हेक्टेयर) में 73-78% थी।

काली मिर्च की विभिन्न प्रबन्धन प्रणालियों में जैविक प्रबन्धन ने एकीकृत एवं पारंपरिक प्रबन्धन प्रणालियों की अपेक्षा उन्नत पीओसी, एनपीओसी तथा टीओसी थी। एचडीएमसीएस में काली मिर्च आधारित भाग में अधिकतम टीओसी, एनपीओसी तथा पीओसी पूल (क्रमशः 106.8, 71.6, 35.2 मि. ग्राम / हेक्टेयर) तथा नारियल एवं जायफल प्रणाली में अन्य संघटक फसलों की अपेक्षा अधिक एनपीओएन तथा पीओएन (7 तथा 0.8 मि. ग्राम / हेक्टेयर) थी।

इलायची

आनुवंशिक संसाधन

इलायची अनुसंधान केन्द्र, अप्पंगला के राष्ट्रीय सक्रिय जननद्रव्य में कुल 618 अक्सेशनों का संरक्षण हो रहा है। जिनमें 442 अक्सेशन आई आई एस आर क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला; तिहत्तर अक्सेशनें पाम्पाडुमपारा; सैंतालीस अक्सेशनें मुडिगरे तथा छप्पन सकलेशपुर से संकलित है। लगभग 117 अक्सेशनों का रूपवैज्ञानिक तथा उपज स्वभाव के लिये चरित्रांकित किया गया। एफ जी बी 13 तथा एफ जी बी 82 की अधिकतम उपज एवं प्रति पौधे अधिक कैप्स्यूल अंकित किया गया।

प्रजनन

अक्सेशन आई सी 547167 (अप्पंगला 1 x एन के ई 19) को विभिन्न स्थानों से उपज 1393.12 कि. ग्राम / हेक्टेयर (रोपण के तीन साल बाद) तथा औसत उपज 456.79 कि. ग्राम /

हेक्टेयर तथा मोसाइक प्रतिरोधक एवं उच्च गुणवत्ता युक्त प्रजाति को सितम्बर 2014 को यू बी के वी वी, पश्चिम बंगाल में संपन्न हुई XXVवीं ए आई सी आर पी एस द्वारा अप्पंगला 2 को करनाटक में विमोचित करने के लिये संस्तुत किया गया।

फसल प्रबन्धन

लक्षित उपज के लिये पैरामीटर्स का मानकीकरण

विभिन्न उपचारों तथा पोषण के साथ पिछले साल की फसल उपज के आधार पर 100 कि. ग्राम कैप्स्यूल उत्पादन के लिये आवश्यक पोषण को कार्यान्वित किया तथा अप्पंगला 1 तथा ग्रीन गोल्ड प्रजातियों के लिये मृदा परीक्षण के आधार पर निश्चित लक्षित उपज के लिये उर्वरक की मात्रा को संस्तुत किया गया। दोनों प्रजातियों में, विशिष्ट लक्षित पोषण में उपज ब्लैकट संस्तुति की अपेक्षा अधिक थी।

ग्रीन गोल्ड में प्रति पौधे के आधार पर अंकित उपज 0.7, 0.9 तथा 0.9 कि. ग्राम / पौधे, वही लक्षित उपज का औसत अन्तर क्रमशः 72, 55 तथा 15% के साथ 0.4, 0.6 तथा 0.8 कि. ग्राम / पौधे था। उसी प्रकार अप्पंगला - 1 की उपज निश्चित लक्ष्य स्तर तक पहुंचने के लिये प्रति पौधे का औसत अन्तर 83, 76 तथा 14% के साथ अंकित की गयी। पूर्वानुमानित नमूनों के लिये औसत मूल अन्तर तथा उपज भी न्यूनतम थी तथा लक्षित उपज के लिये अधिक अवसर भी सूचित करते हैं।

इलायची प्रजातियों की गुणवत्ता मूल्यांकन

इदुक्कि जिले से संचित प्रजातियां जैसे, न्जल्लानी, पन्निकुलंगरा-1, पन्निकुलंगरा-2, तिरुताली, इलरंजन तथा वण्डर कारडमोम को एसनशियल ओयल के लिये विश्लेषण किया गया। एसनशियल ओयल की मात्रा में कैप्स्यूल वजन के आधार पर 5.8-7.4% का अन्तर था। पन्निकुलंगरा-2 में अधिकतम एसनशियल ओयल की मात्रा अंकित की गयी। पहचान किये 21 संघटकों में से तेल के मुख्य संघटक 1,8 -सिनोल तथा α -टरपिनाइल एसिटेटमें क्रमशः 18.1-32.7% तथा 36.9-48.5% का अन्तर था। पिनेन, सबिनेन, मिरसेन α - टरपिनोल, नेरोल, नेरिल एसिटेट तथा नेरोलिडोल में 1-5% का अन्तर अंकित किया गया।

ई- नोस द्वारा गुणवत्ता मूल्यांकन

गुणवत्ता निश्चित करने के लिये हाथ युक्त इलक्ट्रॉनिक नोस को उचित सेंसर अरे के साथ संशोधित किया गया। एसनशियल ओयल के संघटकों के लिये संशोधित हाथ युक्त इलक्ट्रॉनिक नोस द्वारा नमूनों का विश्लेषण किया गया तथा उसे कम (<4.0%), मध्यम (4.0-6.0%) तथा उच्च (>6%) स्तर की ग्रेडिंग की गयी।

कीट प्रबन्धन

थ्रिप्स (स्क्रियोथ्रिप्स कारडमोमी) का प्रबन्धन

अप्पंगला में तीन साल प्रकृतिक उपजों तथा नये कीट नाशकों की छानबीन करने पर स्पिनोसाड, एक प्रकृतिक उपज

(सक्कारोपोलिस्पोरा स्पिनोसा से पृथक किया गया) को थ्रिप्स प्रबन्धन के लिये प्रभावी अंकित किया गया। इसे जैविक प्रणाली में भी प्रयुक्त किया जा सकता है।

एन्टोमोपैथोजनिक कवकों का मूल्यांकन

कोडगु, वयनाडु तथा इदुक्कि जिले में थ्रिप्स के नियन्त्रण के लिये आशाजनक एन्टोमोपैथोजनिक कवक *लीकानिसिलियम प्सालियोटे* के साथ खेत परीक्षण आयोजित किया। इस परीक्षण से यह ज्ञात हुआ कि *एल. प्सालियोटे* को छिडकाव तथा आधारीय भाग को उपचारित करना तथा दोनों संयुक्त रूप से करने पर वयनाडु में अन्य उपचारों की अपेक्षा थ्रिप्स को आशाजनक नियन्त्रित किया।

वोलबाकिया पर अध्ययन

थ्रिप्स से एन्डोसिमबयोन्ट *वोलबाकिया* को पृथक करने के लिये अध्ययन किया गया। जब थ्रिप्स 5 दिनों तक टेट्रासाइक्लिन (20 mg/mL) उपचारित पत्तों को खाती है तब *वोलबाकिया* पूर्णतः कीट से बाहर आ जाती है। इसकी आणविक विधियों द्वारा भी पुष्टि की गयी।

कीटनाशक सूत्रकृतियों द्वारा रूट ग्रब (*बैसिलेप्टा फुलविकोर्न*) का प्रबन्धन

रूट ग्रब के प्रति कीटनाशक सूत्रकृतियों की मारक क्षमता का *बैसिलेप्टा फुलविकोर्न* के प्रति इन विट्रो परीक्षण किया गया। परिणामस्वरूप, *हेटरोहाब्डिटिस* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 01) तथा *ओ. जिंजरी* (आई आई एस आर - ई पी एन 07) अधिक क्षमतावान थे तथा उनके द्वारा 72 घण्टों के अन्दर 100% कीट मृत्यु दर, तत्पश्चात् *स्टयिनेरनेमा* स्पीसीस (आई आई एस आर- ई पी एन 03), *एस. कारपोकैप्सी* (आई आई एस आर - ई पी एन 06) तथा *ओशियस* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 08) द्वारा अंकित की गयी। *स्टयिनेरनेमा* स्पीसीस (आई आई एस आर- ई पी एन 02) तथा *ओशियस* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 04 तथा 08) रूट ग्रब को मारने के लिये सबसे अधिक 120 घण्टे का समय लेते हैं।

एन्थ्राक्नोज

सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स का प्रभाव

इलायची बागों में किये गये सर्वेक्षण से विभिन्न प्रकार के पर्ण लक्षण जैसे, चित्ती, ब्लाइट तथा कतरन की अभिव्यक्ति प्रकट हुई। इन लक्षणयुक्त नमूनों से वियुक्त कल्चर्स ने रूपवैज्ञानिक एवं रंग में विभिन्नता प्रकट की। इन्क्यूबेशन के चार हफ्ते के बाद इन कल्चरों में भूरेयुक्त सफेद कल्चर तेज़ वृद्धि दर (14 मि. मी. /दिन) तथा गहरे भूरेयुक्त काले रंग, ग्लोबोस पेरिथेसिया उत्पादित करते हैं। पेरिथेसिया का सूक्ष्मदर्शी परीक्षण से संकुचित, सिलिन्ड्रिकल, यूनिट चूनिकेट आसकी हयालिन, असेप्टेट, सिलिन्ड्रिकल एस्कोस्पोर के साथ थे।

प्रजातियों पर सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स वियुक्तियों की प्रतिक्रिया

बीस सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स वियुक्तियों की विभिन्न प्रतिक्रियाओं का इलायची प्रजातियों जैसे अप्पंगला -1, आई आई एसल आर विजेता तथा आई आई एस आर अविनाश पर येल्लो हैलो तथा स्ट्रीक एवं उसी प्रकार निरीक्षण अंकित करने के लिये अध्ययन किया गया। इन वियुक्तियों में येल्लो हैलो तथा स्ट्रीक का प्राधान्य या अप्राधान्य द्वारा सूचित विभिन्न प्रतिक्रियाओं को प्रदर्शित किया। मृदुल पत्तों पर विकसित चित्ती में 4.91 - 40.82, 7.85 - 60.45 तथा 11.78 - 38.47 मि. मी.2 का अन्तर क्रमशः आई आई एस आर अविनाश, आई आई एस आर विजेता तथा अप्पंगला 1 में अंकित किया गया।

प्रकन्द एवं खुर गलन रोग प्रबन्धन

आई आई एस आर विजेता, आई आई एस आर अविनाश तथा अप्पंगला -1 प्रजातियों से एन्डोफाइटिक कवक वियुक्तियों को *फ्युसेरियम ओक्सिस्पोरम*, *राइज़ोक्टोनिया सोलानी* तथा *पाइथियम वेक्सान्स* के प्रति प्रतिरोधी क्षमता के लिये इन विट्रो मूल्यांकन किया गया। जाच किये वियुक्तियों में Va 4-2 (आई आई एस आर विजेता), Cb 4-1, Cb 6-2 (अप्पंगला 1) तथा Aa 1-1 (आई आई एस आर अविनाश) को एफ. ओक्सिस्पोरियम के प्रति आशाजनक अंकित किया गया। जबकि, कड 4-1, Cb 6-2 (अप्पंगला 1) तथा Ab 6 (आई आई एस आर अविनाश) पी. वेक्सान्स तथा Cb -2 (अप्पंगला 1) आर. सोलानी के प्रति आशाजनक थे।

अदरक

आनुवंशिक संसाधनें

खेत जीन बैंक में छः सौ अडसठ जिंजीबर अक्सेशनों का संरक्षण किया गया। जननद्रव्य संग्रहालयों को केरल तथा पश्चिम बंगाल से लिये दस अदरक अक्सेशनों को जोडकर (जिसमें दो अधिक घने स्थानीय अदरक हैं) समृद्ध किया गया।

प्रजनन

अधिक मोटाई वाले तेरह अदरक अक्सेशनों का मूल्यांकन करने पर अक्से. 723, अक्से. 247 तथा अक्से. 713 को अधिकतम ताज़ा एवं मोटाई वाला प्रकन्द अंकित किया गया।

चार जीन प्रकार (आई आई एस आर वरदा, आई आई एस आर महिमा, अक्से. 182 तथा अक्से. 247) को विभिन्न मात्रा जैसे 0.80, 1.00 तथा 1.20 के आर में मैंगलूर विश्वविद्यालय, मैंगलूर, करनाटक में यिराडियेशन (900 बेड प्रत्येक) किया गया। अंकुरण में विभिन्न प्रतिक्रियाओं का निरीक्षण किया गया। एम 1 वी 1 म्यूटेन्ट्स को ग्रीन हाउस में *पाइथियम* स्पीसीस के प्रति छानबीन के लिये स्थापित किया गया।

तीन सक्षम म्यूटेन्ट्स को *रालस्टोनिया सोलानसीरम* (एच पी 0.5

/15 तथा एम 0.5 /1) द्वारा बाधित रोग के अतिरिक्त छानबीन एवं मूल्यांकन के लिये क्लोन द्वारा बहुगुणित किया गया। इसके अलावा, पाइथियम स्पीसीस (वी 0.5 /2, आर 0.8 /1 तथा आर 1.25/ 4) के प्रति पहचान किये तीन सक्षम म्यूटेन्ट्स को अतिरिक्त छानबीन के लिये बहुगुणित किया गया।

कुरकुमा आमदा में आनुवंशिक विविधता

सी. आमदा के तीस अक्सेशनों को मृदा तथा प्स्यूडोस्टम इनोकुलेशन प्रणाली द्वारा आर. सोलानसीरम के रेस 4 स्ट्रेन की प्रतिरोधकता के लिये छानबीन किया गया। दो अक्सेशनों को दोनों मृदा तथा प्स्यूडोस्टम इनोकुलेशन में प्रतिरोधक अंकित किया गया। सी. आमदा तथा ज़ेड. ओफीशनेल के इनोकुलेटड एवं अनइनोकुलेटजड नमूनों की ब्राइट फील्ड एवं फ्लूरोसेन्स माइक्रोस्कोपिक अध्ययन किया गया। परिणामस्वरूप, सी. आमदा के स्टेला भाग में ज़ेड. ओफीशनेल की अपेक्षा घने कोश भिती होती है। इसका मोटापन ज़ेड. ओफीशनेल के एन्डोडरमल कोश की तुलना में कास्पेरियन का मोटापन स्पष्ट रूप से होता है।

क्यू पी सी आर द्वारा ऊतक विशिष्ट प्रकटन का विश्लेषण

अदरक एवं मंगो जिंजर के पत्तों तथा प्स्यूडो स्टम में विभिन्न समय के अन्तराल (0,1,4,8,16,24,48,72,96 तथा 120 एच पी आई) में जीनों जैसे एल आर आर - एन बी एस, ए बी सी ट्रान्सपोर्टर्स, 4- कौमरेट में कोएनज़ाइम ए लिगेस (4-सी एल), डब्ल्यू आर के वाई ट्रांसक्रिप्टर घटक 8 तथा कैलस सिन्थाइस का अध्ययन किया गया। सामान्यतया, ज़ेड. ओफीशनेल की अपेक्षा सी. आमदा में जीन का प्रकटन अधिक था।

फसल प्रबन्धन

फर्टिगेशन कार्यक्रम

कोयर पिथ एवं गोबर खाद (1:1) द्वारा मृदा रहित अदरक उत्पादन के अन्तर्गत फरटिगेशन सूची को मानकीकृत किया जा रहा है। विभिन्न मात्रा के उर्वरकों(75-125%) तथा 75% संस्तुत मात्रा + पी जी पी आर के साथ पांच उपचार पर परीक्षण किया गया। रोपण के 120 दिनों के बाद अधिकतम शुष्क उपज तना(43-50%) तत्पश्चात् प्रकन्द (25-32%) तथा नियन्त्रण (मासिक अन्तराल पर उर्वरक) तत्पश्चात् संस्तुत मात्रा में ताज़ा प्रकन्द का वज़न था।

रालस्टोनिया सोलानसीरम का संपूर्ण जीनोम अनुक्रम

आर. सोलानसीरम (जी आर -एस आई के तथा जी आर - एम ई पी) के दो स्ट्रेन को इल्लूमिना अनुक्रम किया गया तथा उससे अधूरे आंकड़े ए 5 मिस्क द्वारा एकत्रित किये गये। दोनों स्ट्रेनों को प्रोक्का (प्रोकार्योटिक जीनोम की द्रुत व्याख्या के लिये बनाये सॉफ्टवेर उपकरण) द्वारा व्याख्या किये गये। जी आर - एम ई पी में 5120 सी डी एस, 80 टी आर एन ए तथा 1 टी एम आर एन ए है जबकि जी आर -एस आई के में 5080 सी डी एस, 63 टी आर एन ए तथा 1 टी एम आर आन ए है। प्रोक्का से पूर्वानुमानित प्रोटीन के

अच्छे वर्गीकरण के लिये 1.0 ई-3 को ई- वैल्यू कट ऑफ तथा 33 एच एस पी के रूप में कट ऑफ लंबाई के साथ ब्लास्ट-2 जी ओ द्वारा संशोधित व्याख्या किया गया। इन जीनोम को विभिन्न एफैक्ट र प्रोटीन तथा अन्य विषाणु घटकों का पता लगाया।

कीट प्रबन्धन

हेयरी कैटरपिल्लर (स्पिलारक्टिया ओब्लिक्वा)

एस. ओब्लिक्वा से वियुक्त एक नये टेद्राहेड्रल आकार के बहु न्यूक्लियोकेप्सिड न्यूक्लियोपोलीहेड्रोवाइरेस (आई आई एस आर- एन पी वी 02) को परिरक्षित बैकुलोवाइरेस जीन अनुक्रम तथा एन्डोन्यूक्लियस विश्लेषण का प्रतिबन्ध के आधार पर चरित्रांकित किया गया। पोलीहेड्रिन तथा लेफ - 9 जीन अनुक्रम एवं पोलीजनटिक विश्लेषण से प्रकट हुआ कि एसपीओबीएनपीवी ग्रुप 1 एनपीवी के एक नया संकलन है तथा इसके आरक्टिडे बाधित अन्य एनपीवीयों के साथ बहुत निकट संबन्ध हैं। पी एस टी 1, एक्स एच ओ 1 तथा एच आई एन डी III के साथ प्रतिबन्ध एन्डोन्यूक्लियस विश्लेषण करने पर यह ज्ञात हुआ कि एसपीओबीएनपीवी का अनुमानित जीनोम आकार 131 के बी के रूप में है। प्रयोगशाला के परीक्षण में एस. ओब्लिक्वा के तीसरे इनस्टार के प्रति एन पी वी की एल डी 50 दर 43 ओबी/ लार्वा थी। तीसरे इनस्टार लार्वा के लिये मीडियन लेथल समय क्रमशः 1×10^6 ओबी/मि. लि. की मात्रा 181.01 घण्टे तथा 1×10^8 ओबी/मि. लि. की मात्रा 166.99 घण्टे थी एसपीओबीएनपीवी से वियुक्त नयी स्ट्रेन आशावान थी।

हल्दी

आनुवंशिक संसाधन

खेत जीन बैंक में एक हज़ार चार सौ चार कुरकुमा अक्सेशनों का संरक्षण किया जा रहा है। जननद्रव्य संग्रहालयों में पांच कुरकुमा अक्सेशनों को शामिल किया गया।

प्रजनन

आई आई एस आर-प्रतिभा तथा स्थानीय नियन्त्रण के साथ हल्दी के तीन आशाजनक अक्सेशनों (अक्से.48, अक्से.79 तथा अक्से.849) का एक बहुस्थानीय परीक्षण केरल (पेरुवण्णामूषी), आंध्र प्रदेश (विजयवाडा), तमिलनाडु (ईरोड) और करनाटक (कामराजनगर तथा चेताली) में किया गया। इनमें से अल्प काल के जीन प्रकार अक्से. 48 तथा अक्से.79 की विभिन्न स्थानों में भी उत्तम दक्षता अंकित की गयी।

आणविक जैव विज्ञान

सी डी एन ए की संपूर्ण लंबाई का प्रवर्धन

संपूर्ण लंबाई के जीन क्लोनिंग के लिये एक सरल प्रोटोकॉल को जीन विशिष्ट प्राइमर्स द्वारा एस एम ए आर टी प्रणाली के साथ प्रतिकूल पी सी आर संयोजन द्वारा अनुकूलतम बनाया। संपूर्ण लंबाई के सी डी एन ए को कर्स 3 विशिष्ट आउटवार्ड प्राइमर्स

द्वारा हल्दी के संपूर्ण कोशों में स्थापित सी डी एन ए संभरण से 5 यू टी आर का 137 बी पी तथा 3 यू टी आर का 299 बी पी के साथ कुरकुमिन सिन्थाइस 3 (कर्स 3) को प्रवर्धित किया।

विशिष्ट एम आई आर एन ए की क्लोनिंग

चार एम आई आर एन ए जैसे, एम आई आर 156, एम आई आर 167, एम आई आर 172, एम आई आर 396 को स्टम लूप आर टी - पी सी आर प्रणाली द्वारा क्लोन करके अनुक्रम किया गया। इनमें, दो एम आई आर एन ए जैसे, एम आई आर 156, एम आई आर 172 का लक्ष्य क्रमशः स्क्वामोसा प्रोमोटर बाइन्डिंग जैसे जीन तथा फ्लोरल होमियोटिक प्रोटीन ए ई टी ए एल ए 2 जैसे आईसोफोर्म XI के रूप में पूर्वानिमानित करके पहचान किया। डीप सीक्वेंसिंग द्वारा एम आई आर एन ए लक्ष्य की पहचान की गयी जो प्रधानतया परिरक्षित ट्रान्स्क्रिप्शन संघटकों में सम्मिलित है। पहचान किये प्रमुख लक्ष्य में वृद्धि नियामक संघटक (जी आर एफ), एन ए सी डोमेन के प्रोटीन, एफ- बॉक्स फेमिली प्रोटीन, जी ए एम वाई बी ट्रान्स्क्रिप्शन संघटक जैसे प्रोटीन, होमियोबोक्स ल्यूसिन ज़िप्पर प्रोटीन, टी सी पी ट्रान्स्क्रिप्शन संघटक तथा एम आई आर 396, एम आई आर 164, एम आई आर 394, एम आई आर 319, एम आई आर 166, एम आई आर 171 तथा एम आई आर 160 द्वारा तीन ओक्सिन रेस्पॉन्स संघटक को लक्षित किया गया।

जीनोमिक एस एस आर के लिए माइनिंग

छियानब्बे अक्सेशनों में दस पोलिमोर्फिक जीनोमिक एस एस आर प्राइमर्स (सी एल एम 2, सी एल एम 25, सी एल एम 33, सी एल एम 34, सी एल एम 61, कुमिसाट 8, कुमिसाट 18, कुमिसाट 20, कुमिसाट 22, कुमिसाट 28) का मल्टी एन ए विश्लेषण किया गया। मल्टी एन ए, उच्च संवेदकता पहचान हेतु एक माइक्रोचिप आधारित इलेक्ट्रोफोरेसिस प्रणाली है, जिसमें एल ई डी के फ्लूरोसेन्स डिटेक्टर का प्रयोग करते हैं। यद्यपि विमोचित प्रजातियों के बीच प्रमुख अन्तर की पहचान नहीं की जा सकती है। परन्तु, सुवर्णा, सुगुणा तथा सुदर्शना की अन्य विमोचित प्रजातियों से पहचान की जा सकती है तथा सुवर्णा अन्य प्रजातियों से भिन्न भी दिखती है।

अदरक एवं हल्दी उत्पादन पर रंगीन शेडनेट का प्रभाव

अदरक एवं हल्दी को पारम्परिक खेती के साथ - साथ इनकी लाल, हरे, सफेद एवं काले शेड नेट के अन्तर्गत खेती की गयी। शेड नेट में हल्की (पी ए आर) गहनता खुले हल्के गहनता में 58-63% का अन्तरथा। रोपण के 140 दिनों के बाद सैप्लिंग करने पर यह प्रकट हुआ कि प्रकन्दों का विभाजन अदरक में 45-53% तथा हल्दी में 28-31% था। अदरक में कुल उपज लाल रंग के शेड नेट में अधिक अंकित की गयी, जबकि हल्दी में इन शेड नेटों के अन्तर्गत उपज में कोई अन्तर नहीं था।

कीट प्रबन्धन

प्ररोह भेदक (कोनोगीथस पॉक्टिफरालिस)

कीटनाशक सूत्रकृतियों के सिम्बियोटिक जीवाणुओं पर अध्ययन

हेटरोरेहबडाइटिस स्पी. (आई आई एस आर -ई पी एन 01) जो अदरक एवं हल्दी को हानि पहुंचाने वाले प्ररोह भेदक के प्रति आशाजनक कीटनाशक सूत्रकृति है। उसका संबन्धित सिम्बियोटिक जीवाणुओं की रूपवैज्ञानिक, जैवरासायनिक एवं आणविक चरित्रांकन करने पर फोटोरेहबडस लुमिनेसेन्स (आई आई एस आर -ई पी एन बी सी 09) के रूप में पहचान की गयी।

कीटनाशक सूत्रकृतियों का मूल्यांकन

अदरक एवं हल्दी के खेत में संक्रमित प्ररोह भेदक के प्रति चार आशाजनक कीटनाशक सूत्रकृतियों जैसे, हेटरोरेहबडाइटिस स्पी. (आई आई एस आर -ई पी एन 01), स्टेयिनरनेमा 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) का परीक्षण किया गया। ओ. जिंजरी (आई आई एस आर -ई पी एन 07) उपचारित अदरक एवं हल्दी के पौधों में नियन्त्रण (क्रमशः 36.9 तथा 51.9 %) की तुलना में न्यूनतम (क्रमशः 19.4 तथा 28.4 %) प्ररोह हानि अंकित की जो कीटनाशक मैलथियोन उपचार के लगभग बराबर (क्रमशः 18.4 तथा 24.6%) थी।

वृक्ष मसाले

आनुवंशिक संसाधन

केरल के इदुक्कि, कोट्टयम तथा मलप्पुरम जिलों में किसान भागीदारी जायफल जननद्रव्य संकलन किया गया। किसानों की कुछ प्रजातियों सहित 31 जायफल जननद्रव्य का संकलन करके परिरक्षित किया गया। संकलित विशिष्ट जननद्रव्य में मौलिक स्ट राइल बीज युक्त जायफल भी है; बड़े नट वाले जायफल; मोटी एवं संपूर्ण जावित्री प्रकार; उच्च उपज वाली मोनोशियस जायफल तथा पुत्रथानम जाति, किसान की एक प्रजाति है जिसमें बहुत मोटा नट के साथ - साथ अधिक जावित्री भी है।

आणविक जैव विज्ञान

जावित्री से जीनोमिक डी एन ए की वियुक्ति एवं प्रवर्धन

जावित्री से उच्च गुणवत्ता युक्त डी एन ए को वियुक्त करने के लिये एक प्रोटोकॉल विकसित किया गया। इस डी एन ए की शुद्धता को गुणात्मक एवं मात्रात्मक आकलन, रिस्ट्रिक्शन डाइजेशन तथा आर ए पी डा द्वारा जांच की गयी। बारकोडिंग loci, rbcL तथा ITS को प्रवर्धन किया गया।

माइरिस्टिका स्पीसीस (एम. फ्रेग्रन्स, एम. मलाबारिका, एम. अन्डमानिका, एम. फटुआ, एम. बडोमी, एम. अमिग्डालिना) की बारकोडिंग एम. फ्रेग्रन्स, एम. मलाबारिका, एम. अन्डमानिका, एम. फटुआ, एम. बडोमी, एम. अमिग्डालिना rbcL तथा ITS loci के लिये क्रमशः 52.5°C तथा 56 °C के अनीलिन तापमान युक्त पी सी आर तापमान अनुकूलतम था। rbcL तथा ITS एम्प्लिकोन क्रमशः 600 बी पी तथा 500 बी पी की उपज प्राप्त हुई।

बारकोड अनुक्रम

सिन्नमोमम स्पीसीस (सी. वीरम, सी. ग्लोसिसेन्स, सी. सलफुराटम) के लिये matK बारकोड अनुक्रम को रूपांकित करके एन सी बी आई के जीन बैंक न्यूक्लियोटाइड डेटाबेस में जमा किया।

फसलोत्तर तकनीकी

माइरिस्टिका स्पीसीस का फाइटोकेमिकल विश्लेषण

एम. फ्रैग्रन्स के नट जावित्री तथा पेरिकारप के एसन्शियल तेल के प्रोफाइल का अध्ययन किया गया। नट एवं जावित्री में समान संघटक थे। प्रधान संघटक सबिनेन, पिनेन, मिरसेन, γ -टरपिनेन, 4-टरपिनोल, सफरोल तथा एलिमाइसिन थे। एम. फ्रैग्रन्स के पेरिकारप 4-टरपिनोल, α -टरपिनोल, γ -टरपिनेन, α -टरपिनेन, पिनेन्स तथा मिरसेन द्वारा डोमिनेट किया गया। एम. प्रेयिनी तथा एम. फ्रैग्रन्स की बीज उपज में क्रमशः 40% तथा 32% मक्खन की मात्रा थी। एम. प्रेयिनी तथा एम. फ्रैग्रन्स के मोटापन के एसिड प्रोफाइल से ज्ञात हुआ कि दोनों में माइरिस्टिक एसिड 80% से अधिक था।

जायफल की ओक्सिडेन्ट रोधी क्षमता

एम. फ्रैग्रन्स के प्रमुख एसन्शियल ओयल संघटकों जैसे, माइरिस्टिसिन, 4-टरपिनोल तथा α -टरपिनोल की ओक्सिडेन्ट

रोधी क्षमता को डी पी पी एच एवं फोस्फोमोलिब्डिनम प्रणाली द्वारा तुलनात्मक अध्ययन किया गया। परिणामस्वरूप, माइरिस्टिसिन में अधिक ओक्सिडेन्टरोधी क्षमता अंकित की गयी।

सर्वेक्षण

मसाला फसलों (काली मिर्च, इलायची, अदरक, हल्दी, गार्सीनिया तथा जायफल) के एन्टोमोपैथोजन एवं कीटों के अन्य प्राकृतिक शत्रुओं के लिये केरल के इदुक्कि, वयनाडु तथा कोषिकोड जिलों, तमिलनाडु के कोयम्बतोर तथा नीलगिरि जिलों एवं नागालैंड के दिमापुर जिले में सर्वेक्षण किया गया। काली मिर्च स्केल, *अस्पिडायोटस डिस्ट्रेक्टर*, इलायची शिप्स, *एस. कारडमोमी*, इलायची स्केल, *औलाकास्पिस* स्पीसीस, *गार्सीनिया होप्पर*, *बुसोनियोमिस मन्जुनाथ*, तथा जायफल प्ररोह भेदक, *सिनोक्सलोन अनले* जैसे कीटों का प्रभाव अंकित किया गया। रूपवैज्ञानिक एवं आणविक अध्ययन के आधार पर कवक बाधित *बी. मंजुनाथि* को *मेटरहिसियम फलेवोविरिडे* (आई आई एस आर - ई पी एफ -03) तथा कवक बाधित *एस. कारडमोमी* को *इसारिया* स्पी. (आई आई एस आर - ई पी एफ -03) के रूप में पहचान की गयी। सर्वेक्षण के दौरान संकलित अदरक प्ररोह भेदक के चार लारवल तथा प्यूपल *फोरसिटोयिड्स*, *एरिबोरस सिरिनी*, *क्सान्तोपिम्प्ला स्टमाटर*, *ट्राथाला फेलावूरबिटालिस* तथा *अपन्टिलेस* स्पी. के रूप में पहचान की गयी।

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, कोषिकोड, 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 कोषिकोड, केरल राज्य के कोषिकोड शहर से 11 कि. मीटर दूर कोषिकोड- कोल्लीगल रोड (एन एच 212) पर स्थित है। इसका कुल क्षेत्रफल 14.3 हैक्टर है। इसका प्रायोगिक प्रक्षेत्र कोषिकोड जिले के पेरुवणामुषि- पुषित्तोड रोड पर पेरुवणामुषि (समुद्र तट से 60 मीटर ऊँचाई पर) में कोषिकोड 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 ऊँचाई पर) में मेडिकेरी - भागमण्डल रोड पर मेडिकेरी से 8 कि. मीटर दूरी पर स्थित है।

प्रमुख अधिदेश

- मसालों के आनुवंशिक संसाधन एग्रो इको प्रणाली के आनुवंशिक संसाधनों के साथ मृदा, जल तथा वायु के संरक्षण के लिये सेवायें तथा तकनीकियों का विस्तार करना।
- परंपरागत एवं अत्याधुनिक जैव प्रौद्योगिकी विधियों द्वारा अधिक उपज तथा उच्च गुणवत्ता वाली मसालों की प्रजातियों को विकसित तथा उनका उत्पादन एवं संरक्षण करना।
- घरेलू तथा निर्यात हेतु उत्पादकों के विकास एवं विविधीकरण पर महत्व देकर फसलोत्तर तकनीकियों को विकसित करना।
- मसालों के अनुसंधान कार्य पद्धति तथा तकनीकियों का उन्नयन कर प्रशिक्षण के लिये एक केन्द्र के रूप में कार्य

करना तथा राष्ट्रीय अनुसंधान परियोजनाओं को समन्वित करना।

- नई तथा प्रचलित तकनीकियों का निरीक्षण करके अपनाना जो कृषक समुदाय के सभी आवश्यकताओं को पूरा करती हैं।
- मसाला फसलों के भण्डारण, सुधार, सूचना एवं प्रसार तकनीकियों के लिये राष्ट्रीय केन्द्र के रूप में सेवा करना।
- संस्थान की अधिदेश फसलें जैसे काली मिर्च (पाइपर नाइग्रम), इलायची (एलट्टारिया कारडमोमम), अदरक (ज़िंजिबर ओफिशनल) हल्दी (कुरकुमा लोंगा), दालचीनी (सिन्नमोमम वीरम), कैसिया (सी. कैसिया), लौंग (सिज़िजियम एरोमटिकम), जायफल (मिरिस्टिका फाग्रन्स), आलस्पाइस (पिमेन्टा डयोरिका), गार्सीनिया (गार्सीनिया गम्मिगट्टा तथा जी. इंडिका) तथा वैनिला (वैनिला प्लानिफोलिया) पर मुख्यतः शोध कार्य किया जाता है।

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, कोषिकोड को मुख्य केन्द्र तथा भारत के विभिन्न आई. सी. ए. आर. संस्थानों / राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के 17 समन्वित केन्द्रों के साथ XI वीं योजना(2007 - 12)में बागवानी एवं खेत फसलों में 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 रुपये था। जिनमें 945 लाख रुपये (फ़ाइटोफ़्यूरा 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, प्रकाशन 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 कर्मचारियों का पद स्वीकृत है।

कर्मचारियों की स्थिति

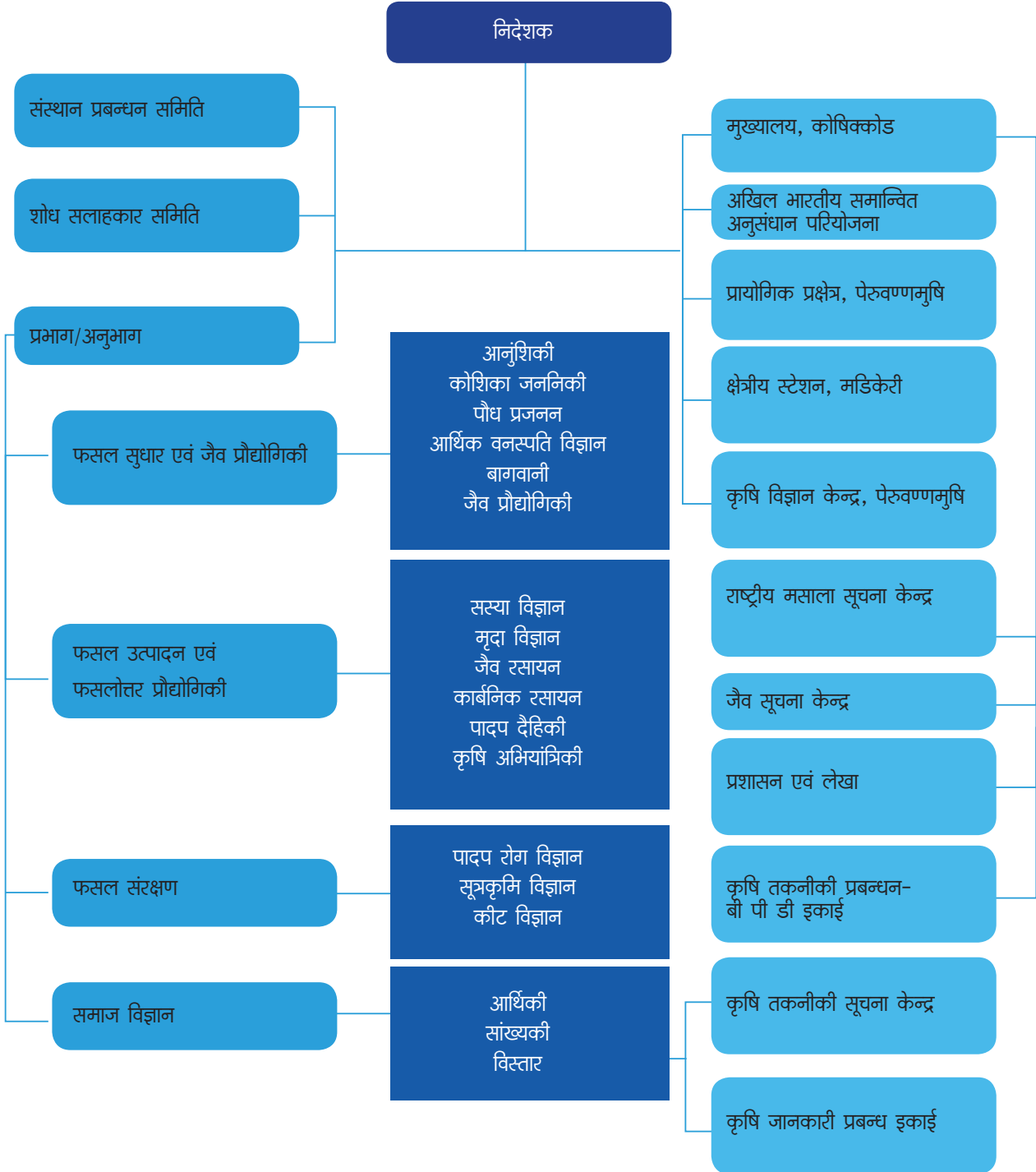
वर्ग	स्वीकृत पद	स्थिति			कुल	रिक्त पद
		कोषिककोड	पेरुवण्णामूषि	अप्पंगला		
वैज्ञानिक	44	31	-	05	36	08
तकनीकी	33	14	10	04	28	05
प्रशासनिक	24	16	-	02	18	06
सहायक कर्मचारी	61	07	05	11	23	38
कुल	162	68	15	22	105	57

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

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 जिज्ञानोइस* तथा *अलपिनिया कालकारिया*) 2:3 अनुपात के साथ लाभकारी थे। रोग रहित मूल कतरनों के उत्पादन के लिये मूल्य प्रभावित तरीको को विकसित किया। सी आई ई , कोयम्बतोर केन्द्र के सहयोग से एक मशीन को निर्मित किया जो मिश्रण, चूर्ण करना, छानना तथा आवश्यक मात्रा में पोली बैग में पोर्टिंग मिश्रण को भरने 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 Sr I) के सदस्यों के साथ अटूट संबन्ध थे। प्रबन्धन के लिये किसानों को वितरण करने हेतु *ट्राइकोडेरमा* तथा *प्स्यूडोमोनास* जैसे जैव नियन्त्रण कारकों को बडी मात्रा में तैयार करने का कार्य किया गया।

आई आई एस आर शक्ति की खुली परागित संतति 04-पी 24 -1 को खेत में रोपण करने के चार वर्ष बाद भी लगातार *पी. कैप्सीसी* के प्रति प्रतिरोधक अंकित किया गया। इन संघटकों को भविष्य के संदर्भ में आई एम टी ई सी एच, चण्डीगढ़ के सूक्ष्मजीव के राष्ट्रीय संग्रहालय में जमा किया। मृदा एवं पौधे नमूनों में *आर. सिमिलिस* का पता लगाने के लिये स्पीसीस विशिष्ट प्राइमर्स को विकसित किया गया। सूत्रकृमियों में दिखाई पडने वाले एक प्रमुख सेल्लुलोस एनजाइम β -1,4 एन्डोग्लूकानेस को ई एस टी विश्लेषण द्वारा *आर. सिमिलिस* में अंकित किया गया। काली मिर्च अक्सेशनों, एच पी 39 तथा अक्सेशन 1090 में कैरियोफिलिन में अधिक होने पर यह सूत्रकृमि प्रतिरोधक थे। काली मिर्च में *फाइटोफथोरा कैप्सीसी* तथा *आर. सिमिलिस* के प्रति प्रभावी एन्डोफाइटिक बैक्टीरिया को वियुक्त किया गया। बी आर बी 13 का कल्चर फिल्ट्रेट्स 40 μ L /mL में 24 घण्टे के अन्दर *आर. सिमिलिस* का 100% समाप्त

करता हैं। 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। मेटालेक्सिल 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 गाढ़ापन में 100% प्रतिरोधकता अंकित की गयी। काली मिर्च पाउडर में मिलावट का पता लगाने के लिये पी सी आर आधारित तकनीक को विकसित किया गया। संवेदनशील कवकनाशी की स्थिति या काली मिर्च में होने वाले सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स की खेत संख्या के बीच प्रतिरोधक वियुक्तियों को पोल्लीबीटा तथा इसी क्षेत्र की वियुक्तियाँ बोर्डियो मिश्रण तथा कारबेन्डाज़िम की संस्तुत मात्रा से उपचारित करने पर मूल्य वर्धित उपजों जैसे सफेद काली मिर्च का उत्पादन तथा फसलोत्तर तकनीकियों को मानकीकृत किया गया।

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

आई आई एस आर द्वारा विकसित काली मिर्च प्रजातियों को किसानों के खेतों में लगाने पर यह ज्ञात हुआ कि वैज्ञानिक पद्धतियों को आपनाने पर मध्यम उपज 1160 कि.ग्राम / हेक्ट यर जबकि परम्परागत विधियों द्वारा 620 कि.ग्राम / हेक्टयर प्राप्त हुई। इसके अनुमानित मूल्य का अनुपात 2.48 था संस्तुत तकनीकियों अपनाने पर यह ज्ञात हुआ कि कवक रोग नियन्त्रण के लिए बोर्डियो 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 कर्नाटक 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 बढ़ोत्तरी 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 रिसेर्स 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। कर्नाटक 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 आनुवंशिक 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 आनुवंशिक विश्लेषण से बाद में पता चला कि इसका स्ट्रेन आर. सोलानसीरम के अदरक स्ट्रेन के 100% समान था।

अदरक

आई आई एस आर जननद्रव्य संग्रह कई असाधारण 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 प्रजातियाँ 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 अकसेशन संख्या 195, एक टेट्रापेलोयड 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 संबंध 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 पोटेशियम 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 गयीं। 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 सेस्विक्वटेरपेन हाइड्रोकरबन जैसे जिजिबरेन, फरनसेन तथा सेस्कवफुल्लान्डेन होता है। आर. सोलानसीरम का अदरक स्ट्रेन हल्दी, इलायची, सी. एरोमटिका, सी. जेडोरिया, कायम्पेफेरिया गालंग, जिजिबर जेरुम्बेट 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 एमिलोलीक्विफेसिन्स (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 पॉक्टिफरालिस) का अध्ययन अदरक के छः प्रतिरोधक तथा छः सुग्राह्य अक्सेशनों पर किया गया। आठ कीटनाशक सूत्रकृमि (आई आई एसआर ई पी एन 01 से 08) की इन विट्रो में प्ररोह बेधक लार्व के प्रति मारक क्षमता का परीक्षण किया। ई पी एन की एक स्पीसीस ओशियस जिंजरी का होता है तथा इसे रूपवैज्ञानिक एवं आणविक चरित्रांकन के आधार पर नये स्पीसीस के रूप में पहचान की गयी। फसलन रीति पोषण तथा

जल अपेक्षार्ये, 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. जेडोरिया 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 पॉक्टिफरालिस) का आक्रमण अंकित किया गया। क्रोमटोग्राफिक तकनीक द्वारा हल्दी के प्रकन्दों के ओलिओरसिन से तीन विभिन्न कुरकुमिनोयिड्स (कुरकुमिन, डी मीथोक्सि कुरकुमिन तथा बीस डी मीथोक्सि कुरकुमिन) को अलग किया गया। जी सी - एम एस द्वारा हल्दी के तेल संघटक को चरित्रांकित किया गया। वन्य कुरकुमा स्पीसियों के साथ हल्दी पाउडर के मिलावट का पता लगाने के लिये एक पी सी आर 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 बोरोन को साथ छिडकने 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 पंक्तिफरालिस*) की फसल को हानि अंकित की गयी। प्ररोह बेधक को नियन्त्रित करने के लिये लेमदा सिहालोथिन (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 मसालों

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 ए 11 / 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 उतक 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 विधियों 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 α फिल्लान्ड्रेन α फिल्लान्ड्रेन, कर्पूर t- कारियोफिल्लिन तथा जारमाक्रोन-डी 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 तकनीकिया को कृषकों के बीच प्रचार किया गया। गार्सीनिया की चार स्पीसीस जैसे जी. किडिया (*कुजी तेकेरा*), जी. लान्सीफोलिया (*रूपोही तेकेरा*), जी. पोडुनकुलाटा (*बोर तेकेरा*) तथा जी. क्सान्तोकिमस (*तेपोर टेन्गा*)

को मेघालय, असम तथा नागालैंड में देख लिया। *गम्मिगट्टा* तथा जी. *टिंग्टोरिया* के गरम पानी एवं सोल्वन्ट निष्कर्षण (मीथानोल क्लोरोफॉर्म -1: 1) करने पर पीले रंग के सुखद अरोमा के 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 प्रतिरोधक) 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 संततियों एक्स विट्रो में स्थापित किया गया। वी. प्लनीफोलिया 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 समस्यायें 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 फिलोजेनेटिक 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 फिलोजेनेटिक 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, kt- pl- 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।

अनुसंधान उपलब्धियां

काली मिर्च

आनुवंशिक संसाधन

एन ए जी एस केन्द्र के जननद्रव्य अक्सेशनों का अनुरक्षण प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि में किया जा रहा है। प्रस्तुत वर्ष 52 कोट्टनाडन अक्सेशनों को खेत जीन बैंक में सम्मिलित किया गया। परिष्कृत प्रजातियों एवं नमूने प्रजातियों को परिरक्षण के लिये नियन्त्रित अवस्था में रोपण करके संरक्षित किया जाता है। इस वर्ष सी एच ई एस, चेत्ताली में दो सौ पचहत्तर अक्सेशनों का रोपण किया गया। अब सी एच ई एस, चेत्ताली के खेत जीन बैंक में कुल 427 अक्सेशनें हो गये है। मुख्यालय में 223 अक्सेशनों को खेत जीन बैंक को स्थापित किया। बडी मात्रा में शीर्ष प्ररोहों का उत्पादन करने के लिये सभी परिष्कृत प्रजातियों को संग्रहालय की नियन्त्रित अवस्था में 1.5 मीटर ऊंचाई के सहायक वृक्ष में बढ़ाने हेतु रोपण किया गया। दो संरक्षणशाला में छियासठ पौधों को स्थापित किया गया। शीर्ष प्ररोह को काटकर रोपण सामग्रियों का उत्पादन किया गया। शीर्ष प्ररोह को काटदिये सभी प्रजातियों के एक सेट पौधों को एक प्रजाति ब्लोक की स्थापना के लिये फार्म को दिया गया। अन्वेषण एवं संकलन कार्यक्रम प्रारंभ किया गया। सर्वेक्षण किये प्रमुख क्षेत्रों में केरल के कण्णूर

जिले के इदुक्कि, तोडुपुषा, आनक्कुलम, मानकुलम तथा करनाटक के कोडगु जिले शामिल होते है तथा सर्वेक्षण के दौरान 175 अक्सेशनों को संकलित किया गया। इसमें टाक्सा के 90 कल्टि वर्स एवं 85 अक्सेशन थे (चित्र 1)। मानकुलम जंगली क्षेत्र (आनक्कुलम, विरिपारा, भगवती शोला, पेटिटमुडी तथा कडलार, जो समुद्र तट से 590-1780 मीटर ऊंचाई पर है) में सर्वेक्षण करके 73 पाइपर स्पीसीसों से संबन्धित स्पीसीसों को अंकित किया गया।

संकलित विशिष्ट अक्सेशन

- बहुत अच्छी फल सज्जा एवं उच्च उपज वाली अरकुलमुंडा अक्सेशन-कण्णूर।
- लंबी स्पाइक (8 से. मी.) वाली करिमुंडा अक्सेशन।
- मोटी बेरी वाली तथा अच्छे फल सज्जा का करिमुंडा प्रकार - कण्णूर।
- नेडुमचोला- छोटे पत्ते तथा स्पाइक वाली काली मिर्च कल्टि वर। सामान्यतः किसान इस प्रजाति को नहीं चुनते क्योंकि काली मिर्च बागों में आसानी से नहीं मिलती हैं।

आनक्कुलम जंगल तथा पश्चिम घट में पाईपर बारबरी

पाईपर बारबरी को आनकुलम जंगली क्षेत्र से अंकित किया गया है (चित्र 2)।



चित्र 1: संकलन किये विशिष्ट अक्सेशनें, 1. अरकुलमुंडा (उच्च उपज वाली); 2. करिमुंडा (लंबे स्पाइक वाली 7-8 से. मी.); 3. करिमुंडा (माटी बेरी वाली); 4. नेडुमचोला।



चित्र 2: संकर सतति (एच पी 1117 x एयिम्पीरियन) x एयिम्पीरियन

प्रजनन

पेरुवण्णामुषि में दाबारा से परीक्षण हेतु 10 परिष्कृत प्रकार /चयन के साथ दो नियंत्रित प्रकार भी है। इसका पुष्पण निम्न प्रकार अंकित है, एच पी 1411-1/30; श्रीकरा 6/30 तथा संकर संतति-3/30 (चित्र 2)। उनकी उपज 0.05 में (अक्से. - 820)-1050 ग्राम (थेवम) का अन्तर था। एच पी 780 को अधिकतम शुष्क उपज 37% अंकित की गयी।

पोल्लु बीटल प्रतिरोधकता के लिये संकरों की छान बीन

चेलवूर फार्म में उपलब्ध 20 पोल्लु बीटल प्रतिरोधक संकरों को पोल्लु बीटल के कारण होने वाली पर्ण हानि के लिये छान बीन की गयी, जिनमें तीन संकरों के पत्तों पर पोल्लु बीटल के कारण हुई हानि को अंकित किया गया।

पी. कोलुब्रिनम पर कलमी संततियों का चरित्रांकन

कलमी संततियों का अनुक्रम किया गया जिनमें मेन्टर ग्राफिटिंग के बाद पी. कोलुब्रिनम को न्यूक्लियर डी एन ए तथा ओरगानेल्लर डीएनए की पुष्टि करने के लिये रूट स्टोक के रूप में इस्तेमाल किया। मेन्टर ग्राफ्ट से अलग किये एक संतति में पी. कोलुब्रिनम विशिष्ट अनुक्रम का प्रभाव सूचित किया (सारणी 1)।

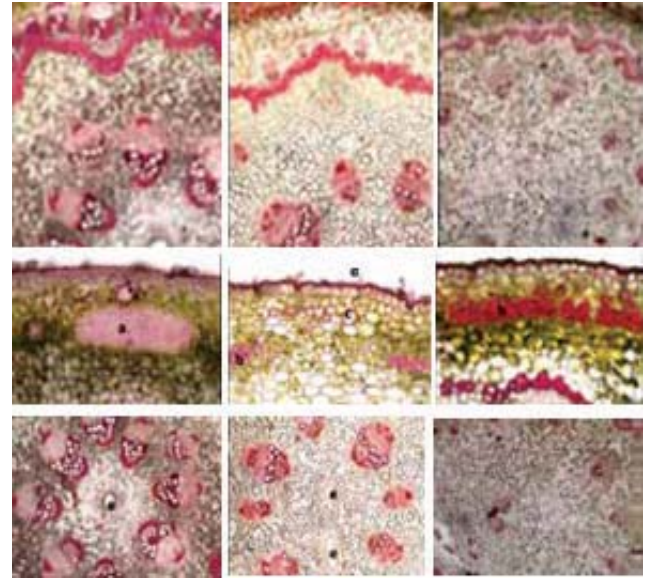
सारणी 1: काली मिर्च के मेन्टर संततियों से खोज निकाले पाईपर कोलुब्रिनम के विशिष्ट अनुक्रमों की सूची

अनुक्रम	अनुक्रमों की संख्या
पाईपर कोलुब्रिनम - न्यूक्लियर विशिष्ट	302
पाईपर कोलुब्रिनम - क्लोरोप्लास्ट विशिष्ट	83
पाईपर कोलुब्रिनम - मिटोकॉन्ड्रियल विशिष्ट	49

तुलनात्मक अध्ययन से ज्ञात हुआ कि स्टोक एवं सयोजन की अपेक्षा मेन्टर कलमी संततियों में ट्राइकोमस का प्रभाव, म्यूसिलेज कनालें, वास्कुलार बण्डल आदि का अन्तर था (चित्र 3)।

शुष्क सहिष्णुता हेतु दैहिक छानबीन

इन पोलीमोर्फिक अंककों को चार पोलीमोर्फिक एस एस आर अंककों द्वारा 20 संकरों की छान बीन करने पर पोलीमोर्फिसम का पता लगाया। इस पोलीमोर्फिक अंककों की शुष्क सह्यता



चित्र 3: मेन्टर कलमी संततियों के बीच तुलनात्मक भौतिक घटक (क). कोलनकिमाटस पैच, (ख). स्क्लेरकिमाटस पैच, (ग). ग्लान्ड्स, (घ). ट्राइकोमस ड). म्यूसिलेज डक्ट्स।

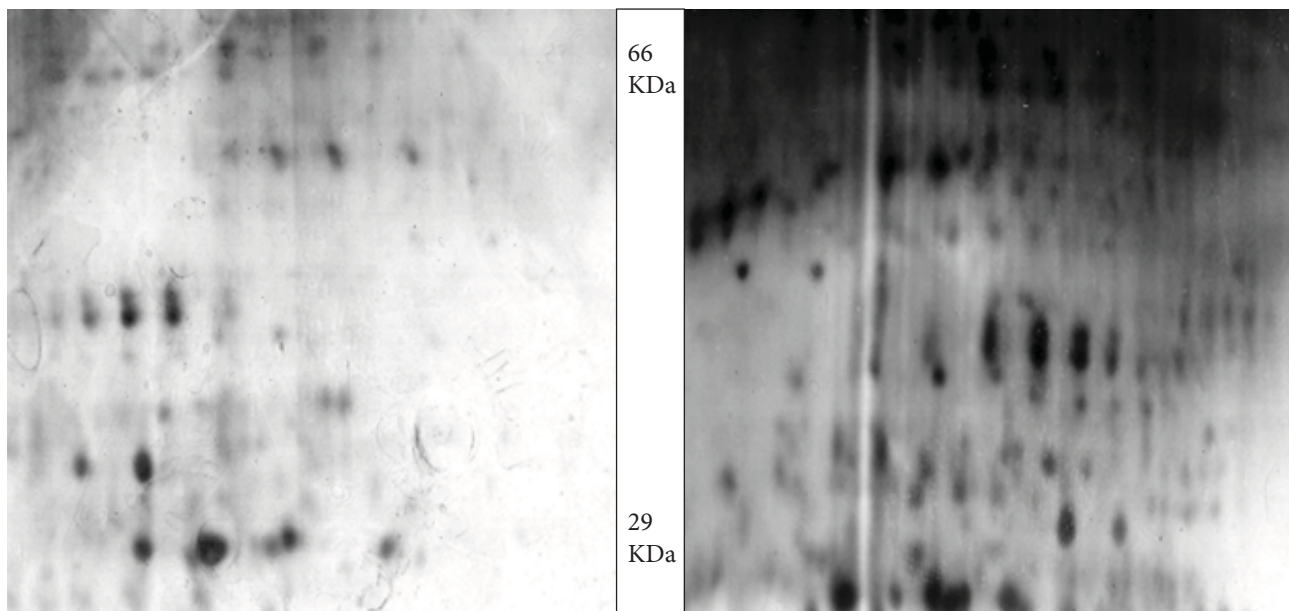
के साथ जोड़ने के लिये बीस अक्सेशनों के दैहिक छान बीन कार्य की प्रगति हो रही है।

जल अभाव के लिए प्रोफाइलिंग

रिफाइनडर सोफ्टवेयर द्वारा जल की कमी वाली जगहों में पाईपर नाइग्रम के तीन विभिन्न अक्सेशनों में यूबिक्विटिन जीन को सबसे अधिक शाश्वत जीन के रूप में पहचान की गयी। उपरोक्त अवस्थाओं में जी ए पी डी जीन सबसे कम अंकित किया गया। अभिव्यक्ति विश्लेषण के लिये किये गये परीक्षण में Myb तथा NAC प्रोटीन जीन को सुग्राह्य श्रीकरा पौधों में नियन्त्रण की अपेक्षा जलाभाव के अन्तर्गत तीन गुना अधिक वृद्धि अंकित की गयी। शुष्क सह्य अक्सेशन 4216 में इन जीनों की अभिव्यक्ति में वृद्धि कम अंकित की गयी। डीहाइड्रिन जीन को श्रीकरा की कम अभिव्यक्ति की अपेक्षा अक्सेशन 4216 में कई गुना अधिक अभिव्यक्ति अंकित की गयी।

जलाभाव का प्रोटियोमिक्स अध्ययन

काली मिर्च के सह्य (अक्से. 4226) तथा सुग्राह्य (शुभकरा) अक्सेशनों की शुष्कता का अध्ययन किया गया। शुभकरा पौधे 8 दिनों (मृदा की 12% आर्द्रता में 75% आर डब्ल्यू सी) में म्लानि रोग जबकि अक्सेशन 4226 में चौदह दिनों के बाद (मृदा की 11% आर्द्रता में 82% आर डब्ल्यू सी) अंकित किया गया। नियंत्रित एवं मुरझाये पौधों से प्रोटीन को अलग किया तथा उन्हें शुष्क होते वक्त अभिव्यक्त प्रोटीन के विभिन्न प्रोफाइलों को समझने के लिये 2 डी इलक्ट्रोफोरेसिस द्वारा विश्लेषण किया गया (चित्र 4)।



चित्र 4: शुभकरा पौधों में 2 डी जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस विश्लेषण में प्रोटीन का शुष्कता प्रेरित एवं ए बी ए उपचारित में 66 KDa से 29 KDa प्रोटीन स्पॉट को सूचित करता है।

शुष्कता की एक्सोजीनस प्रतिक्रिया

म्लानी लक्षण युक्त शुभकरा पौधों को शुष्कता (7 दिनों के बाद) 250 μ M ABA (दोनों तरह का उपचार छिड़ककर तथा मृदा में ड्रैचिंग करके) के साथ उपचारित किया गया। ए बी ए उपचार के बाद ये पौधे स्ट्रेस के 14 दिनों के बाद पूरी तरह मुरझा गये। अक्सेशन 4226 ने स्ट्रेस के 14 दिनों के बाद प्रारंभिक म्लानी का लक्षण अंकित किया गया। शुभकरा की म्लानी ए बी ए उपचार में कुछ हद तक फीनोटिपिकली विपरीत थे लेकिन अक्सेशन 4226 की स्थिति ऐसी नहीं थी। ए बी ए उपचारित पौधों के पत्तों से प्रोटीन को अलग किया गया तथा शुष्कता के सन्दर्भ में प्रोटीन के विभिन्न प्रोफाइलों की व्याख्या करने के लिये 2 डी इलेक्ट्रोफोरेसिस द्वारा विश्लेषण किया गया। अक्सेशन 4226 ने ए बी ए उपचार के बाद भी समान प्रोफाइल अंकित किया गया। शुभकरा में ए बी ए उपचार के बाद विभिन्न अभिव्यक्ति के स्पॉट के साथ नये प्रोटीन स्पॉट की पहचान की गयी जिसके द्वारा यह सुझाव दिया जाता है कि एक्सोजीनस का प्रयोग करने पर शुष्कता सह्य के लिये प्रोटीन पैटर्न में परिवर्तन हो जायेगा

ए बी ए रगुलेटरी पाथवे जीनों के लिये माइनिंग

पाइपर ट्रांस्क्रिप्टोम डेटाबेस से प्रमुख ए बी ए प्रतिरोधक रैगुलेटरी पाथवे जीनों जैसे, लोसी, अलडिहाइड ओक्सिडेस, एन सी ई डी, 9-सी आई एस - एपोक्सिकरोटिनोयिड डीओक्सजीनेस तथा सेरिन थियोनाइन प्रोटीन काइनेस जीनों की पहचान की गयी। लोसी के लिये परिरक्षित डोमेन जांच (इन्टरप्रोस्कान तथा प्रोसाइट) करने पर प्रमुख केटालिटिक डोमेन की उपज प्राप्त हुई।

काली मिर्च रोपण सामग्रियों का उत्पादन

दो प्रजातियां जैसे वी1 -आई आई एस आर थेवम तथा वी 2- पंचमी को वेरटिकल (एम 1) एवं तिरश्चीन (एम 2) रूप में बढ़ने दिया गया। वेरटिकल वृद्धि की मदद के लिये दो मीटर लंबे तथा 0.3 मी. आकार के वेरटिकल कोलम जिसमें आधा इंच घने प्लास्टिक आवृत वेल्ड किये वायर मेश के अन्दर पास्टराइस किये कोयरपिथ कम्पोस्ट एवं वर्मीकम्पोस्ट को जैव नियन्त्रण कारक ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम के अपघटित मिश्रण 3:1 अनुपात में भरकर उसमें पौधों को बढ़ने देता है। तिरश्चीन तरीके में 1-5 मीटर विस्तार एवं पोली हाउस की लंबी 15 से. मी. ऊंचाई के बेड में समान माध्यम से बनाकर पाली बैग के कतरनों को एक ओर क्रमिक रूप से रखकर बेड में चढ़ने देता है। ये कोलम तथा बेडों को हाइ टेक पोली हाउस में स्थापित किया गया। परिणाम स्वरूप 100 दिनों के बाद कोलम पर बेल 109.8 से. मी. ऊंचाई तक बढ़ी जिसमें 20.6 नोड एवं पत्ते होते हैं जबकि बेड पर बेल 19.5 नोड एवं पत्तों के साथ 123-8 से. मी. तक वृद्धि की (सारणी 2 तथा 3)। कोलम प्रणाली में आई आई एस आर थेवम के 48.8% पौधे तथा पंचमी के 35.8% पौधे पार्श्व शाखाओं का उत्पादन किया गया मगर बेड द्वारा उत्पादित बेलों में पार्श्व शाखायें नहीं होती। यह देखा गया कि वेरटिकल रूप से बढ़ाये पौधों से तीन प्रकार की कतरनें जैसे शीर्ष प्ररोह (ओरथोट्रोप), पार्श्व शाखायें तथा साधारण कतरनें प्राप्त होते हैं, जबकि बेड पर तिरश्चीन रूप से उत्पादित पौधों से केवल साधारण कतरनें प्राप्त होती है।

सारणी 2: काली मिर्च की रोपण सामग्रियों की लंबाई पर विभिन्न प्रणालियों का प्रभाव

उपचार	रोपण के दिनों बाद						
	15	25	35	50	70	80	100
प्रणाली							
तिरश्चीन (एम 1)		24.86	37.81	53.36	77.52	98.20	123.83
वरटिकल (एम 2)		29.10	40.80	55.76	75.83	92.61	109.83
एसईडी ±		1.11	1.51	2.45	3.11	4.65	4.95
सीडी (पी < 0.05)		2.43	एन एस	एन एस	एन एस	एन एस	10.79
प्रजाति							
आई आई एस आर थेवम (वी1)		26.81	39.46	55.12	75.15	92.04	113.00
पंचमी (वी 2)		27.15	39.15	54.00	78.20	98.77	120.66
एसईडी ±		1.11	1.51	2.45	3.11	4.65	4.95
सीडी (पी < 0.05)		एन एस	एन एस	एन एस	एन एस	एन एस	एन एस
पारस्परिक क्रिया							
एम 1 वी 1		24.34	37.50	54.58	76.00	95.20	119.66
एम 1 वी 2		25.38	38.12	52.14	79.04	101.20	128.00
एम 2 वी 1		29.28	41.42	55.66	74.30	88.88	106.34
एम 2 वी 2		28.92	40.18	55.86	77.36	96.34	113.32
एसईडी ±		1.57	2.14	3.47	4.40	6.57	7.00
सीडी (पी < 0.05)		3.44	एन एस	एन एस	एन एस	एन एस	15.27
सी वी %		9.25	8.59	10.05	9.08	10.89	9.45

सारणी 3: काली मिर्च बेल की रोपण सामग्रियों के पत्तों की संख्या पर विभिन्न प्रणालियों का प्रभाव।

उपचार	रोपण के दिनों बाद						
	15	25	35	50	70	80	100
प्रणाली							
तिरश्चीन (एम 1)	4.33	5.71	7.39	9.63	12.76	15.98	19.54
वरटिकल (एम 2)	5.03	6.67	8.83	11.41	14.61	17.41	20.65
एसईडी ±	0.30	0.25	0.27	0.40	0.26	0.48	0.66
सीडी (पी < 0.05)	0.65	0.54	0.60	0.88	0.57	1.05	1.43
प्रजाति							
आई आई एस आर थेवम (वी1)	4.50	6.02	8.00	10.45	12.96	15.71	18.97
पंचमी (वी 2)	4.86	6.36	8.22	10.59	14.41	17.68	21.22
एसईडी ±	0.30	0.25	0.27	0.40	0.26	0.48	0.66
सीडी (पी < 0.05)	एन एस	एन एस	एन एस	एन एस	0.57	1.05	1.43
पारस्परिक क्रिया							
एम 1 वी 1	4.06	5.44	7.22	9.70	11.74	14.70	17.82
एम 1 वी 2	4.60	5.98	7.56	9.56	13.78	17.26	21.26
एम 2 वी 1	4.94	6.60	8.78	11.20	14.18	16.72	20.12
एम 2 वी 2	5.12	6.74	8.88	11.62	15.04	18.10	21.18
एसईडी ±	0.42	0.35	0.38	0.57	0.37	0.68	0.93
सीडी (पी < 0.05)	0.92	0.77	0.84	1.24	0.80	1.49	2.02
सी वी %	14.4	9.0	7.6	8.5	4.2	6.5	7.3

फसलन प्रणाली के अन्तर्गत मृदा कारबन संग्रह

जैविक कारबन तथा नाइट्रोजन संग्रह को विभिन्न मसाला आधारित फसलन प्रणाली एवं उच्च घनत्व वाली जगहों के बहु फसलन प्रणाली के अन्तर्गत मात्रा अंकित की गयी। जैविक कारबन तथा जैविक नाइट्रोजन की मात्रा कोफ़ी + काली मिर्च प्रणाली में (56.7 तथा 16.8 मेगा हेक्टेयर) अधिकतम तथा जैविक कारबन तथा नाइट्रोजन (टी ओ सी तथा टी ओ एन) की मात्रा (90.1 तथा 33.4 मेगा हेक्टेयर) अधिक थी। इस प्रणाली में पी ओ सी ने टी ओ सी को 63% स्थापित किया। विशेषकर कारबन तथा नाइट्रोजन की मात्रा इलायची के अन्तर्गत तथा कोफ़ी + काली मिर्च + इलायची की फसलन प्रणाली (67.3 तथा 58.3 मेगा हेक्टेयर) में अधिक थी, जबकि कुल जैविक कारबन की मात्रा 73-78% थी।

काली मिर्च के विभिन्न प्रबन्धन प्रणालियों में जैविक प्रबन्धन में एकीकृत एवं परंपरागत प्रणालियों की अपेक्षा अधिक पीओसी, एन पी ओ सी तथा टीओसी संचित किया है। एचडीएमसीएस में काली मिर्च बैसिन ने अधिकतम टी ओ सी, एन पी ओ सी तथा पी ओ सी संग्रह (क्रमशः 106.8, 71.6, 35.2 मेगा हेक्टेयर) तथा नारियल एवं जायफल की कृषि प्रणाली में अन्य संघटक फसलों की अपेक्षा अधिक एनपीओएन तथा पीओएन उपजता (7 तथा 0.8 मेगा हेक्टेयर) थी।

विषाणु बाधित काली मिर्च बागों का प्रबन्धन

करनाटक के मेडिकेरी में स्थित तीन एस्टेट में विषाणु बाधित काली मिर्च बागों में उनके स्वास्थ्य को पुनः प्राप्त करने तथा उपज को बनाये रखने के लिये प्रबन्धन परीक्षण किया गया। टी 1 : एफ वाई एम अ संस्तुत मात्रा में उर्वरक, टी 2 : टी 1 + सूक्ष्म पोषण का छिडकाव (दो बार), टी 3 : टी 1+ पी जी पी आर को मृदा में डालना, टी 4 : टी 3 + सूक्ष्म पोषण का छिडकाव (दो बार) तथा टी 5 : नियन्त्रण जैसे पांच उपचार संयोजन का परीक्षण किया गया। काली मिर्च बेलों (मुख्यतः पन्नीयूर -1 प्रजाति) को उनके विषाणु बाधा की स्थिति के लिये उनके रोग लक्षण एवं आपतन के अनुसार मध्यम, सामान्य तथा अधिक ग्रेड किया गया। मध्यम तथा सामान्य ग्रेड के बेलों को तीन स्थानों जैसे मटपुरा, चेताली तथा पोल्लीबेटा में विभिन्न उपचार प्रभावित करने के लिये चयन किया गया।

यह उपचार दो भागों में प्रयुक्त किया गया, एक जून-जुलाई तथा दूसरे अगस्त - सितम्बर में किया गया। बेलों के स्वास्थ्य पर निरीक्षण करने पर ज्ञात हुआ कि नये पत्तों पर लक्षण, स्पाइक की प्रबलता, पत्तों के पोषण तीव्रता तथा उपज को अंकित किया गया। नियन्त्रण की अपेक्षा सभी उर्वरक/पीजीपीआर उपचारों में पत्ते अधिक थे। पोषण या पीजीपीआर के प्रयोग में स्पाइक की प्रबलता अधिक थी। मध्यम तथा सामान्यतः विषाणु बाधित में नियन्त्रण की अपेक्षा पोषण / पीजीपीआर उपचारित पौधों में पीलापन / स्वास्थ्य की स्थिति तथा बेलों के आकार में भी सुधार अंकित किया गया। मध्यम

रूप से विषाणुबाधित बेलों में सामान्य रूप से विषाणु बाधित बेलों की अपेक्षा स्वास्थ्य तथा वितान की स्थिति में अधिक सुधार था। पलोनजी एस्टेट में बेल के स्वास्थ्य तथा आकार के विकास पर पोषण का प्रयोग पी जी पी आर प्रयोग की अपेक्षा अधिक प्रभावित थी जबकि पी जी पी आर ने मृगराजेन्द्रा एस्टेट में अच्छा प्रभाव दिखाया। मध्यम तथा सामान्यतः विषाणु बाधित बेलों के पत्तों पर पर्ण पोषण घटक समान थे।

हरी काली मिर्च से सफेद मिर्च के उत्पादन के लिये यांत्रिक इकाई का विकास

सफेद काली मिर्च की गुणवत्ता पर जल पुनस्थापन के प्रभाव को निश्चित करने के लिये परीक्षण आयोजित किये गये। प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि से प्राप्त हरी काली मिर्च (पन्नीयूर-1) को सफेद मिर्च बनाने के लिये प्रयुक्त किया गया। प्रस्तुत परीक्षण से ज्ञात हुआ कि रोज़ पानी बदलकर तैयार किये सफेद मिर्च से अधिकतम सफेदी तथा 20.97% शुष्क उपज की प्राप्ति हुई। उपरोक्त परीक्षण आई आई एस आर प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि के मसाला संसाधन इकाई में स्थापित किण्वन इकाई में किया गया।

काली मिर्च प्रजातियां तथा पाइपर स्पीसीसों का साइटोटोक्सिसिटी अध्ययन

औषधीय मूल्य वाले चार पाइपर स्पीसीसों जैसे पी. नाईग्रम, पी. छाबा, पी. लोंगम तथा पी. कोलुब्रिनम के ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता तथा साइटोटोक्सिसिटी का परीक्षण किया गया। चारों परीक्षणों में जांच किये सभी सारों में से मीथानोल सार ने अधिकतम ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता अंकित की तत्पश्चात् क्लोरोफोर्म सार में। मलबार एक्सल के मीथानोल सार में सभी परीक्षणों में उच्चतम तत्पश्चात् पी. कोलुब्रिनम के मीथानोल सार में थी। इन विट्रो साइटोटोक्सिसिटी को एम टी टी परीक्षण द्वारा ग्रीवा संबन्धित कैसर सेल लाइन CaSki पर जांच किया गया। परीक्षण के फलस्वरूप सभी मनुनों में क्लोरोफोर्म सार तथा पी. कोलुब्रिनम से हेक्साने सार में अधिक साइटोटोक्सिसिटी थी। साइटोटोक्सिसिटी में वृद्धि सार के मूल्य में वृद्धि तथा CaSki के साथ सार निकालने के समय के साथ बढ़ गयी।

फाइटोफथोरा वियुक्तियों का संकलन

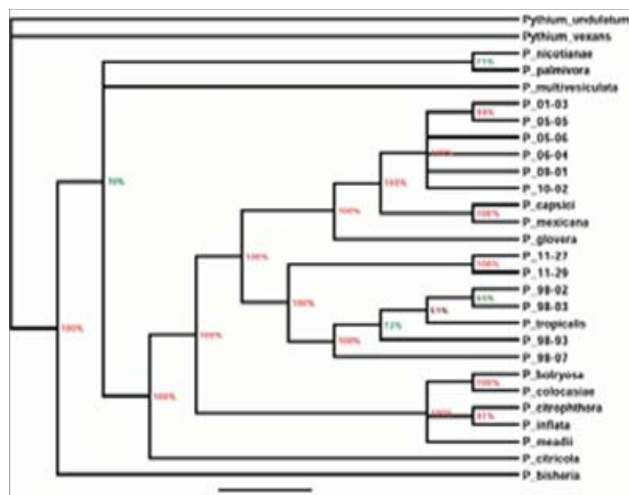
काली मिर्च, अरवी तथा सुपारी से छः नये फाइटोफथोरा वियुक्तियों को राष्ट्रीय फाइटोफथोरा संग्रहालय में जोड़ दिया; फाइटोफथोरा की 433 वियुक्तियों को संग्रहालय में संरक्षित किया जा रहा है।

आठ न्यूक्लियर जीन जैसे 28 एस राइबोसोमल डीएनए, 60 एस राइबोसोमल प्रोटीन एल 10, बीटा - टबुलिन, एलॉगेशन घटक 1 ए, एनोलेस, हीट शोक प्रोटीन 90, TigA जीन फ्यूशन प्रोटीन तथा जीन Cox 2 तथा Cox 1 के बीच का माइटोकॉन्ड्रियल जीनों तथा रास संबन्धित प्रोटीन

(Ypt1)जीन द्वारा फाइटोफथोरा के मल्टि लोकस सीक्वन्स टाइपिंग (एम एल एस टी) किया गया। बयेशियन तरीके से फाइलोजेनेटिक विश्लेषण करने पर काली मिर्च से फाइटोफथोरा वियुक्ति के लिये एक अलग वर्ग था (चित्र 5)।

फाइटोफथोरा स्पीसीस का जीनोमिक्स

फाइटोफथोरा स्पीसीस के सीक्रटोम विश्लेषण विभिन्न सॉफ्टवेयर जैसे SignalP, TMHMM तथा TargetP द्वारा किया गया। इस विश्लेषण के लिये पांच विभिन्न फाइटोफथोरा स्पीसीस जैसे पी. कैप्सीसी (05-06 तथा 98-93, पी. सोजे, पी. इनफेस्टान्स, पी. रामोरम से जीन एनकोडिंग प्रोटीन को लिया गया। ट्रान्समेम्ब्रेन डोमेन के सिवा प्रोटीन के वर्गीकरण तथा अन्य तुलनात्मक जीनोमिक्स अध्ययन के लिये सबसेल्युलर लोकलाइजेशन करके सिग्नल पेप्टाइड के साथ प्रोटीन की पहचान की गयी (सारणी 4)।



चित्र 5: काली मिर्च से फाइटोफथोरा वियुक्ति के मल्टिलोकस सीक्वन्स के आधार पर फाइलोजेनेटिक परिणाम।

सारणी 4: फाइटोफथोरा स्पीसीस का संपूर्ण जीनोम

स्पीसीस	सीक्वन्स की कुल संख्या	गुप्त प्रोटीन की संख्या	गुप्त प्रोटीन का प्रतिशत
पी. कैप्सीसी 05-06	19805	3180	16.056
पी. कैप्सीसी 98-93	9831	2085	21.208
पी. सोजे	19027	2037	10.705
पी. रामोरम	15743	1739	11.0461
पी. इनफेस्टान्स	18140	1848	10.187
पी. पारसिटिका	18795	2001	10.646

फाइटोफथोरा प्रतिरोधकता के लिये छानबीन फाइटोफथोरा प्रतिरोधकता के लिये पन्त्रियूर 1 तथा शुभकरा की संसतियों की फीनोटाइपिंग

पन्त्रियूर 1 x शुभकरा के एक सौ चालीस संसतियों को असरकारक वियुक्ति 05-06 के साथ तना तथा पर्ण संचारण तरीके द्वारा फाइटोफथोरा प्रतिरोधकता के लिये छानबीन की गयी। इनमें से पन्त्रियूर 1 x शुभकरा की पांच संसतियां तना रोग सह्य थी।

फाइटोफथोरा प्रतिरोधकता के लिये आई आई एस आर शक्ति तथा पी 24-0-4 की खुले परागित संसतियों की फीनोटाइपिंग

आई आई एस आर शक्ति की एक सौ खुले परागित संसतियों तथा पी 24-0-4 की 27 खुले परागित संसतियों को फाइटोफथोरा प्रतिरोधकता के लिये छानबीन की गयी। इनमें से आई आई एस आर शक्ति की चार संसतियां तना रोग सह्य थी। आई आई एस आर शक्ति की केवल एक संसति मध्यम रूप से पर्ण रोग सह्य थी। पी 24-0-4 की कोई भी संसतियां पर्ण तथा तना रोग सह्य नहीं अंकित की गयी।

काली मिर्च के फाइटोफथोरा प्रतिरोधकता से संबन्धित मार्केर्स की पहचान

आई आई एस आर शक्ति की चयनित संसतियों पर नौ एस एस आर प्राइमर्स की जांच की गयी। चार जीनोटाइप को फीनोटाइपिंग अंकडों के आधार पर चयन किया गया। जांच किये संसतियों में से PnD10 तथा PnE3 पोलिमोर्फिक थे।

पाइपर - पी. कैप्सीसी रोगप्रणाली में रिफरन्स जीन का मानकीकरण

स्थायी रिफरन्स जीन होने के नाते रोग बाधा के समय पाइपर जीन की अभिव्यक्ति का अध्ययन करने के लिये एक पूर्व अपेक्षित जीन, पाइपर ट्रान्स्क्रिप्टोम डेटाबेस से छः संन्दर्भ जीन को उनके geNorm, normFinder, Bestkeeper तथा Refinder algorithms द्वारा स्थायी अभिव्यक्ति के लिये विश्लेषण किया गया तथा उसके ओप्टिमल रिफरन्स जीन संयोजन (PnUbCE तथा PnGAPDH) की पहचान की गयी। पहचान किये गये रिफरन्स जीन को बीटा ग्लूकानेस जीन पर मध्यम प्रतिरोधक तथा सुग्राह्य जीनोटाइप के बीच सबसे अधिक शाश्वत तथा सबसे कम शाश्वत(PnAct) द्वारा मूल्यांकन किया

गया। β -1,3- ग्लूकानेस अभिव्यक्ति को विभिन्न अन्तराल में अधिक विषाक्त फाइटोफथोरा विद्युक्ति के संचारण के बाद विश्लेषण किया गया। PnBGlu के संबन्धित अभिव्यक्ति को 72 घंटों में नोक अभिव्यक्ति 0.5 घंटे प्रतिरोधक प्रजाति (आई आई एस आर शक्ति) में नियामित करके देख लिया जबकि सुग्राह्य प्रजाति (शुभकरा) ने REST 2009 0.5 सोफ्टवेर द्वारा विश्लेषित करने पर कम रेगुलेशन अंकित किया गया।

आर जीनों का लक्षित आविष्कार

पी. नाईग्रम ट्रान्स्क्रिप्टोम डेटा से एनोटेटड पाईपर जीन द्वारा आर जीन के अभिव्यक्ति आधारित पहचान की गयी। ट्रान्स्क्रिप्टोम से नौ प्रतिरोधक जीन लोसी को लक्षित जीन अभिव्यक्ति विश्लेषण के लिये लिया गया। आर जीन सी- डीएनए का क्लोनिंग 0.5, 2, 4, 6, 8, 12, 24, 48 तथा 72 एच पी आई से लिये आर एन ए नमूनों से बना लिया। क्लोन के अन्य सीक्वेंसिंग तथा परिरक्षित डोमेन खोज से स्पष्ट हुआ कि पी. कैप्सीसी इन्टरेक्शन से जुड़े हुये आर जीन आर जीन के कोयिल्ड कोयिल प्रकार है। आर जीन के वर्गीकृत फाइलोजेनेटिक विश्लेषण को तीन विभिन्न क्लेड में वर्गीकृत किया। पी. नाईग्रम आर जीन की संरचनात्मक वैभिन्य को दिखाते हुये काली मिर्च आर जीन ने केवल 20% समानता अरबिडोप्सिस आर जीन में अंकित की गयी।

पी. कैप्सीसी के पारस्परिक संबन्ध में आर जीन की डाइनामिक्स अभिव्यक्ति

चयनित चार जीन (लोकस 6113,81,21935 तथा 26441) की अभिव्यक्ति को पी. कैप्सीसी के काली मिर्च जीन प्रकारों शुभकरा (सुग्राह्य) तथा आई आई एस आर शक्ति (सामान्यतया प्रतिरोधक) के साथ पारस्परिक संबन्ध को देखने के लिये रियल टाइम पी सी आर द्वारा दो उपाय किये गये।

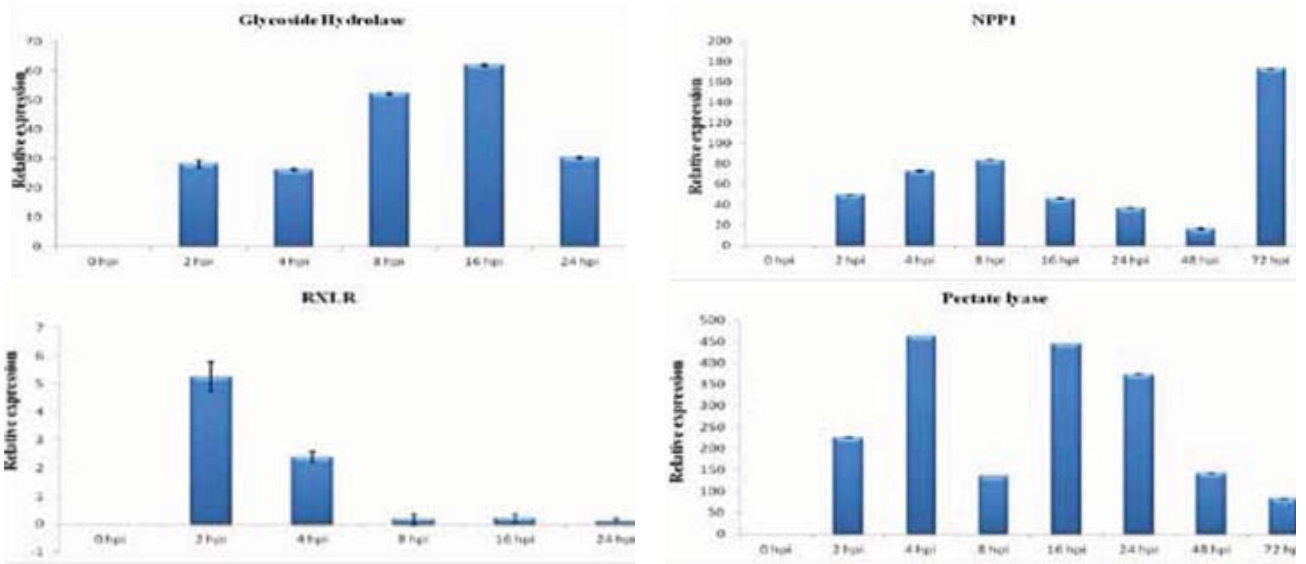
आर जीन लोसी 81 तथा 26441 ने सुग्राह्य प्रजाति में रोग बाधा की प्रारंभिक दशा में अच्छी अभिव्यक्ति प्रस्तुत की जबकि प्रतिरोधक जीन प्रकार ने रोग बाधा के बाद भी घंटों तक इसका नियामन कम अंकित किया। आर जीन लोसी 6113 तथा 21935 ने प्रतिरोधक जीन प्रकार में प्रारंभिक दशाओं में पी. कैप्सीसी के प्रति प्रतिरोधकता में उसके सीधे संबन्ध को दिखाते हुये उन्नत संबन्ध प्रकट किया जबकि इन दो आर जीनों की अभिव्यक्ति सुग्राह्य में कम नियामित थे। उन्नत संबन्ध अभिव्यक्ति के साथ आर जीन लोसी फाइलोजेनेटिक (आर जीन) एक वर्ग में रूपांकित किया गया जो कम नियामन की लोसी के साथ तुलना करने पर इसका स्थान फाइलोजेनेटिक में अलग वर्ग में था।

प्रोटीन अभिव्यक्ति

लेबल मुक्त एल सी -एम एस / एम एस सामान्य रूप से प्रतिरोधक जीन प्रकार आई आई एस आर शक्ति में विभिन्न प्रोटीन अभिव्यक्ति करते हैं। उन्नत रेसलेशन पेप्टाइड ने नियन्त्रण तथा 24 एच पी आई से निकाले प्रोटीन नमूनों से प्रोटीन के स्पेक्ट्रम की पहचान की गयी। संबन्धित मात्राकरण असंगत पेप्टाइड द्वारा उच्च एवं कम नियामित प्रोटीन उपचार से उपज औसत साधारण प्रचुर मात्रा में आकलित की गयी। 0.05% संभाव्यता में 52 प्रोटीन का विभिन्न प्रकटन अंकित किया गया। इनमें से 19 प्रोटीन रोग बाधित पौधों में उच्च नियामित थे जिनमें काइनेसेस, सिग्नल ट्रान्स्डक्शन प्रोटीन, ट्रान्स्पोर्ट प्रोटीन्स, प्रतिरोध से संबन्धित प्रोटीन जिसमें रिपीटीटीव स्काफोल्ड भी शामिल है, जो बयोटीक स्ट्रेस के (एटीपी सिन्थाइस सबयूनिट बीटा, प्रोटियस डीओ जैसे 1, फ्रक्टोस, अल्डोलेस, क्लोरोप्लास्ट रुबिस्को एक्टिवेस, हिस्टोन एच 4, कोफिया कनेफोरा जीनोमिक स्काफोल्ड, 20 केडीए कापेरोनिन परिवार के प्रोटी, एस ओ डी. आर एन ए बाइन्डिंग प्रोटीन, कोप्पर ट्रान्स्पोर्ट प्रोटीन, न्यूक्लियोसाइड काइनेस, ए टी पी सिन्थाइस एप्सिलोन चयिन, राइबोसोम रीसाइक्लिंग घटक, एनोलेस, पेप्टिडिल प्रोलिल सिस्ट्रान्स्फेरस, टी पी आर रीपीट कन्टैयिनिंग थियो रिडक्टेस) गुणित परिवर्तन के साथ उसका अन्तर 1.8 से 20.47 तथा 30 को कम नियामित किया गया। 0.03-0.01 संभाव्यता के 37 प्रोटीन को विभिन्न प्रकटन की पहचान की गयी। जिनमें से, 9 ने रोग बाधित पौधों में उच्च नियामित दिखाया जिसका अन्तर 1.73 से 8.08 तक था। प्रतिरोधक जीन प्रतिक्रिया तथा नियामक प्रोटीन घटक की पी. कैप्सीसी की प्रतिरोधकता अंकित की गयी।

रोगजनकता जीन के रियल टाइम क्वान्टिटेटीव आर टी पी सी आर विश्लेषण

पी. कैप्सीसी - पी. कोलुब्रिनम संबन्ध में ग्लाइकोसाइड हाइड्रोलेस, एन पी पी1, आर एक्स एल आर तथा पेक्टेट लेस जैसे पी. कैप्सीसी के कुछ रोगजनकता जीन की अभिव्यक्ति स्तर को निर्धारित करने के लिये मात्रात्मक पी सी आर को कार्यान्वित किया। ग्लाइकोसाइड हाइड्रोलेस तथा आर एक्स एल आर जीन ने रोग बाधा की प्रारंभिक अवस्थाओं में (16 एच पी आई तक) उच्च स्तर की अभिव्यक्ति प्रकट की जबकि, एन पी पी1 ने रोग बाधा के बाद वाली अवस्थाओं में (72 एच पी आई) उच्च स्तर की अभिव्यक्ति प्रकट की। पेक्टेट लेस जीन ने रोग बाधा की प्रारंभिक अवस्थाओं में उच्च स्तर की अभिव्यक्ति प्रकट की लेकिन बाद वाली अवस्थाओं में इसका नियामन कम हो गये (चित्र 6)। इन रोगजनकता जीनों की फाइलोजेनेटिक विश्लेषण करने पर पी. सोजे के साथ पी. कैप्सीसी से अधिकतम समानता अंकित की।

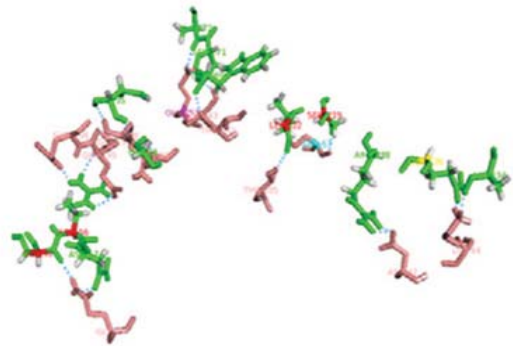


चित्र 6: फाइटोफथोरा कैप्सीसी - पाईपर कोलुब्रिनम संबंध में प्रस्तुत रोगजनकता जीन के संबंधित अभिव्यक्ति।

इन प्लान्टा अभिव्यक्ति एवं डोकिंग अध्ययन

ऊमाइसेट जीनस फाइटोफथोरा स्पीसीस ग्लूकानेस प्रतिरोधक प्रोटीन (जी आई पी) सीक्रटिंग द्वारा एक मेचिंग काउण्डर प्रतिरोधक तरीके को कार्यान्वित किया जो विशेष रूप से पौधों के एन्डो -1, 3- ग्लूकानेसस EGase की प्रतिरोधक प्रक्रिया दर्शाते हैं। सीक्वन्स चरित्रांकन करने पर इन प्लान्टा अभिव्यक्ति विश्लेषण तथा जी आई पी एवं पी. कोलुब्रिनम एन्डो बीटा -1, 3 ग्लूकानेस जीन pcEGase के मोलीक्यूलार डोकिंग अध्ययन क्रमशः पी. कैप्सीसी संपूर्ण जीनोम सीक्वन्स डेटा तथा पी. कोलुब्रिनम ट्रान्स्क्रिप्टोम डेटा से निकाले सीक्वन्स सूचनाओं के आधार पर किया गया। प्रत्येक प्रकार्यात्मक कोडिंग सीक्वन्स तथा प्रोटीन में डोमेन के प्रभाव की blast X, PSI-blast तथा परिरक्षित डोमेन डेटाबेस के साथ पुष्टि की गयी। पी. कैप्सीसी से जी आई पी जीन को 1059 bp ORF, 353 एमिनो एसिड का एक प्युटेटीव पेप्टाइड का संकेतन था। पी. कोलुब्रिनम से pcEGase जीन के आंशिक सीक्वन्स में 936 bp ORF, 312 एमिनो एसिड का एक प्युटेटीव पेप्टाइड का संकेतन था। विभिन्न समय पर रोगजनक के साथ चलेंच इनोकुलेशन के बाद qRT-PCR द्वारा इन जीनों के इन प्लान्टा अध्ययन किया गया। चलेंच इनोकुलेशन की प्रारंभिक अवस्थाओं में पी. कैप्सीसी से जी आई पी जीन की इन प्लान्टा अभिव्यक्ति थी तथा pcEGase जीन की अभिव्यक्ति इनोकुलेशन के 16 घंटों के बाद उसकी नोक पर थी। इनोकुलेशन के 16 घंटों के बाद पी. कोलुब्रिनम से pcEGase जीन की नोक अभिव्यक्ति तथा बाद वाले घंटों में कम होने से यह ज्ञात हुआ कि इस परस्पर विरोधी पादप रोगजनक संबंध में जी आई पी जीन के प्रति pcEGase जीन की क्षमता को सफल रूप से निष्प्रभावित करते हैं। जी आई पी तथा pcEGase की तीन आयाम के नमूनों को निर्मित किया तथा मोलीक्यूलार डोकिंग अध्ययन pcEGase जीन तथा जी आई पी के बाह्य स्तर पर पूर्वानुमानित किया। pcEGase जीन तथा जी आई पी के बीच का मोलीक्यूलार अध्ययन करने पर ज्ञात हुआ कि सबस्ट्रेट

मोलीक्यूल में अरगिनाइन तथा आईसोलियूसिन अवशेष की पहचान के द्वारा सबस्ट्रेट प्रतिरोधकता प्राप्त हुई (चित्र 7)। जी आई पी के साथ EGase के डोकिंग अध्ययन से यह ज्ञात हुआ कि EGase के सक्रिय स्थान को जी आई पी रोकता है। एन्डो β -1,3- ग्लूकानेसेस के बाइंडिंग साइट में क्लस्त्रो 2.0 द्वारा जी आई पी को डोक किया। एनजाइम सबस्ट्रेट कोम्प्लेक्स का SWISSPDB तथा PyMOL vl. 7.2 द्वारा उनके पारस्परिक संबंध तथा बाइंडिंग से जुड़े हुये मूल अवशेषों को समझने के लिये विश्लेषण किया। जी आई पी के साथ कोम्प्लेक्स में क्लस्त्रो 2.0 के डोक किये कोम्प्लेक्स से 21 पोलार हाइड्रोजन बॉन्ड संबंध दर्शाता है।



चित्र 7: जी आई पी तथा pcEGase के सक्रिय स्थान अवशेष के साथ पोलार कोवालन्ट संबंध। सक्रिय स्थान अवशेष Helix Sheet Loop स्टिक के रूप में तथा Helix Sheet Loop में EGase को दर्शाता है। ये संबंध नीले रेखाओं में दिखता है।

प्रतिरोधक से संबंधित ट्रान्स्क्रिप्शन घटकों की अभिव्यक्ति विश्लेषण

पी ए एम पी के कारण होने वाली प्रतिरक्षा (पीटीआई) तथा इफेक्टर के कारण होने वाली प्रतिरक्षा (ईटीआई) प्रतिरोधक

से संबन्धित ट्रान्स्क्रिप्शन घटकों से जुड़े इन्डक्शन बयोटेक स्ट्रेस सिग्नलिंग की ओर बढ़ता है। अतः इन ट्रान्स्क्रिप्शन घटकों के अभिव्यक्ति विश्लेषण पर अध्ययन करना उनके होस्ट रोगजनक संबन्ध के सन्दर्भ में उनके प्राधान्य को समझने के लिये बहुत आवश्यक है। पी. कोलुब्रिनम-पी कैप्सीसी संबन्ध में इन जीनों के ट्रान्स्क्रिप्शनल क्षमता की पहचान के लिये तीन ट्रान्स्क्रिप्शन घटक जैसे MYB, MYC तथा WRKY का क्वान्टिटेटीव RT-PCR विश्लेषण किया गया। इन जीनों की अभिव्यक्ति का उन्नत गुना रोग बाधा की बाद वाली अवस्थाओं की अपेक्षा प्रारंभिक दशाओं में देखा गया। MYB जीन ने संचारण के 4 घंटे के बाद 1.25 गुना अभिव्यक्ति अंकित की गयी। MYC जीन संचारण के 8 घंटे के बाद 2.6 गुना अभिव्यक्ति तथा WRKY की अभिव्यक्ति संचारण के 4 घंटे के बाद 1.65 गुना थी।

पाईपर कोलुब्रिनम से माइक्रो आर एन ए की पहचान एवं चरित्रांकन

रोग बाधित पत्तों से वियुक्त द्वि आर एन ए सीक्वन्स डेटा रोग की प्रारंभिक दशाओं में (संचारण के 12 तथा 24 घंटे बाद) रोग प्रतिरोधक पी. कोलुब्रिनम तथा उसके रोगजनक पी. कैप्सीसी (05-06) का माइक्रो आर एन ए तथा उसके अनुकूल एम आर एन ए लक्ष्यों का विश्लेषण किया गया। miRNA पौधों के परभक्षी तथा पक्व सीक्वन्स के प्रति पी. कोलुब्रिनम के पाईपर ट्रान्स्क्रिप्ट्स से पूर्वानुमानित प्राथमिक miRNA को miRBase वर्जन 16 तथा MIREAP कार्यक्रम में जमा किये। ई-वैल्यु 0.05 से कम या एक स्कोर >32 को अतिरिक्त विश्लेषण के लिये परिवर्तित किया गया। जिसके लिये

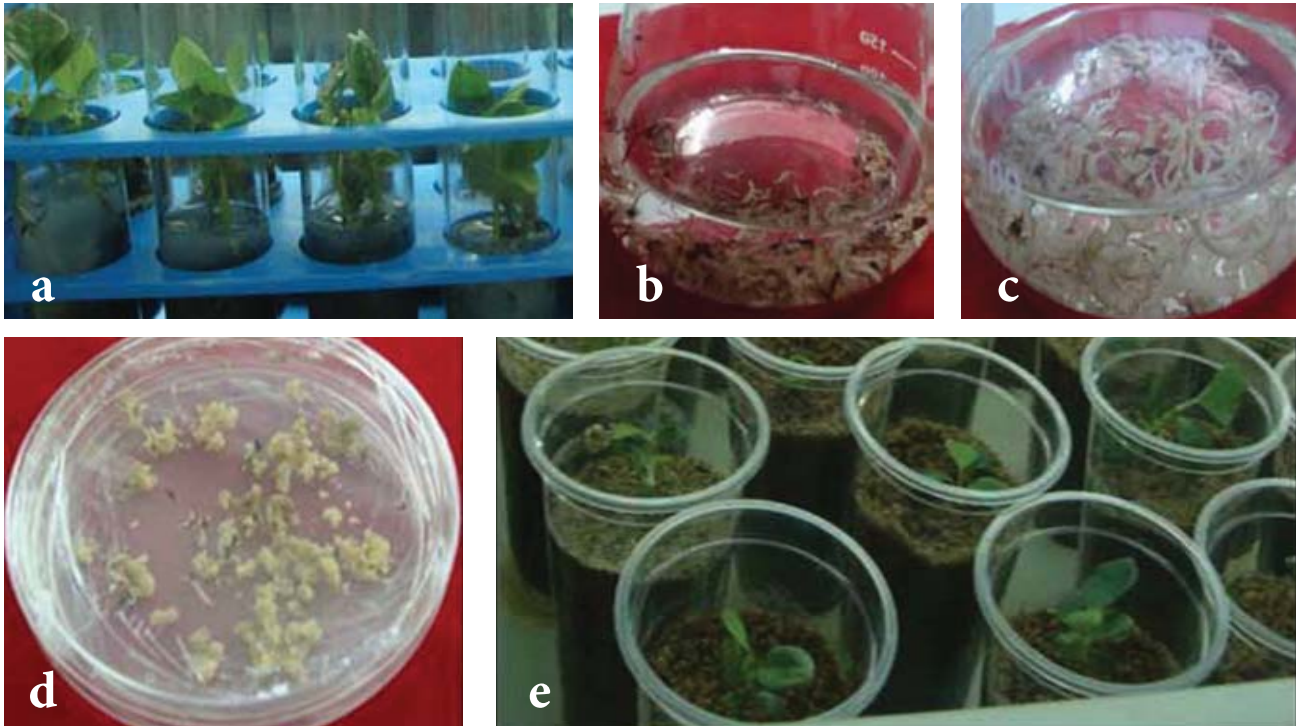
अधिकतम 1 nt mismatches तथा 190 परभक्षी miRNA पी. कोलुब्रिनम ट्रान्स्क्रिप्टोम में मौजूद पहचान की गयी। पी. कोलुब्रिनम के अनुकूल mRNA जैविक प्रणालियों से समझने में कठिन है। miRNA के लिये प्युटेटीव पहचान करने के लिये पी. कोलुब्रिनम के प्रति सम्मिलित ट्रान्स्क्रिप्ट डेटाबेस को BLASTN किया। पूर्वानुमानित miRNA के लिये पी. कोलुब्रिनम कोडिंग ट्रान्स्क्रिप्ट्स से लगभग 4542 प्युटेटीव लक्ष्य की पहचान की गयी। इनमें से 881 ट्रान्स्क्रिप्ट्स प्युटेटीव कार्य के लिये पूर्वानुमानित है तथा ये पूर्वानुमानित लक्ष्य प्रतिरोधकता तथा विभिन्न मोलीकुलार कार्य जीन जैसे साइटोक्रोम सी बयोजनसिस प्रोटीन, सराइन / थ्रेयोनाइन - प्रोटीन फोस्फाटेस, NEDD8 - जैसे प्रोटीन RUB2, ट्रानसलेशन, ट्रान्स्क्रिप्शन आदि से जुड़े हुये हैं।

पी. कोलुब्रिनम के 190 miRNA के लिये पी. कैप्सीसी में जीनोमिक एक्सोन्स/सीडीएस लक्ष्य के लिये शोध किया गया तथा तीन miRNA को 13 miRNA लक्ष्य थे, जो पी. कैप्सीसी ट्रान्स्क्रिप्ट्स में अलुकूल थे। इस अध्ययन से पी. कोलुब्रिनम में miRNA के स्थान को समझने में सहायता मिलेगी।

रोग प्रबन्धन

सोमेटिक एम्ब्रयोजनसिस द्वारा काली मिर्च पौधों का उत्पादन

दूसरे एम्ब्रयोजनिक कल्चर्स से एम्ब्रयोजनिक क्लम्ब (प्रत्येक 25 मि. ग्रा.) को पांच 250 मि. लि. फ्लास्क में संचारित किया जिसमें



चित्र 8: पौधों के पुनरुत्पादन की विभिन्न दशायें (a) एस एच -15 मीडियम में एम्ब्रयोजनिक क्लम्ब (b) एस एच-30 में इन्कुबेशन के 10 दिनों के बाद वृद्धि (c) 20 दिनों के बाद वृद्धि (d) डब्ल्यू पी एम में पौधों की परिपक्वता (e) पुनरुत्पादित पौधों की हार्डनिंग।

250 मि. लि. एस एच -15 मीडियम द्रव्य था। कल्चरिंग के 20 दिनों के बाद समान विकास अवस्था के एम्ब्रियोस को एस एच-30 मीडियम में 12 घंटे रोशनी एवं काले चक्र में 10 दिन भी रखते हैं (चित्र 8)। मीडियम के 20 मि. लि. 5 दिनों के अन्तराल में निकालकर समान मात्रा में स्वच्छ मीडियम को भरते हैं। एस एच-30 में 30 दिवस की वृद्धि के बाद बीजपत्र की अवस्था के पौधे विकसित किया गया तथा एक टाप मूल लगे हुये पौधों को डब्ल्यू पी एम में अतिरिक्त वृद्धि एवं परिपक्वता के लिये अन्तरित किया गया। विकसित पौधों को हार्डनिंग के लिये रोगाणुहीन रेत में अन्तरित किया गया। सोमेटिक एम्ब्रियो उत्पन्न किये पौधों के कोश (पत्ते, तने, जड़) एन्डोफाइटिक कवकों को वियुक्ति किया गया। तीस दिवस के इन्क्यूबेशन के बाद कोई कवक वृद्धि नहीं दिखाई पड़ी।

आशाजनक एन्डोफाइटिक जीवाणुओं का मूल्यांकन

काली मिर्च के एकीकृत एन्डोफाइटिक जीवाणुओं में आई

डी एम के लिये परीक्षण किया गया। छः उपचारों में ट्राइकोडरमा अ पोकोनिया के एकीकृत उपचार से नोड की संख्या तथा पार्श्व शाखायें तथा रोग अपतन की कमी के साथ अधिकतम वृद्धि अंकित की गयी। तत्पश्चात् करोबैकेटीरियम ल्यूटियम अ मेटालक्सिल मैकोज़ेब तथा प्र्यूडोमोनास पुटिडा अ कारबोसल्फान। इन उपचारों में पौधों की अधिकतम स्थापना अंकित की गयी।

एन्डोफाइटिक जीवाणुओं का मूल्यांकन

विभिन्न एन्डोफाइट्स के संयोजन में एकीकृत तरीके से संस्तुत मात्रा के रासायनिकों युक्त 15 उपचार को गमला परीक्षण किया गया। परिणामस्वरूप Bp25 + Bp17, Bp25 + TC10, TC10 + पी क्लामिडोस्पोरिया, मेटालक्सिल मैकोज़ेब + Bp17 जड़ रोग बाधा के प्रति कम प्रभावी तत्पश्चात् ट्राइकोडरमा तथा पी. क्लामिडोस्पोरिया थे (सारणी 5)। वृद्धि पैरामीटर्स के संबन्ध में ट्राइकोडरमा द्रव संयोजन को अधिक प्रभावी अंकित किया गया।

सारणी 5 : एन्डोफाइटिक जीवाणुओं का मूल्यांकन

उपचार	विवरण	जड़ों पर बाधा (%)	शुष्क प्ररोह का वज़न (%)	शुष्क जड़ का वज़न (%)
टी 1	बी पी 25 (पी. पुटिडा)	66.7	60.00	1.66
टी 2	बी पी 17 (बी. मेगाटेरियम)	100.0	51.33	0.0
टी 3	टी सी 10 (सी. ल्यूटियम)	50.0	56.67	3.33
टी 4	बी पी 25 + बी पी 17	0.0	103.00	5.33
टी 5	बी पी 25 + टी सी 10	0.0	90.00	4.67
टी 6	पी. क्लामिडोस्पोरिया	0.0	56.67	5.0
टी 7	बी पी 25 + पी. क्लामिडोस्पोरिया	100.0	20.00	0.0
टी 8	टी सी 10 + पी. क्लामिडोस्पोरिया	0.00	46.67	2.67
टी 9	मेटालक्सिल मैकोज़ेब + पी. क्लामिडोस्पोरिया	66.7	96.67	6.67
टी 10	मेटालक्सिल मैकोज़ेब + टी सी 10	0.00	100.00	5.0
टी 11	मेटालक्सिल मैकोज़ेब + बी पी 17	0.00	85.00	7.67
टी 12	मेटालक्सिल मैकोज़ेब + टी. हरज़ियानम (द्रव)	33.3	105.00	2.33
टी 13	टी सी 10 + टी. हरज़ियानम (द्रव)	66.7	55.67	1.67
टी 14	टी. हरज़ियानम (द्रव)	0.0	138.33	9.33
टी 15	पूर्ण नियन्त्रण	66.7	48.33	3.33
	एल एस डी	-	94.1	8.09

रेडोफोलस सिमिलिस के नये लक्षित जीनों का अनुक्रम

परजीविता जैसे एफ एम आर एफ अमिडे जैसे पेप्टाइड्स (सूत्रकृमि एफ एलपी), β -1, 4, एन्डोग्लूकानेस, ट्रान्स्टाइरेटिन -जैसे प्रोटीन-3 परभक्षी, सेराइन-थियोनाइन फोस्फाटेस तथा जीवन्त जैसे

ग्लूटाथियोन - एस- ट्रान्स्फरेस, असेटिलकोलिनरेस्टरेस टेट्राट्रिकोपेप्टाइड टी पी आर-1, सुपर ओक्साइड डिस्म्यूटाइस तथा एक्टिन में सम्मिलित आर. सिमिलिस के सक्षम लक्षित जीन को प्रवर्धित एवं अनुक्रम किया गया। इन को एन सी बी आई डेटाबेस (के पी 027004, के पी 027005, के एम 670015 से के एम 670018 तक) में जमा किया गया।

चरित्रांकन

आर. सिमिलिस का पता लगाने के लिये एक रियल टाइम पी सी आर आधारित प्रोटोकॉल विकसित करने के लिये आर. सिमिलिस के शुद्ध कल्चर से वियुक्त डी एन ए के चार विभिन्न विलयन द्वारा एक मानक ग्राफ तैयार किया। इस सूत्रकृमि के इन्टर्नल ट्रान्सक्राइब्ड स्पेसर क्षेत्र से डी एन ए अनुक्रम को रियल टाइम पी सी आर प्राइमर्स का रूपांकन करने के लिये प्रयुक्त किया गया। एस वाई बी आर ग्रीन को असल में *रेडोफोलस* सूत्रकृमि डीएनए के कम से कम 100 पी जी के रूप में मात्राकरण किया तथा इसे कम से कम पांच *रेडोफोलस* सूत्रकृमि के रूप में मात्राकरण करने के लिये प्रयुक्त किया जा सकता है। *रेडोफोलस* विशिष्ट प्राइमर जोड़ी RAD F (GTCCTTTGGTGGGCAGTG) तथा RAD R (GGTCTGCGCTCATCAAGTC) *मेलोयिडोगाइन इनकोग्निटा* जैसे अन्य सूत्रकृमियों का पता लगाने में असक्षम है।

सूत्रकृमिनाशकों का मूल्यांकन

आर. सिमिलिस के प्रति कारबोसल्फान तथा फिप्रोनिल की सूत्रकृमि संबन्धी क्षमता को पेरुवण्णामुषि के खेत में मूल्यांकित की गयी। दो सार जैसे कारबोसल्फान 0.1% तथा 0.2% तथा फिप्रोनिल 15 एवं 25 ग्रा. प्रति पौधों को तिमाही (जनवरी, अप्रैल, जुलाई तथा अक्तूबर), वर्ष में दो बार (मानसून के पहले अप्रैल-मई तथा मानसून के बाद सितम्बर-अक्तूबर) तथा एक बार (सितम्बर - अक्तूबर) से उपचारित किया गया।

परिणामस्वरूप कारबोसल्फान के दोनों सारो ने तिमाही तथा दो बार डालने पर सूत्रकृमियों के प्रति 100% आशाजनक थे। जबकि यह उपचार सितम्बर-अक्तूबर में एक बार करने पर क्रमशः 82 तथा 93% मूल्य दर अधिक की गई। फिप्रोनिल द्वारा उपचारित करने पर, कम मात्रा (35-63% मूल्य दर) की तुलना में अधिक मात्रा पर अपेक्षाकृत अधिक प्रभावी (57-79% मूल्य दर) था।

सूत्रकृमि के प्रति एक्टिनोमाइसेट्स का मूल्यांकन इन प्लान्टा करने पर यह ज्ञात हुआ कि आई आई एस आर एक्ट 2 (*केटोसटोस्पोरा सेटे*) को आई आई एस आर एक्ट 5 (*स्ट्रेप्टोमाइसेट्स स्पी.*) के साथ तथा आई आई एस आर एक्ट 2, आई आई एस आर एक्ट 9 (*एस. टोरिकस*) के साथ संयुक्त रूप से डालने पर मृदा में सूत्रकृमि की संख्या कम करने में प्रभावी (58-75) थे। सूत्रकृमि संख्या अधिक से अधिक कम करने के लिये एक्टिनोमाइसेट्स को रोपण के समय सूत्रकृमि संख्या बढ़ने के पहले मृदा को उपचारित करना चाहिये।

आशाजनक तकनीकियों का खेत प्रदर्शन

आई आई एस आर फार्म चेलवूर में नये पादप संरक्षण तकनीकियों को प्रदर्शित करने के लिये तीन विमोचित प्रजातियों जैसे आई आई एस आर थेवम, आई आई एस आर शक्ति तथा पौर्णमी के साथ प्रदर्शन परीक्षण किया गया। इन तकनीकियों में कारबोसल्फान 0.1% के साथ मेटालक्सिल-मैकोज़ेब 0.125 % तथा पी. क्लामिडोस्पोरिया के साथ टी. हरज़ियानम से उपचारित किया गया।

विषाणु रोग

एल एल एम पी तथा रियल टाइम एल ए एम पी परीक्षणों द्वारा ट्रान्स्जिनिक काली मिर्च की द्रुत पहचान

ट्रान्स्जिनिक काली मिर्च पौधों की द्रुत एवं संवेदनशील पहचान के लिये एक लूप मीडियम आईसोथेरमल एम्प्लिफिकेशन (एल ए एम पी) तथा रियल टाइम एल ए एम पी आधारित परीक्षण विकसित किया गया। दो लक्षित क्षेत्र [कानामाइसिन तथा क्वालीफलवर मोसाइक विषाणु (CaMV)35 एस प्रोमोटर] को ट्रान्स्जिनिक काली मिर्च के जीनोम में एकीकृत करने के लिये प्राइमर्स (प्रत्येक छः) को रूपांकित किया गया। निम्नलिखित अवस्थायें : मैग्नीशियम सल्फेट 6 mM, बीटाइन 0.4 M तथा प्रतिक्रिया समय एक घंटा एल ए एम पी परीक्षण के प्रवर्धन के लिये अनुकूल साबित किया। दोनों परीक्षण सफल रूप से ट्रान्स्जिनिक पौधों की पहचान की गयी, जबकि नान ट्रान्स्जिनिक पौधों के साथ कोई क्रोस प्रतिक्रिया नहीं थी। एल ए एम पी की संवेदनशीलता परंपरागत पी सी आर में 104 गुना तक थी, जबकि रियल टाइम एल ए एम पी 103 गुना तक थी। इन परीक्षणों को काली मिर्च के प्युटेटीव ट्रान्सफोरमेन्ट्स परीक्षण द्वारा मूल्यांकित किया गया। इसके परिणाम यह स्पष्ट करता है कि एल ए एम पी तथा रियल टाइम एल ए एम पी परीक्षण से विकसित इस अध्ययन द्वारा ट्रान्स्जिनिक काली मिर्च की छानबीन के लिये द्रुत एवं सरल प्रयोग किया जा सकता है।

कुकुम्बर मोसाइक विषाणु के आर एन ए 2 तथा आर एन ए 3 का अनुक्रम

कुकुम्बर मोसाइक विषाणु (सी एम वी) काली मिर्च सहित कई फसलों पर बाधित त्रिदल ssRNA विषाणु है। विषाणु रिप्लिकेस के लिये सीएमवी कोड के आर एन ए 1 जबकि आर एन ए 2 तथा आर एन ए 3 प्रत्येक कोड दो प्रोटीन नामतः आर एन ए पोलीमरेस (2a), साइलन्सिंग सप्रसर (2b), मूवमन्ट प्रोटीन (3a) तथा कोट प्रोटीन (3b) है। सी एम वी काली मिर्च वियुक्ति के 2a, 2b, 3a तथा 3b जीन के क्लोनिंग तथा सीक्वन्सिंग करने पर यह देखा कि इसमें क्रमशः 2573, 337 840 तथा 657 न्यूक्लियोटाइड है, जो क्रमशः 857, 111, 279 तथा 218 एमिनो एसिड के साथ सक्षम संकेतन प्रोटीन है। सीक्वन्स की तुलना करने पर यह ज्ञात हुआ कि सी एम वी काली मिर्च वियुक्ति 2a में क्रमशः सी एम वी उपदल I तथा II के साथ 92-95% तथा 70-71% समानता है। जबकि यह 2b में 82-95% तथा 65%; 3a में 91-97% तथा 79%; 3b में 91-99% तथा 76-77% थी। फाइलोजेनि में सभी चार दल (2a, 2b, 3a तथा 3b) सी एम वी उपदल I स्ट्रेन के साथ निकट गुच्छन तथा उपदल II के साथ दूर संबन्ध था। इन चारों जीनों में, 3b ने उच्च स्तर के सीक्वन्स परिरक्षण दिखाया जबकि 2b को उपदल के अन्य सदस्यों के साथ कम संबन्ध था।

पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु की छानबीन

पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु (पीवाईएमओवी) की प्रतिरोधकता के प्रति 2554 अवशेषों की छानबीन करने पर चार अवशेषों ने प्राथमिक परीक्षण में प्रतिरोधकता दिखायी।

पीवाईएमओवी बाधित पौधों में रोग लक्षण विकास के समय प्रकट प्रोटीन की रूप रेखा

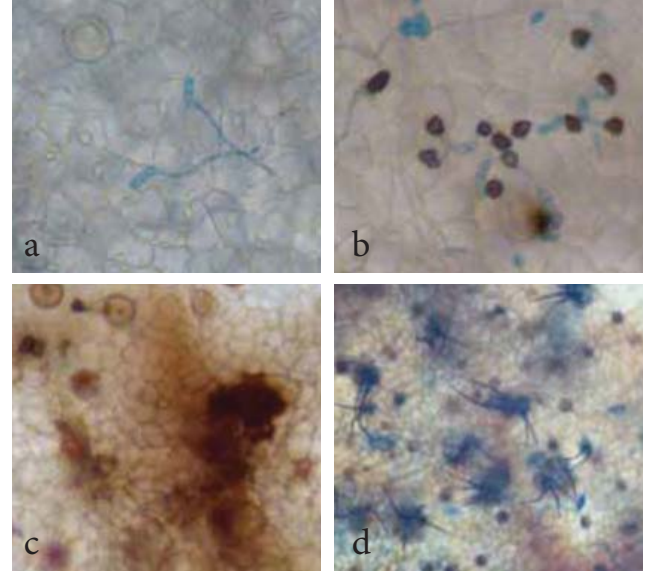
पिछला परिणाम यह दिखाता है कि पीवाईएमओवी बाधित काली मिर्च पौधों में रोग लक्षण प्रकट करने में तापमान का सीधा संबंध है। लक्षण रहित पीवाईएमओवी बाधित पौधों को तापमान में रखने पर विषाणुओं की संख्या तथा लक्षण उन्नत तापमान 35°C पर था। नियन्त्रित तापमान में कम तथा उच्च विषाणु संख्या के साथ क्लोरोफिल, प्रोटीन का समान स्तर, अधिक था।

इन पौधों से वियुक्त कुल प्रोटीन को 2 डी इलक्ट्रोफोरेसिस द्वारा विश्लेषण किया गया तथा इसकी इमेज को इमेज मास्टर प्लाटिनम 6.0 सॉफ्टवेयर द्वारा विश्लेषण किया गया। सालियन्सी स्तर 1000 में, इमेज मास्टर द्वारा पहचान किये स्पॉट की संख्या 104 थी। उनमें से 34 स्पॉट रोग लक्षण प्रकट करने के बाद निम्न तथा उच्च पौधों के बीच भिन्न भिन्न रूप से प्रकट हुये। आठ तथा छः विशिष्ट स्पॉट को भी निम्न तथा उच्च विषाणु बाधित पौधों में पहचान किया गया। भिन्न भिन्न प्रकटन के 34 प्रोटीन में से 10 प्रमुख उच्च नियामित प्रोटीन को निम्न पौधों में प्लास्टोसियामिन, रुबिस्को लार्ज चयिन, सुपर ओक्साइड डिस्म्यूटेस, रुबिस्को एक्टिवेस (ए ए ए उन्नत परिवार के प्रोटीन), मेम्ब्रेन काइलेस, एक्टिन परिवार के प्रोटीन, एन बी डी शुगर काइनेस, डीय शोक प्रोटीन 60-2, क्लोरोप्लास्ट रुबिस्को एक्टिवेस तथा डीट शोक प्रोटीन 60 परिवार के रूप में पहचान की गयी। उच्च संख्या में इन प्रोटीन के निम्न नियामन से विषाणु प्रतिरूप तथा संख्या में वृद्धि लाने में उनके स्थान का सुझाव देता है। पांच प्रोटीन में उच्च पौधों की संख्या में दृढ़ उच्च नियामन था, जबकि निम्न पौधों ने कम नियामित किया गया। इन प्रोटीनों तथा अन्य विशिष्ट प्रोटीनों को सीक्वन्सिंग विषाणु प्रतिरूप तथा लक्षण प्रकटन के पीछे वाली मेकानिज़म का रूप देते हैं।

कोलेटोट्राइकम ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के उपनिवेशन तथा प्रसार

काली मिर्च में *सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स* के संक्रमण प्रक्रिया से जुड़े हुये सीक्वन्शियल घटनाओं का अध्ययन प्रयोगशालाओं में किया गया। संचारण के 4,6,8,12,16,20,24, 48,72 तथा 96 घंटे के बाद संचित पर्ण नमूनों की स्टेनिंग, डीस्टेनिंग तथा सूक्ष्म दर्शीय परीक्षण किया गया। संचारण के 4 घंटे के बाद कोनिडियल अंकुरण अंकित किया गया (चित्र 9 a)। अंकुरित कोनिडिया को स्टोमाटल क्षेत्र के प्रति तथा 75% कोनिडिया 10-12 घंटे के बाद एक या दो जर्मट्यूब (अधिकांश संन्दर्भ में) द्वारा अंकुरित किया जाता है। जब कोनिडिया एकत्रित नहीं करते हैं तब अंकुरण अधिक प्रतिशत में था, जो बाद में मेलानाइड अप्रेसोरिया का उत्पादन किया जाता है (चित्र 9b)। अप्रेसोरिया से उत्पन्न हाइफे सोमाटा तथा अनुवर्ती इन्ट्रा / इन्टर सेल्युलर हस्तक्षेप द्वारा प्रविष्ट करते देख लिया। मिसोफिल कोशों में हाइफे तथा स्थानीय कोशों की मृत्यु 48 घंटे के बाद अंकित की गयी (चित्र 9c)। असेरवुले

का रूपांकन किया गया तथा असेरवुली को क्रमशः 48 तथा 72 घंटों के बाद प्रमुख सटे के साथ देख लिया (9d)। कई स्थानीय परिगलित स्पॉट पत्तों के बाह्य तल पर 72 घंटे के बाद तथा आक्रमण किये एपिडरमल कोश भूरे रंग में परिणत था, द्रुत नाश के फलस्वरूप संचारण के 72 घंटे के बाद मृत्यु अंकित की गयी।

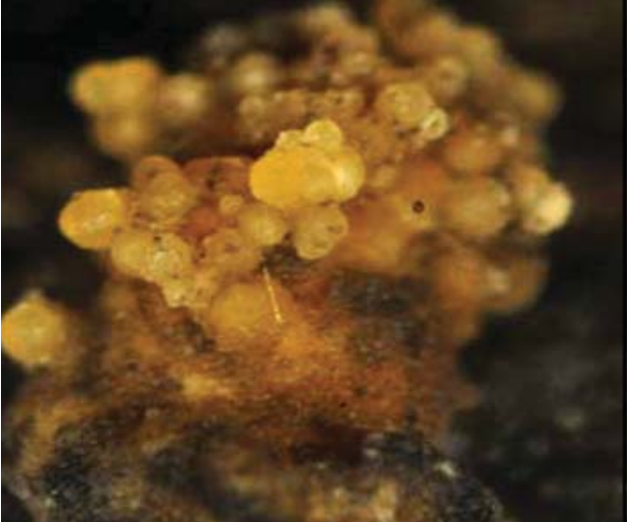


चित्र 9 : *सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स* के कोलोनाइसेशन तथा प्रोलिफरेशन में सीक्वन्शियल घटनायें (a) अंकुरित कोनिडिया (b) मेलानाइड अप्रेसोरिया का रूपांकन (c) स्थानीय कोशों की मृत्यु (d) सटे के साथ असेरवुली

काली मिर्च बाधित *सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स* का कृत्रिम संचारण

मेटिंग परीक्षण के आधार पर इन विट्रो में सही अवस्था (पेरिथेसिया) कृत्रिम रूप से बना दिया जिसमें निष्कीटित टूथ पिक्स, सूखे पत्ते तथा काली मिर्च टहनियां छेदित या बिना छेदित सिल्की ओक की टहनियों को संचरण स्रोत के बीच (रोगजनक कल्चर, काली मिर्च के नये तथा सूखे रोग बाधित पत्ते) पेरिथेसिया के संचारण के लिये प्लाटफॉर्म के रूप में कार्य करते हैं।

इन विट्रो अवस्था में सभी संयोजनों में पेरिथेसिया का उत्पादन हुआ। जबकि अकोस्पोर (उर्वर पेरिथेसिया का निशान) का रूपांकन केवल शुष्क काली मिर्च टहनियों + रोगबाधित नये तथा सूखे पत्तों के संयोजन में हुआ। उर्वर पेरिथेसिया से उत्पन्न अकोस्पोर के साथ सन्निहित एक्स्युडेट को काली मिर्च टहनी + इनोकुलेशन के तीन महीने बाद वाले रोगबाधित नये पत्ते में देख लिया जो दीर्घायु तथा पेरिथेसिया के उर्वर स्वाभाव को सूचित करते हैं (चित्र 10)। एक्स्युडेट वाले टहनियों को आंशिक या संपूर्ण रूप से काली मिर्च प्रजाति पन्नीयूर -1 पर इनफेक्टिविटी के लिये प्रयोगशाला में तथा खेत में परीक्षण करने पर संचारण के 4-6 दिनों के बाद एन्थाकनोज रोग के लक्षण अंकित किया गये।

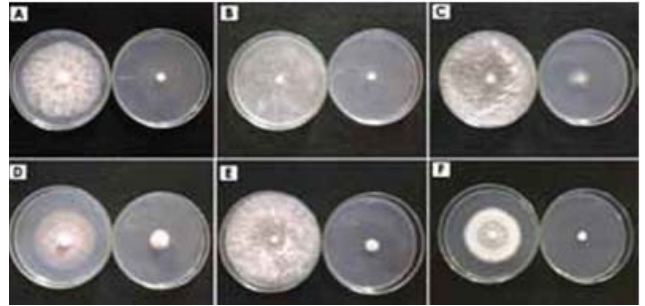
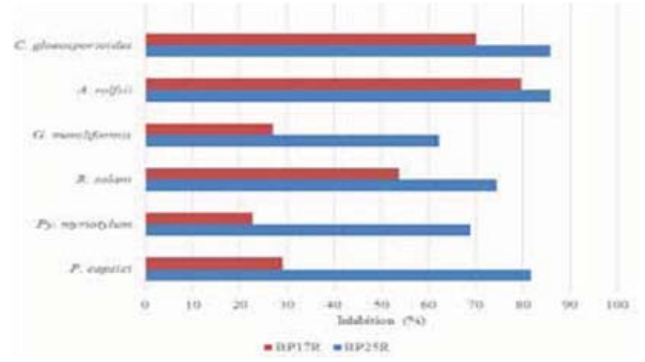


चित्र 10 : उर्वर पेरिथेसिया से उत्पादित अकोस्पोर के साथ सन्निहित एक्स्युडेट

प्रकृतिक उपज के लिये एन्डोफाइटिक जीवाणुओं की जीनोम माइनिंग

इन विट्रो परीक्षण

बंधित प्लेट परीक्षण द्वारा ट्रिप्टोन सोया अगर (टी एस ए) पर रोगजनक जैसे *पी. कैप्सीसी*, *पाइथियम माइरियोटिलम*, *राइज़ोक्टोनिया सोलानी*, *गिब्बेरेल्ला मोनिलिफोर्मिस*, *अथेलिया रोलफसि* तथा *सी. ग्लोथियोस्पोरियोथिड्स* के प्रति एन्टगोनिस्टिक क्षमता के लिये बी पी 25 आर तथा बी पी 17 आर से बाष्पशील संयोजनों की जांच की गयी। इसके लिये पीडीए पर कवक तथा माइसेलियल डिस्क को जीवाणुक बाष्पशील पर संचारित किया तथा माइसेलिये वृद्धि की प्रतिरोधकता का निरीक्षण किया गया। दोनों जीवाणुओं की प्रतिरोधकता अंकित की गयी। बी पी 25 आर बी पी 17 आर की अपेक्षा अधिक प्रभावी था। सिनथेटिक मीडियम एम 9 न्यूनतम मीडियम पर प्रतिरोधक क्षमता की पुष्टि की गयी (चित्र 11)।



चित्र 11: विभिन्न पादप रोगजनकों के प्रति बैसिलस मेगाटेरियम (बी पी 17) तथा *प्स्यूडोमोनस पुटिडा* बी पी 25 के जीवाणु बाष्पशील की क्षमता। ऊपर: जीवाणु बाष्पशील द्वारा प्रतिरोधकता का प्रतिशत; नीचे: विभिन्न रोगजनकों पर बी पी 25 आर जीवाणु बाष्पशील की विरोधी क्षमता A : *पी. कैप्सीसी*, B : *पी. माइरियोटिलम*, C : *आर. सोलानी*, D : *जी. मोनिलिफोर्मिस*, E : *ए. रोलफसी* तथा F : *सी. ग्लोथियोस्पोरियोथिड्स* (बायें - एक्सपोस्ट; दायें - प्रत्येक सेट नियन्त्रित)।

इन प्लान्टा परीक्षण

अलग किये पत्तों द्वारा *पी. कैप्सीसी*, *ए. रोलफसी* तथा *पी. माइरियोटिलम* के प्रति बी पी 25 आर एवं बी पी 17 आर बाष्पशीलता के लिये इन प्लान्टा परीक्षण किया गया। अलग किये पत्तों को संबन्धित माइसेलियल डिस्क के साथ संचारित करके जीवाणु बाष्पशील अनावृत करके पर्याप्त आर्द्रता के एक कमरे में इनक्यूबेट किया। काली मिर्च पत्तों पर *ए. रोलफसी* का तथा अदरक एवं हल्दी पर *पी. माइरियोटिलम* की कुल प्रतिरोधकता का



चित्र 12 (a): काली मिर्च पत्ते (एल से आर तक) पर बी पी 25 आर एवं बी पी 17 आर, रोगजनक तथा अनुपचारित पत्ते पर *अथेलिया रोलफसी* के प्रति जीवाणु बाष्पशील की क्षमता की छानबीन।



चित्र 12(b) : हल्दी के पत्ते (एल से आर तक) पर बी पी 25 आर एवं बी पी 17 आर, रोगजनक तथा अनुपचारित पत्ते पर पाइथियम माइरियोटिलम के प्रति जीवाणु बाष्पशील की क्षमता की छानबीन।

निरीक्षण किया गया (चित्र 12)। पी. कैप्सीसी के प्रति प्रतिरोधकता का प्रतिशत बी पी 25 आर एवं बी पी 17 आर के लिये क्रमशः 54 तथा 29 था।

जी सी एम एस द्वारा जीवाणु बाष्पशील की पहचान

केन्द्रीय रोपण फसल अनुसंधान संस्थान के विशेष रूप से निर्मित एक्स्ट्राक्शन उपकरण द्वारा ट्रिप्टोन सोया ब्रोथ से बी पी 25 आर एवं बी पी 17 आर बाष्पशील को अलग

किया गया। जी सी एम एस (अगिलन्ट तकनीकियां 7890 ए) द्वारा जीवाणु बाष्पशील की पहचान की गयी जो कई सक्षम प्रतिरोधक संयोजनों जैसे 2,5- डाइमेथिल पाइरासिन; आईसोआमिल आल्कहोल; 2- ईथाइल पाइराज़िन; 2-मीथाइल पाइराज़िन; 2- ईथाइल-3 -मीथाइल पाइराज़िन; 1, 8 - नोनाडिन-3-ओ एल; डाइमेथिल डाइसल्फाइड, डाइमेथिल ट्राइसल्फाइड, आदि के प्रभाव को प्रकट करते हैं (सारणी 6)।

सारणी 6: पी. पुटिडा (बी पी 25 आर) एवं बी. मेगाटेरियम (बी पी 17 आर) से सूक्ष्मजीव बाष्पशील जैविक मिश्रण (एमवीओ सी) की जी सी - एम एस पहचान

मिश्रण	बी पी 25 आर	बी पी 17 आर
पाइरासिन 2, 5- डाइमेथिल	39.526*	16.932*
आईसोआमिल आल्कहोल;	20.984	12.382
पाइराज़िन, ईथाइल -	-	9.206
पाइराज़िन, मीथाइल -	10.506	8.069
आई अनडीज़ाइन	7.411	-
डाइसल्फाइड, डाइमेथिल	6.395	-
पाइराज़िन, 2- ईथाइल - 3 मीथाइल -	-	4.927
पाइराज़िन, 2- ईथाइल - 5 मीथाइल -	3.049	-
डाइमेथिल ट्राइसल्फाइड	1.449	-
हेप्टामीथाइल -2 नोनेन	1.199	2.545
β नापथोल	1.164	1.922
ओक्टाडीसिल विनाइल ईथर	1.071	-
टेट्राडीकेन, 2,6,10-ट्राइमीथाइल	0.937	1.093
साइक्लोबूटिन, 2-प्रोपिनिलिडेने-	0.794	-
हेप्टामीथाइल -1-नोनेन	0.771	4.394
डोडीकेन	-	4.192
ट्राइडीकेन	-	3.500
टेट्राडीकेन	-	2.641
पेन्टाडीक -7-एन,7-ब्रोमोमीथाइल-	-	1.953
एन-नोनाडीकेनोल-1	-	1.220
1.8- नोनाडीयन-3-ओल	0.411	-
ओक्टाडीकनल, 2-मीथाइल-	0.385	-
17.2-अनडीकानथियोल,2-मीथाइल-	-	1.140
ईथाइलहेक्सानोल	-	1.237
2-ईथाइल-3,6-डाइमीथाइल पिरासिन	0.231	-
सल्परस एसिड, बूटिल साइक्लोहेक्सिलमीथाइल ईस्टर	-	5.076

* पहाड़ी प्रदेश %

सिन्थाटिक बाष्पशील संयोगों की क्षमता की छानबीन

इन विट्रो परीक्षण

बाष्पशील संयोजनों जैसे 2, 5 - डाइमीथाइल पाइरासिन, 2-ईथाइल - 3-मीथाइल पाइरासिन, 2-मीथाइल पाइरासिन, 2-ईथाइल पाइरासिन, 2-ईथाइल -5-मीथाइल पाइरासिन, 2-ईथाइल 3,6-डाइमीथाइल पाइरासिन, डाइमीथाइल ट्राइसल्फाइड को पी. कैप्सीसी, पी. माइरियोटिलम, आर. सोलानी, डी. मोनीलिफोर्मिस, ए. रोल्फसी, सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स तथा आर. सिमिलिस के प्रति क्षमता के लिये छानबीन की गयी। कवक जैव परीक्षण के लिये पी डी ए को

माइसेलियल डिस्क के साथ इनोकुलेट किया तथा बाष्पशील संयोगों से भरे हुये फिल्टर पेपर के लिडरहित प्लेट को प्रतिबंधित किया। प्राप्त मूल्य को 21 से 679 $\mu\text{g cm}^{-3}$ तक विभिन्न मात्रा में समायोजित किया। इन्क्यूबेशन के बाद माइसेलीयल की चौड़ाई का मापन करके प्रतिरोधक प्रतिशत की गणना की। आर. सिमिलिस के लिये, अगर द्रव को पी डी ए के बदले प्रयुक्त करके विभिन्न अन्तराल में जीवित और मृत सूत्रकृमियों की संख्या की गणना करके जीवन्तता की जांच की गयी। जांच किये सभी संयोजनों में कवक रोगजनकों की अच्छी प्रतिरोधकता अंकित की गयी (सारणी 7)। इस अध्ययन से एम वी ओ सी की विभिन्न रोगजनकों के साथ बहुमुखी संबन्ध तथा इन संयोजनों में, उच्चतम सूत्रकृमि की क्षमता डाइमेथिल ट्राइसल्फाइड में अंकित की गयी।

सारणी 7 : *प्युडोमोनस पुटिडा* द्वारा उत्पादित सूक्ष्मजीवीय बाष्पशील जैविक संयोजनों की ब्रोड स्पेक्ट्रम सूक्ष्माणु विरोधी तथा सूत्रकृमि क्षमता

संयोगों का नाम	पी. कैप्सीसी	ए. रोल्फसी	सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स	जी. मोनीलिफोर्मिस	पी. माइरियोटिलम	आर. सोलानी	आर. सिमिलिस
2,5-डाइमीथाइल पाइरासिन,	6053*	74.00	60.00	52.60	93.30	85.00	26.50**
2-ईथाइल -3- मीथाइल पाइरासिन	100.00	80.50	82.86	81.57	95.50	95.80	31.00
2-मीथाइल पाइरासिन	37.50	53.47	60.00	52.60	41.85	80.00	05.30
2-ईथाइल पाइरासिन	43.75	100.00	57.13	68.42	96.25	100.00	09.00
2-ईथाइल -5-मीथाइल पाइरासिन	53.13	100.00	85.29	84.20	100.00	100.00	29.00
2-ईथाइल 3,6- डाइमीथाइल पाइरासिन	76.32	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	39.00
डाइमीथाइल ट्राइसल्फाइड	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2-ईथाइल हेक्सानोल	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	एन टी

* 169 $\mu\text{g cm}^{-3}$ की प्रतिरोधकता का प्रतिशत ** 339 $\mu\text{g cm}^{-3}$ की जीवन्तता का प्रतिशत

इन प्लान्टा परीक्षण

काली मिर्च के कटे हुये प्ररोहों को पी. कैप्सीसी माइसेलियल डिस्क के साथ बंधित बक्स में बाष्पशील संयोजनों में डाल कर तीन दिनों तक साधारण कमरे के तापमान में इन्क्यूबेट किया। कटे हुये प्ररोहों को संयोगों में फाइटोटोक्सिसिटी की जांच के लिये रखा गया। कटे हुये प्ररोहों को पी. कैप्सीसी के साथ इनक्यूबेट करके नियन्त्रित रूप में रखा। तीन दिनों के

बाद कटे हुये प्ररोहों की हानि तथा फाइटोटोक्सिसिटी की जांच की गयी। जांच किये संयोजनों में, 2- मीथाइल पाइरासिन तथा 2- ईथाइल 3 - मीथाइल पाइरासिन 42 $\mu\text{g cm}^{-3}$ की दर में फाइटोटोक्सिसिटी नहीं अंकित की गयी कोई निशान नहीं दिखाये। इन संयोजनों में न्यूनतम प्रतिरोधक मात्रा (एम आई सी) जीवित पौधों की समग्रियों से कार्यान्वित की जा रही है।

इलायची

आनुवंशिक संसाधन

इलायची के लगभग 618 अक्सेशनों को राष्ट्रीय सक्रिय जननद्रव्य संरक्षणशाला में अनुरक्षित किया जा रहा है। जिनमें 442 अक्सेशनें अप्पंगला, 73 अक्सेशनें पाम्पाडुमपारा, 47 अक्सेशनें मुडिगरे तथा 56 अक्सेशनें सकलेशपुर की हैं। इलायची के सतावन अक्सेशनों को खेत में रूपवैज्ञानिक, उपज पैरामीटर्स; पर्ण ब्लाइट तथा प्रकन्द गलन प्रतिरोधकता के लिये राष्ट्रीय सक्रिय जननद्रव्य संरक्षणशाला में चरित्रांकित किया गया। एफ जी बी 82 की अधिकतम उपज तथा कैप्स्यूल प्रति पौधे अंकित की गयी।

अक्सेशनों को पर्ण ब्लाइट एवं प्रकन्द गलन रोग प्रतिशत सूची के आधार पर वर्गीकृत किया गया। अक्सेशन एफजीबी 67, एफजीबी 87 तथा एफजीबी 113 को पर्ण ब्लाइट रोग के प्रतिरोधक के रूप में वर्गीकृत किया, जबकि अक्सेशन एफ जी बी 118 को प्रकन्द गलन के उन्नत प्रतिरोधक के रूप में वर्गीकृत किया। दैहिक पैरामीटर्स जैसे, विशिष्ट पर्ण वजन, संबन्धित जल मात्रा तथा पर्ण मोड का प्रतिशत सतावन अक्सेशनों में अंकित किया गया। केरल के मांकुलम वन्य क्षेत्रों से इलायची के दो प्रकारों को संचित करके जननद्रव्य में सम्मिलित किया गया।

प्रजनन

अक्सेशन आई सी 547167 (अप्पंगला 1 x एन के ई 19) खेत में प्रति हेक्टेयर 1393.12 कि. ग्रा. सम्भावित उपज (पहला फसल रोपण के तीन साल बाद) तथा मध्यम उपज 456.79 कि. ग्रा./ हेक्टेयर) मोसाइक प्रतिरोधक तथा अच्छी गुणवत्ता के है करनाटक के अप्पंगला में नये इलायची प्रजाति के रूप



चित्र 13: नये इलायची संकर अप्पंगला 2

में अप्पंगला 2 के नाम से सितम्बर 2014 में युबीकेवीवी, पुंडिबारी में संपन्न हुई ए आई सी आर पी एस की पच्चीसवीं कार्यशाला में विमोचित करने के लिये संस्तुत किया गया (चित्र 13)।

पी ओ टी III को 21 अन्तः प्रजातीय एफ 1 संकर के साथ उपजता के लिये मूल्यांकन किया गया। संकर जी जी x आई आई एस आर विजेता ने अधिकतम पौधों की ऊंचाई तथा पत्तों की संख्या अंकित की गयी। जबकि अधिकतम टिल्लर का उत्पादन संकर मुडिगरे 2 x अप्पंगला 1 में अंकित किया गया। पी ओ टी IV को टी टी एल प्रकारों के 24 स्व परागित एवं बीजपौधे संततियों के साथ कार्यान्वित किया तथा थ्रिप्स सह्यता के लिये उनका मूल्यांकन किया गया। टी टी एल 21 ने उच्चतम पौधों की ऊंचाई तथा पत्तों की संख्या अंकित की गयी जबकि अधिकतम टिल्लर का उत्पादन टी टी एल 16 में अंकित किया गया।

लक्षित उपज के लिये पैरामीटर्स का मानकीकरण

विभिन्न उपचारों में पिछले साल के फसल उपज तथा पोषण के आंकड़ों के आधार पर पोषण न देना कार्यान्वित तथा अप्पंगला 1 एवं ग्रीन गोल्ड प्रजातियों के लिये मृदा परीक्षण मूल्य के आधार पर लक्षित उपज को निर्धारित करने हेतु 100 कि. ग्रा. कैप्स्यूल के उत्पादन के लिये उर्वरक मात्रायें संस्तुत की गयी। दोनों प्रजातियों में अंकित उपज पैरामीटर्स सफारिशों की अपेक्षा विशेष लक्षित में अधिक थे।

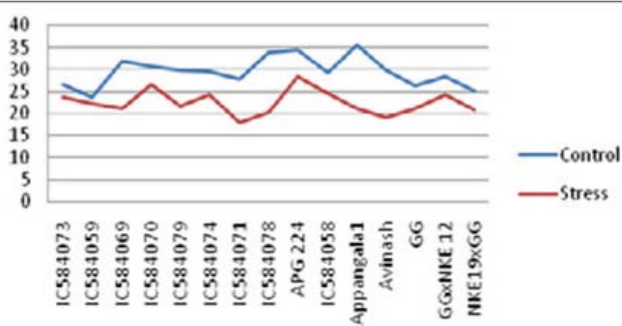
ग्रीन गोल्ड में प्रति पौधे के आधार पर अंकित उपज स्तर 0.7, 0.9 तथा 0.9 कि.ग्रा. प्रति पौधे जबकि लक्षित के लिये 0.4, 0.6 तथा 0.8 कि. ग्रा. प्रति पौधे अनुकूल मध्यम अन्तर के साथ 72, 55 तथा 15% थी। उसी प्रकार, अप्पंगला 1 में प्रति पौधे की उपज में निर्धारित लक्षित स्तर के लिये एक अनुकूल मध्यम अन्तर क्रमशः 83, 76 तथा 14% अंकित किया गया।

इलायची के श्रेष्ठ प्रकारों का मूल्यांकन

बारह लघु सूचित तथा तीन चेक के इलायची जीन प्रकार को नियन्त्रण एवं स्ट्रेस उपचार के साथ परीक्षण के लिए रोपण किया गया। चौथवीं साल दो महीने के लिये बिना सिंचाई के आर्द्रता को बनाये रखा। नियन्त्रण एवं स्ट्रेस उपचार में वृद्धि तथा उपज, दैहिक पैरामीटर्स (संबन्धित जल मात्रायें तथा विशिष्ट पर्ण वजन) अंकित किया गया। भारात्मक प्रणाली द्वारा मृदा की आर्द्रता को अंकित किया गया। स्ट्रेस उपचार में मृदा की आर्द्रता में 12-14% का अन्तर था।

वृद्धि तथा उपज पैरामीटर्स

वृद्धि पैरामीटर्स जैसे पादप ऊंचाई (से. मी.) प्रति क्लम्ब में टिलेर्स की संख्या प्रति क्लम्ब में बेरिंग टिलेर्स की संख्या प्रति क्लम्ब में नान बेरिंग टिलेर्स की संख्या तथा उपज पैरामीटर्स जैसे प्रति क्लम्ब में पुष्प गुच्छ की संख्या, प्रति क्लम्ब में स्वच्छ कैप्सूल की उपज को अंकित किया गया। वृद्धि एवं उपज पैरामीटर्स सामान्यतया स्ट्रेस हो जाता है। नियन्त्रण में प्रति क्लम्ब टिलेर्स की संख्या औसत 29.58 के साथ 23.66 (आई सी 584059) से 35.66 (अप्पंगला 1) थी। स्ट्रेस में इसका अन्तर औसत 22.49 के साथ 17.93 (आई सी 584071) से 28.4% (ए पी जी 224) था (चित्र 14)।



चित्र 14: आर्द्रता बल पर प्रभावित प्रति क्लम्ब में टिलेर्स

पुष्प गुच्छ की कुल संख्या नियन्त्रण में औसत 20.14 के साथ 15 (ग्रीन गोल्ड) से 28.93 (अप्पंगला 1) का अन्तर था। स्ट्रेस में 12 (आई सी 584071) से 18.26 (जी जी एन के ई 12) का था। पुष्प गुच्छ की लंबाई (से. मी.) नियन्त्रण में औसत 49.83 के साथ 39.32 (आई सी 584071) से 60.24 (अप्पंगला 1) का था। अन्तर स्ट्रेस में इसका अन्तर औसत 36.28 के साथ 23.16 (आई सी 584071) से 45.92 (आई सी 584070) का था।

शुष्क इलायची की उपज (कि. ग्र. / हेक्टेयर) नियन्त्रण में औसत 201.26 के साथ 98.05 (आई सी 584073) से 419.5 (आई सी 584058) का अन्तर था जबकि स्ट्रेस में औसत 82.72 के साथ 48.91 (आई सी 584071) से 115.91 (आई सी 584070) का अन्तर था।

इलायची की कीमोप्रोफाइलिंग

मैलाडुमपारा (इदुक्की) से संघित इलायची में कैप्सूल वजन के आधार पर तेल की मात्रा 5.8-7.4% थी, जबकि अप्पंगला में तेल की मात्रा 4.5-6.0% थी। पन्निकुलंगरा -2 ने उच्चतम एसनशियल तेल की मात्रा अंकित की गयी, तत्पश्चात् 7% आई सी आर आई-2 में थी। दोनों स्थानों से संघित इलायची के एसनशियल तेल संघटक में 1,8- सिनोल कम तथा टरपिनिल एसिटेट की मात्रा अधिक थी। जी सी एम एस विश्लेषण द्वारा ज्ञात हुआ कि 22-32% 1,8 सिनोल तथा 36-46% टरपिनिल एसिटेट मैलाडुमपारा प्रजाति में जबकि 22-30% 1, 8 सिनोल तथा 37-51% टरपिनिल एसिटेट अप्पंगला की मलबार, मैसूर तथा वाषुका प्रजातियों में अंकित

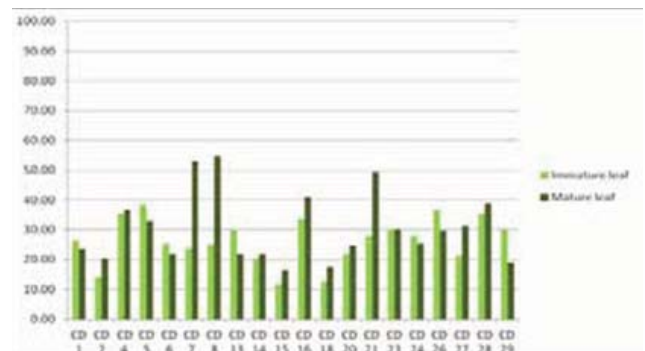
की गयी। पन्निकुलंगरा -2 में 29% 1,8-सिनोल तथा 44% टरपिनिल एसिटेट था।

इलक्ट्रॉनिक नोस का विकास

सी- डाक, कोलकत्ता के सहयोग से विकसित संशोधित हैन्ड-हेल्ड इलक्ट्रॉनिक नोस (एच ई एन) द्वारा इलायची नमूनों का एसनशियल तेल की मात्रा का विश्लेषण किया गया तथा उसे तेल उपज के आधार पर कम (इ 4.0%), मध्यम(4.0-6.0%) तथा उच्च(>6%)रूप में वर्गीकृत किया गया। इसका परिणाम रासायनिक विश्लेषण के साथ अच्छा संबन्ध सूचित करता है। इन उपकरणों का वाणिज्यिक स्तर पर मूल्यांकन करेंगे।

सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स वियुक्तियों पर अध्ययन

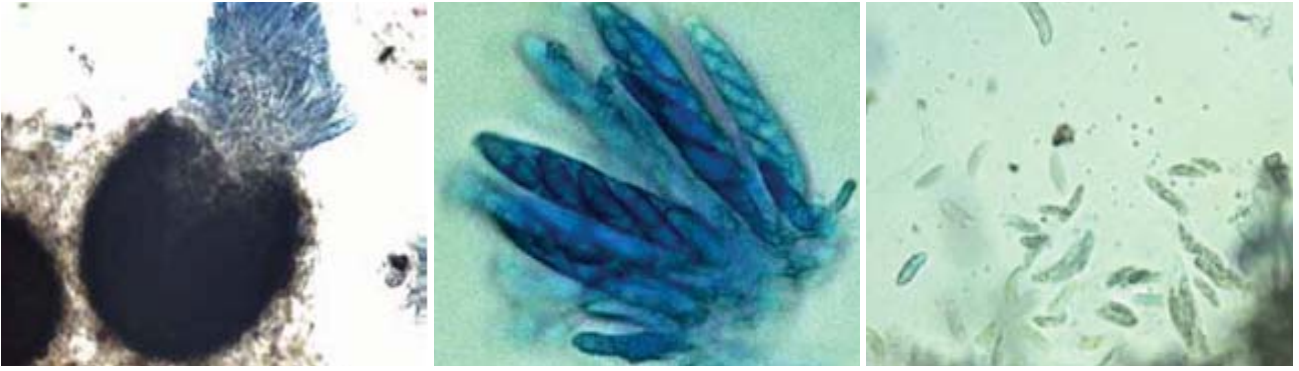
इलायची से वियुक्त 20 सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स की वियुक्तियों को इलायची प्रजातियां जैसे अप्पंगला -1, (चित्र 15), आई आई एस आर अविनाश तथा आई आई एस आर विजेता पर पीले हैलो तथा स्ट्रीक एवं हानि क्षेत्र के मानदंड के रूप में निरीक्षण को अंकित करने के लिये विशिष्ट कार्य द्वारा अध्ययन किया गया। इन वियुक्तियों ने पीले हैलो तथा स्ट्रीक के प्रोमिनन्स एवं नोन प्रोमिनन्स द्वारा विभिन्न प्रतिक्रियाओं को प्रदर्शित किया। कोमल पत्तों पर हुई हानि का विकास आई आई एस आर अविनाश, आई आई एस आर विजेता तथा अप्पंगला 1 में क्रमशः 4.91-40.82, 7.85-60.45 तथा 11.78-38.47 मि. मी² का अन्तर था।



चित्र 15: हानि क्षेत्र - अप्पंगला 1 x सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स (इलायची वियुक्तियां)

सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स की अवस्था का संयोग

इलायची बागों में किये गये सर्वेक्षण से विभिन्न प्रकार के पर्ण रोग लक्षणों जैसे चित्ती, ब्लाइट तथा कतरन की अभिव्यक्ति प्रकट हुई। इन रोग लक्षणयुक्त नमूनों से वियुक्त कल्चर्स कोलनी में रूपविज्ञान एवं रंग में अन्तर प्रकट किया। इन कल्चरों में भूरेयुक्त सफेद कल्चर तेज़ वृद्धि दर (14 मि. मी/ दिन) के साथ मोटापन प्रकट किया तथा इनक्यूबेशन के 4 हफ्ते के बाद काले भूरे-काले ग्लोबोस पेरीथेसिया का उत्पादन किया। पेरीथेसिया (चित्र 16 ए) के सूक्ष्मदर्शी परीक्षण से हयालिन, असेप्टेट, बेलनाकार अस्कोस्पोर (चित्र 16सी) के साथ पतले, बेलनाकार, यूनीट्यूनिकेट आस्की (चित्र 16 बी) का प्रभाव प्रकट हुआ।



चित्र 16: सी. ग्लोथियोस्पोरियोयिड्स बाधित इलायची की स्थिति। ए- ग्लोबोस पेरिथेसिया बी- यूनीट्यूनिकेट सी- आस्कोस्पोर्स

आणविक चरित्रांकन

लघुसूचीबद्ध किये प्रभावी ट्राइकोडरमा वियुक्तियां जैसे, के ए -1, के ए-3, के ए -20 (करनाटक) के एल-3, के एल-10, के एल-13, के एल -17, के एल-19 (केरल) तथा टी एन-3 (तमिलनाडु) को आई टी एस आर डी एन ए सीक्वेंसिंग के आधार पर चरित्रांकित किया गया।

मूल्यांकन

लघुसूचीबद्ध नौ प्रभावी ट्राइकोडरमा वियुक्तियां जैसे, टी एन-3, के ए -1, के ए -20, के ए-3, के एल-3, के एल-10, के एल-19 तथा के एल -17 को पाइथियम वेक्सान्स, राइज़ोक्टोनिया सोलानी तथा फुसेरियम ओक्सिसपोरम के प्रति ग्रीन हाउस में मूल्यांकन किया गया। के ए-3 वियुक्ती पाइथियम वेक्सान्स तथा फ्युसेरियम ओक्सिसपोरम के प्रति अधिक प्रभावी थी। जबकि के ए -20 राइज़ोक्टोनिया सोलानी के प्रति प्रभावी थी। पी. वेक्सान्स, आर. सोलानी तथा एफ. ओक्सिसपोरम के साथ संचारित पौधे सबसे प्रभावी ट्राइकोडरमा वियुक्तियां के ए-3 तथा के ए -20 के साथ उपचार करने पर बायोमास में क्रमशः 94.0, 81.5 तथा 85.6 S की वृद्धि अंकित की गयी।

रासायनिकों का मूल्यांकन

इलायची (अपंगला 1) के सकेर्स को पी. वेक्सान्स, आर. सोलानी तथा एफ. ओक्सिसपोरम के प्रति लघुसूचीबद्ध किये कवकनाशियां, फेनामिडन + मैकोज़ेब (0.2%), कप्तान + हेक्साकोनाज़ोल (0.2%) तथा टेबुकोनाज़ोल (0.05%)का मूल्यांकन करने के लिये गमले में स्थापित किया। जांच किये तीन कवकनाशियों में टेबुकोनाज़ोल (0.05%) आर. सोलानी तथा एफ. ओक्सिसपोरम के प्रति प्रभावी थे। जबकि जांच किये कवकनाशियां पी. वेक्सान्स के प्रति प्रभावी नहीं थे। आर. सोलानी संचारित टेबुकोनाज़ोल के साथ उपचारित गमलों में औसत 11.6% रोग आपतन अंकित किया गया। जबकि केवल रोगजनक संचारित गमलों में 94.0S रोग आपतन था। एफ. ओक्सिसपोरम संचारित टेबुकोनाज़ोल के साथ उपचारित गमलों में औसत रोग आपतन 10.5% था।

प्रकन्द गलन रोग का प्राकृतिक आपतन

खेत जीन बैंक में संरक्षित 57 अक्सेशनों में प्रकन्द गलन रोग का प्राकृतिक आपतन अंकित किया गया। अक्सेशनों को प्रकन्द गलन की प्रतिक्रिया के आधार पर विभिन्न वर्गों में बांटा गया (सारणी 8)।

सारणी 8 : प्रकन्द गलन के प्रति जननद्रव्य अक्सेशनों की प्रतिक्रिया।

रोग प्रतिशत	वर्ग	अक्सेशन
0.0-5.0	अधिक प्रतिरोधक (एच आर)	एफ जी बी 118
5.1-10.0	प्रतिरोधक (आर)	एफ जी बी 107, एफ जी बी 117, एफ जी बी 119
10.1-25.0	मध्यम सहिष्णु (एम एस)	एफ जी बी 70, एफ जी बी 75, एफ जी बी 76, एफ जी बी 78, एफ जी बी 81, एफ जी बी 82, एफ जी बी 83, एफ जी बी 84, एफ जी बी 87, एफ जी बी 97, एफ जी बी 105, एफ जी बी 106, एफ जी बी 108, एफ जी बी 110, एफजीबी 112, एफ जी बी 113, एफ जी बी 114, एफ जी बी 115, एफ जी बी 116
25.1-50.0	सहिष्णु (एस)	एफ जी बी 61, एफ जी बी 62, एफ जी बी 63, एफ जी बी 64, एफ जी बी 65, एफ जी बी 66, एफ जी बी 67, एफ जी बी 68, एफ जी बी 69, एफ जी बी 71, एफ जी बी 72, एफ जी बी 73, एफ जी बी 77, एफ जी बी 79, एफजीबी 80, एफ जी बी 85, एफ जी बी 86, एफ जी बी 88, एफ जी बी 89 एफ जी बी 90, एफ जी बी 91, एफजीबी 92, एफ जी बी 93, एफ जी बी 94, एफ जी बी 95, एफ जी बी 98 एफ जी बी 99, एफजीबी 100, एफ जी बी 101, एफ जी बी 102, एफ जी बी 104, एफ जी बी 109, एफ जी बी 111, एफ जी बी 120
> 50	अधिक सहिष्णु (एच एस)	शून्य

प्रकन्द एवं जड गलन रोगजनकों के प्रति सूक्ष्म जीवों का मूल्यांकन

इलायची प्रजातियां जैसे अप्पंगला 1, आई आई एस आर अविनाश तथा आई आई एस आर विजेता से वियुक्त एन्डोफाइटिक कवकों को एफ. ओक्सिसपोरम, आर. सोलानी तथा पी. वेक्सान्स के प्रति इन विट्रो में एन्टागोनिस्टिक मारक क्षमता का मूल्यांकन किया गया। जांच की गयी वियुक्तियों में वी ए 4-2 (आई आई एस आर विजेता), सी बी 4-1, सी बी 6-2 (अप्पंगला 1) तथा Aa 1-1 (आई आई एस आर अविनाश) एफ. ओक्सिसपोरम के प्रति आशाजनक थी। जबकि सी बी 4-1, सी बी 6-2 (अप्पंगला 1) तथा ए बी 6 (आई आई एस आर अविनाश) पी. वेक्सान्स के प्रति प्रभावी थी तथा सी बी 2 (अप्पंगला 1) आर. सोलानी के प्रति प्रतिरोधी थी।

पर्ण ब्लाइट एवं प्रकन्द - जड गलन रोग जनकों के प्रति मूल्यांकन

अलपीनिया मुटिका, अलपीनिया गालंगा तथा अमोमम माइक्रोस्टीफानम से वियुक्त एन्डोफाइटिक कवक एवं जीवाणुओं को इन विट्रो में आर. सोलानी, एफ. ओक्सिसपोरम तथा पी. वेक्सान्स के प्रति इन विट्रो में एन्टागोनिस्टिक मारक क्षमता का मूल्यांकन किया गया। इन वियुक्तियों में AmL IC (ए. मुटिका), AgR 5A, Agr 5D (ए. गालंगा) AmiPs 4C (ए. माइक्रोस्टीफानम) आर. सोलानी के प्रति आशाजनक थी। AmL IB (ए. मुटिका), AgR 5D (ए. गालंगा) AmiPs 4A (ए. माइक्रोस्टीफानम) एफ. ओक्सिसपोरम के प्रति प्रभावी थी जबकि, AmL IB (ए. मुटिका), AmiPs 4A (ए. माइक्रोस्टीफानम) को सी. ग्लोयियोस्पोरियोयिड्स के प्रति प्रतिरोधक अंकित किया गया।

श्रिप्स का प्रबन्धन

इलायची श्रिप्स के नियन्त्रण के लिये चार आशाजनक कीट नाशियों (फिप्रोनिल, एमडाक्लोप्रिड, क्विनालफोस तथा स्पिनोसाड) का छिडकाव मानकीकरण के लिये अप्पंगला के खेत में मूल्यांकन किया गया। इस के छिडकाव में मार्च, अप्रैल, मई, अगस्त तथा सितम्बर में पांच छिडकाव के साथ मार्च, मई तथा अगस्त में तीन बार की छिडकाव भी शामिल होता है। श्रिप्स द्वारा हानि हुये कैप्सूल का प्रतिशत प्रत्येक फसल में अंकित किया गया। इस परीक्षण से यह ज्ञात हुआ है कि छिडकाव (पांच बार) में श्रिप्स द्वारा हानि हुये कैप्सूल का प्रतिशत स्पिनोसाड (4.3%) से कम था जो नियन्त्रण के अलावा अन्य उपचारों में बराबर था। तीन बार छिडकाव में श्रिप्स द्वारा हानि हुये कैप्सूल का प्रतिशत फिप्रोनिल (5.4%) में कम था जो नियन्त्रण के अलावा अन्य उपचारों में बराबर था।

प्राकृतिक शत्रुओं का प्रलेखन

इलायची श्रिप्स के प्राकृतिक शत्रुओं के प्रलेखन के लिये इदुक्कि जिले में सर्वेक्षण आयोजित किया गया। मृत श्रिप्स से, प्रयोगशाला में संवर्धन करने पर वियुक्त इसारिया स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एफ-05) के रूप में पहचान की गयी। कवकों की पहचान के आणविक पुष्टि प्रगति पर है।

कीटनाशक कवकों का खेत मूल्यांकन

इलायची श्रिप्स के नियन्त्रण के लिये कोडगु, वयनाडु तथा इदुक्कि में आशाजनक कीटनाशक कवक लीकानिसिलियम प्सालियोटे के साथ खेत परीक्षण किया। यह परीक्षण वयनाडु में सर्वश्री ए. वी. थोमस एवं कंपनी, मेप्पाडी के साथ भागीदारी में आयोजित किया। इस परीक्षण से ज्ञात हुआ कि एल. प्सालियोटे छिडकाव तथा पौधों के आधारिय भाग में डालना दोनों रूप में प्रयोग करने पर वयनाडु में अन्य उपचारों की अपेक्षा उत्तम नियन्त्रण था।

वोलबाकिया एन्डोसिम्बियोन्ट पर अध्ययन

टेट्रासाइक्लिन उपचारित इलायची पत्तों के साथ कीटों का उपचार करके तथा टेट्रासाइक्लिन एवं सुक्रोस के मिश्रण को मिलाकर इलायची श्रिप्स से वोलबाकिया एन्डोसिम्बियोन्ट को हटाने में टेट्रासाइक्लिन उपचार के प्रभाव पर अध्ययन किया गया। प्रथम पीढी के वयस्क श्रिप्स से डी एन ए अलग किया तथा उसे डब्ल्यू एस पी प्राइमर्स द्वारा वोलबाकिया की छानबीन की गयी। डब्ल्यू एस पी जीन को प्रवर्धित करने से ज्ञात हुआ कि वोलबाकिया को परीक्षण के कीटों से अलग किया; नियन्त्रण कीट जीवाणुओं की उपस्थिति को दर्शाता है। उपरोक्त प्रणाली श्रिप्स से वोलबाकिया को अलग करने के लिये उचित थी।

प्ररोह भेदक आणविक चरित्रांकन

इलायची से कोनोगीथस पंक्टिफरालिस के आणविक चरित्रांकन के लिये पी सी आर को माइटोकोन्ड्रियल सी ओ आई जीन क्षेत्र प्राइमर्स (Lep F 1 Lep R1) द्वारा मानकीकृत किया गया।

कीटनाशक सूत्रकृतियों का मूल्यांकन

चार आशाजनक कीटनाशक सूत्रकृतियों जैसे हेटरोरहाडिटिस स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 01), स्टयिनेरनेमा स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 02), ओ. जिंजरी (आई आई एस आर - ई पी एन 07) तथा ओशियस स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 08) की मारक क्षमता को अप्पंगला के खेत में प्ररोह भेदक के प्रति परीक्षण किया जा रहा है।

रूट ग्रब के प्रति कीटनाशक सूत्रकृतियों की मारक क्षमता

इलायची के रूट ग्रब *बासिलेप्टा फुलविकोर्न* के प्रति कीटनाशक सूत्रकृतियों की मारक क्षमता की इन विट्रो जांच की गयी। इस परीक्षण से कीटनाशक सूत्रकृति *हेटरोरर्हब्डिटिस* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 01) तथा *ओ. जिंजरी* (आई आई एस आर - ई पी एन 07) रूट ग्रब के प्रति

अधिक आशावान थे। तत्पश्चात *स्टयिनेरनेमा* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 03), *एस. कारपोकाप्से* (आई आई एस आर - ई पी एन 06) तथा *ओशियस* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 08) थी। *स्टयिनेरनेमा* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 02) तथा *ओशियस* स्पीसीस (आई आई एस आर - ई पी एन 04 तथा 05) कीटों को मारने के लिये क्रमशः 120 घंटे का समय लिया है।



अदरक

आनुवंशिक संसाधन

जीन बैंक में 668 जिंजीबर अक्सेशनों को अनुरक्षित किया जा रहा है। जननद्रव्य संरक्षणशाला को 17 अदरक अक्सेशनों (पश्चिम बंगाल से अधिक मोटाई वाले स्थानीय अदरक, मेघालय से काले तथा गुलाबी रंग के तथा केरल से मोटे अदरक) को जोड़कर समृद्ध किया गया (चित्र 17)।



चित्र 17. a- केरल से संचित मोटे अदरक; b- पश्चिम बंगाल से संचित अधिक मोटाई वाले अदरक; c- मेघालय के गुलाबी रंग के अदरक; d- मेघालय के मोटे अदरक; e- कयम्पेरिया स्पीसीस (काले अदरक); f- काले अदरक, जिंजीबर स्पीसीस

अधिक मोटाई वाले अक्सेशनों की उपज का मूल्यांकन

अधिक मोटाई वाले अक्सेशनों की उपज का मूल्यांकन करने के लिये तीन प्रतिरूप के साथ यादृच्छिक संपूर्ण ब्लॉक डिज़ाइन

में एक परीक्षण आयोजित किया गया। अध्ययन किये 13 अक्सेशनों में अधिकतम उपज अक्सेशन 247 में तत्पश्चात् अक्सेशन 713 एवं अक्से. 723 में अंकित की गयी (सारणी 9)।

सारणी 9: अधिक मोटाई वाले अदरक अक्सेशनों की उपज का मूल्यांकन

जीन प्रकार	प्रति बेड की उपज (3 मीटर ²)		औसत	प्रस्तावित उपज
	2013/14	2014/15		
727	4.35	5.15	4.75	11.88
714	4.81	8.65	6.73	16.83
287	4.75	7.47	6.11	15.28
397	5.00	6.01	5.51	13.76
249	3.91	5.65	4.78	11.95
689	3.88	9.04	6.46	16.15
713	9.98	9.69	9.84	24.59
247	10.09	10.92	10.51	26.26
723	11.12	8.03	9.58	23.94
726	6.72	7.00	6.86	17.15
702	6.52	7.79	7.16	17.89
821	3.21	6.12	4.67	11.66
701	7.28	8.22	7.75	19.38
आई आई एस				
आर वरदा	9.11	8.89	9.00	22.50
औसत	6.48		7.76	
16.20				
सी वी %	11.86	14.22		
सी डी (0.01)	1.69		1.88	

कम रेशे वाला अक्सेशन

कम रेशे वाला अदरक के आशाजनक अक्सेशनों को उपज एवं अन्य गुणों के लिये वर्ष 2014-15 में मूल्यांकन किया गया। यह परीक्षण तीन प्रतिरूप के साथ यादृच्छिक संपूर्ण ब्लॉक डिज़ाइन (आर बी डी) में आयोजित किया गया। चैक आई आई एस आर वरदा के साथ अध्ययन किये अदरक के कम रेशे युक्त सात अक्सेशनों में औसत उपज प्रति बेड (कि. ग्रा.) का अन्तर 4.15 से 8.17 था। अधिकतम उपज अक्सेशन 278 तत्पश्चात् अक्सेशन 82 जो सांख्यिकीय दृष्टि से अलग थी।

उत्परिवर्तन अध्ययन

मेंगलूर विश्व विद्यालय, मंगलूरु, करनाटक में चार जीन प्रकारों (आई आई एस आर वरदा, आई आई एस आर महिमा, अक्सेशन 182 तथा अक्सेशन 247) पर विभिन्न मात्राओं जैसे 0.8, 1.00, तथा 1.20 में गामा किरणों विकिरण (प्रत्येक 900 बेड) की गयी। अंकुरण में प्रजातियों की विभिन्न प्रतिक्रिया अंकित की गयी। पाइथियम स्पीसीस के प्रति छानबीन के लिये एम1 वी1 म्यूटेन्ट्स को ग्रीन हाउस में स्थापित किया गया।

रालस्टोनिया सोलानसीरम (एच पी 0.5 / 2, एच पी 0.5/15 तथा एम 0.5 /1) तथा पाइथियम स्पीसीस (वी 0.5/2, आर 0.8 /1 तथा आर 1.25 /4) के संक्रमण के प्रति तीन प्युटेटीव म्यूटेन्ट्स को अतिरिक्त छानबीन के लिये बहुगुणित किया गया। विमोचित प्रजातियां जैसे महिमा, रजता, वरदा, सुप्रभा तथा प्राकृतिक पोलीप्लोयड अक्से. 821 के बेड द्वारा इन विट्रो संवर्धन शुरू किया गया। इन सबको इन विट्रो द्वारा बहुगुणित किया जा रहा है।

सारणी 10: रोपण के 180 दिनों के बाद फरटिगेटड अदरक के विभाजन का प्रतिशत

उपचार	विभाजन का प्रतिशत				साफ उपजों का वजन (ग्रा.)				
	तना	प्रकन्द	पत्ते	जड़	तना	प्रकन्द	पत्ते	जड़	योग
75% आर डी एफ*	33 बीसी	53 ए बी	10 ए	4 ए	95 ए बी	150 ए बी	27 ए	12 बी	284 बी
100% आर डी एफ	31 ए	35 बी	10 ए	4 ए	100 बी	170 बी	30 ए	14सी	314 सी
125% आर डी एफ	32 ए बी	52 ए	9 ए	6 बी	85 ए	140 ए	25 ए	16 डी	266 ए
100% आर डी एफ घनीभूत उर्वरक मासिक तौर पर	33 बीसी	52 ए	11 ए बी	4 ए	125 सी	203 सी	44 बी	15 सी डी	387सी
75% आर डी एफ + पी जी पी आर	34 सी	51 ए	12बी	3 ए	105 बी	160 बी	30 ए	10 ए	305 सी
औसत	32.6	52.6	10.4	4.2	102	165	31.2	13.4	311.2

* उर्वरकों की संस्तुत मात्रा

फरटिगेशन अनुसूची का मानकीकरण

इसका उद्देश्य अदरक के मृदा रहित उत्पादन के अन्तर्गत फरटिगेशन अनुसूची को मानकीकृत करना था। इसके लिये प्रयुक्त मीडियम कोयर पिथ + एफ वाई एम (1:1) था। एन पी के उर्वरक की पांच मात्राएँ उपचार में शामिल थी। अन्य पोषण (हफ्ते में एक बार सभी उपचारों के लिये एक ही तरह लागू) $CaNO_3$ (प्रति लिटर 5 ग्राम), सूक्ष्म पोषण मिश्रण, अदरक प्लस(प्रति लिटर 5 ग्राम) तथा $CuSO_4$ (प्रति लिटर 5 ग्राम) थी। उपरोक्त सभी उपचारों के लिये दो फरटिगेशन अन्तराल (दो दिनों में एक बार तथा चार दिनों में एक बार) की कोशिश की गयी। रोपण के 180 दिनों के बाद विभाजन प्रतिशत के फल से यह प्रकट होता है कि सभी उपचारों में समान विभाजन प्रतिशत था। फिर भी, अधिकतम प्रकन्दों(55%)का विभाजन मासिक अन्तराल में 100% घनीभूत उर्वरक में अंकित किया गया। प्रत्येक पौधे की उपज में फसलन के समय 160 से 240 ग्राम का अन्तर था। 100% घनीभूत उर्वरक का उपचार अधिकतम उपज (240 ग्राम प्रति पौधे) अंकित किया। फरटिगेशन (220 ग्राम प्रति पौधे) द्वारा 100

आर डी एफ तत्पश्चात् दो या चार दिनों में एक बार फरटिगेशन करने पर भी समान परिणाम प्राप्त हुआ (सारणी 10)।

अदरक पर रंगीन शैड नेट का प्रभाव

इस परीक्षण का उद्देश्य अदरक एवं हल्दी में वृद्धि, विभाजन प्रतिशत, उपज एवं गुणवत्ता पर रंगीन शैड नेट के प्रभाव का अध्ययन करना था। रंगीन शैड नेट जैसे लाल, हरे, काले, सफेद तथा खुले जगह को नियन्त्रण के रूप में अध्ययन के लिये प्रयोग किया गया। विभिन्न शैड नेट में प्रकाश की प्रबलता खुली अवस्था के अन्तर्गत लगभग 60% थी। परिणाम स्वरूप अदरक में लाल शैड नेट में रोपण के 140 दिनों के बाद साफ उपज का वजन तथा प्रकन्दों का विभाजन अधिक (52%) था। काले, लाल तथा सफेद शैड नेट में समान साफ प्रकन्दों का वजन फसलन एवं खुली अवस्था में अंकित किया। इन उपचारों के बीच प्रकाश संश्लेषण तथा ट्रान्स्पिरेशन दर में कोई विशेष अन्तर नहीं था। लेकिन, लाल एवं सफेद शैड नेट ने प्रकाशसंश्लेषण का थोड़ा अधिक एवं ट्रान्स्पिरेशन दर में कुछ कमी अंकित की गयी (सारणी 11)। अन्य उपचारों की अपेक्षा लाल एवं काले शैड नेट में गुणवत्ता पैरामीटर्स जैसे तेल एवं ओलिओरेसिन की मात्रा थोड़ी अधिक थी।

सारणी 11 : रोपण के 140 दिनों के बाद विभिन्न रंगीन शैड नेट के अन्तर्गत अदरक के प्रकन्दों का प्रतिशत

उपचार	प्रकन्द	तना	पता	ज़ड़	फसलन में साफ अदरक की उपज (प्रति पौधे का ग्राम)
लाल	52 सी (300)*	27 ए	17 ए	3 ए	451 सी
काला	45 ए (240)*	31 बी	20 बी	4 ए	414 बी
हरा	48 बी (255)*	27 ए	18 ए	7 बी	406 बी
सफेद	45 ए (235)*	30 बी	22 सी	3 ए	449 सी
खुले	45 ए (270)*	33 सी	20 बी	2 ए	358 ए
औसत	47	29.6	19.4	3.8	415

* साफ प्रकन्दों का वजन

जीवाणु म्लानी रोगजनकों की जैव विविधता

अदरक एवं टमाटर के जीवाणु म्लानी बाधित खेत से *रालस्टोनिया सोलानसीरम* की पांच नयी वियुक्तियों को क्रॉस इनफेक्टिविटी के लिये जांच किया गया। टमाटर वियुक्तियों की अदरक में रोग संक्रमण नहीं अंकित किया परन्तु अदरक वियुक्तियां टमाटर एवं बैंगन में रोगबाधित थी।

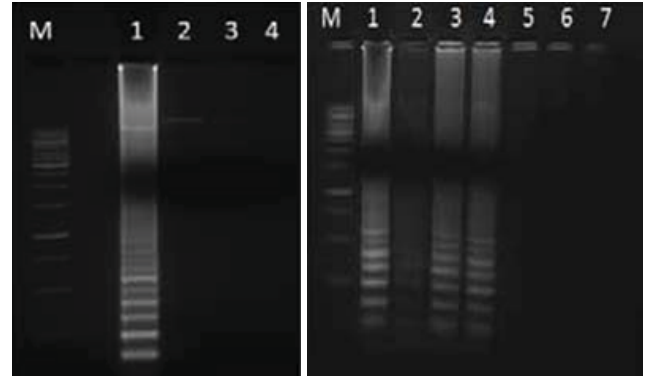
आर. सोलानसीरम बयोवार 3 की पहचान के लिये एल ए एम पी का विकास

छः प्राइमर्स के एक सेट को <http://www.premierbiosoft.com> से एल ए एम पी डिज़ाइनर 1.12 सॉफ्टवेयर द्वारा रूपांकन किया गया। इसका मूल्यांकन अदरक के आर. सोलानसीरम वियुक्तियों तथा सोलानसीयस फसल जैसे टमाटर, बैंगन तथा आलू से आर. सोलानसीरम वियुक्तियों के साथ मूल्यांकन किया गया (चित्र 18, सारणी 12)। विशेष प्रवर्धन केवल अदरक आर. सोलानसीरम के लिये प्राप्त हुआ जो एल ए एम पी प्राइमर्स के उच्च स्पेसिफिसिटी दिखाता है। आर. सोलानसीरम के रोग बाधित मृदा से पृथक मृदा डी एन ए तथा जीनोमिक डी एन ए के साथ किया गया। इसी प्राइमर्स सेट को रियल टाइम एल ए एम पी द्वारा अदरक के आर. सोलानसीरम का पता लगाने के लिये प्रयुक्त किया गया। रियल टाइम एल ए एम पी में भी प्राइमर्स में अदरक के *रालस्टोनिया स्ट्रेन* का पता लगाया। अनाइलिंग कर्व तथा टीए वैल्यू (92⁰ से.) का विश्लेषण करने पर सही उपज के प्रवर्धन की पुष्टि की गयी। इस प्रणाली की संवेदनशीलता में डी एन ए रोगजनक के 1 पी जी था। संवेदनशीलता को मानकीकृत करने के लिये जीनोमिक डीएन ए विभिन्न मात्राओं को प्रवर्धित किया तथा परीक्षण से यह ज्ञात हुआ कि आर टी एल ए एम पी में 50 पी जी डी एन ए को प्रवर्धित किया जा सकता है। इसे रोपण के पहले तथा बीज परीक्षण के लिये खेत में अदरक *रालस्टोनिया* के परीक्षण तथा बीज परीक्षण के लिये प्रयुक्त किया जा सकता है।

रियल टाइम एल ए एम पी का मानकीकरण

रियल टाइम एल ए एम पी को अदरक *रालस्टोनिया* वियुक्तियां एवं सोलानसीयस फसलों से वियुक्त *रालस्टोनिया* के साथ मूल्यांकित करके मानकीकृत किया गया (सारणी13)। अन्य

मूल्यांकन जीनोमिक डी एन ए तथा कृत्रिम रूप से संचारित मृदा से निकाले मृदा डी एन ए के साथ किया गया तथा स्पेसिफिसिटी की पहचान के लिये जीनोमिक डी एन ए की विभिन्न मात्राओं के साथ भी मूल्यांकन किया गया।



चित्र 18. ए: एल ए एम पी प्राइमर्स द्वारा *रालस्टोनिया सोलानसीरम* के विशिष्ट डी एन ए का प्रवर्धन। एम. 1 के बी लैडर, 1- जी आर एस सिक, 2-टी आर के एल एम, 3- पी आर एस पन, 4- जल नियन्त्रण, बी). अदरक आर. सोलानसीरम के प्रवर्धन के लिये एल ए एम पी प्राइमर्स की स्पेसिफिसिटी। एम-1 के बी लैडर, 1-जीआर एस सिक, 2-जी आर एस एम एनटी 2, 3- जी आर एस वी वाई टी, 4- जी आर एस के टी एम, 5- ओ आर बी -3 बैंगन आर एस, 6-ओ आर पी -1 आलू आर एस, 7-जल नियन्त्रण।

सारणी 12: आर. सोलानसीरम के जीनोमिक डी एन ए की विभिन्न मात्राओं के साथ एल ए एम पी का मूल्यांकन

नमूना	प्रवर्धन समय (एम एम : एस एस)	वार्षिक तापमान (°से.)
जी आर एस सिक	36: 31	91.97
जी आर एस वी वाई टी	35: 31	92.07
जी आर एस एम एनटी 2	38:01	91.97
ओ आर बी -3	-	-
ओ आर पी -1	-	-
जल नियन्त्रण	-	-

सारणी 13: आर. सोलानसीरम के जीनोमिक डी एन ए की विभिन्न मात्राओं के साथ रियल टाइम एल ए एम पी का मूल्यांकन

नमूना	प्रवर्धन समय (एम एम : एस एस)	वार्षिक तापमान (°से.)
5x10 ¹	22:31	92.02
5x10 ⁰	25:15	92.07
5x10 ⁻¹	29:15	92.07
5x10 ⁻²	32:30	92.07
5x10 ⁻³	34:31	92.03
5x10 ⁻⁴		
5x10 ⁻⁵		
5x10 ⁻⁶		

कुरकुमा आमदा की जननिक विविधता

प्स्यूडोस्टम तथा मृदा संचारण प्रणाली से आर. सोलानसीरम के प्रति सी. आमदा के विभिन्न अक्सेशनों की छानबीन की गयी। इन दोनों प्रणालियों में से केवल दो अक्सेशनों को प्रतिरोधक अंकित किया गया।।

अदरक एवं मैंगो जिंजर के ट्रान्सक्रिप्टोम पाथवे विश्लेषण

अदरक एवं मैंगो जिंजर के पत्ते तथा प्स्यूडोस्टम में विभिन्न समय के अन्तराल (0,1,4,8,16,24,48,72,96 तथा 120 एचपीआई) में उनकी अभिव्यक्ति स्तर के लिये एन बी एस- एल आर आर, ए बी सी ट्रान्सपोर्टर्स, 4- कौमारट: को एनज़ाइम ए लिगेस (4-सी एल), डब्ल्यू आर के वाई ट्रान्सक्रिप्शन घटक 8 तथा कैलस सिन्थाइस का अध्ययन किया गया। सी. आमदा में अध्ययन किये अन्य ट्रान्सक्रिप्ट्स की अपेक्षा 4-सी एल की अभिव्यक्ति अधिक थी। पी आर जीन जैसे 4 सीएल की अभिव्यक्ति में वृद्धि जीवाणु संचालन एवं प्रसार के लिये दैहिक बैरियर्स (लिंगनिन) के रूपांकन में सहायक होंगे।

लाइट एवं फ्लूरसेन्ट माइक्रोस्कोपिक अध्ययन

लाइट माइक्रोस्कोपिक अध्ययन से सी. आमदा के जड़ों में आर. सोलानसीरम संचारित या न संचारित के बीच कोई अन्तर नहीं था। अदरक में, कोरटिकल क्षेत्रों में अन्तर दिखाता है जो जीवाणुओं की उपस्थिति को सूचित करता है। फ्लूरसेन्ट माइक्रोस्कोप में, सी. आमदा के अनस्टेयिन्ड क्षेत्रों के स्टेले ज़ेड. ओफीशनेल की अपेक्षा घने कास्पेरियन घनत्व दिखाता है। अदरक के ब्राइट फील्ड माइक्रोस्कोपिक निरीक्षण से जड़ों के आन्तरिक कोरटक्स में बड़े इन्टरसेल्युलर पोकट्स को दिखाता है। उसके निकट वाले कोरटिकल सेल डीजनरेशन का लक्षण है। कोरटक्स के जीवाणु एन्डोडरमिस को पार कर वास्क्युलर पारनकैमा द्वारा वास्क्युलर सिलिन्डर में प्रविष्ट करता है।

जीवाणु म्लानी के प्रति अपोप्लास्टिक माइक्रोब का मूल्यांकन

अदरक के अपोप्लास्टिक द्रव्य से लगभग 150 जीवाणुओं को वियुक्त किया गया। आर. सोलानसीरम के प्रति इन विट्रो तथा इन प्लान्टा मूल्यांकन के आधार पर छः वियुक्तियाँ जैसे, जी ए बी 5, 24, 43, 48, 107 तथा 148 को सूचीबद्ध किया। इन सूची बद्ध अपोप्लास्टिक जीवाणुओं के जैव नियन्त्रण एवं वृद्धि बढ़ाने वाली विशेषताओं का इन विट्रो परीक्षण किया गया। सभी वियुक्तियाँ साइडरोफोर तथा अमोनिया का उत्पादन करती है। दो वियुक्तियों जैसे, जी ए बी 48 तथा जी ए बी 107 ने अमिलेस, प्रोटियस तथा सेल्युलोज क्रियाओं को दिखाया (सारणी 14)। एनज़ाइम उत्पादन एवं वृद्धि बढ़ाने तथा जैवनियन्त्रण गुणों के आधार पर, चार अपोप्लास्टिक जीवाणु वियुक्तियों को सूचीबद्ध करके ग्रीन हाउस एवं खेत में मूल्यांकन किया गया (सारणी 15)। अनुकूल नियन्त्रण तथा रासायनिक उपचार की अपेक्षा ग्रीन हाउस में रोग आपतन में 50% कमी जी ए बी 43 में रोग आपतन प्रारंभिक अवस्था में अंकित किया गया। इस अवधि में खेत में कोई जीवाणु म्लानी या मृदु गलन आपतन नहीं था। लेकिन फसलन के समय शुष्क गलन का आपतन एवं शल्क कीटों का आक्रमण अंकित किया गया। विभिन्न उपचारों की तुलना में यह ज्ञात हुआ कि माक्रोफोमिना फेसोलिना तथा शल्क बाधा के कारण जी ए बी 48 एवं जी ए बी 107 प्लोटों में शुष्क गलन का आपतन अपेक्षतया कम था।

सारणी 14: अदरक से वियुक्त अपोप्लास्टिक जीवाणुओं की वृद्धि बढ़ाने वाली विशेषतायें

वियुक्ति	साइडरोफोर उत्पादन	एच सी एन	एन एच उत्पादन	फोस्फेट सोलुबिलाइजेशन	आई ए ए
आई आई एस आर जी ए बी 5	+	-	+	+	-
आई आई एस आर जी ए बी 24	+	-	+	+	+
आई आई एस आर जी ए बी 43	+	-	+	-	+
आई आई एस आर जी ए बी 48	+	-	+	-	+
आई आई एस आर जी ए बी 107	+	-	+	+	-
आई आई एस आर जी ए बी 146	+	-	+	+	-

सारणी 15: अदरक से वियुक्त अपोप्लास्टिक जीवाणुओं की एनजाइम कार्य

व्यक्ति	अमिलेस	प्रोटियस	सेल्लुलेस	लिपासे
आई आई एस आर जी ए बी 5	+	+	+	-
आई आई एस आर जी ए बी 24	+	-	+	-
आई आई एस आर जी ए बी 43	-	-	-	-
आई आई एस आर जी ए बी 48	+	+	+	-
आई आई एस आर जी ए बी 107	+	+	+	-
आई आई एस आर जी ए बी 146	+	-	+	-

आर. सोलानसीरम का संपूर्ण जीनोम अनुक्रम

आर.सोलानसीरम के दो स्ट्रेन (GRs-SIK तथा GRs-MEP) को इल्लूमिना अनुक्रम किया गया तथा उसके आंकड़े A5-miseq द्वारा उपस्थापित किया गया। दोनों स्ट्रेनों को प्रोक्का (प्रोकैरियोटिक जीनोम की द्रुत व्याख्या के लिये प्रयुक्त एक सॉफ्टवेयर) द्वारा व्याख्या की गयी। GRs-MEP में 5120 CDS, 80 tRNA तथा 1tmRNA है जबकि GRs-SIK में 5080 CDS, 63 tRNA तथा 1tmRNA है। प्रोका से देख लिये प्रोटीन के उचित वर्गीकरण के लिये Blast 2क़ द्वारा 1.0E-3 के साथ ई- वैल्यु को काटकर तथा HSP के रूप में 33 लंबाई काटकर संशोधित व्याख्या की गयी। ये जीनोम विभिन्न प्रभावी प्रोटीन तथा अन्य विषाणु घटकों के लिये स्थापित किया गया। GRs-SIK तथा GRs-MEP के निश्चित सी डी से जीन सत्तामीमांसा (जी ओ) के वितरण को तीन प्रमुख संघटकों जैसे जैविक प्रक्रिया (बी पी) आणविक संघटक (एम एफ) तथा सेल्लुलर संघटक (सी सी) के रूप में वर्गीकृत किया गया।

अनुक्रम संयोजन एवं व्याख्या

आर. सोलानसीरम के दो स्ट्रेन (GRs-MEP तथा GRs-SIK) के अनुक्रम संयोजन A5 पाइप लाइन द्वारा अच्छी दक्षता प्रस्तुत की तथा उपज क्रमशः 286 तथा 213 थी। GRs-MEP तथा GRs-SIK जीन दोनों के लिये प्रोक्का द्वारा पूर्वानुमानित करने पर 5201 तथा 5114 जीन को 5120 जीन के साथ GRs-MEP में CDS तथा GRs-SIK में 5080 के रूप में पूर्वानुमानित किया गया। BLAST2GO द्वारा GRs-MEP के लिये व्याख्या करने पर 5039 में व्याख्या सहित अनुक्रम तथा 81 को बिना कोई हिट्स के जबकि GRs-SIK में 4891 CDS की व्याख्या की गयी तथा 73 CDS को रूड के प्रति बिना कोई ब्लास्टहिट्स के देख लिया। जीवाणु चलन एवं प्रसारण रोकने के लिये दैहिक बैरियर्स के रूपांकन में सहायक होते हैं।

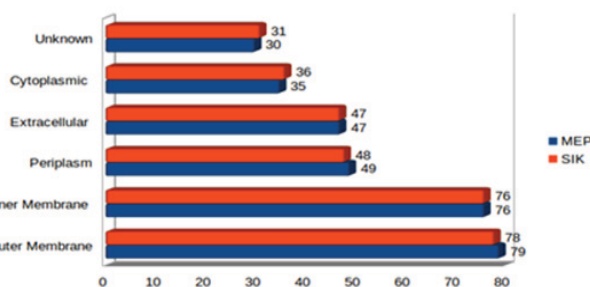
प्रोटियोम की तुलना

दोनों स्ट्रेनों की प्रोटियोम की तुलना आर. सोलानसीरम के उपलब्ध 10 अन्य स्ट्रेनों के साथ OrthoMCL द्वारा की गयी। प्रारंभ में आर. सोलानसीरम के 12 स्ट्रेनों में कुल 6510 ओरथोप्लोग प्रोटीन क्लस्टर की पहचान की गयी। प्रत्येक

स्ट्रेन के लिये सिंगलटन को पूर्वानुमानित किया गया, GRs-SIK में 20 सिंगलटन है, जबकि GRs-MEP में 59 सिंगलटन थे।

रोगजनक प्रोटीन का पूर्वानुमान

आर. सोलानसीरम के विभिन्न स्ट्रेन से पहले ही चरित्रांकित वाइरुलेन्ट जीन का संकलन किया गया इन जीनों के बीच अनुक्रम समानता तथा GRs-MEP तथा GRs-SIK से CDS का विश्लेषण किया गया। इन दोनों स्ट्रेनों के CDS का बाद में रोगजनक प्रोटीन के प्रभाव जानने के लिये MP3 तथा 316 CDS द्वारा स्कैन किया गया दोनों का पूर्वानुमान किया गया (चित्र 19)।



चित्र 19: आर. सोलानसीरम के दो स्ट्रेन, GRs-MEP तथा GRs-SIK में पूर्वानुमानित रोगजनक प्रोटीन का स्थानीयकरण।

संदर्भ आधारित संरेखण तथा च्छ कालिंग

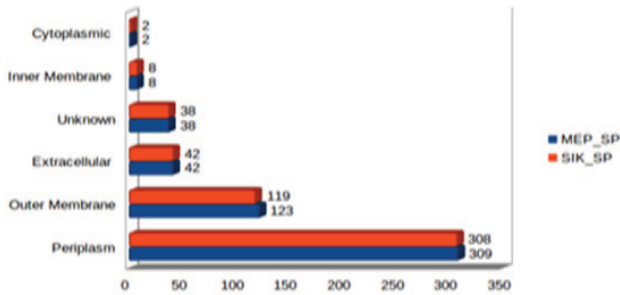
GMI1000 के साथ BWA द्वारा संदर्भ आधारित संरेखण से ज्ञात हुआ कि रीड्स के 83% संदर्भ जीनोम के साथ उचित रूप से जुड़े हुये हैं। GATK द्वारा SNP कालिंग एवं कुछ उपकरणों में GRs-MEP में 4368 SNPs तथा GRs-SIK में 4648 SNPs को अंकित किया गया।

टाइप 3 एफक्टर प्रडिक्शन

सभी टाइप 3 एफक्टर्स (T3E) को दोनों स्ट्रेनों में T3E प्रडिक्शन टूल द्वारा प्रडिक्ट किया गया। हमारे स्ट्रेन में उपलब्ध एफक्टर्स को आर. सोलानसीरम के 11 अन्य स्ट्रेनों से तुलना की गयी।

क्लासिकल सीक्रटरी प्रोटीन प्रडिक्शन

GRs-MEP तथा GRs-SIK दोनों के लिये क्लासिकल सीक्रटरी प्रोटीन प्रडिक्शन सिर्फ स्टैंड सिग्नल पी 4.1 द्वारा किया गया। GRs-MEP को 522 सीक्रटरी प्रोटीन है जबकि GRs-SIK में कुल 522 सीक्रटरी प्रोटीन थे। इन क्लासिकल सीक्रटरी प्रोटीन का स्थानीयकरण SOSUI Gram N द्वारा सीक्रट प्रोटीन के लिये लक्ष्य क्षेत्र आकलन करने हेतु प्रडिक्ट किया गया (चित्र 20)।



चित्र 20: आर.सोलानसीरम्स, GRs-MEP तथा GRs-SIK के प्रडिक्टड सिग्नल पेप्टाइड्स का स्थानीयकरण

प्ररोह भेदक के प्रति कीटनाशक सूत्रकृमियों का मूल्यांकन

अदरक के खेत में प्ररोह भेदक के प्रति चार आशाजनक कीटनाशक सूत्रकृमियों जैसे *हेटरोरहबडिटिस* स्पीसीस (आई आई एस आर ई पी एन 01) *स्टेयिनरनेमा* स्पीसीस (आई आई एस आर ई पी एन 02), *ओ. जिंजरी* (आई आई एस आर ई पी एन 07) तथा *ओशियस* स्पीसीस (आई आई एस आर ई पी एन 08) की मारक क्षमता का परीक्षण पेरुवण्णामुषि फार्म में किया गया। इन ईपीएन परीक्षणों में, *ओ. जिंजरी* (आई आई एस आर ई पी एन 07) उपचारित पौधे नियन्त्रण की अपेक्षा

कम प्ररोह हानि(19.4%)अंकित की गयी जो मैलथियोन उपचार(18.4%)के लगभग बराबर थी।

कीटनाशक सूत्रकृमियों के सिम्बियोटिक जीवाणु

कीटनाशक सूत्रकृमि *हेटरोरहबडिटिस* स्पीसीस (आई आई एस आर ई पी एन 01) से पृथक सिम्बियोटिक जीवाणु को रूपवैज्ञानिक, जैवरासायनिक तथा आणविक चरित्रांकन के आधार पर *फोटोरहाब्डस लुमिनेसेन्स* (आई आई एस आर ई पी एन बी सी 09) के रूप में पहचान की गयी।

कीटों के प्राकृतिक शत्रु

मसाला फसलों (काली मिर्च, अदरक, हल्दी, आलुआइस) के कीटों, एन्डोमोपैथोजन तथा अन्य प्राकृतिक शत्रुओं का सर्वेक्षण केरल के इदुक्कि, वयनाडु तथा कोषिककोड जिलों में आयोजित किया गया। तमिलनाडु में एन्डोमोपैथोजन तथा अन्य प्राकृतिक शत्रुओं के प्रभाव के लिये कोयम्बतोर के छः स्थानों तथा नीलगिरि जिले के चार स्थानों पर सर्वेक्षण आयोजित किया गया। एन्डोमोपैथोजन तथा अन्य प्राकृतिक शत्रुओं के प्रभाव के लिये नागालैंड के दिमापुर जिले में भी सर्वेक्षण आयोजित किया। सर्वेक्षण के दौरान पांच एन्डोमोपैथोजन जिसमें एक एन पी वी (आई आई एस आर एन पी वी -03 भी शामिल है) को मसाला फसलों के कीटों (*अस्पिडयोटस डिस्ट्रक्टर*, *बुसोनियोमाइमस मंजुनाथी*, *औलाकास्पिस* स्पीसीस, *सियुसेरा* स्पी. तथा *पेरिकालिया रिसिनि*) को वियुक्त किया गया। रूपवैज्ञानिक एवं आणविक अध्ययन के आधार पर कवक बाधित *बी. मंजुनाथी* को *मेट रहाइज़ियम* स्पीसीस (आई आई एस आर एन पी एफ -03) के रूप में पहचान किया गया तथा *सिनोक्सिलोन* स्पीसीस से वियुक्त कवक को *ब्युवेरिया* स्पीसीस (आई आई एस आर एन पी एफ -04) के रूप में पहचान की गयी। इन वियुक्तियों को संस्थान के कीटनाशक संग्रहालय में अनुरक्षण किया जा रहा है।

हल्दी

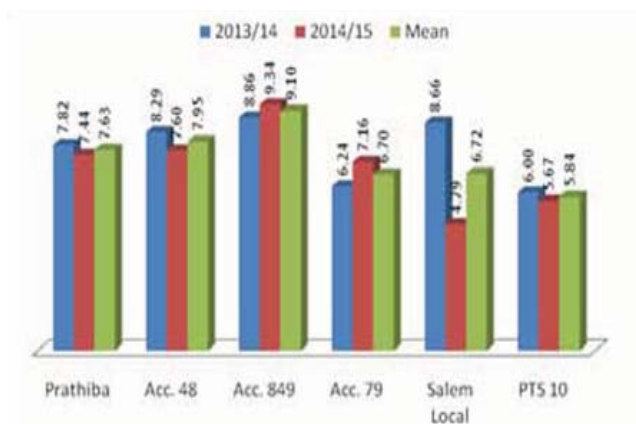
आनुवंशिक संसाधन

संस्थान के खेत जीन बैंक में एक हजार चार सौ चार *कुरकुमा* अक्सेशनों को संरक्षित किया जा रहा है। जननद्रव्य संग्रहालय में नौ *कुरकुमा* अक्सेशनों को सम्मिलित किया गया। राष्ट्रीय सक्रिय मसाला जननद्रव्य संग्रह (एन ए जी एस) तथा जननद्रव्य परिवर्तन कार्यक्रम के रूप में 25 अक्सेशनों को अन्य अनुसंधान केन्द्रों को वितरण किया तथा 21 अक्सेशनों का स्वीकार भी किया गया।

दूसरी पीढ़ी के 476 बीजपौधों के सिवा दो सौ सैंतालीस प्रथम पीढ़ी के बीजपौधे, 43 प्रथम पीढ़ी के इनब्रड्स तथा तीन अन्तर प्रजातीय संकरों का अनुरक्षण किया जा रहा है।

उपज मूल्यांकन-जननद्रव्यों का चयन

केरल (पेरुवण्णामुषि), आन्ध्र प्रदेश (विजयवाडा), तमिलनाडु (ईरोड) तथा करनाटक (कामराजनगर तथा चेताली) में तीन आशाजनक हल्दी अक्सेशनों (अक्से. 48, अक्से.79 तथा अक्से. 849) के साथ आई आई एस आर प्रतिभा तथा स्थानीय कल्टीवर्स चेक के साथ एक बहुस्थानीय परीक्षण किया गया। अधिकतम उपज अक्सशन 849 (लंबी अवधि के प्रकार) में तत्पश्चात् लघु अवधि के जीन प्रकार अक्से. 48 में अंकित की गयी (चित्र 21)।



चित्र 21: चार स्थानों में परीक्षण किये हल्दी जीन प्रकार के औसत उपज आंकड़े

बीज पौधों तथा संकरों का मूल्यांकन

दूसरी पीढ़ी के 61 बीजपौधों के रूपवैज्ञानिक गुण जैसे पौधों की ऊंचाई, टिल्लरों की संख्या, प्रधान टिलर में पत्तों की संख्या, पर्ण पटल की लंबाई, पर्ण पटल की चौड़ाई, पेटियोल की लंबाई, कोलर परिधि तथा पुष्पण की स्थिति अंकित की गयी (गमले में संवर्धन)। प्रत्येक गमले की औसत उपजों की आंकड़े की गणना की गयी।

रूपवैज्ञानिक गुण जैसे पौधों की ऊंचाई, पर्ण पटल की लंबाई, पर्ण पटल की चौड़ाई, पेटियोल की लंबाई, कोलर परिधि तथा टिलरों की संख्या एवं आने वाले अप्रधान प्ररोहों के रंग को तीन एफ 1 संकर में अंकित किया गया। संकर -1 तथा संकर 2 के प्ररोहों का रंग मातृ पौधे 389/1 लाल है जबकि संकर -3 को पितृ पौधे सुराजना के सफेदी हरे रंग के थे। संकर-1 से 242.0 ग्राम प्रकन्द जबकि संकर 2 तथा संकर 3 क्रमशः 128.0 ग्राम तथा 74.0 ग्राम उपज थी। संकर 2 की क्रोमसोम संख्या का विश्लेषण करने पर 2n=80 जबकि मातृ पौधे 389/1 की 2n=78 तथा पितृ पौधे सुराजना की 2n=63 थी।

दूसरी पीढ़ी के सभी बीजपौधे संततियों में 2n=84 थी। प्रथम पीढ़ी के 138/11/1 इनब्रड का विश्लेषण (21) किया, यहां वैरियन्ट में 2n=86 (2), 2n=88 (1) तथा 2n=90 (1) अन्तर था जबकि अधिकांश में 2n=84 (18) था। प्रथम पीढ़ी के 138/7/1 के इनब्रड का विश्लेषण (4) 2n=84 में था (सारणी 16)।

रोपण के छः महीने के बाद रूपवैज्ञानिक गुण जैसे पौधों की ऊंचाई, पर्ण पटल की लंबाई, पर्ण पटल की चौड़ाई, पेटियोल की लंबाई, कोलर परिधि तथा टिलरों की संख्या प्रथम पीढ़ी के इनब्रड तथा उनके मातृ पौधों में अंकित की गयी। पुष्पित पुष्प वृन्त का रूप विज्ञान तथा पुष्प संरचना में अन्तर अंकित किया गया। इनब्रड में स्टाइल लंबाई, स्टांमिनल कोलम से स्टाइल का अलगवाव तथा पराग की मात्रा में अन्तर का निरीक्षण किया गया। फसलन करने पर, प्रकन्दों का वजन एवं रूपविज्ञान को अंकित किया गया। प्रकन्दों का वजन 138/11/1 इनब्रड में 2.0 ग्राम से 240.0 ग्राम का अन्तर तथा 138/7/1 इनब्रड में 4.0 ग्राम से 86.0 ग्राम का अन्तर था।

सारणी 16: इनब्रड्स में क्रोमसोम संख्या का विश्लेषण

पहचान	क्रोमसोम संख्या(2n)
138/7/1(मादा)	84
138/7/1/I1 -1	84
138/7/1/I1 -2	84
138/7/1/I1 -3	84
138/7/1/I1 -5	84
138/11/1(मादा)	84
138/11/1/I1-1	84
138/11/1/I1-2	84
138/11/1/I1-3	84
138/11/1/I1-4	86
138/11/1/I1-5	84
138/11/1/I1-6	84
138/11/1/I1-7	84
138/11/1/I1-8	86
138/11/1/I1-9	84
138/11/1/I1-10	86
138/11/1/I1-11	84
138/11/1/I1-12	84
138/11/1/I1-13	84
138/11/1/I1-15	84
138/11/1/I1-16	84
138/11/1/I1-17	84
138/11/1/I1-18	84
138/11/1/I1-19	90
138/11/1/I1-20	88
138/11/1/I1-21	84
138/11/1/I1-22	84

परागण एवं बीज सजाई अध्ययन

सुदर्शना, नरेन्द्र हल्दी, उन्नत कुरकुमिन प्रकार 389/1, 12 प्रथम पीढी के इनब्रड्स तथा दो अन्तर प्रजातीय संकर 389/1 x सुराजना कल्टिवरों में स्व परागण किया गया। दो प्रथम पीढी के इनब्रड तथा अन्तर प्रजातीय संकर में फल रूपांकन अंकित किया गया। फलों से संचित बीजों को अंकुरण के लिये बोया गया। अन्तर प्रजातीय संकर से संकर -1 तथा संकर -2 में एफ 2 पीढी का उत्पादन करने तथा इनब्रड 138/11/1/11-8 से दूसरी पीढी के इनब्रड उत्पादन के लिये बीज अंकुरण प्रारंभ किया। अब तक 52 एफ 2 संकर तथा तीन दूसरी पीढी के इनब्रड की स्थापना की गयी (सारणी 17)।

चौबीस दूसरी पीढी के बीजपौधे संततियों में स्व परागण के फलस्वरूप केवल 65/9/22 में फल सजाई रूपांकन अंकित किया गया। परीक्षण किये 21 पुष्पों में से केवल दो में फलों का उत्पादन हुआ तथा 25 से बीज प्राप्त हुए।

सारणी 17: नरेन्द्र हल्दी में स्व परागण, फल बीज सजाई तथा अंकुरण

स्व परागीत जीन प्रकार की पहचान	परागीत फूलों की संख्या	फलों की संख्या	बीजों की संख्या	अंकुरित बीजों की संख्या
सुदर्शना	89	-	-	
नरेन्द्र हल्दी	77	-	-	
389/1	107	-	-	
138/7/1/11-2	24	1	5	
138/7/1/11-4	20	-	-	
138/11/1/11-1	39	-	-	
138/11/1/11-2	24	-	-	
138/11/1/11-5	101	-	-	
138/11/1/11-8	31	2 (1 मिट गया)	4	3
138/11/1/11-18	31	-	-	
138/11/1/11-19	38	-	-	
138/11/1/11-30	25	-	-	
138/11/1/11-31	38	-	-	
138/11/1/11-32	38	-	-	
138/11/1/11-33	45	-	-	
138/11/1(मादा)	19	1	6	
389/1x सुरजना (संकर1)	93	8 (1 मिट गया)	36	7
389/1x सुरजना (संकर 2)	49	18	128	45

पर परागण तीन प्रथम पीढी इनब्रड में 389/1 से पराग के साथ संपन्न हुई। एक (138/11/1/11-30 x 389/1) में फल रूपांकन को अंकित किया गया। दो फलों से प्राप्त सात बीजों को बोकर अंकुरण का निरीक्षण कर रहे हैं। उच्च कुरकुमिन वाले प्रकार 389/1 से संचित 28 खुले परागीत बीजों में से केवल पांच बीज अंकुरित हुये। साथ ही, 19 दूसरी पीढी के खुले परागीत बीजपौधे संततियों से संचित खुले परागीत बीजों को तीसरी पीढी के लिये बोया गया। अब तक उनमें से केवल 13 अंकुरित हुये।

सात प्रथम पीढी के इनब्रड्स तथा एक संकर में कारमाइन स्टेनिंग द्वारा पराग उर्वरता का मूल्यांकन किया गया। इनब्रड्स में पराग उर्वरता का अन्तर 0.0% से 67.63% था। दूसरी पीढी के 16 बीजपौधों में पराग उर्वरता का विश्लेषण करने पर उनमें 28.28% से 98.37% का अन्तर था (सारणी 18)।

सारणी 18: दूसरी पीढ़ी के बीज पौधों में स्टेनिंग द्वारा पराग उर्वरकता

बीज पौधे	पराग उर्वरकता (%)
18/22/8	39.75
18/22/20	35.29
69/5/20	98.37
69/5/17	25.68
69/5/15	90.91
69/5/4	77.89
69/5/19	74.10
138/17/7	77.39
138/17/7	83.94
138/12/20	32.46
138/4/2	28.28
138/12/20	80.78
20/7/18	45.95
18/7/7	61.94
18/22/16	37.37
18/22/12	60.15

हल्दी के miRNA की पहचान एवं मूल्यांकन

लगभग 33 परिरक्षित miRNA तथा हल्दी के 94 नये विशिष्ट miRNA को छोटे आर एन ए की इल्लूमिना सीक्वेंसिंग द्वारा पहचान की गयी। इनमें से 14 परिरक्षित miRNA जैसे miR156, miR157, miR159, miR160, miR161, miR166, miR167, miR167g, miR169, miR171, miR172, miR319, miR396, miR398 को स्टम लूप आर टी -पी सी आर द्वारा मूल्यांकन किया गया। हल्दी के विशिष्ट दस नये miRNA को भी इसी तरीके से मूल्यांकन किया गया। चार miRNA जैसे, miR156, miR167, miR172 तथा miR396 का भी हल्दी से क्लोन किया गया। क्लोन किये दो miRNA(miR156 तथा miR167) का भी नोर्थेन ब्लोटिंग द्वारा मूल्यांकन किया गया। पहचान किये miR-

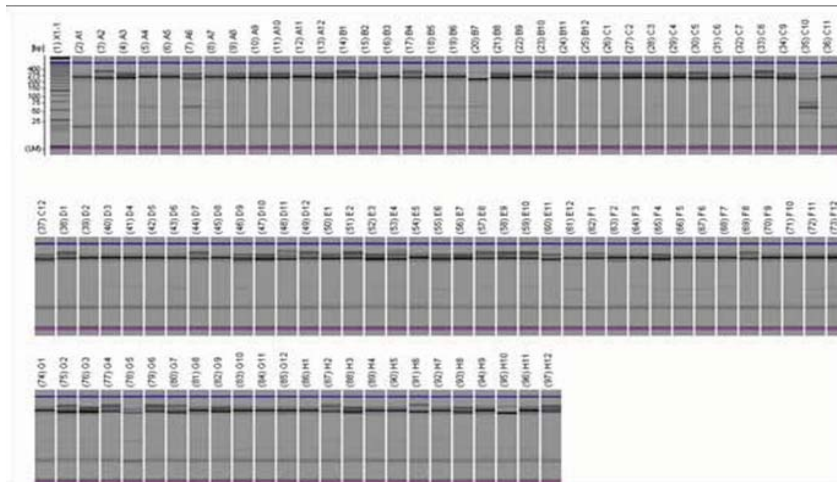
NA के लक्ष्य mRNAs को psRNA लक्ष्य द्वारा पूर्वानुमानित किया गया। पहचान किये कुछ लक्ष्य में ट्रान्स्क्रिप्शन घटक जैसे स्क्वामोसा प्रोमोटर बाइन्डिंग जैसे प्रोटीन जीन्स (SPLs), ग्रोथ रेगुलेटिंग फेक्टर्स (GRFs), NAC डोमेन वाले प्रोटीन आदि शामिल थे। एफ- बॉक्स परिवार के प्रोटीन, फ्लोरल होमियोटिक प्रोटीन APETALA 2 जैसे आईसोफॉर्म 1 होमबॉक्स लियूसिन जिप्पर प्रोटीन्स, टी सी पी ट्रान्स्क्रिप्शन फेक्टर्स तथा ओक्सिन रेस्पॉन्स फेक्टर्स को क्रमशः miR156, miR396, miR164, miR394, miR319, miR172 and miR160 द्वारा लक्षित किया गया, जबकि नवीन miRNA के लक्ष्य में ट्रान्स्क्रिप्शन फेक्टर्स एवं मेटाबोलिक एनजाइम शामिल थे।

cDNA का प्रवर्धन

कुरकुमिन बायोसिन्थाइटिक पाथवे के क्लोनिंग एनजाइम के लिये पूर्ण लंबाई के प्रवर्धन जीन हेतु एक प्रोटोकॉल को मानकीकृत किया। प्रथम स्ट्रान्ड के cDNA को हल्दी के सम्मिलित टिश्यु से SMARTer PCR cDNA विश्लेषण किट द्वारा RNA के 1µg से विश्लेषण किया तथा द्वि स्ट्रान्ड cDNA को प्राइमस्टार एच एस डी एन ए पॉलीमरेस द्वारा तैयार किया गया। cDNA को T4 DNA लिगेस द्वारा परिचालित किया तथा प्रवर्धन के लिये जीन विशिष्ट कुरकुमिन सिन्थाइस(3-curs3) इनवर्स प्राइमर्स के साथ पी सी आर टेम्प्लेट के रूप में प्रयुक्त किया। 1.1 के बी पी सी आर उपज को शुद्ध करके pGEM-T वेक्टर में बांध दिया तथा एसकरिकिया कोली DH5 सेल में अन्तरित किया। अनुकूल रीकोम्बिनेन्ट्स को M13 प्राइमर्स द्वारा द्वि दिशाओं वाला अनुक्रम किया गया। अनुक्रम विश्लेषण से यह ज्ञात हुआ कि 1.1 के बी आम्प्लिकोन में curs3 cDNA के 5'(137bp) तथा 3 (299bp) दोनों क्षेत्र शामिल हैं।

एस एस आर जीनो टाइपिंग

दस अधिक पॉलीमोर्फिक एस एस आर प्राइमर्स (CLM 2, CLM 33, CLM 34, CLM 45, CLM 61, CumiSat 8, CumiSat 18, CumiSat 20, CumiSat 28 तथा CumiSat 22) को मल्टिएन ए, माइक्रोचिप आधारित इलक्ट्रोफोरसिस प्रणाली



चित्र 22: कुरकुमा के 96 अक्सेशनों में एस एस आर प्राइमर CLM 25 की प्रोफाइलिंग।

द्वारा हल्दी के 96 अक्सेशनों में जीनोटाइपिंग के लिये चयन किया गया। सुवर्णा, सुगुणा तथा सुदर्शना जैसी प्रजातियों को अन्य विमोचित प्रजातियों से CLM 2, CLM 34 तथा CLM 61 प्राइमर्स के साथ अलग किया गया। हल्दी की विमोचित प्रजाति प्रभा ने एस एस आर प्राइमर CLM 25 तथा CumiSat के साथ एक महत्वपूर्ण पाटेन दिखाया (चित्र 22)।

रंगीन शैड नेट का प्रभाव

हल्दी में रोपण के 140 दिनों के बाद शैड नेट के प्रकन्दों में कोई विशेष अन्तर नहीं था। साफ उपजों की सबसे कम वजन खुली अवस्था में अंकित की गई जबकि उपचार में फोटेसिन्थाटिक एवं ट्रान्स्पिरेसन दर अधिक थी। फसलन के समय अधिकतम प्रकन्द उपज सफेद शैड नेट से प्राप्त हुई तत्पश्चात् काले तथा लाल नेट में अधिक पर्ण तेल की मात्रा अंकित की गयी।

जैविक खेती

जैविक खेती पर नेटवर्क परियोजना के अन्तर्गत फसल उत्पादकता तथा मृदा स्वास्थ्य पर जैविक, परंपरागत तथा एकीकृत प्रबन्धन पद्धतियों का मूल्यांकन करने के लिये खेत परीक्षण आयोजित किये। हल्दी की ग्यारह प्रजातियों को पांच उपचारों जैसे जैविक 100%, जैविक 75%, आई एन एम (75% जैविक + 25% रासायनिक, आई एन एम (50% जैविक + 50% रासायनिक) तथा 100% रासायनिक में परीक्षण किया गया। नये तकनीकी (50% जैविक + 50% रासायनिक अ सूक्ष्म पोषण) के साथ आई एन एम के अन्तर्गत उपज अधिक थी। जैविक उपचार में आलप्पी सुप्रीम ने अधिकतम उपज (20 टन / हेक्टेयर), जबकि सुदर्शना (31.3 टन / हेक्टेयर) तथा सुवर्णा (18.45 टन / हेक्टेयर) प्रजातियों में आई एन एम तथा रासायनिक में अधिकतम उपज अंकित की गयी। रोपण के 120 दिनों के बाद मृदा विश्लेषण में आई एन एम (50% जैविक + 50% रासायनिक + सूक्ष्म पोषण) में अधिक सूक्ष्मपोषण की मात्रा थी। जैविक प्रबन्धन प्रणालियों में अज़ोस्फिरिल्लम, फोस्फेट सोलुबिलाइसिंग बैक्टीरिया तथा *प्स्यूडोमोनस* स्पीसीस अधिक थे।

कृषि व्यवस्था के लिये नमूना प्लोट चेलवूर फार्म में मसाला, पशुओं का चारा तथा सब्जी के साथ स्थापित किया। काली मिर्च, हल्दी, अदरक, चारे के लिये घास (संकर नेपियर घास, CO-3, CO-4, कोंगो सिग्नल घास, शकरकंद, टपियोका, केला, अनन्नास तथा राजमा) का रोपण किया गया तथा नमूने प्लोट में स्थापित किया गया। चारे के लिये घास 656 कि. ग्राम, टपियोका 50 कि. ग्राम, सब्जी राजमा 8 कि. ग्राम की उपज प्राप्त हुई।

कैंसर सेल पर हल्दी सार के प्रभाव का अध्ययन

A375 कैंसर सेल प्रकारों पर हल्दी के 80% ईथानोल सार के साइटो विषाक्तता को 5-100 ग्राम/ मि. लि. अन्तर की गाढता

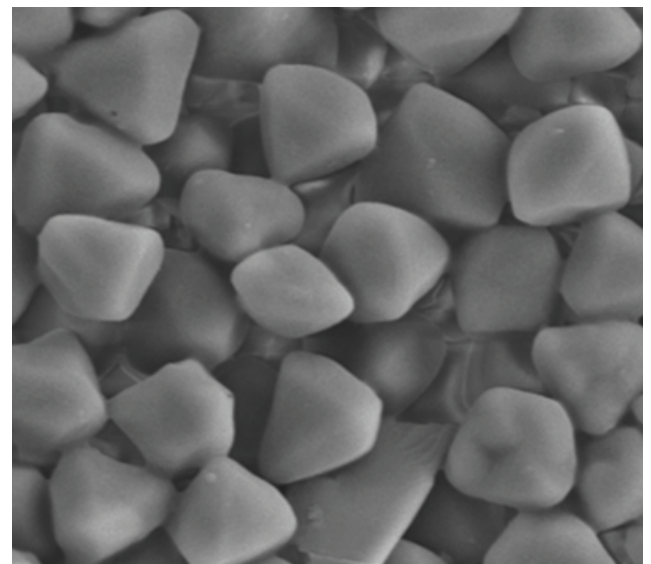
में परीक्षण किया गया। सेल वृद्धि की 64-72% प्रतिरोधकता इन गाढता में 24 घंटे इन्क्यूबेशन तथा 72-76% प्रतिरोधकता 48 घंटे इन्क्यूबेशन पर देख लिया।

प्ररोह बेधक के प्रति कीटनाशक सूत्रकृमियों का मूल्यांकन

पेरुवण्णामुषि के हल्दी खेत में प्ररोह बेधक के प्रति चार आशाजनक कीटनाशक सूत्रकृमियों *हेटरोहबडिटिस* स्पी. (आई आई एस आर ईपीएन 01), *स्टियनेरनेमा* स्पीसीस (आई आई एस आर ईपीएन 02), *ओ. जिंजरी* (आई आई एस आर-ईपीएन 07) तथा *ओ. जिंजरी* तथा *ओशियस* स्पीसीस (आई आई एस आर ईपीएन 08) की मारक क्षमता के लिये परीक्षण किया गया। जांच किये गये कीटनाशक सूत्रकृमियों में *ओ. जिंजरी* (आई आई एस आर- ईपीएन 07) से उपचारित पौधों ने न्यूनतम प्ररोह हानि (28.4%) अंकित की गयी जो नियन्त्रण (51.9%)की तुलना में कम तथा मोलथियोन (24.6%)द्वारा उपचारित पौधों में लगभग समान थी।

स्पिलारक्टिया ओब्लिका से वियुक्त एन पी वी का चरित्रांकन

हल्दी पर बाधित *एस. ओब्लिका* (आई आई एस आर-एन पी वी -02) से वियुक्त एन पी वी का ग्रुप 1 एन पी वी के रूप में पोलीहाईड्रिन तथा एल ई एफ-9 जीन के अनुक्रम सूचनाओं तथा निबंधित एनज़ाइम विश्लेषण के आधार पर चरित्रांकित किया गया। जीनोम का आकार 99 के बी के रूप में आकलित किय गया। स्पोब एन पी वी की जैविक क्षमताओं (एल डी 50 तथा एस टी 50) का परीक्षण प्रयोगशाला में *एस. ओब्लिका* का परीक्षण किया गया। इसका परिणाम यह हुआ कि वियुक्त विषाणु होस्ट इनसेक्ट के प्रति अधिक आशावान थे।



चित्र 23: एन पी वी बाधित *एस. ओब्लिका* की इलेक्ट्रान माइक्रोस्कोपी चित्र

वैनिला

आनुवंशिक संसाधन

तिरानबे जननद्रव्य, 100 बीज पौधे संततियों तथा 75 अन्तर्विशिष्ट संकरों को जननद्रव्य संरक्षणशाला में संरक्षित किया जा रहा है।

अन्तर्विशिष्ट संकर

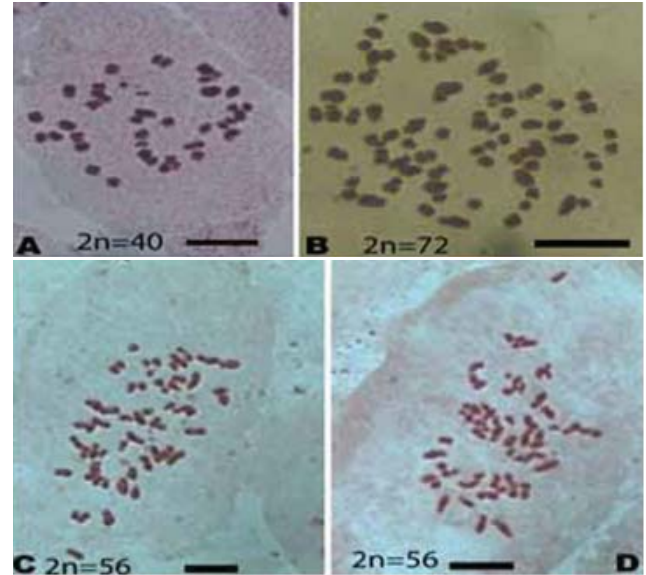
दस अन्तर्विशिष्ट संकरों *वैनिला* स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार) x *वी. अफिल्ला* को चरित्रांकित के अलावा रूपवैज्ञानिक लक्षणों (चित्र 24 ए) तथा क्रोमसोम संख्या (चित्र 24 बी) के आधार पर चरित्रांकित किया गया। लक्षण जैसे



चित्र 24 ए: *वैनिला* स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार), *वी. अफिल्ला* तथा उनके अन्तर्विशिष्ट संकरों का रूप विज्ञान एवं पुष्पण। A. *वैनिला* स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार) (मादा पौधा) के पौध लक्षण। B. *वी. अफिल्ला* (नर पौधा) के पौध लक्षण। C. अन्तर्विशिष्ट संकरों के पौध लक्षण। D. *वैनिला* स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार) का पुष्प। E. *वी. अफिल्ला* का पुष्प। F. अन्तर्विशिष्ट संकरों का पुष्प।

पर्णों की लंबाई, पर्ण की चौड़ाई तथा नोड के बीच की लंबाई तथा तने की परिधि को अंकित किया गया। पर्णों की लंबाई तथा चौड़ाई के संबन्ध में विविधता अंकित की गयी। विश्लेषण किये दस अन्तर्विशिष्ट संकरों में क्रोमसोम विश्लेषण 2 एन =56 था।

एच -1 x *वी. अफिल्ला* तथा एच -1 x *वैनिला* स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार) के इन विट्रो बीज कल्चर्स में बीज अंकुरण अंकित किया गया। पूर्व निरीक्षण के समर्थन में *वैनिला* स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार) x *वी. अफिल्ला* के संकरों में अनुर्वरता पराग स्तर पर प्रतिबंधित तथा पूर्व बीज उपजाऊ थी।



चित्र 24 बी.: *वैनिला* स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार), *वी. अफिल्ला* तथा उनके अन्तर्विशिष्ट संकरों की क्रोमसोम संख्या। A. *वैनिला* स्पीसीस (अन्डमान तथा निकोबार) (मादा पौधा) मिटोटिक मेटाफेस 2 एन = 40 है। B. *वी. अफिल्ला* (नर पौधा) माइटोटिक मेटाफेस 2 एन =72 है। C & D. अन्तर्विशिष्ट संकरों के माइटोटिक मेटाफेस 2 एन =56 है। बार = 5 μ m ।

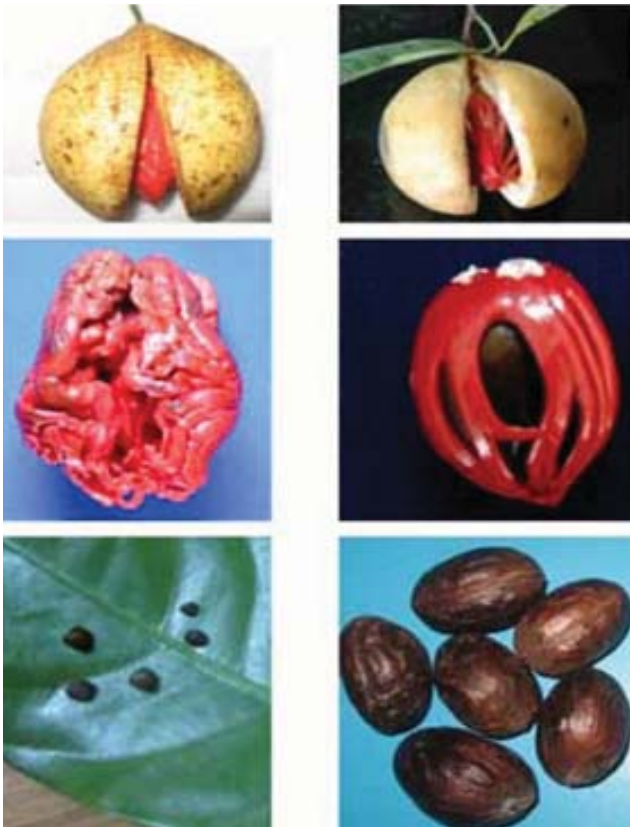
जायफल

आनुवंशिक संसाधन

केरल के इदुक्कि, कोट्टयम, कोषिककोड तथा मलप्पुरम जिलों में जायफल जननद्रव्य के लिये जननद्रव्यो का संकलन किया गया। जायफल के 31 जननद्रव्य, जिसमें कुछ किसानों की प्रजाति भी है, को संचित करके परिरक्षित किया गया। संचित विशेष जननद्रव्य में मौलिक रोगाणुहीन बीज के जायफल के साथ मोटे नट वाले जायफल, घने तथा पूरी जावित्री वाले प्रकार, उच्च उपज वाली द्विलिंगी जायफल तथा पुन्नत्तानम जाति, मोटे नट तथा घने जावित्री वाली किसानों की एक प्रजाति भी शामिल है।

जायफल जननद्रव्य का पंजीकरण

मोटे नट, उन्नत सबिनेन तथा माइरेसिन की मात्रा वाले जायफल के एक जननद्रव्य(आई सी -053718) को एन बी पी जी आर, नई दिल्ली में पंजीकरण संख्या आई एन जी -14039 के साथ पंजीकृत किया गया।



चित्र 25: रोगाणुहीन के फल, जावित्री तथा बीज a- रोगाणुहीन b- जायफल

द्विलिंगी जायफल के बीजपौधे संततियों का परिरक्षण तथा मूल्यांकन

अंकोला, करनाटक के द्विलिंगी पौधों से संचित जायफल के बीजपौधे तथा कोट्टयम, केरल से संचित दो कलमी पौधों को खेत मूल्यांकन के लिये रोपण किया गया। सभी पौधे स्थापित हुये तथा बीज पौधों की वृद्धि भी अच्छी हो रही है।

श्रेष्ठ प्रकारों के कलमी पौधों का मूल्यांकन

लघु सूचीबद्ध किये चार श्रेष्ठ प्रकारों के कलमी पौधे A9/4-3(IC-537153); A9/4-11(IC-537153); A 4/17 (IC-537043); A9/20 (IC-537169) जिसमें नट तथा जावित्री तेल में अधिक माइरिस्टिसिन तथा एलिमाइसिन की मात्रा है उसे चेलवूर में खेत मूल्यांकन के लिये रोपण किया गया। उनके 90% पौधे स्थापित हुये तथा उसकी वृद्धि भी अच्छी हो रही है।

उच्च घनत्व में रोपण

जायफल की आई आई एस आर विश्वश्री प्रजाति के प्लागियोट्रोपिक प्रजाति को उच्च घनत्व में रोपण करने के लिये अनुकूलता पर अध्ययन करने के लिये इस वर्ष चेलवूर केंपस में एक परीक्षण शुरू किया। यह परीक्षण एक आर बी डी में पांच उपचार तथा 4 प्रतिरूप के तौर पर किया गया। इसके लिये स्वीकृत जगह 4m x 2m, 4m x 3m, 4m x 4m, 4m x 5m, 4m x 5m (नियन्त्रण, छंटाई नहीं) है। आई आई एस आर क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला में 25 साल के जायफल पौधों में छंटाई का प्रभाव निश्चित करने के लिये एक अध्ययन 20 फीट से अधिक ऊंचाई के पौधों का शीर्ष काट लेना तथा प्रधान ट्रंक से 1 या 2 मीटर अन्तराल में पार्श्व शाखाओं की छंटाई शुरू की गयी।

जायफल में एथरल उपचार

आई आई एस आर में फलों को फटने के लिये तथा मृदा में कोई एक्स्पोजर किये बिना फल एवं जावित्री को अलग करने के लिये होरमोन उपचार की एक सरल विधि विकसित की गयी। इस प्रणाली में दैहिक रूप से परिपक्व छाल का रंग हरे से फीका पीला / पीला रंग हो जाय तब फलों को तोड़कर 500 पी पी एम एथरल (क्लोरोईथाइलफोस्फोनिक एसिड) घोल में 10 मिनट डुबोकर रखने के बाद छायेदार जगह में संचित करते हैं। इस प्रणाली के द्वारा 90-100% फल 18-20 घंटे के अन्दर अलग हो जाते हैं। शुष्क फल एवं जावित्री की गुणवत्ता तथा एसनशियल तेल के संघटक स्वाभाविक रूप से फटने वाले फलों के बराबर थी। छेद की व्याप्ति भी स्वाभाविक रूप से फटे हुये फलों जैसे थी। 100 पी पी एम नाफ्तलिन एसटिक एसिड में 70-80% डुबोने तथा 70-80% पानी में डुबोकर रखने से घंटों के अन्दर फल टूट जाता है।

फटे हुये फलों का विस्तार एथरल उपचारित या स्वाभाविक रूप से फटे हुये फलों की अपेक्षा पानी में डुबोकर रखने तथा एन ए ए उपचार में कम थी। यह प्रणाली बहुत सरल तथा किसानों को सरल रूप से करने लायक थी जिसके द्वारा जायफल की तुड़ाई एवं संसाधन में समय, श्रम तथा पैसे बचा सकते हैं। एथरल उपचार कार्य का खर्च प्रति टन फलों के लिये 1000 रुपये से कम हैं।

फाइटोफथोरा स्पीसीस का चरित्रांकन

वर्ष 2011 के मानसून काल में, केरल के त्रिशूर, एरणकुलम, इदुक्कि, कोट्टयम तथा कोषिककोड जिलों के प्रमुख मसाला उत्पादन क्षेत्रों में भयानक पर्णझड़ एवं नटझड़ हुआ। यह रोग पर्णझड़ एवं नटझड़ द्वारा चरित्रांकित किया गया। पत्ते तथा तने के रोग बाधा के पलस्वरूप व्यापक पतझड़ हुये थे। रूप विज्ञान, तापमान की अपेक्षायें तथा आणविक चरित्रांकन पर एक विस्तृत अध्ययन आई टी एस मार्कर द्वारा किया गया। वियुक्तियों (13-01 से 13-06) का स्पोराजियल रूप विज्ञान पापिलेट सेमिपापिलेट स्पोरांजिया, ओवोयिड से ओबोवोयिड, द्वारा इन्टरमाडियट मेडिसेल के साथ चरित्रांकन किया गया। ऊगोनिया आमिफिगिनस तथा पी. मियादी से कोको के साथ जुड़े है, जो 13-06 के सिवा ए2 मेटिंग प्रकार है, जो 05-06 (A1) में ऊगोनिया रूपांकित तथा ए 2 के रूप में नामित है। सभी वियुक्तियां 25°C के पर्याप्त तापमान के साथ 15-30°C में बढ़ रही हैं तथा 35°C में कोई वृद्धि नहीं थी। आई टी एस सीक्वन्सिंग में जायफल की फाइटोफथोरा वियुक्तियां पी. कोलेकैसिया के साथ एक अलग क्लेड में रूपांकित तथा इन्हें पी. मियादी के साथ बहुत समानता भी थी। आई टी एस सीक्वन्स में पी. मियादी ने 13-02, 13-04 तथा 13-06 वियुक्तियों द्वारा क्यु बैंक कवक पहचान डेटाबेस में 100% समानता अंकित की गयी।

मिरिस्टिका प्रेयिनि की कीमोप्रोफाइलिंग

एम. प्रेयिनि, एक वन्य मिरिस्टिका स्पीसीस से संचित नट्स को फाइटोकेमिकल विश्लेषण किया गया। नट्स में 38-40% मक्खन था। मक्खन के मोटे करने लायक एसिड में 78-83% मिरिस्टिक एसिड, 7.7-8.3% मिरिस्टोलिक एसिड, 5.8-7.4% पालमिटिक एसिड, 3.0-3.5% लौरिक एसिड, 2.5-3.9% इलाडिक एसिड आदि प्रमुख संघटक थे। एम. फ्राग्रन्स मक्खन में 80-82% मिरिस्टिक एसिड, 5.0-6.0% पालमिटिक एसिड, 3.0-3.5% लौरिक एसिड तथा 3-3.6% ओलिक एसिड थे।

एम. प्रेयिनि की प्रतिरोधक क्षमता

एम. प्रेयिनि के नट तथा जावित्री के मीथानोलिक के ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता को डी पी पी एच तथा फोस्फोमोलिब्डिनम तरीके से तुलना की गयी। ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता का गाढापन प्रति लिटर 1 से 10 मि. ग्रा. देखा गया। बीज एक्स्ट्रैक्ट के पेरोक्साइड सफाई क्षमता का अन्तर 16-76% तथा जावित्री में वह 12-59% था। फोस्फोमोलिब्डिनम तरीके से बीज एवं जावित्री ने प्रति मि. लिटर 335 तथा 239µg अस्कोरबिक एसिड के समतुल्य था।

गार्सीनिया छाल एक्स्यूडेट्स

जी. गम्मिगट्टा, जी. इन्डिका तथा जी. क्सान्तोकिमस की छाल से एक्स्यूडेट्स के जैवरासायनिक संघटक का अध्ययन किया गया। रेसिन के फिनोल की मात्रा में 53-67% का अन्तर तथा क्सान्तोन्स का अन्तर 20-35% था। डी पी पी एच तरीके से मापन किये ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता का आई सी 50 में 18-22 मि. ग्रा. / लि. था, जो फल छाल के अकियस एक्स्ट्राक्ट्स के अन्तर था। एक्स्यूडेट्स के जैवरासायनिक घटकों को सारणी 19 में तथा रेसिन एक्स्ट्राक्ट्स के घटकों को सारणी 20 में वर्णन किया गया है।

सारणी 19 : एक्स्यूडेट्स के जैवरासायनिक घटक

एक्स्यूडेट का अंग	जी. गम्मिगट्टा (%)	जी. इन्डिका (%)	जी. क्सान्तोकिमस (%)
रेसिन	68.3	60.4	40.0
कुल शक्कर	14.2	20.3	35.1
अविलेय अंग	17.5	19.3	24.9

सारणी 20: एक्स्यूडेट्स के रेसिन अंग के जैवरासायनिक संघटक

जैवरासायनिक घटक	जी. गम्मिगट्टा (%)	जी. इन्डिका (%)	जी. क्सान्तोकिमस (%)
कुल फिनोल (ग्रा./100 ग्रा.)	56.37	53.43	67.13
कुल फ्लेवोनोयिड्स (ग्रा./100 ग्रा.)	16.64	18.80	37.61
क्सान्तोन घटक	35.57	32.42	20.12
ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता	20.4	18.2	21.7

मसालों का डस परीक्षण

किसानों की 12 प्रजातियों तथा आई आई एस आर प्रजातियों की छः प्रजातियों के लिये खेत में मसालों का डस परीक्षण आयोजित किया गया। काली मिर्च की तीन प्रजातियों (पेप्पर तेक्कन, कुम्बक्कल चयन तथा अगली पेप्पर) तथा किसानों से छः छोटी इलायची प्रजातियों (इला-इलराजन, इला-सफेद फूलोंवाली, तिरुताली, वन्दर कार्डमोम, पनिकुलंगरा बोल्ड-1 तथा पनिकुलंगरा बोल्ड-2) को पादप प्रजाति संरक्षण एवं

किसान अधिकार प्राधिकरण (पीपीवी तथा एफ आर ए), नई दिल्ली द्वारा इन प्रजातियों के विशेष चरित्र के आधार पर पंजीकरण के लिये संस्तुत किया गया। किसानों की चार हल्दी प्रजातियो, तीन अदरक तथा भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान से चार हल्दी प्रजातियों को भी डस के अन्तर्गत परीक्षण किया जा रहा है।



चित्र 26: डस विशेषज्ञ समिति का केरल में खेत भ्रमण



जैवसूचनाएँ

जीनोम माइनिंग द्वारा एन्टी माइक्रोबियल पेप्टाइड की पहचान

ए एम पी ए टूल द्वारा जेड. ओफीशनले (68946 अनुक्रम) से लगभग 17422 एन्टी माइक्रोबियल पेप्टाइड (ए एम पी) की पहचान की गयी। सी ए एम पी डेटाबेस के साथ अतिरिक्त विश्लेषण करने पर ए एम पी की संख्या 7661 तक कम हो गई। उसी प्रकार सी. अमदा के 86617 अनुक्रम से 19688 ए एम पी यों को ए एम पी ए टूल द्वारा पूर्वानुमानित किया जो सी ए एम पी टूल द्वारा 8282 ए एम पी यों में परिष्कृत किया। सी डी खोज द्वारा अंकित या बिना अंकित एएमपीयों की जांच करने पर, अदरक में 557 अंकित तथा 7104 बिना अंकित ए एम पी यों को देखा गया जबकि सी. अमदा में 505 अंकित तथा 7777 बिना अंकित ए एम पी यों को अंकित किया गया। इस अध्ययन में एन्टी बैक्टीरियल, एन्टी फंगल, एन्टी कैंसर, एन्टी एच आई वी, इनसेक्टीसाइडल, एन्टीप्रोटीयस्ट, एन्टीपैरासाइट तथा एन्टी वाइरल पेप्टाइड के रूप में एन्टी माइक्रोबियल पेप्टाइड का वर्गीकरण करने के लिये प्रोटीन ब्लास्ट का उपयोग किया गया। ए पी डी सरवर द्वारा प्रत्येक पेप्टाइड की पहचान की गई। बैसिलस मेगाटेरियम डी सी एम 319 स्ट्रेन तथा प्स्यूडोमोनस पुटिडा एन बी आर सी 14164 से ए एम पी ए तथा सी ए एम पी टूल द्वारा ए एम पी यों को पूर्वानुमानित किया गया।

जैवसूचना डेटा विश्लेषण

- संस्थान के विभिन्न वैज्ञानिकों के निम्नलिखित कार्यों के लिये तकनीकी मदद दी गयी।
- सिक्किम तथा मेपाडी (आर एस -सिक तथा आर एस -एम ई पी) से रालस्टोनिया की दो स्ट्रेनों की जीनोम संकलन एवं व्याख्या।
- फाइटोफथोरा की पांच स्पीसीसों की तुलनात्मक जीनोमिक्स एवं उनके सीक्रटोम विश्लेषण।
- पी. कोलुब्रिनम - पी. कैप्सीसी दोनों आर एन ए अनुक्रम के एम आई आर एन ए लक्ष्य की जांच के लिये ट्रान्स्क्रिप्टोम विश्लेषण एवं उनके ब्लास्ट 2 जी ए व्याख्या।
- जीवाणु म्लानी बाधा की प्रतिक्रिया में अदरक (जेड. ओफीशनले) तथा मैंगो जिंजर (सी. अमदा) के ट्रान्स्क्रिप्टोम की तुलना के लिये डेटा विश्लेषण।
- सी. अमदा तथा जेड.ओफीशनले में ई एस टी विश्लेषण

तथा प्रतिरोधक जीन पहचान। आर. सिमिलिस के सीक्रटोम तथा ई एस टी विश्लेषण।

- 18 आर एन ए संरचनात्मक एलाइनमेंट एवं तुलना कुरकुमा स्पीसीसों में आनुवंशिक विविधता एवं सहयोग विश्लेषण अध्ययन के लिये एस एस आर एवं एस एन पी मार्केर्स का विकास।
- पी. कैप्सीसी - पी. कोलुब्रिनम संबंध में प्रकट हुये रोगजनकता जीन के रियल टाइम क्वान्टिटेटीव आर टी - पी सी आर विश्लेषण के लिये क्यू आर टी प्राइमर रूपांकन, फाइलोजेनेटिक विश्लेषण तथा डोमेन अध्ययन।
- काली मिर्च- पी. कैप्सीसी संबंध में आर जीन के लक्षित खोज के लिये क्यू आर टी प्राइमर रूपांकन, फाइलोजेनेटिक विश्लेषण तथा डोमेन अध्ययन।
- कुरकुमा स्पीसीस के लिये के ई जी जी व्याख्या।
- पाईपर नाईग्रम से एन - बी एल आर आर तथा ए वी आर जीन के लिये प्रोटीन-प्रोटीन डॉकिंग अध्ययन।
- पी. कैप्सीसी तथा आर. सोलानसीरम के विभिन्न वियुक्तियों का एम एल एस टी तथा फाइलोजेनेटिक विश्लेषण।
- विभिन्न रोगजनकों के प्रति मसालों के दूसरे उपापचयों की प्रतिरोधक क्षमता के मोलीक्यूलार मोडलिंग, जैविक क्षमता का पूर्वानुमान, डॉकिंग तथा मूल्यांकन अध्ययन।
- मसाला संघटकों के थेराप्युटिक उपयोग को समझने तथा मूल्यांकन करने के लिये मसालों में फाइटोकेमिकल्स पर आणविक स्तर के ड्रगबिलिटी अध्ययन पर इन सिलिको जैविक क्षमता का पूर्वानुमान।
- मसालों के फाइटोकेमिकल्स के साथ टेलोमरेस कैंसर संबंधित दवाई लक्ष्य के साथ डॉकिंग अध्ययन।
- पी. कैप्सीसी से ग्लूकानेस इनहिबिटर तथा पी. कोलुब्रिनम से बीटा 1-3 ग्लूकानेस का डॉकिंग अध्ययन।
- टेलोमरेस क्षमता के संबंध में कैंसर रोधी प्रभाव के लिये मसाला सार की परियोजना मूल्यांकन के लिये टेलोमरेस तथा कैंसर संबंधित दवाई लक्ष्य के साथ डॉकिंग अध्ययन।

- काली मिर्च संघटक के लिये ओक्सिडन्ट रोधी क्षमता का पूर्वानुमान जिसमें सरविकल कैंसर के प्रति क्षमता है।
- आर. सिमिलिस के संभाव्य लक्ष्य के प्रति काली मिर्च से नवीन प्रतिरोधकों का पता लगाने के लिये वरचुअल छानबीन तथा इन विट्रो परीक्षण।
- विभिन्न जिजीबरासिया स्पीसीस के रोगजनकों से संबन्धित प्रोटीन - 5 के तुलनात्मक अध्ययन के लिये डोकिंग तथा फाइलोजेनेटिक विश्लेषण।

सहयोग एवं समर्थन

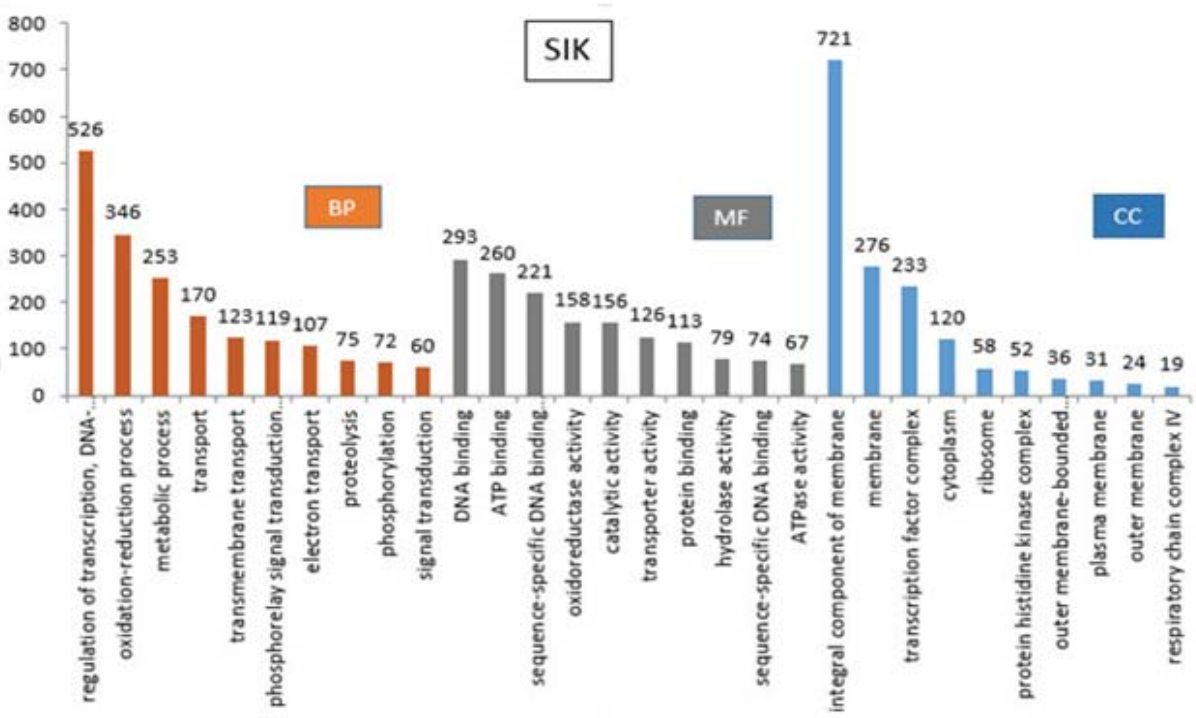
- डेटा विश्लेषण तथा जैव सूचना प्रशिक्षण में निम्नलिखित संस्थाओं के लिये तकनीकी मदद की गयी।
- एन आई टी, कोषिकोड- मानव के माइलोपेरोक्सिडेस जीन तथा जैवसूचना प्रशिक्षण के लिये प्राइमर रूपांकन एवं मूल्यांकन।
- कालिकट विश्वविद्यालय - बैसिलस थुरिनजनसिस बी पी यु 5, मलबारी बकरी की एक नवीन वियुक्ति जो टेट्रानिकस माकफरलानि, एक स्पाइडर माइट के साथ प्रभावी है

- उसके लिये फाइलोजेनेटिक विश्लेषण।
- भाकृअनुप- गन्ना प्रजनन संस्थान, कोयम्बतोर- 2.94 लाख गन्ना ई एस टी के प्रोटीन अनुक्रम हेतु कोलेटोटाइकम फालकाटम तथा प्रकार्यात्मक व्याख्या के लिये ट्रान्स्क्रिप्टोम डेटा विश्लेषण।
- भाकृअनुप - भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बंगलूरु - आर. सोलानसीरम संपूर्ण जीनोम का विश्लेषण।
- भाकृअनुप-केन्द्रीय मत्स्य प्रौद्योगिकी संस्थान, कोचि- गामाप्रोक्टियोबैक्टीरिया तथा मानग्रोविबैक्टर के ट्रान्स्क्रिप्टोम विश्लेषण।

जैवसूचना प्रशिक्षण

डीबीटी द्वारा प्रायोजित निम्नलिखित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये।

- जीनोमिक्स एण्ड प्रोटियोमिक्स इन प्लान्ट एण्ड माइक्रोब्स टुवर्ड्स ट्रान्स्लेशनल रिसर्च, 21 जनवरी से 10 फरवरी 2015, आई आई एस आर, कोषिकोड।
- बायोइन्फोरमेटिक टूल एण्ड एप्लिकेशन्स पर कार्यशाला, 18-19 फरवरी 2015, बी आई एफ - कालिकटविश्वविद्यालय।



चित्र 27: तीन प्रमुख संघटकों (आणविक संघटक, जैविक प्रक्रिया तथा सेल्युलर संघटक) में वर्गीकृत एस आई के की पूर्वानुमानित सी डी एस से जीन ओनटोलोजी वितरण।

राष्ट्रीय सूचना केन्द्र

पुस्तकालय संसाधन

पुस्तकालय ने डेटाबेस की सुविधाओं को उपयुक्त करने के लिये ई बी एस सी ओ डिस्कवरी सर्विस (EDS) का सबस्क्रिप्शन प्रारम्भ किया। सी ए बी डायरेक्ट 14 विदेशी तथा 54 देशी जर्नलों का सबस्क्रिप्शन प्रारंभ किया। प्रस्तुत अवधि में 36 रिफरेन्स पुस्तकों, 23 ई पुस्तकों, 19 तकनीकी रिपोर्टों और 8 थीसीस, 9 परियोजना रिपोर्टों तथा 15 ग्राटिस पुस्तकों को पुस्तकालय में सम्मिलित किया गया।

ई-सेवायें

पुस्तकालय वेबसाइट, स्पाइस बिब्लियोग्राफी, ओ पी ए सी, मसाला पुस्तकें, डी- स्पाइस आदि नवीन सूचना संसाधनों को सम्मिलित करके नवीनीकरण किया गया। ओ पी ए सी डेटाबेस में 1500 नये बाउन्ड जर्नल के मेटाडेटा को जोड़ा। अठतीस नये पुस्तकों को स्कैन करके ई- बुक के रूप में जोड़ा। एग्रि टिट बिट्स, कृषि वार्ताओं की 12 अंक प्रकाशित किये। मसाला कर्मियों की भलाई के लिये आई आई एस आर के 12 अधिदेश फसलों पर विश्व व्यापक तौर पर प्रकाशित नवीनतम शोध लेखों की खोज हेतु लेटस्ट इन स्पाइसेस रिसर्च नाम से जाने वाले ऑन लाइन अलर्ट सेवायें जारी की गयी। संस्थान के डिजिटल संग्रह डी स्पाइस को 61 नये प्रलेखों के साथ नवीन बनाया।

पुस्तकालय उपयोग पर प्रशिक्षण

पुस्तकालय में दिनांक 14 नवंबर 2014 को ई बी एस सी ओ डिस्कवरी टूल द्वारा पुस्तकालय संसाधनों के प्रभावी उपयोग पर परिरक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।

पुस्तकालय सेवायें

पुस्तकालय सी ई आर ए, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के ई- जर्नल का संग्रह हो रहा है तथा विभिन्न सी ई आर ए सदस्यों के अनुरोध को पूर्ण किया जा रहा है। प्रस्तुत रिपोर्टाधीन काल में 2050 उपभोक्ताओं ने ई- पुस्तकालय सुविधाओं का उपयोग किया जबकि, 1200 आन्तरिक एवं 500 बाह्य उपभोक्ता पुस्तकालय में ब्रमण किये।

पुस्तकालय ने भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् का एक कनसोर्टियम यानी सी ई आर ए के सदस्य के रूप में सदस्यों की माँगों की पूर्ति की। संस्थान के प्रकाशनों को जोड़कर संस्थानिक डिजिटल रिपोसिटरी, डीस्पाइस को विस्तृत किया गया। कार्षिक न्यूज़ सर्विस एग्रिबिटज़ के 12 प्रकाशन प्रकाशित किये गये। प्रस्तुत वर्ष के दौरान 2035 उपभोक्ताओं ने पुस्तकालय की कंप्यूटर सुविधाओं का उपयोग किया, जिनमें 1235 आंतरिक तथा 396 बाह्य थे।



विस्तार एवं प्रभाव का मूल्यांकन

केरल तथा उत्तर पूर्व राज्यों के आदिवासी क्षेत्रों में मसाला विकास कार्यक्रम

यह परियोजना (टी एस पी) आदिवासी समुदायों के जीवन को सुधार करने के लिये कार्यान्वित की गई है। इसका लक्ष्य चयन क्षेत्र / संस्थान तथा संगत क्षेत्र / तकनीकी व्यवधान के डेटा का संकलन एवं विश्लेषण तथा ग्रामीण जनता की आवश्यकताओं के मूल्यांकन में भागीदारी एवं समीक्षा करके शुरू करना है। आदिवासी हेमलेट के लिये कृषि उत्पादन योजना डेटा के मूल्यांकन के आधार पर आनक्कल हेमलट तथा अट्टप्पाडी सहकारी कृषि समुदाय (ए सी एफ एस) के रूप में चयन किया गया। आनक्कल आदिवासी हेमलट में 148 आदिवासी कृषक परिवार लगभग 40 हेक्टेयर क्षेत्र में खेती कर रहे हैं। इस जगह में 1500-2000 मि. मी. वार्षिक वर्षा होती है। यहां एक प्रकार्यात्मक आदिवासी विकास समिति भी है। मूल्यांकन हेतु हेमलेट के आदिवासी समुदाय के नेताओं, ए सी एफ एस तथा कृषि विभाग, केरल सरकार के अधिकारियों के साथ एक बैठक आयोजित की गयी। चयनित क्षेत्र में कार्यक्रम निम्न प्रकार है।

- आनक्कल आदिवासी हेमलट में कृषि क्षेत्र को विस्तृत करने के लिये काली मिर्च की परिष्कृत प्रजातियां।
- कृषि सहकारी समिति द्वारा समुदाय संपत्ति के रूप में काली मिर्च पौधशाला की स्थापना के लिये पोली हाउस का प्रावधान।

- लक्षित क्षेत्र में समुदाय में स्प्रेयेर्स का निर्माण।

इसी प्रकार का कार्यक्रम उत्तर पूर्व राज्य में अदिवासियों के लिये भागीदारी संस्थाओं के रूप में नागालैंड राज्य के नौ कृषि विज्ञान केन्द्रों की पहचान की गयी। पहचान किये दो मुख्य संस्थाओं में उत्तर पूर्व क्षेत्र के लिये भाकृअनुप के अनुसंधान परिसर, नागालैंड केन्द्र, दिमापुर तथा केन्द्रीय बागवानी संस्थान, दिमापुर शामिल हैं। चयनित क्षेत्रों के लिये लक्ष्य निम्न प्रकार है।

- अदरक एवं हल्दी की एक मुकुलवाले पौधों का अन्तरण।
- अदरक एवं हल्दी की नवीन प्रजातियों के केन्द्रक रोपण सामग्रियों का उत्पादन।
- सामुदायिक सुविधाओं के रूप में लघु स्तर पर हल्दी को भाप में उबालने की इकाई का विकास करना।

केरल के आदिवासी कृषकों के लिये चार अभिज्ञता कार्यक्रम, जिनमें तीन वयनाडु में तथा एक पालघाट में आयोजित किये गये (चित्र 28,29)। उत्तर पूर्व भारत में, आई सी ए आर क्षेत्र, गुहाटी में मूल्यांकन की आवश्यकता तथा कार्य योजना की तैयारी पर एक कार्यशाला तथा दिमापुर, नागालैंड के नौ कृषि विज्ञान केन्द्र में मसाला उत्पादन प्रबन्धन में नवीन प्रगतियों पर एक कार्यशाला आयोजित की गयी (चित्र 30)। अभिज्ञता कार्यक्रम तथा कार्यशाला का विवरण सारणी 21 में दिया गया है।

सारणी 21 : टी एस पी के अन्तर्गत आयोजित अभिज्ञता कार्यक्रम / संगोष्ठी

कार्यक्रम	भागीदार	स्थान
आदिवासी किसानों के लिये काली मिर्च का उत्पादन तथा प्रबन्धन	80	भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड, केरल
काली मिर्च के उत्पादन तथा प्रबन्धन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	48	पुदूर, पालघाट, केरल
काली मिर्च के उत्पादन तथा प्रबन्धन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	70	मीनंगाडी, वयनाडु, केरल
आदिवासी किसान नेताओं के लिये समुदाय आवश्यक मूल्यांकन पर कार्यशाला	30	कल्पट्टा, वयनाडु, केरल
उत्तर पूर्व राज्यों में मसाला विकास के लिये कार्य योजना की तैयारी पर कार्यशाला	25	गुहाटी, असम
मसाला उत्पादन एवं प्रबन्धन में नवीन प्रगतियों पर कार्यशाला	30	आई सी ए आर रिसर्च कोम्प्लेक्स फोर उत्तर पूर्व हिमालयन क्षेत्र
काली मिर्च का नयी तकनीकियों द्वारा उत्पादन पर कार्यशाला	65	सुल्तान बत्तरी, वयनाडु, केरल
काली मिर्च का नयी तकनीकियों द्वारा उत्पादन पर कार्यशाला	62	मातमंगलम, वयनाडु, केरल
अदरक उत्पादन एवं प्रबन्धन पर प्रशिक्षण	70	काननचेरी कुरुमा कोलनी, कणियाम्बेट्टा, वयनाडु, केरल



चित्र 28 : वयनाडु जिला, केरल में अभिज्ञता कार्यशाला के अवसर पर आदिवासी महिलाओं को काली मिर्च रोपण सामग्रियों का वितरण



चित्र 29 : पुत्तनकुट्टु आदिवासी कर्षक संघ, वयनाडु को स्प्रेयर सौंपते हुए।



चित्र 30: कृषि विज्ञान केन्द्र के अधिकारियों के लिये दिमापुर में अदरक के प्रो-ट्रै प्रणाली द्वारा रोपण पर आयोजित कार्यशाला।

केरल में काली मिर्च के उत्पादन क्षेत्र, उत्पादन एवं उत्पादकता में प्रचलन

वर्ष 1980-2011 की अवधि में केरल में काली मिर्च के उत्पादन क्षेत्र, उत्पादन एवं उत्पादकता में इन वैरियबिल के प्रचलन की पहचान के लिये समय बद्धित विश्लेषण किया गया। इस अध्ययन के लिये आर्थिकी एवं सांख्यिकी निदेशालय, केरल सरकार द्वारा प्रकाशित सरकारी प्रलेखों के दूसरी डेटा का उपयोग किया गया। दो अवधि 1980-1995 तथा 1995-2011 की संयुक्त वृद्धि दर की तुलना की गयी। पिछले कुछ सालों में खेती की लागत को वर्ष 2000-01 से 2012-13 की अवधि में काली मिर्च की संयुक्त खेती पेड आउट कोस्ट के अनुसार विश्लेषण किया गया।

इस अध्ययन से सभी पैरामीटर्स में वृद्धि दर स्पष्ट हुआ, जो केरल के लिये काली मिर्च की घरेलू आवश्यकताओं को निश्चित करते हैं। यह आंकड़े देश में काली मिर्च उत्पादन महत्व को स्पष्ट करते हैं। भारत में काली मिर्च के कुल उत्पादन पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं तथा देश में उत्पादित काली मिर्च के निर्यात की मात्रा पर भी प्रभाव डालते हैं। दूसरी अवस्था में काली मिर्च के उत्पादन क्षेत्र एवं उत्पादन में वृद्धि दर प्रतिकूल होते हैं, जबकि उपज के संदर्भ में वृद्धि दर में महत्वपूर्ण कमी हुई है (सारणी 22)।

कृषि लागत का विश्लेषण करने पर कृषि लागत में तेज़ वृद्धि अंकित की गयी। उत्पादकता की दर में धीमी वृद्धि एवं कृषि

सारणी 22 : केरल में काली मिर्च के उत्पादन क्षेत्र, उत्पादन तथा उपज में वृद्धि दर

अवधि	क्षेत्र	उत्पादन	उपज
1979-80 से 1994-95	4.84	6.31	1.38
1995-96 से 2011 -12	-1.94	-2.24	0.02

लागत में तेज़ वृद्धि के फलस्वरूप काली मिर्च के उत्पादन लागत में वृद्धि हुई है। केरल के उपज को अन्तर्राष्ट्रीय बाजार में होड रहित बनाया। करार के आधार पर लिये गये श्रमिक की लागत जो काली मिर्च उत्पादन की कुल लागत के 50% से अधिक है। वर्ष 2000-01 में प्रति हेक्टेयर 8185 रुपये से बढ़कर 2012-13 में प्रति हेक्टेयर 30147 रुपये हो गये तत्पश्चात् इस अवसर पर राज्य में औसत दैनिक वेतन में अचमभित वृद्धि हुई है।

काली मिर्च उत्पादन में तकनीकीयों का प्रभाव

केरल तथा करनाटक में छठवीं पंच वर्षीय योजना के बाद वाले साल में काली मिर्च की जिला स्तर के उत्पादन क्षेत्र तथा उत्पादन पर जिला स्तर के आंकड़े को इन राज्यों में तकनीकी अंगीकरण द्वारा उपज अन्तर तथा उपज वृद्धि की क्षमता का आकलन करने के लिये प्रयुक्त किया जाता है। अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना के अन्तर्गत 2007-08- से 2011-12 की अवधि में राज्य में आयोजित प्रजाति परीक्षण में काली मिर्च की उपजता के आधार पर प्रत्येक राज्य के लिये सक्षम उपजता की तकनीकी को सुनियोजित किया गया। केरल तथा करनाटक में काली मिर्च की औसत उपज का अन्तर क्रमशः 309 कि. ग्रा. / हेक्टेयर तथा 634 कि. ग्रा./ हेक्टेयर आकलित किया गया (सारणी 23)। तकनीकी का अंगीकरण न करने पर गुणवत्ता के स्तर पर उत्पादन राष्ट्रीय स्तर पर 50,000 टन आकलित किया गया।

काली मिर्च किसानों को संपूर्ण तकनीकी का अंगीकरण करने से प्राप्त अतिरिक्त उपज के अनुमानित मूल्य वर्ष 2011-12 मूल्य के 1655 करोड के अनुसार हुआ। 25% काली मिर्च उत्पादकों द्वारा संपूर्ण तकनीकी का अतिरिक्त अंगीकरण करने पर भी उत्पादकों को शुष्क काली मिर्च 414 करोड रुपये के मूल्य वाले 12343 टन का अतिरिक्त उत्पादन करना पड़ता है।

सारणी 23 : काली मिर्च उत्पादन में अन्तर

विवरण	मूल्य (₹)
केरल	
काली मिर्च का क्षेत्र फल (हे.)	151679
तकनीकी प्रोत्साहन से प्राप्त उपज (कि. ग्रा./हे.)	532
औसत उपज (कि. ग्रा./हे.)	282
औसत उपज में अन्तर (कि. ग्रा./हे.)	309
उत्पादन अन्तर (टन)	37971
मूल्य की दृष्टि से उत्पादन में अन्तर (करोड रुपये)	1212
करनाटक (समायोजित उपज के आधार पर)	-
काली मिर्च का क्षेत्रफल (हे.)	17483
तकनीकी प्रोत्साहन से प्राप्त उपज (कि. ग्रा./हे.)	1321
औसत उपज (कि. ग्रा./हे.)	682#
औसत उपज में अन्तर (कि. ग्रा./हे.)	634#
उत्पादन अन्तर (टन)	11403
मूल्य की दृष्टि से उत्पादन में अन्तर (करोड रुपये)	364
संपूर्ण भारत	
मात्रा की दृष्टि से कुल उत्पादन में अन्तर (टन)	49374
मूल्य की दृष्टि से कुल उत्पादन में अन्तर (करोड रुपये)	1665 *

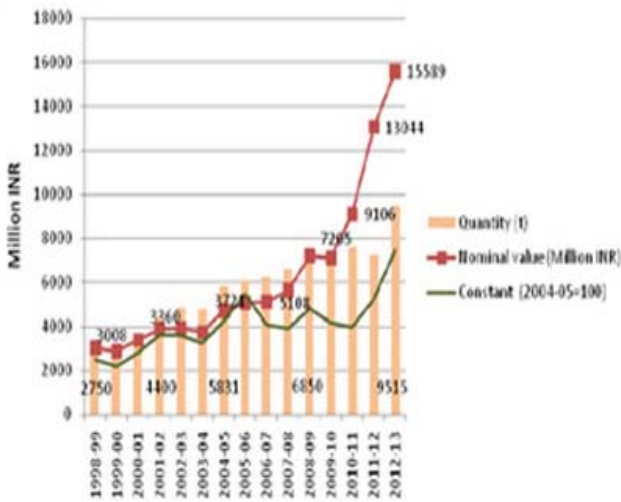
स्पाइसेस बोर्ड आकलन के आधार पर करनाटक में काली मिर्च के समायोजित उपज द्वारा परिकलित।

* इन आंकड़ों में काली मिर्च उत्पादन क्षेत्र की गणना के लिये केरल तथा करनाटक के उत्पादन अन्तर के कुल मूल्य

भारत से मसाला तेल एवं ओलिओरसिन का निर्यात

भारत से मसाला तेल एवं ओलिओरसिन के निर्यात की मात्रा में वर्ष 1998-99 से 2012-13 तक की अवधि में वार्षिक वृद्धि दर में 8.0% की वृद्धि हुई। यद्यपि मसाला तेल एवं

ओलिओरसिन के निर्यात में प्रति वर्ष 11.62% वृद्धि दर दर्शाता है। तो भी वृद्धि दर (बेस 2004-05=100) प्रति वर्ष 6.0% से कम है। आकलन के आधार पर लीनियर ट्रेन्ड विश्लेषण के आधार पर, अल्प काल में वर्ष में देश के निर्यात की वृद्धि दर लगभग 400 टन तक बढ़ने की प्रतीक्षा है। अध्ययन के आधार पर, यह आकलित किया है कि भारत से निर्यात किये मसाला तेल एवं ओलिओरसिन की मात्रा वर्ष 2014-15 में 11,000 टन तक हो गयी (चित्र 31)।



चित्र 31 : मसाला तेल तथा ओलिओरसिन का निर्यात

हल्दी उत्पादन लागत

तीन दक्षिण राज्यों (केरल, तमिलनाडु तथा आन्ध्र प्रदेश) में हल्दी की उत्पादन लागत को उपलब्ध दूसरे आंकड़े, मुख्य सूचनात्मक सर्वेक्षण तथा विशेषज्ञों के आकलन के आधार पर आकलित किया गया। केरल जैसे राज्य की तुलना में विशेषज्ञ के मत के आधार पर आन्ध्र प्रदेश के निवेश के उपयोग को 30% अंकित किया गया। यद्यपि आन्ध्र प्रदेश में उत्पादन की लागत अधिक है तब भी राज्य में फसल की उच्च उत्पादकता में उत्पादन लागत को कम करके अध्ययन किये तीन राज्यों की अपेक्षा कम है। सारणी 24 में तीन राज्यों में शुष्क हल्दी के उत्पादन की लागत का आकलन प्रस्तुत किया गया है।

सारणी 24 : हल्दी के उत्पादन लागत के तुलनात्मक आंकड़े

राज्य	औसत उपज (टन/ हेक्टेयर)	उत्पादन लागत (रुपये /हेक्टेयर)	उत्पादन लागत (रुपये /कुन्तल)
आन्ध्र प्रदेश	6.52	103582	1589
केरल	2.43	87276	3592
तमिलनाडु	5.20	90000	1731

टिप्पणी

1. केरल में हल्दी की खेती की खर्च के आधार पर कृषि पद्धतियों को अपनाने के लिये विभिन्न उत्पादन घटकों की लागत को 30% तक बढ़ने तथा बेंच मार्क के कारण आन्ध्र प्रदेश में खेती की लागत को अनुमानित किया गया।
2. ईरोड जिले में मुख्य सूचनात्मक सर्वेक्षण के आधार पर तमिलनाडु उत्पादन लागत का अनुमान।
3. भूमि के मूल्य का ब्याज गणना में शामिल नहीं किया गया जो बाद में उत्पादन लागत को बढ़ायेंगे।

स्पाइसपीडिया

एन ए आई पी प्रस्ताव की अनुकूलता के साथ एग्रोपीडिया, मसालों पर ग्रे लिटरैचर के लिये एक इन्टरैक्टिव पोर्टल, स्पाइसपीडिया को आई आई टी, कानपुर के सहयोग से विकसित किया गया। इसका संचालन आई ए एस आर आई, नई दिल्ली कर रहा है। इसका प्रमुख लक्ष्य अन्तर्वस्तु का विकास तथा विभिन्न स्रोतों से प्रमुख मसालों से संबन्धित श्रव्य, दृश्य एवं टेक्स्ट का विकास करना है। कुल मिलाकर, अन्तर्वस्तु को मसाला फसल एवं कृषि से संबन्धित विभिन्न प्रकाशनों, रेडियो भाषणों तथा ज्ञान वृत्तचित्रों तथा लोकप्रिय लेखों में शामिल 320 संचित दस्तावेजों के लिये विकसित किया गया। प्रस्तुत वर्ष भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान के नवीन तकनीकों पर 25 वृत्त चित्रों को विकसित किया गया। वृत्तचित्रों को विकसित करने के लिये प्रमुख विषय वस्तुओं में मसालों का यांत्रिक संसाधन एवं मूल्य वर्धन की अवस्थाओं पर जोर देकर प्रमुख मसाला फसलों का प्रवर्धन, मसालों का एकीकृत पोषण, प्रबन्धन के लिये विकसित तकनीकियां तथा फसलोत्तर तकनीकी आदि है।

प्रजातियां

हल्दी

किसानों की प्रतिपूर्ति से हल्दी की विमोचित प्रजाति प्रतिभा की स्वीकृति प्रकट होती है (चित्र 32)। हैदराबाद के श्री. रामप्रसाद रेड्डी जो आई टी प्रोफेशनल से हल्दी उत्पादक बने हैं उन्होंने 3 एकड़ में प्रतिभा की खेती करके 23% शुष्क उपज के साथ औसत 38 टन / हेक्टेयर उपज प्राप्त की। अच्छी गुणवत्ता के कारण उन्हें प्रतिभा के लिये अच्छा मूल्य भी प्राप्त हुआ।



चित्र 32 : श्री. रामप्रसाद रेड्डी की प्रतिभा का खेत

अदरक

एक किसान श्री. के. सी. जोसफ कावुकाट्टु, वेनप्पारा, कोषिकोड ने 40 सेन्ट भूमि से वरदा के लिये 1:25 की गुणन दर प्राप्त की। श्री. जोसफ ने यह साक्ष्यांकित किया कि उत्तम प्रबन्धन करने पर 1:40 दर में उपज ज़रूर मिलेगी (चित्र 33)।



चित्र 33 : श्री. जोसफ वरदा अदरक के अपने खेत में।

म्लानि रोग का क्षेत्र-वार एकीकृत प्रबन्धन

काली मिर्च की म्लानि रोग के लिये क्षेत्र-वार एकीकृत प्रबन्धन (ए डब्ल्यू आई पी एम) पर एक परियोजना वयनाडु, कोषिकोड तथा इदुक्कि जिले के तीन पंचायतों में शुरू की गयी। कोषिकोड जिले के कोरंगाड तथा तेक्कुमतोट्टम, इदुक्कि जिले के राजक्काड तथा वयनाडु जिले के पुल्लल्ली से कुल 71 किसानों को चयनित किया गया। प्रदर्शनी के लिये नौ किसानों के खेतों का चयन किया गया। इन क्षेत्रों में तीन पौधशालाओं की भी स्थापना की गयी। सभी क्षेत्रों में प्रशिक्षण तथा अभिज्ञता कार्यक्रम भी आयोजित किये गये। कोषिकोड जिले के तामरशरी, कोटुवल्ली, आनक्कामपोयिल, कूडरंजी, ओमशरी, मावूर, काक्कूर चेलन्नूर, चात्तमंगलम, मावूर, कूराच्चुण्डु, चक्किट्टपारा, कूत्ताली, कायण्णा तथा नोचाड

पंचायतों में मानक प्रपत्र द्वारा काली मिर्च के अन्य रोग तथा कीट आपतन के साथ खुर गलन रोग तथा मन्द पतन रोग की स्थिति को अंकित किया गया। समान सर्वेक्षण राजक्काड तथा पुल्पल्ली में आयोजित किया। इन क्षेत्रों से मृदा नमूनों का संकलन करके पोषण स्थिति तथा जैविक घटकों के लिये विश्लेषण किया। कोषिककोड में, निकटवर्ती 5 हेक्टेयर क्षेत्रफल को तामरशरीरी पंचायत में तेक्कुतोर्टम तथा कोरंगाड में परियोजना को कार्यान्वित करने के लिये चयन किया गया। राजक्काड में कई बाग इलायची के साथ अन्तःफसल के हैं। कुछ खेतों में काली मिर्च को मुख्य फसल के रूप में शामिल किया है। पुल्पल्ली में, परंपरागत काली मिर्च उत्पादन क्षेत्र, अडिकोल्ली को इस परियोजना को कार्यान्वित करने के लिये चयन किया गया। चयन किये किसानों के खेतों से खेती करने वाली प्रजाति, प्रयुक्त किये सहायक वृक्ष, उर्वरक एवं जैविक खाद का प्रयोग, सिंचाई की रीति आदि प्रयुक्त किये पौध संरक्षण उपायों के अंकड़ों को संचित किया गया।

उत्तर केरल के जिलों में एकीकृत काली मिर्च अनुसंधान एवं विकास यह परियोजना कोषिककोड जिले के चार पंचायतों (कुराचुण्डु, चक्किटटप्पारा, तामरशरीरी तथा ओलवण्णा) में कार्यान्वित की जा रही है। किसानों के खेतों से लगभग 180 नमूनों को पोषण तथा रोगजनक विश्लेषण के लिये संचित किया गया। यहां की मृदा मध्यम तौर पर जैविक कार्बन, पोटाशियम, कैल्शियम होने वाले अम्लीय तथा अधिक फोस्फोरस वाली थी।

किसानों तथा कृषि अधिकारियों के लिये काली मिर्च उत्पादन तकनीकी तथा मृदा प्रबन्धन पर छः प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये। नवीन तकनीकियों पर चौबीस अग्र पंक्ति प्रदर्शनियां तथा 23 भागीदारी पौधशालायें कोषिककोड जिले के चार पंचायतों के किसानों के खेतों में प्रारंभ की गयी। संगत पौधशाला तथा कृषि सामग्रियों को समय पर वितरण किया गया तथा उसका निरंतर प्रबोधन भी किया जा रहा है। खेत में 84-98% अन्तर में पौधों की स्थापना तथा

पौधशालाओं में 150-800 रोपण सामग्रियों को किसानों द्वारा उत्पादित किया गया। किसानों को परामर्श के लिये वैज्ञानिकों ने तीन बार खेतों का भ्रमण किया।

वयनाडु के लिये पुनरुद्धार पद्धति

चार पंचायतों के हॉट स्पॉट क्षेत्रों से संचित मृदा नमूनों (180) को रोगजनक के लिये विश्लेषण किया गया जिनमें से 10 को *फाइटोफथोरा* के अनुकूल देख लिया तथा इनके नियन्त्रण के लिये परामर्श दिये गये। सभी मृदा नमूनों में पौधों के स्वास्थ्य के निरपेक्ष सूत्रकृतियों का प्रभाव अंकित किया गया। उनके नियन्त्रण के लिये तुरंत उपाय दिये गये। मृदा तथा पत्तों के नमूनों को प्रमुख, दूसरी तथा सूक्ष्म पोषण के लिये विश्लेषण किया गया तथा इसका परिणाम फसल विशिष्ट सिफारिशें किसानों को दिया गया। बेलों की स्वास्थ्य परीक्षा करने पर पत्ते, नाइट्रोजन, पोटाशियम तथा मैग्नीशियम गाढापन के साथ अच्छा संबन्ध था। नाइट्रोजन तथा पोटाशियम के असंतुलन के कारण पत्तों में पीलापन दिखाई पड़ता है।

हॉट स्पॉट क्षेत्रों में वैज्ञानिकों के दल ने पांच बार भ्रमण करके मृदा स्वास्थ्य तथा रोग समस्याओं को अवगत कराया। जिसमें काली मिर्च नर्सरी / खेती पर आयोजित तीन किसान संगोष्ठियां भी शामिल थी। पुत्ताडी, मुल्लनकोल्ली, पुल्पल्ली, तिरुनेल्ली तथा मेप्पाडी पंचायतों में फैले हुये पचहत्तर अग्र पंक्ति प्रदर्शनी प्लॉट में काली मिर्च के पीलापन रोग प्रतिरोध के लिये निवेश जैसे नीम केक, वर्मीकम्पोस्ट, जैव नियन्त्रण कारक तथा सूक्ष्म पोषण मिश्रण दिया गया। मध्यम से उच्च पीलापन वाले खेतों को स्थान विशिष्ट तकनीकी पद्धतियों जैसे मृदा अम्लता निवारण, जैवनियन्त्रण का प्रयोग तथा सूक्ष्म पोषण प्रबन्धन करके स्वस्थ बनाया। इन खेतों में जिप्सम + चूने या उपमृदा अम्लता के लिये चूने द्वारा उपचारित करने पर नियन्त्रण की अपेक्षा पीलापन कम हुआ।



कृषि विज्ञान केन्द्र

प्रशिक्षण कार्यक्रम

कृषि विज्ञान केन्द्र ने किसानों, कृषक महिलाओं, ग्रामीण युवाओं, सस्यविज्ञान, बागवानी, पशु विज्ञान, गृह विज्ञान, मत्स्य पालन, पादप संरक्षण एवं संबन्धित क्षेत्रों के विस्तार उद्यमियों के लिये 132 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये। इन कार्यक्रमों से कुल 4215 प्रशिक्षार्थी लाभान्वित हुये।

अग्र पंक्ति प्रदर्शनियां

प्रस्तुत अवधि में दस अग्र पंक्ति प्रदर्शनियां आयोजित किये गये।

- नारियल के तंजावूर म्लानि के एकीकृत प्रबन्धन पर प्रदर्शनी।
- काली मिर्च की उच्च उपज वाली खुर गलन सह्य प्रजाति आई आई एस आर थेवम की प्रदर्शनी।
- अदरक के मृदु गलन के प्रबन्धन के लिये पी जी पी आर संपुटित बायोकेप्स्यूल्स के उपयोग पर प्रदर्शनी।
- अमरान्थस, रेणुश्री की उच्च उपज वाली प्रजाति का परिचय।
- गायों में दूध बुखार को रोकने के लिये अनियोनिक मिश्रण के प्रभाव की प्रदर्शनी।
- दुधारु पशुओं के संपूर्ण पोषण मिश्रण पर प्रदर्शनी।
- स्वच्छ पानी में पर्लस्पोट मच्छलियों का बीज उत्पादन।
- फल, सब्जियां तथा मसालों से मूल्य वर्धित उपजों का उत्पादन एवं विपणन।
- अल्प अवधि में ऊंचाई वाले स्थानों पर चावल की प्रजाति वैशाख की प्रदर्शनी।
- एकीकृत कृषि रीति।

खेतीगत कार्यक्रम

प्रस्तुत अवधि में चालू किये प्रमुख खेतीगत परीक्षण कार्यक्रम निम्न प्रकार है।

- काली मिर्च के फाइटोफथोरा खुर गलन का प्रबन्धन।
- प्रो-ट्रे द्वारा अदरक के अन्तरण तकनीकी का मूल्यांकन।
- दुधारु पशुओं में ओडर ओइडीमा के लिये दीमक मृदा का प्रभाव
- खारा पानी तालाब में एशियन सीबास (लेट्स कालकैरिफर) का संवर्धन।

रिवोल्विंग फण्ड कार्यक्रम

केन्द्र की उत्पादनार्थ आमदनी बढ़ाने के लिए रिवोल्विंग फण्ड एक सशक्त माध्यम है। इसके अंतर्गत, विभिन्न फसलों की गुणवत्तायुक्त रोपण सामग्रियों का उत्पादन करके उचित मूल्य में आम जनता को उपलब्ध कराया। अण्डा देने वाली मुर्गी, बकरी, हेफर तथा बैल की बिक्री तथा क्लिनिक के परामर्श से भी आमदनी बढ़ी है। प्रस्तुत अवधि में रोपण सामग्रियों, जैव उत्पादनों, जैव कारकों आदि की बिक्री करके तथा पादप एवं पशु स्वास्थ्य केन्द्र द्वारा 7.56 लाख रुपये आर्जित किये।

पादप एवं पशु स्वास्थ्य केन्द्र

केन्द्र ने किसानों को विभिन्न सेवाएँ प्रदान करने के लिए पादप एवं पशु क्लिनिक आरंभ किये। पशुधन की अनुवंशिक स्टोक का उन्नयन करने के लिये इस केन्द्र में कृत्रिम बीजारोपण सुविधा उपलब्ध है। केन्द्र द्वारा मामूली शुल्क पर परामर्श उपचार एवं सेवाएँ प्रदान की गयीं। विभिन्न उपचारों के अलावा केन्द्र द्वारा टीकाकरण लगाने की सुविधा प्रदान की गयी तथा राज्य पशु पालन विभाग के सहयोग से पशु स्वास्थ्य कैंप का भी आयोजन किया गया। इस क्लिनिक द्वारा आयोजित विभिन्न कार्य निम्न प्रकार हैं।

परामर्श/सलाहकार/गृह सेवाएँ	1236
कृत्रिम बीजारोपण	118
पशुस्वास्थ्य अभियान/उर्वरता कैंप	4
पशु-पक्षियों एवं पशुओं को टीकाकरण	11750
ब्लोक क्षीरोत्सव	2

अन्य विस्तार कार्यक्रम

विस्तार कार्यक्रम	संख्या
खेत दिन	10
प्रदर्शनी	11
वृत्तचित्र प्रदर्शनी	63
कृषक संगोष्ठी	9
कार्यशालायें	4
दल बैठकें	5
समाचार पत्र में प्रकाशन	27
रेडियो भाषण	3
लोकप्रिय लेख	4
विस्तार पुस्तिकाओं का वितरण	100
सलाहकार सेवायें / सहायता	2464
किसानों के खेत में वैज्ञानिकों का भ्रमण	16
खेत भ्रमण	224
प्रदर्शन भ्रमण	7
परामर्श सेवायें	667
कृषि विज्ञान केन्द्र में किसानों का भ्रमण	4068
ई- मेल	306
बैठकों में भागीदारी	17
निदान के लिये भ्रमण	25
प्रशिक्षण में भागीदारी	3
पशु स्वास्थ्य कैंप	4
किसान मेला/तकनीकी सप्ताह	1

प्रदर्शन इकाई

कृषि विज्ञान केन्द्र द्वारा निम्न प्रदर्शनी इकाइयाँ कार्यान्वित हैं।

- मेडिसिनल पौध इकाई
- नमूना गृह बाग
- मोडल सुपारी बीज बागवानी
- अमरुद प्रदर्शन इकाई
- चीकू प्रदर्शन इकाई
- केंचुआ खाद इकाई
- जायफल पौध बैंक
- पशुपालन (गाय) इकाई
- पशुपालन (बकरी) इकाई
- मुर्गी पालन इकाई
- ब्रोयिलर इकाई
- हेचरी इकाई

- आलंकारिक मत्स्य पालन इकाई
- एन्थूरियम इकाई
- गमले में सब्जी उत्पादन
- नारियल पौधशाला

किसान मोबाइल एस एम एस सेवायें

कृषि विज्ञान केन्द्र ने मोबाईल फोन द्वारा कृषि तथा संबन्धित क्षेत्रों की नवीनतम सूचनाओं का सन्देश सभी पंजीकृत किसानों को भेजा। आधुनिक तकनीकियों, कृषि उपजों का बाज़ार मूल्य, जलवायु पूर्वानुमान, रोग प्रबन्धन उपाय, रोपण सामग्रियों की उपलब्धता, आगामी प्रशिक्षण आदि से संबन्धित संदेश मोबाइल द्वारा भेजे जा रहे हैं। कृषि विज्ञान केन्द्र द्वारा अब तक 18 एस एम एस, 5 वॉयस संदेश, 743 किसानों तथा विस्तार कार्यकर्ताओं को भेजे गये।

तकनीकी सप्ताह

केन्द्र में तकनीकी सप्ताह (एरुतुम कतिरुम) दिनांक 20-24 मार्च 2015 को आयोजित किया। जिसमें 450 किसानों, विस्तार कार्यकर्ताओं ने भाग लिया (चित्र 34)। इस समारोह में किसानों के अनुभवों को प्रस्तुत करना, संगोष्ठी, प्रदर्शनी, तकनीकी एवं प्रदर्शन प्रणाली आदि आयोजित किये गये।



चित्र 34 : डा. एम. आनन्दराज, निदेशक भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान तकनीकी सप्ताह का उद्घाटन करते हुये।

हेचरी इकाई की स्थापना

नबार्ड की वित्तीय सहायता से कृषि विज्ञान केन्द्र ने प्रति माह 30,000 अंडों की क्षमता वाले एक हेचरी इकाई की स्थापना की गयी।

मालियों के लिये प्रशिक्षण कार्यक्रम

राज्य बागवानी मिशन के प्रायोजन के अन्तर्गत 25 ग्रामीण युवाओं के लिये मालियों के लिये छः माह की अवधि का एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इनमें से 12 प्रशिक्षार्थियों ने विभिन्न पौधशाला कार्य स्व रोजगार शुरू किये।



चित्र 35 : कृषि विज्ञान केन्द्र के कार्यक्रमों की झलक।

अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना

अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना (ए आई सी आर पी एस) एक समन्वय इकाई है, जिसके 38 केन्द्रों (19 नियमित, 11 सहयोगी और 8 अवैतनिक केन्द्र) तथा तीन परियोजना आधारित केन्द्रों सहित देश के 23 राज्यों के विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों में स्थित है। काली मिर्च, बडी इलायची, छोटी इलायची, अदरक, हल्दी, दालचीनी, जायफल, लौंग, धनिया, जीरा, सौंफ तथा मेथी प्रमुख अधिदेश फसलें हैं। वर्ष 2014-15 की वार्षिक बजट में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से लगभग 462 लाख रुपये का अनुदान प्राप्त हुआ।

आनुवंशिक संसाधन

प्रस्तुत वर्ष काली मिर्च, बडी इलायची, अदरक तथा हल्दी के कुल बीस नये अक्सेशनों को संचित किया गया। कम ऊंचाई वाली लौंग, किंग लौंग तथा अधिक मोटी मदगास्कर लौंग (पहली बार) को नागरकोविल के सिम्प्सन तथा राजन एस्टेटों से संचित किया गया। अदरक के दस मोटे प्रकार तथा 3 कुरकुमा स्पीसीसों को नागालैंड तथा अरुणाचल प्रदेश से तथा एक विशिष्ट काले अदरक को नागालैंड से संचित किया गया। जमैकन अदरक, जमैकन हल्दी तथा सिंगपुर अदरक को क्रमशः केरल तथा तमिलनाडु के किसानों के खेत से संचित किया गया।

एक सौ तिरासी अदरक संग्रहों को प्रकन्द उपज तथा अन्य बागवानी ट्रेट्स के लिये सोलन में मूल्यांकन किया गया। इसकी उपज में 100.63 कुन्टल / हेक्टेयर (एस जी -865) से 141.20 कुन्टल / हेक्टेयर (एस जी -857) का अन्तर है। तीन प्रकारों जैसे, एस जी -1134 (142.48 कुन्टल / हेक्टेयर), एस जी 857(141.20 कुन्टल / हेक्टेयर) तथा एस जी -12-4 (134.45 कुन्टल / हेक्टेयर) की उपज हिमगिरि चेक से 124.03 कुन्टल / हेक्टेयर अधिक थी। प्रकन्द गलन रोग आपतन में एस जी -12-4 तथा हिमगिरि में क्रमशः 11.47% तथा 15.60% का 11.47-25.47 अन्तर था।

दापोली में किये गये जायफल जननद्रव्य मूल्यांकन में, अधिकतम शुष्क नट की उपज (1505.0 ग्रा.) तथा शुष्क जावित्री की उपज (315.0 ग्रा.) जीनप्रकार DBSKVMF 29 (2006 -2014)में अंकित की गयी। जीनप्रकार DBSKVMF 29 उनके फल, वज़न, नट वज़न तथा जावित्री वज़न के आधार पर आशाजनक था।

फसल सुधार

मसालों की पांच उच्च उपज वाली प्रजातियों को यु बी के वी, पुंडिबारी में संपन्न हुये 25-वीं ए आई सी आर पी एस कार्यशाला में विमोचित करने के लिए संस्तुत किया गया। भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला से इलायची की दो प्रजातियां अप्पंगला 2 (कट्टे विषाणु के प्रति पहली संकर प्रतिरोधक) तथा इलायची अनुसंधान क्षेत्र, पाम्पाडुमपारा से पी वी -3 (सामान्य शुष्कता के प्रतिरोधक), एस के एन कृषि कोलेज (आर ए यु), जोबनर से धनिया की दो प्रजातियां Rcr 475(बुशी तथा उठा हुआ प्रकार), एन डी यु ए तथा टी, कुमारगंज से नरेन्द्र धनिया 2 (द्वि लक्षित प्रजाति) तथा मेथी की एक उच्च उपजवाली प्रजाति एल एफ सी -103 को सिंचाई तथा वर्षा आधारित दोनों हालत में बागवानी अनुसंधान क्षेत्र में अनुकूल प्रजातियां डा. वाई एस आर एच यु, गुंटूर में विमोचित करने के लिये संस्तुत प्रजातियां हैं। पन्नियूर से अन्तर प्रजातीय संकरण द्वारा विकसित काली मिर्च संकर पी आर एस 160, तथा पी आर एस 161 अधिकतम हरी बरी थी जो क्रमशः 4.2 कि. ग्रा. / बेल तथा 4 कि. ग्रा. / बेल के साथ आशाजनक थी। प्रति बेल स्पाइक की संख्या पी आर एस 160 तथा पी आर एस 161 में क्रमशः 560 तथा 472 थी। स्पाइक की अधिकतम लंबाई (20.1 से. मी.) पी आर एस 161 में थी। पुंडिबारी में किये गये एक सी वी टी परीक्षण के आधार पर अदरक का एक जीन प्रकार जी सी पी 49 की अधिकतम उपज 23.31 टन / हेक्टेयर तत्पश्चात् कार्तिका के 17.84 टन/ हेक्टेयर उपज थी। पासीघट में हल्दी का सी वी टी परीक्षण करने पर हल्दी की एन डी एच -98 अधिकतम प्रकन्द उपज (36.41 टन / हेक्टेयर) की तत्पश्चात् एन डी एच -79 (35.74 टन / हेक्टेयर) थी जो नेशनल चेक प्रतिभा (21.45 टन / हेक्टेयर) तथा लोकल चेक मेगा हल्दी-1(22.81 टन / हेक्टेयर) से उत्तम थी। कोयम्बतोर में किये गये एक एम एल टी में 70 जीन प्रकारों के बीच जीन प्रकारों की बीज उपज में 325 से 656 कि.ग्रा. / हेक्टेयर का अन्तर था। जीन प्रकार एल सी सी -168 अधिकतम बीज उपज (656 कि. ग्रा. / हेक्टेयर) के लिये पंजीकृत किया, जो डी एच 246, एल सी सी 144, सी एस 66, एन डी 80- तथा एन डी 82 से अधिक थी। नवसारी में मेथी की सी वी टी करने पर एफ जी के -74 (1358.02 कि.ग्रा. / हेक्टेयर), एफ जी के -67(1345.68 कि.ग्रा. / हेक्टेयर), एफ जी के - 68 (1246.91 कि.ग्रा. /

हेक्टेयर) तथा एफ जी के -69 (1234.57 कि.ग्रा. / हेक्टेयर) अधिकतम बीज उपज अंकित की गयी। इन सभी प्रजातियों में प्रत्येक पौधे में फलों की संख्या तथा प्रत्येक फल में बीजों की संख्या अधिक थी। कोयम्बतोर केन्द्र में, एफ जी के -43 ने हिसार सोनाली तथा आर एम टी -362 (नेशनल चेक) (क्रमशः 302.50 कि.ग्रा. / हेक्टेयर तथा 312.60 कि.ग्रा. / हेक्टेयर) की तुलना में अधिकतम बीज उपज (431.70 कि.ग्रा. / हेक्टेयर) अंकित की गयी।

फसल उत्पादन

पन्नियूर में काली मिर्च में किये गये एक ड्रिप फर्टिगेशन परीक्षण में ड्रिप सिंचाई द्वारा प्रति दिन प्रति 81 बेल के साथ 50% आर डी एफ का प्रयोग करने पर अधिकतम हरी बेरी उपज (4.89 कि.ग्राम/बेल) प्राप्त हुई। मुडिगेरे में छोटी इलायची में फर्टिगेशन परीक्षण में ड्रिप द्वारा 100% आर डी एफ के साथ प्रति दिन प्रति 91 क्लंप सिंचाई करने पर उच्चतम कैप्स्यूल उपज (207.41 कि.ग्रा. / हेक्टेयर) अंकित की गयी जो 75% आर डी एफ (201.23 कि.ग्रा. / हेक्टेयर) के साथ जल सिंचाई 9 लिटर क्लम्प⁻¹ दिन⁻¹ सिंचाई करने पर अंकित की गयी। पुंडिबारी में अदरक में स्रोत जिक संबन्धी परीक्षण करने पर महिमा प्रजाति उच्चतम साफ उपज 4.68 कि. ग्रा. /प्लोट (9.43 टन/हेक्टेयर) तथा उच्चतम शुष्क उपज 1.21 कि. ग्रा. /खेत थी। हल्दी में, दिन में एक बार 80% पी ई की ड्रिप सिंचाई करने पर उच्चतम राईज़ोम उपज (38.32 कि. ग्रा. / खेत) तत्पश्चात् कामरपल्ली में दो दिन में एक बार 80% पी ई की ड्रिप सिंचाई करने पर (37.21 कि. ग्रा. /खेत) जबकि पुंडिबारी में 0.90 आई डब्ल्यू/सी पी ई की 5 से. मी. सिंचाई करने पर उच्चतम राईज़ोम उपज (11.40 कि. ग्रा. /प्लोट) अंकित की गयी।

फसल संरक्षण

काली मिर्च में मन्द पतन के जैविक प्रबन्धन के लिये एक परीक्षण में, सबसे कम रोग आपतन (17.5%) *ट्राइकोडर्मा हरज़ियानम* + नीम केक प्रतिबेल 2 कि.ग्रा. की दर से मृदा को उपचारित करने पर तथा *ट्राइकोडर्मा हरज़ियानम* मृदा में डालने के बाद मृदा में *पी. फ्लुरसेंट* 2% (18.8% रोग आपतन) की दर से ड्रिगिंग करने पर रोग में कमी अंकित की गयी। बड़ी इलायची में फाइटोसैनिटेशन का अंगीकरण तथा जैव कारकों का प्रयोग करने पर उत्तर सिक्किम के किसानों के खेत सिंगिक में कीट (प्ररोह मक्खी तथा पर्ण कीड़ा) तथा

रोग (ब्लाइट, चिरके तथा फुरकी) का आपतन को नियन्त्रित कर सकते हैं। पुंडिबारी में एक अदरक परीक्षण में विभिन्न कवकनाशियों, जिसमें पर्ण दाग रोग के प्रति नये मोलीक्यूलस भी है, के प्रभाव का परीक्षण करने पर यह ज्ञात हुआ कि रोग लक्षण देखते ही पहले हेक्साकोनाज़ोल (0.1%) को पत्तों पर छिड़कना तथा फिर 20 दिनों के अन्तराल में दो बार छिड़कने से पर्ण दाग रोग में कमी (पी डी आई 17.48) होती है। अतः उच्चतम उपज 4.13 कि. ग्रा. / खेत (8.33 टन / हेक्टर) प्राप्त होती हैं। कोयम्बतोर में धनिया के पाउडरी मिल्ड्यु का नियन्त्रण करने के लिये न्यू जनरेशन कवकनाशियों के प्रभाव का परीक्षण किया गया। इस परीक्षण में प्रोपिकोनाज़ोल का छिड़काव किये पौधों में पाउडरी मिल्ड्यु का आपतन कम (5.14 पी डी आई) था। ये पौधे अधिक धान उपज 663.33 कि. ग्रा. / हेक्टेयर) टेबुकोनाज़ोल, डिफेनकोनाज़ोल (11.67 पी डी आई), जबकि नियन्त्रण में 556.11 कि. ग्रा. / हेक्टेयर धान उपज के साथ रोग आपतन 91.55 पी डी आई में अंकित की गयी।

गुणवत्ता रोपण सामग्रियों का उत्पादन एवं वितरण

- व्यावसायिक उपयोग के लिये उच्च गुणवत्ता के हल्दी खेती का क्षेत्र बढ़ाने के लिये आन्ध्र प्रदेश के आदिवासी क्षेत्रों में उच्च उपज एवं उच्च कुरकुमिन वाली हल्दी प्रजाति रोमा के 20 टन तथा मेघालय में मेगा हल्दी की 100 टन शुद्ध बीज सामग्री का उत्पादन एवं वितरण किया गया।
- जीरा, धनिया, सौंफ तथा मेथी की 10 कुन्टल बीज सामग्रियों का उत्पादन एवं वितरण किया गया।

सफल गाथायें

प्रतिरोधक रूट स्टोक *पी. कोलुब्रिनम* पर काली मिर्च का कलम बांधने पर फाइटोफथोरा खुर गलन का प्रबन्धन, कवकनाशियों के अधिक उपयोग को कम करके इको फ्रन्डली प्रबन्धन किया गया। इस कलमी काली मिर्च की खेती करनाटक के उत्तर कन्नड के 80 हेक्टेयर खेतों में हो रही है।

हल्दी की उन्नत दक्षता के एक नोड वाले प्रो ट्रे तकनीकी को कई किसानों के 20 से अधिक एकड़ भूमि में सफल रूप से प्रदर्शित किया गया तथा 20 से अधिक जागरूक तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम तमिलनाडु, आन्ध्र प्रदेश, महाराष्ट्रा तथा ओडीसा में आयोजित किये गये।

शोध प्रकाशन

- 1 बार्नवाल, पी., सिंह, के.के., अल्का शर्मा., चौधरी, ए.के., जकरिया, टी.जे. एण्ड सक्सेना, एस. एन., 2014: बयोकेमिकल एन्डिओक्सिस्टेन्ट एण्ड थेर्मल प्रोपर्टीस ऑफ क्रयोजेनिक एण्ड एमबियोन्ट ग्राउण्ड टर्मरिक पाउडर. इण्टरनेशनल एग्रिकल्चरल इंजीनियरिंग जर्नल 23:39-46.
- 2 भट, ए.आई., शशि, एस., रेवती, के. ए., दीष्मा, के.पी. एण्ड सजी, के. वी. 2014: सीक्वोन्स डैवेसिटी एमंग बेडना वाइरस आइसोलेट्स इन्फेक्टिंग ब्लेक पेप्पर एण्ड रिलेटेड स्पीसीस इन इन्डिया. वाइरस डीसीस 25: 402-407.
- 3 दर्शना, सी. एन., प्रवीणा, आर., अंकेगौडा, एस.जे. एण्ड बिजु, सी.एन. 2014: मोरफोलजिकल वैरिबिलिटी, माइसेलियल कोम्बटिबिलिटी एण्ड फंजिसिडल सेनसिटिविटी ऑफ कोलेटोड्राइकम ग्लोथियोस्पोरियोथिड्स कोर्सिंग लीफ स्पोट ओफ जिंजर (*जिंजिबर ओफिशिनल रोस्क.*) जर्नल ओफ स्पाइसेस एण्ड एरोमाटिक क्रोप्स 23: 211-223.
- 4 दीष्मा, के.पी. एण्ड भट, ए. आई. 2014: फरदर एवितेन्स ओफ टू सीड ट्रान्समिशन ऑफ पाइपर येल्लो मोटल वाइरस इन ब्लेक पेप्पर (*पाइपर नाइग्रम* एल.) जर्नल ओफ प्लान्टेशन क्रोप्स 42: 289-293.
- 5 दीष्मा, के.पी. एण्ड भट, ए. आई. 2015: कम्प्लीट जेनोम सीक्वोन्सिंग ऑफ पाइपर येल्लो मोटल वाइरस इन्फेक्टिंग ब्लेक पेप्पर, बीटलवाइन एण्ड इण्डियन लोंग पेप्पर। वाइरस जीन्स 50:172-175
- 6 दिनेश, आर., आनन्दराज, एम., कुमार ए., सुबिला, के. पी., बिनी, वै. के. एण्ड अरविन्द, आर. 2014: नेटीव मल्टि-ट्रैट राइजोबाक्टीरिया प्रोमोट ग्रोथ एण्ड सप्रस फूट रोट इन ब्लेक पेप्पर। जर्नल ओफ स्पाइसेस एण्ड एरोमाटिक क्रोप्स 23:156 -163.
- 7 दिनेश, आर., लीला, एन.के., जोन जकरिया, टी. एण्ड आनन्दराज, एम. 2015: कोन्ट्रोवेरसीस सरौन्टिंग कौमरिन इन कैसिया: थि गुड, थि बाड एण्ड थि नोट सो अग्ली। करन्ट साइन्स 108:482-484.
- 8 जेकब, टी.के., षारोन, डी, सिलवा., सेन्तिल कुमार, सी.एम., देवसहायम, एस., राजलक्ष्मी, वी., सुजीष, ई. एस., ईश्वर भट, ए. एण्ड सिलजो एब्रहाम 2015: सिंगिल स्ट्रैन इनफेक्शन ऑफ अटल्ट एण्ड लार्वल कार्डमम थ्रिप्स (*सयोथ्रिप्स कार्टमोमि*) बै वोलवाजिया सबग्रूप कोन बिलोंगिंग टु सूपर ग्रूप बी इन इन्डिया। इनवेरटिब्रेट रीप्रोटेक्शन एण्ड डेवलपमेन्ट 59:1-8.
- 9 जेकब, टी.के., सेन्तिल कुमार, सी. एम., षारोन, डी, सिलवा., देवसहायम, एस., रंगनाथ, एच. आर., सुजीष, इ. एस., बिजु, सी. एन., प्रवीणा, आर. एण्ड अंकेगौडा, एस. जे., 2015: इवालुवेशन ऑफ इनसेक्ट साइट्स एण्ड नेटुरल प्रोडक्ट्स फोर थैर एफिकसी एगैन्स्ट कार्डमोम थ्रिप्स (*सोइयोथ्रिप्स कार्डमोमी रामक.*) (थेसानोप्टेरा थ्रिपिटे) इन थी फील्ड. जेर्नल ऑफ स्पाइसेस एण्ड एरोमाटिक क्रोप्स 24:133-136.
- 10 जयश्री, ई. एण्ड विश्वनाथन, आर. 2014: स्टडीस ओन डेवलपमेन्ट ऑफ कोनसेन्ट्रिक ड्रम, ब्रष टैप जिंजर पीलर. एग्रिकल्चरल मेकानाइसेशन इन एशिया, आफ्रिका एण्ड लाटिन अमेरिका 45: 82-87.
- 11 जयश्री, ई., विश्वनाथन, आर. एण्ड जोन जकरिया, टी. 2014: क्वालिटी ऑफ ड्राई जिंजर बाइ डिफरेंट ड्रायिंग मेथेट्स. जेर्नल ऑफ फुड साइन्स एण्ड टेकनोलजी 51:3190-3198.
12. नीलम, एस., अगिषा, वी. एन., विभूति, एम., अदीती, के. सुबहरन, के. विबिना, वी. सुशीलाभाय, आर. ईपन, एस. जे. एण्ड कुमार, ए. 2015: जेनेटिक एनलैसिस ऑफ प्लान्ड एन्टोफेटिक प्स्यूडोमोनस पुटिडा बीपी 25 एण्ड कीमो-प्रोफाइलिंग ऑफ इट्स एन्टीमाइक्रोबियल वोलेटिल ओरगानिक कोमपोन्ट्स माइक्रोबयोलोजिकल रिसर्च 173:66-78.
13. परवेज़, आर. एण्ड ईपन, एस. जे. 2015: डिस्ट्रिब्यूशन ऑफ प्लान्ट पारसाइटिक नेमाटोड्स असोसियेटेड विथ ब्लेक पेप्पर इन इदुक्की डिस्ट्रिक्ट, इन्डिया। एनलस ऑफ प्लान्ट प्रोटेक्शन साइन्स 23:158-199.
- 14 परवेज़, आर. देवसहायम, एस. एण्ड ईपन, एस. जे. 2014:

- डिटेर्मिनेशन ऑफ एलडी 50 ऑफ एन्टोमोपथोजेनिक नेमाटोड्स एगन्स्ट शूट बोरर (*कोनोगीथेस पंक्ति फेरालिस ग्वन*) इन्फेस्टिंग जिंजर (*ज़िजिबर ओफिशिनल रोस्क.*)। एन्नल्स ऑफ प्लान्ट प्रोटेक्शन साइन्सस 22:169-173.
15. परवेज़, आर., देवसहायम, एस. एण्ड ईपन, एस. जे. 2014: एफक्ट ऑफ टेम्परेचर्स ओन थी इनफेक्टिविटी ऑफ एन्टोमोपथोजेनिक नेमाटोड्स। एन्नल्स ऑफ प्लान्ट प्रोटेक्शन साइन्सस 22:410-413.
16. परवेज़, आर., ईपन, एस. जे., देवसहायम, एस. एण्ड दिन्धा, एम. 2014: कैरक्टराइसेशन ऑफ एन्टोमोपथोजेनिक नेमाटोड, *स्टयिनेरनिमा कारपोकाप्से* फ्रम जिंजर (*ज़िजिबर ओफिशिनल रोस्क.*) राइसोस्फियर इन इन्डिया। थि जेर्नल ऑफ प्लान्ट प्रोटेक्शन साइन्स, 6:13-20.
17. परवेज़, आर., ईपन, एस. जे., देवसहायम, एस. एण्ड जेकब, टी.के. 2015: नाचुरल ओक्युरन्स ऑफ एन्टोमोपथोजेनिक नेमाटोड्स असोसियोटेड विथ जिंजर (*ज़िजिबर ओफिशिनल रोस्क.*) एक्कोसिस्टम इन इन्डिया। इन्डियन जेर्नल ऑफ नेमटोलजी 42:238-245.
18. परवेज़, आर., जेकब, टी.के., देवसहायम, एस. एण्ड ईपन, एस. जे. 2014: पेनिट्रेशन एण्ड इन्फेक्टिविटी ऑफ एन्टोमोपथोजेनिक नेमाटोड्स अगन्स्ट *लीमा* स्पीसीस इन्फेस्टिंग टर्मरिक। जेर्नल ऑफ स्पाइसस एण्ड एरोमाटिक क्रोप्स 23: 71-75
19. परवेज़, आर., रेवती, जे., ईपन, एस. जे., देवसहायम, एस. एण्ड जेकब, टी. के., 2015: आइसोलेशन एण्ड ऐटेन्टिफिकेशन ओफ सिम्बयोटिक बाक्टीरियम एसोसियोटेड विथ थी एन्टोमोपथोजेनिक नेमाटोड्स *हेटरोरहाबडिटीस* स्पीसीस (आई.आई.एस.आर - ई पी एन 01) फ्रम जिंजर राइसोस्फियर। रिसर्च जेर्नल ऑफ फारमज्यूटिकल, बयोलजिकल एण्ड केमिकल साइन्स स 6:399-343.
20. प्रसाथ, डी., अमृता बालगोपाल, विजय महन्देश., रोसाना, ओ.बी., जयशंकर, एस. एण्ड आनन्दराज, एम. 2014: कम्पारटीव स्टडी ऑफ पथोजेनिसिस -रिलेटेड प्रोटीन-5 ऑफ डिफ्रन्ड जिंजिबरेसिया स्पीसीस। इन्डियन जेर्नल ऑफ बयोटेक्नोलजी 13:178-185.
21. प्रसाथ, डी., कार्तिका, आर., हबीबा, एन. टी., सुरभी, इ.जे., रोसाना, ओ.बी., षाजी, ए., ईपन, एस. जे., देशपान्डे यु एण्ड आनन्दराज, एम. 2014: कम्पारिसन ऑफ थि ट्रान्स्क्रिप्टोम्स ऑफ जिंजर (*ज़िजिबर ओफिशिनल रोस्क.*) एण्ड मेगो जिंजर (*कुरकुमा अमदा* रोक्सब.) इन रेस्पॉन्स टु थि बेक्टीरियल विल्ट इन्फेक्शन. पी एल ओ एस वन 9(6) : e 99731.
22. प्रसाथ, डी., विनिता, के. बी., श्रीनिवासन, वी., कण्डियण्णन, के. एण्ड आनन्दराज, एम. 2014: स्टान्डेडैसेशन ऑफ सोयिल लेस नर्सरी मिक्सचर फोर ब्लेक पेप्पर (*पाईपर नाइग्रम* एल.) मल्टिप्लिकेशन यूसिंग प्लग -ट्रैस। जेर्नल ऑफ स्पाइसस एण्ड एरोमाटिक क्रोप्स, 23: 1-9.
23. सजिता, पी.के. एण्ड शशिकुमार,बी., 2015: क्वालिटेटीव एण्ड क्वाण्टिटेटीव वेरियेशन इन सटार्च फ्रम फोर स्पीसीस ऑफ *कुरकुमा*। सैटोलोजिया 80:45-50.
24. सजिता, पी.के., प्रसाथ, डी. एण्ड शशिकुमार, बी. 2014: फिनलोजिकल वेरियेशन इन डू स्पीसीस ऑफ *कुरकुमा*। जेर्नल ऑफ प्लान्टेशन क्रोप्स 42:252-255.
25. शशिकुमार, बी., जोणसण, के. जोर्ज., सजी, के. वी., अंकैगौड, एस. जे. एण्ड ज़करिया, टी. जे. 2014: टू यूनिख ब्लेक पेप्पर अक्सोशन्स विथ लॉग स्पैक्स फ्रम थि सेन्टर ऑफ ओरिजिन. प्लान्ट जेनेटिक रिसोर्सस: कैरक्टरैसेशन एण्ड यूटिलैसेशन, doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S147926211400080X>.
26. सेन्तिल कुमार, सी.एम., जेकब, टी. के., देवसहायम, एस., पारोण, डी. सिलवा. एण्ड कृष्णकुमार, एन. के. 2015: अइसोलेशन एण्ड कैरक्टरैसेशन ऑफ ए *लेकानिसिल्लिम* प्सालियोटे आइसोलेट इनफेक्टिंग कारडमोम थिप्स (सयोथिप्स कारडमोमी) इन इन्डिया. बयोक्न्ट्रोल 60: 3636-373.
27. शिवा, के. एन., गोबिनाथ, पी., ज़करिया, टी.जे. एण्ड लीला, एन. के. 2014: वेरियबिलिटी इन क्वालिटी आट्रिबूट्स ऑफ पत्रिका एण्ड पत्रिका लैक चिल्लीस (*काप्सिकम आन्वम* एल.) जेर्नल ऑफ स्पाइसस एण्ड एरोमाटिक क्रोप्स 23:17-25.
28. सुशीला भाय, आर. एण्ड आनन्दराज, एम. 2014: एनहानसिंग शेल्फ लैफ ऑफ *ट्राइकोडेरेमा हार्सियानम* बै कोनिडियल स्ट्रैरेज इन स्टेराइल डियोनेस्ट वाटर। जेर्नल ऑफ स्पाइसस एण्ड एरोमाटिक क्रोप्स 23: 243-249.
29. श्वेता, वी.पी., पार्वती, वी.ए., षीजा, टी.ई. एण्ड शशिकुमार, बी. 2014: डी एन ए बारकोटिंग फोर डिस्क्रिमिनेटिंग थी एक्नोमिकली इम्पोर्टन्ट *सिनमोमम वीरम* फ्रम इट्स अटल्टरन्ट्स। फुड बयोटेक्नोलजी 28:183-194.
30. तंक्रमणी, सी.के., मदन, एम, एस., श्रीनिवासन, वी.,

- कृष्णमूर्ति, के. एस. एण्ड कण्डियण्णन, के. 2014: अप्लिकेशन ऑफ असोस्फिरिल्लम एण्ड न्यूट्रियन्ट्स ओन यील्ड, क्वालिटी पैरामीटेर्स एण्ड एकनोमिक्स ऑफ ब्लेक पेप्पर। इन्डियन जर्नल ऑफ हॉर्टिकल्चर 71: 292-294.
- 31 उत्पला, पी., आशिष, जी.आर., सजी, के. वी., जोणसण, के. जोर्ज, लीला, एन. के. एण्ड माथ्यु, पी. ए., 2014: डाइवर्सिटी स्टेडी ऑफ लीफ वोलेटाइल ओयिल कोनस्टिट्युन्ड ऑफ पाइपर स्पीसीस बेस्ड ओन जी सी / एम एस एण्ड स्पेटियल डिस्ट्रिब्यूशन। जर्नल ऑफ स्पाइसेस एण्ड एरोमाटिक क्रोप्स 23:10-16
- 32 उत्पला, पी., नन्दकिशोर, ओ.पी., सेन्तिल कुमार, आर. एण्ड पार्थसारथी, वी.ए. 2014: ए कम्पारिसन ओन थि फिसियो -केमिक्कल पारामीटरस ऑफ सीडबटर्स ऑफ सेलक्टड इन्डियन गार्सीनिया स्पी. जर्नल ऑफ ग्लोबल बयोसाइन्स 3(6): 872- 880.
- 33 उत्पला, पी. एण्ड नन्दकिशोर, ओ.पी. 2014: ए स्टडी ओन न्यूट्रियन्ट एण्ड मेडिसिनल कोम्पोसिशनस ऑफ सेलक्टड इन्डियन गार्सीनिया स्पीसीस. करन्ट बयोएक्टीव कोम्पउण्ड्स 10: 55-61.
- 34 वनदना, वी.वी., षमीना असीज़ एण्ड सुशीला भाय आर. 2014: बयोकेमिकल डिफेन्स रस्पोन्सस ऑफ ब्लेक पेप्पर (पाइपर नाइग्रम एल.) लाइन्स टु फाइथोफथोरा काप्सीसि। साइकोलजिकल एण्ड मोलिकुलार प्लान्ट पथोलजी पी.1-8
- 35 विजेष कुमार, आई. पी, जोणसण जोर्ज, के., रोसाना बाबु, ओ. एण्ड आनन्दराज, एम. 2015: क्वान्टिटेटीव आर टी - पी सी आर एनालाइसिस ऑफ फाइथोफथोरा स्पेसिफिक जीन्स एक्सप्रस्ड ड्यूरिंग फाइथोफथोरा कैप्सिसी - पाइपर कोलुब्रिनम इन्टराक्शन। इन्टरनाशनल जर्नल ओफ बयोटेकनोलजी एण्ड रिसर्च 5: 1-8.



शिक्षा तथा प्रशिक्षण

प्रशिक्षण कार्यक्रम में भागीदारी

नाम	प्रशिक्षण कार्यक्रम	दिनांक	संगठन
सुश्री. एस. आरती, सुश्री. एच. जे. अक्षिता डॉ. आर. प्रवीणा डॉ. शारोण अरविंद	जीनोमिक्स एण्ड प्रोटियोमिक्स ओफ प्लान्ट्स एण्ड माइक्रोब्स टुवर्ड्स ट्रान्स्लेशनल रिसर्च पर 21 दिनों की अल्प अवधि का प्रशिक्षण पाठ्यक्रम	21 जनवरी से 10 फरवरी 2015	भा कृ अनु प - भा म फ अनु सं, कोषिकोड़
डॉ. अवधेश कुमार	प्रोफेशनल अटाचमेन्ट प्रशिक्षण	22 नवंबर से 31 दिसंबर 2014	भा कृ अनु प- एन आर सी जी, पुणे
		1 जनवरी से 18 फरवरी 2015	भा कृ अनु प- डी. एम.ए.पी.आर, आनंद
डॉ. सी.एन बिजु	इन्टरनेशनल ट्रेनिंग प्रोग्राम ओन बायोसेक्यूरिटी एण्ड इनकर्शन मौनेजमेंट	08-28 अप्रैल 2014	एन आई पी एच एम, राजेन्द्रनगर, हैदराबाद
डॉ. ई. जयश्री डॉ. आर. प्रवीणा	ट्रेनिंग प्रोग्राम ओन आई एस ओ 2000 2005- फूड सेफ्टी मौनेजमेंट सिस्टम	5 जून 2014	आई.आई.एस.आर. कोषिकोड़
डॉ. टी. के. जेकब	ट्रेनिंग ओफ डा. के. एस कृष्णन स्कूल ओफ केमिकल इकोलोजी	16-27 फरवरी 2015	एन सी बी एस, बांग्लुरु
श्री. के. जयराजन	मैनेजमेंट डेवेलपमेंट प्रोग्राम ओन साइबर सेक्यूरिटी	16-20 फरवरी 2015	एन आई एफ एम फरीदाबाद
डॉ. प्रतिभा लखोटिया	प्रोफेशनल अटाचमेंट ट्रेनिंग	21 नवंबर 2014 से 21 फरवरी 2015	भा कृ अनु प - भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बंगलुरु
श्री. एम. राधाकृष्णन	पब्लिक फाइनान्शियल मैनेजमेंट एण्ड अकाउण्डाबिलिटी	26-30 मई 2014	आई सी आई एस ए, नोएडा
	मैनेजमेंट डेवेलपमेंट प्रोग्राम ओन एनालाइसिस ओफ फाइनान्शियल स्टेटमेंट्स	14-18 जूलाई 2014	एन आई एफ एम फरीदाबाद
डॉ. सी. एम. सेन्तिल कुमार	टू वीक्स रिफ्रेश कोर्स ओन एग्रिकल्चरल रिसर्च मैनेजमेंट फोर डायरेक्टली रिक्रूटड सीनियर सायन्टिस्ट्स	14-26 जूलाई 2014	एन ए ए आर एम, हैदराबाद
श्री. आर. एन. सुब्रमण्यन	एफक्टिव ओफीस मैनेजमेंट एण्ड एड्मिनिस्ट्रेटिव, जनरल फाइनान्शियल रूल्स एण्ड सी सी एस (सी सी ए) रूल्स	23-27 फरवरी 2015	एन पी सी, गोआ
श्री. वी.सी. सुनिल	स्पेशल ट्रेनिंग प्रोग्राम फोर दि एम्प्लोयीस ओफ आई सी ए आर	24 नवंबर से 05 दिसंबर 2014	आई एस टी एम, नई दिल्ली
सुश्री. पी. उमादेवी	ट्रेनिंग ओन नेक्स्ट जनरेशन सीक्विन्सिंग (एन जी एस) - बायोइनफोरमाटिक्स एण्ड डेटा एनालाइसिस	15-19 जूलाई 2014	एम आई टी, अन्ना यूनिवर्सिटी, चेन्नई

जीनोमिक्स एवं प्रोटियोमिक्स पर प्रशिक्षण

दिनांक 21 जनवरी से 10 फरवरी 2015 को जीनोमिक्स एण्ड प्रोटियोमिक्स इन प्लान्ट्स माइक्रोब्स टुवर्ड्स ट्रान्सलेशनल रिसर्च पर डी बी टी द्वारा प्रायोजित अल्प अवधि का प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। आई सी ए आर संस्थानों, राज्य कृषि विश्व विद्यालयों तथा अन्य विश्व विद्यालयों से अठारह प्रशिक्षार्थियों ने इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया (चित्र 36)। इस पाठ्यक्रम की संरचना तीन मोड्यूल्स में एड्वान्स्ड जीनोमिक्स एवं प्रोटियोमिक्स के साथ की गयी है। यह प्रशिक्षण पांच गैस्ट फेकल्टियों, संस्थान के पांच विशेषज्ञों, कोरपरोट या निजी कंपनियों से पांच फेकल्टियों के साथ कार्यान्वित किया तथा नेक्स्ट जनरेशन सीक्वेंसिंग सेवा सुविधायें, कोचि में भ्रमण भी आयोजित किया। डा. एम. आनन्दराज, निदेशक कोर्स डायरेक्टर तथा डा. डी. प्रसाथ एवं सुश्री पी. उमादेवी पाठ्यक्रम समन्वयक थे।



चित्र 36: प्रशिक्षण कार्यक्रम के भागीदार एवं फेकल्टियां।

संस्थान तकनीकी प्रबन्धन इकाई

वर्ष 2014-15 में आई टी एम-बी पी डी इकाई ने रेयिनबो एग्री लाइफ, कडप्पा को एन आर डी सी द्वारा काली मिर्च, अदरक, हल्दी तथा इलायची के लिये चार लाइसेंसें ज़ारी किये गये। शेरी एग्री टेक, हुब्ली, करनाटक को काली मिर्च के सूक्ष्म पोषण मिश्रण के वाणिज्यीकरण के लिये लाइसेंस दिया गया। जिला कृषि फार्म, तलिपरम्बा को *ट्राइकोडेरमा हरज़ियानम* के वाणिज्यीकरण के लिये एक नोन एक्स्क्लूसीव लाइसेंस दिया गया। हल्दी प्रजातियां आई आई एस आर प्रतिभा तथा आलप्पी सुप्रीम के लिये लाइसेंस का नवनीकरण किया गया।

अदरक एवं हल्दी के सूक्ष्म पोषण मिश्रण के उत्पादन के लिये कार्यालय तथा इन्क्यूबेशन सुविधायें नेचुरा नर्सरी एण्ड एग्रो प्रोडक्ट्स को ऋण पर दिया गया। नोवोसिम्स लिमिटेड, बैंगलूरु के साथ मसाला फसलों को हानि पहुंचाने वाली सूत्रकृमियों के प्रबन्धन के लिये 2.08 लाख रुपये के धन के साथ उनके एक्टिनोवेट की जांच के लिये अनुसंधान परियोजना के एक करार पर हस्ताक्षर किया। वर्ष 2014-15 में परामर्श सेवाओं के लिये विभिन्न बागों में फसल उत्पादन के विभिन्न पहलुओं के बारे में तकनीकी परामर्श के लिये वैज्ञानिकों के चार ऋमण आयोजित किये।

आई टी एम-बी पी डी इकाई द्वारा परामर्श, जैव कारकों का लाइसेंसिंग, करार अनुसंधान एवं खेत ऋमण द्वारा 3.36 लाख रुपये संचित किये गये। सूक्ष्म पोषण तकनीकियों के लाइसेंसिंग द्वारा 9.5 लाख रुपये समाहृत किये। गुणवत्ता निर्धारण के लिये खाद या उर्वरक या जैव कारकों का परीक्षण करके 8.36 लाख रुपये संस्थान राजस्व में प्राप्त हुआ। विभिन्न कार्यों द्वारा कुल 21.30 लाख रुपये का राजस्व प्राप्त हुआ।

आई आई एस आर में बी पी डी इकाई का मुख्य कार्य आई आई एस आर फार्म, पेरुवण्णामुषि में मसाला संसाधन सुविधा की स्थापना है। यह इकाई वैज्ञानिक प्रशिक्षण, क्षमता का निर्माण तथा मसाला संसाधन के लिये आई एस ओ स्टैन्डर्ड के कार्यान्वयन द्वारा मसाला व्यवसाय में उद्यमियों के विकास एवं सुधार को बढ़ाने के लिये लक्षित है। यह केन्द्र काली मिर्च, सफेद मिर्च की सफाई एवं ग्रेडिंग तथा करी पाउडर उत्पादन इकाई की सुविधाओं के साथ स्थापित हुआ। इस इकाई का परीक्षण 29-30 जुलाई 2014 को सफलतापूर्वक आयोजित किया। इस सुविधा को उपयुक्त करने के लिये तीन

उद्यमियों ने पंजीकृत किया। इस इकाई को निर्माण लाइसेंस फूड सेफ्टी एण्ड स्टैन्डर्ड्स एथोरिटी ओफ इंडिया से प्राप्त हुआ। आई आई एस आर ने केरला इन्डस्ट्रियल एण्ड टेकनिकल कन्सल्टेन्सी ओरगनाइजेशन लिमिटेड (के आई टी सी ओ) के साथ 31 मार्च 2015 को उद्यमी विकास को संयुक्त रूप से बढ़ाने हेतु उद्यम के रूप में मेमोरान्डम ओफ अण्डरस्टान्डिंग किया (चित्र 37)।

बी पी डी कार्य के एक अंग के रूप में संस्थान के वैज्ञानिकों ने जिला व्यवसाय केन्द्र, वयनाडु तथा केरल राज्य कुटीर उद्योग संघ द्वारा प्रायोजित कार्यशाला में मसाला संसाधन तथा आई आई एस आर के व्यवसाय इनक्यूबेशन सुविधा के बारे में व्याख्यान दिया। क्षेत्रीय कृषि अनुसंधान क्षेत्र, अम्बलवयल द्वारा प्रायोजित नेशनल एग्री फैस्ट 2015 में 300 भागीदारों के लिये वैल्यु एडीशन इन स्पाइसेस एट बिजिनस प्लानिंग एण्ड डेवलपमेंट यूनिट इन आई आई एस आर में एक व्याख्यान आयोजित किया। बयोकेम्प्यूल पर एक लेख तथा के आई टी सी ओ के साथ मेमोरान्डम ओफ अण्डरस्टैंडिंग में हस्ताक्षर करने के साथ चार लेख विभिन्न समाचार पत्रों में प्रकाशित किये गये।

तकनीकियों के वाणिज्यीकरण को बढ़ाने के उद्यम के रूप में भाकृअनुप- भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बंगलूरु, करनाटक में 10 फरवरी 2015 को संपन्न हुये चौथी बागवानी संस्थान- व्यवसाय इन्टरफेस मीट में भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान ने भाग लेकर तकनीकियों को प्रदर्शित किया।



चित्र 37: भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान तथा के आई टी सी ओ के साथ मेमोरान्डम ओफ अण्डरस्टान्डिंग में हस्ताक्षर करते हुए।

हिन्दी अनुभाग

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक प्रत्येक तिमाही में (14 जुलाई 2014, 29 सितंबर 2014, 30 दिसंबर 2014 तथा 30 मार्च 2015) डा. एम. आनन्दराज की अध्यक्षता में संपन्न हुई। इन बैठकों में संस्थान में राजभाषा कार्यान्वयन समिति की गतिविधियों का पुनरीक्षण किया गया।

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 18 जून 2014 को, दूसरी कार्यशाला राजभाषा नियम एवं कार्यान्वयन पर 26 सितम्बर 2014 को, तीसरी कार्यशाला हिन्दी अनुवाद एवं शब्दों का उच्चारण पर 17 दिसंबर 2014 को तथा चौथी कार्यशाला राजभाषा की लोकप्रायता विषय पर 20 मार्च 2015 को आयोजित की गयीं।

हिन्दी दिवस एवं हिन्दी पखवाडा समारोह

15 सितम्बर 2014 को हिन्दी दिवस तथा 15-29 सितम्बर 2014 तक हिन्दी पखवाडा मनाया गया। डा. एम. आनन्दराज, निदेशक की अध्यक्षता में 15 सितम्बर 2014 को हिन्दी पखवाडा का उद्घाटन संपन्न हुआ (चित्र 38)। इस अवसर पर स्टाफ सदस्यों के लिये विभिन्न हिन्दी प्रतियोगिताएं जैसे आशु भाषण, गीत, वाद विवाद, टिप्पणी एवं मसौदा लेखन, स्मरण परीक्षण, अनुशीर्षक लेखन, अन्ताक्षरी आयोजित की गयी। दिनांक 29 सितंबर 2014 को समापन समारोह में विजेताओं को पुरस्कार वितरण किये गये। डा. सुनीता देवी यादव, उप निदेशक, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, कोचि मुख्य अतिथि थी। इस अवसर पर संस्थान की राजभाषा पत्रिका मसालों की महक का विमोचन किया गया।

नराकास की गतिविधियां

- डा. एम. आनन्दराज, निदेशक, डा. राशिद परवेज़, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं हिन्दी अधिकारी तथा सुश्री एन. प्रसन्नकुमारी, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी ने दिनांक 18 नवंबर 2014 को होटल मलबार पालस, कोषिकोड में आयोजित नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की अर्धवार्षिक बैठक में भाग लिया।
- डा. राशिद परवेज़ ने 5 सितंबर तथा 3 नवंबर 2014 को स्टैट बैंक ऑफ त्रावणकोर में आयोजित नराकास

की पत्रिका मलबार ज्योति की संपादक समिति की बैठक में भाग लिया।

- डा. राशिद परवेज़ ने दिनांक 29 अप्रैल 2014 को नराकास, कोषिकोड द्वारा आयोजित हिन्दी कार्यशाला में भाग लिया।
- डा. राशिद परवेज़ तथा सुश्री एन. प्रसन्नकुमारी ने दिनांक 13 मई 2014, 27 मई 2014, 11 जुलाई, 31 अक्टूबर तथा 29 दिसंबर 2014 को नराकास की अर्ध वार्षिक एवं उप समिति की बैठक में भाग लिया।

राजभाषा कार्यान्वयन का निरीक्षण

डा. सुनीता देवी यादव, उप निदेशक, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, कोचि ने दिनांक 29 सितंबर 2014 को संस्थान में राजभाषा कार्यान्वयन की गतिविधियों का निरीक्षण किया।

प्रकाशन

गत वर्ष हिन्दी सेल द्वारा निम्नलिखित प्रकाशन प्रकाशित किये गये।

- वार्षिक प्रतिवेदन (2013-14)
- अनुसंधान के मुख्य अंश (2013-14)
- अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना के वार्षिक प्रतिवेदन का कार्यकारी सारांश
- मसाला समाचार (4 खण्ड)
- मसालों की महक (राजभाषा पत्रिका)
- पुस्तिकाएं (काली मिर्च)
- विभिन्न बुलेटिन तथा जर्नलों में 12 वैज्ञानिक लोकप्रिय हिन्दी लेख

राजभाषा रिपोर्ट

राजभाषा कार्यान्वयन से संबन्धित तिमाही एवं वार्षिक रिपोर्ट तैयार करके भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, कोषिकोड तथा क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, कोचि को प्रेषित 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 कागजातों 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।

राजभाषा पुरस्कार

संस्थान को दिनांक 18 नवंबर 2014 को होटल मलबार पेलस में संपन्न हुई नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की वार्षिक बैठक में राजभाषा शील्ड पुरस्कार 2014 से सम्मानित किया गया। डा. एम. आनन्दराज, निदेशक ने मुख्य अतिथि से राजभाषा शील्ड पुरस्कार 2014 ग्रहण किया (चित्र 39)।



चित्र 38: हिन्दी पखवाडा के समापन समारोह में संस्थान की राजभाषा पत्रिका मसालों की महक का विमोचन करते हुए।



चित्र 39: डा. एम. आनन्दराज, निदेशक राजभाषा शील्ड पुरस्कार 2014 ग्रहण करते हुए

मान्यतायें

आई एस ओ 9001-2008 प्रमाणीकरण

भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान को 10 मार्च 2015 को आई एस ओ 9001-2008 के लिये प्रमाणीकृत किया गया।



भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान को 14-19 अक्तूबर 2014 को संपन्न हुये स्वाश्रय भारत 2014 विज्ञान एवं तकनीकी प्रदर्शनी में द्वितीय पुरस्कार प्राप्त हुआ। यह कोलेज ऑफ एग्रिकल्चर, पडन्नक्काडु, कासरगोड स्वदेशी साइन्स मूवमेन्ट द्वारा इस प्रदर्शनी का आयोजन किया गया।

भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला, करनाटक को भाकृअनुप-केन्द्रीय रोपण फसल अनुसंधान संस्थान, क्षेत्रीय स्टेशन, विट्टल, करनाटक में 10 जनवरी 2015 को आयोजित कृषिमेला 2015 में सरकारी स्टाल वर्ग में द्वितीय श्रेष्ठ प्रदर्शनी स्टाल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

प्लाक्रोसियम XXI श्रेष्ठ लोगो पुरस्कार

डा. सन्तोष जे. ईपन को प्लाक्रोसियम XXI में लोगो रूपांकन के लिये पुरस्कृत किया गया।

उत्पला पार्थसारथी

वर्ष 2013 में एन ए बी एस श्रेष्ठ महिला पुरस्कार से सम्मानित किया।

नेशनल इन्नोवेशन फाउण्डेशन ओफ इंडिया -पुरस्कार

नेशनल इन्नोवेशन फाउण्डेशन ओफ इंडिया विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के अन्तर्गत एक स्वायत्त संगठन द्वारा भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड को उनके लक्ष्यों को स्वायत्त करने में किये गये मदद के लिये एक भागीदारी पुरस्कार दिया गया। इनमें से कुछ मसाला किसान श्री. पी. जी. जोर्ज, पुलियम्मक्कल हाउस, सियोन को काली मिर्च के लिये तथा श्री. वरक्की तोम्मन, पुन्नतानम हाउस को जायफल के लिये तथा अन्य कुछ व्यक्तियों को, जिनके दावे को भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान ने मूल्यांकित किया वह भी राष्ट्रीय पुरस्कार विजेताओं में शामिल थे। यह पुरस्कार राष्ट्रपति भवन के सांस्कृतिक केन्द्र में 7 मार्च 2015 को 10.30 बजे आयोजित समारोह में श्री प्रणब मुखर्जी, भारत के राष्ट्रपति द्वारा दिया गया।



विशिष्ट वैज्ञानिक पुरस्कार

डा. एम. आनन्दराज, निदेशक, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान तथा डा. के. निर्मल बाबु, परियोजना समन्वयक, अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना को रोपण फसल अनुसंधान एवं विकास क्षेत्र में विशिष्ट योगदान के लिये डा. सी. एस. वेंकटरामन मेमोरियल ट्रस्ट द्वारा विशिष्ट वैज्ञानिक पुरस्कार से सम्मानित किया गया। यह पुरस्कार दिनांक 10 दिसम्बर 2014 को कोषिकोड में रोपण फसल पर आयोजित अन्तर्राष्ट्रीय संगोष्ठी (प्लाक्रोसियम XXI) में दिया गया।

प्रमुख घटनायें

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान में रोपण फसल पर अन्तर्राष्ट्रीय संगोष्ठी

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड में रोपण फसलों पर 21वीं अन्तर्राष्ट्रीय संगोष्ठी (प्लाक्रोसियम XXI) का आयोजन किया। यह संगोष्ठी देश में रोपण फसलों पर कार्य करने वाले 12 अनुसंधान एवं विकास संगठनों द्वारा दिनांक 10-12 दिसंबर 2014 को आयोजित की गयी। प्रो. एम. एस. स्वामीनाथन, एमरिटस अध्यक्ष, एम. एस. स्वामिनान रिसर्च फाउण्डेशन, चेन्नई ने इस संगोष्ठी का उद्घाटन किया तथा डा. पी. राजेन्द्रन, उप कुलपति, केरल कृषि विश्वविद्यालय समारोह के अध्यक्ष थे। डा. एन. के. कृष्ण कुमार, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली ने मुख्य भाषण दिया। डा. एम. आनन्दराज, निदेशक, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड तथा अध्यक्ष, आई एस पी सी एवं महा अध्यक्ष, प्लाक्रोसियम XXI ने सभा का स्वागत किया जबकि डा. एस. देवसहायम, प्रधान संयोजक ने धन्यवाद ज्ञापित किया।



चित्र 40: प्रो. एम. एस. स्वामीनाथन, एमरिटस अध्यक्ष, एम. एस. स्वामिनान रिसर्च फाउण्डेशन, चेन्नई 21वीं रोपण फसलों पर अन्तर्राष्ट्रीय संगोष्ठी का उद्घाटन करते हुये।

प्लाक्रोसियम XXI के लेखों का सार तथा स्मारिका के अलावा कई प्रकाशनों जैसे, भारतीय बागवानी का विशेष प्रकाशन, स्पाइस इंडिया, सुपारी, मसाला तथा औषधीय पौधों का जर्नल, रोपण फसलों के फाइटोफथोरा रोग पर पुस्तक आदि को इस

अवसर पर विमोचित किया गया। विशिष्ट वैज्ञानिकों तथा किसानों को पुरस्कार प्रदान किया। ग्यारह व्याख्यान, 26 मौखिक शोध पत्र तथा 220 शोध पत्र पोस्टर को छः तकनीकी सत्रों में प्रस्तुत किये गये। इस संगोष्ठी में भारत तथा विदेशी 350 विशेषज्ञों ने भाग लिया।

इंडियन फाइटोपेथोलोजिकल सोसाइटी की 67 वीं वार्षिक बैठक तथा अण्डरस्टैंडिंग होस्ट पैथोजन इन्टरैक्शन थ्रू साइन्स ओफ ओमिक्स पर राष्ट्रीय संगोष्ठी

इंडियन फाइटोपेथोलोजिकल सोसाइटी, नई दिल्ली की 67वीं वार्षिक बैठक तथा अण्डरस्टैंडिंग होस्ट पैथोजन इन्टरैक्शन थ्रू साइन्स ओफ ओमिक्स पर राष्ट्रीय संगोष्ठी दिनांक 16-17 मार्च 2015 को भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड में संपन्न हुई। विख्यात पादप रोग वैज्ञानिक डा. वाई आर शर्मा, एफ ए ओ कनसेल्टन्ट तथा भूतपूर्व निदेशक, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड ने इसका उद्घाटन किया। डा. एम. आनन्दराज, निदेशक, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड तथा अध्यक्ष, इंडियन फाइटोपेथोलोजिकल सोसाइटी उद्घाटन सत्र के अध्यक्ष थे। डा. एस. देवसहायम, प्रभागाध्यक्ष, फसल संरक्षण प्रभाग, डा. प्रतिभा शर्मा, सचिव, इंडियन फाइटोपेथोलोजिकल सोसाइटी तथा डा. ए. आई. भट्ट, संयोजक सचिव ने इस अवसर पर सभा को सम्बोधित किया।



चित्र 41: डा. वाई आर शर्मा, एफ ए ओ कनसेल्टन्ट अण्डरस्टैंडिंग होस्ट पैथोजन इन्टरैक्शन थ्रू साइन्स ओफ ओमिक्स पर राष्ट्रीय संगोष्ठी का उद्घाटन करते हुये।

शोध सलाहकार समिति

नाम तथा पता	स्थान
डॉ. के. वी. पीट्ट 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 सुर्दशन, पूर्व निदेशक (रिसर्च), 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. फिलिप्स कुरुविला, अध्यक्ष, वर्ल्ड स्पाइसेस ओरगनाइजेशन, 8/1386, पल्लियारकावु रोड, मट्टांचेरी, कोचि 682 002	सदस्य
डॉ. आर. विश्वनाथन आचार्य एवं विभागाध्यक्ष, फसलोत्तर पौद्योगिकी विभाग तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बतोर	सदस्य
डॉ. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी - II) कृषि अनुसंधान भवन-II भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली-110012	पदेन सदस्य
डॉ. एम. आनन्दराज निदेशक, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, मेरिक्नु पी. ओ. कोषिकोड-673012	पदेन सदस्य
डॉ. आर. दिनेश, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान). भा.कृ.अनु.प.- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड - 673012	सदस्य सचिव

शोध सलाहकार समिति की सिफारिशें

नये जननद्रव्य संकलन विशिष्ट कृषि ट्रेट्स जैसे उच्च गुणवत्ता पैरामीटर्स, इलायची में समकालिक पुष्पण का अध्ययन तथा अब तक चरित्रांकित जननद्रव्य को जल्दी प्रकाशन किया जाय।

मसालों के उत्पादन के लिये विकास पद्धतियों को स्वायत्त करने हेतु फसलोत्तर तकनीकियों के साथ प्रमुख मसालों की खाद्य सुरक्षा तथा प्रबन्धन।

कर्नाटक क्षेत्र में जहां काली मिर्च, अदरक, हल्दी तथा जायफल की खेती बड़ी मात्रा में हो रही है, कृषक समुदाय की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिये क्षेत्रीय स्टेशन अप्पंगला को सुदृढ किया जाय।

छोटी इलायची के थ्रिप्स के लिये प्रबन्धन परीक्षण करते वक्त अन्य कीटों पर उपचार का प्रभाव तथा परागण को अंकित किया जाय। नये मोलिक्यूल्स के लिये प्रभाव एवं रेज़िड्यूस पर डेटा का निर्माण किया जाय तथा एम आर एल स्तर पर निर्धारित करने के लिये सी आई बी के साथ शेयर किया जाय।

जल के पर्याप्त उपयोग के लिये मसालों के एक यूनिट उत्पादन के लिये अपेक्षित पानी की मात्रा की गणना की जाय।

स्टेक होल्डर्स को ज्ञान प्रदान करने के लिये जायफल तथा अन्य मसालों में अप्लाटोक्सिन प्रबन्धन पर तकनीकी बुलटिन का प्रकाशन किया जाय।



चित्र 42: आई आई एस आर, कोषिककोड में शोध सलाहकार समिति की बैठक

संस्थान प्रबन्ध समिति

नाम	पता	कार्य
डॉ. एम.आनन्दराज	निदेशक, भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, मेरिकुन्न, पी.ओ, कोषिककोड-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, मेरिकुन्न, पी.ओ, कोषिककोड-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- II)	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कृषि अनुसंधान भवन पुसा, नई दिल्ली-110 001	सदस्य
श्री. एम. राधाकृष्णन	वित्त व लेखा अधिकारी भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड	सदस्य
श्री. के. वी. पिल्लै	प्रशासनिक अधिकारी, भाकृअनुप- भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड	सदस्य सचिव

शोध परियोजनायें

मेगा 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 सुश्री. पी. उमादेवी]
2. अनुवंशिकी XIX (813): जिंजिबर तथा कुरकुमा स्पीसीसों के परिरक्षण, चरित्रांकन, मूल्यांकन एवं सुधार (2007-2015) [डॉ. डी. प्रसाथ, डॉ. बी. शशिकुमार तथा डॉ. के. वी. सजी]
3. अनुवंशिकी XXXIII (813): इलायची जननद्रव्य का कोर संचयन, चरित्रांकन तथा अनुरक्षण की पहचान(2012-2017) [डॉ. शारोन अरविन्द, डॉ. एस. जे. आंकेगौडा तथा सी. एन. बिजु]
4. जैव प्रौद्योगिकी विभाग-फसल सुधार एवं जैव प्रौद्योगिकी 5: कुरकुमा में आनुवंशिक विविधता तथा संबन्ध विश्लेषण के अध्ययन के लिये विस्तृत एस एस आर तथा एस एन पी मार्केर्स का विकास(2012- 2015) [डॉ. टी. ई. षीजा, डॉ. डी. प्रसाथ तथा डा. बी. शशिकुमार]

मेगा 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): स्ट्रेस 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 जकरिया, 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- 2015) [डॉ. शारोन अरविन्द, डॉ. आर प्रवीणा तथा डॉ. सी. एम. सेन्तिलकुमार]

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 तथा डॉ. बी. शशिकुमार]
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 एल्लेल् माईनिंग का प्रकटन(2012-2015) [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. अनुवंशिकी XXX (813): वैनिला में रोग सहनशीलता को प्रधान्य मानकर अनुवंशिक विविधता का मूल्यांकन (2010-2015) [डॉ. आर. रामकृष्णन नायर]

मेगा 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 -2015) [डॉ. एस. जे. आंकेगौडा, डॉ. के. एस. कृष्णमूर्ति, तथा सुश्री. एच. जे. अक्षिता]
2. दैहिकी XI (813): अदरक एवं हल्दी में सोर्स सिंक, एन्डोजीनस होरमोन स्तर तथा प्रकन्द विकास के साथ संबन्ध (2011-2016) [डॉ. के. एस. कृष्णमूर्ति, डॉ. के. कण्डियाणन तथा डॉ. वी. श्रीनिवासन]

3. मृदा विज्ञान VI (813): विभिन्न प्रबन्धन रीतियों के अन्तर्गत मसाला फसलों का पोषण, संतुलन तथा मृदा से पृथक्करण क्षमता (2011-2015) [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. कण्डियाणन, डॉ. एस. जे. आंकेगौडा, डॉ. जे. रमा, डॉ. के. वी. सजी, डॉ. डी. प्रसाथ तथा डॉ. पी. राजीव]
5. उत्तर पूर्व क्षेत्रों के लिये जैव प्रौद्योगिकी विभाग का संयुक्त कार्यक्रम : उत्तर पूर्व क्षेत्रों में प्रमुख मसाला फसलों (अदरक, हल्दी तथा नागा मिर्च) का इन विट्रो प्रविधियों द्वारा बीज प्रणाली का विकास(2012- 2015) [डॉ. के. निर्मल बाबु तथा डॉ. के. कण्डियाणन]

महा 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. कण्डियाणन, 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. शारोन अरविन्द]

महा 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 तथा डॉ. आर. प्रवीणा]
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. कण्डियाणन, डा. आर. दिनेश, डा. एस. जे. आंकेगौडा, डा. सी. एन. बिजु, डा. सी. एम. सेन्तिल कुमार तथा श्री नरेन्द्र चौधरी]

महा 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]
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. विज्ञान तथा तकनीकी विभाग - फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी-1: हरी काली मिर्च से सफेद काली मिर्च का उत्पादन करने के लिये यांत्रिक इकाई का विकास (2012-15) [डॉ. ई. जयश्री, डॉ. आर. सुशीला भाय, डॉ. टी. जोन ज़करिया तथा डॉ. रबीन्द्र नाथिक (सी आई ए ई, कोयम्बतोर)]
5. डी ओ ई - फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी-1: इलायची सुगन्ध के प्रबोधन के लिये यांत्रिक मशीन का विकास (2012-2015) [डॉ. एन. के. लीला तथा डॉ. नबारुन भट्टाचार्या] (सी -डाक, कोलकत्ता)
6. 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 डा. अवधेश कुमार)

महा 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 (2012-2015) [डॉ. सी. एम. सेन्तिल कुमार, डॉ. टी. के. जेकब तथा डॉ. एस. देवसहायम]

2. सूत्रकृमि VI (813) : प्रमुख 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. नेटवर्क मोड में बेधकों पर आई सी ए आर - कनसोर्टियम रिसर्च प्लेटफॉर्म (सी आर पी)

महा 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 तथा डॉ. राशिद परवेज़]
2. रोगविज्ञान XXI (813) : इलायची में प्रकन्द - खुर गलन रोगजनकों की विविधता तथा उनकी प्रतिरोधकता (2010-2015) [डा. आर. प्रवीणा तथा डा. सी. एन. बिजु]
3. रोगविज्ञान XXII (813): इलायची तथा संबन्धित जनरा से सहयोजित एन्डोफाइटिक तथा राइज़ोसिफेरिक माइक्रोफ्लोरा पर अन्वेषण (2012-2015) [डा. सी. एन. बिजु तथा डा. आर. प्रवीणा]
4. 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]
5. डी बी टी-सी पी - 6 : प्रकृतिक उपजों के लिये एन्डोफाइटिक जीवाणु संबन्धित मसालों में जीनोम माइनिंग (2011-2015) [डॉ. सन्तोष जे. ईपन तथा डॉ. आर. सुशीला भाय]
6. खेत तथा बागवानी फसलों में पर्ण दाग रोग का निदान एवं प्रबन्धन पर आउट रीच कार्यक्रम : (2009-2017) [डॉ. सी. एन. बिजु तथा डॉ. आर. प्रवीणा]
7. केरल सरकार - सी पी -1. काली मिर्च के म्लानी रोग के लिये क्षेत्र वार एकीकृत रोग प्रबन्धन (2014-2017) [डॉ. आर. सुशीला भाय, डॉ. सन्तोष जे. ईपन, डॉ.

राशिद परवेज़ तथा डा. के. के. ऐश्वर्या]

महा 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) (2008-2015) के प्रति *पाईपर* जननद्रव्य अक्सेशनों की छानबीन [डॉ. ए. ईश्वर भट्ट., डॉ. टी. के. जेकब, डा. के. वी. सजी, डा. के. एस. कृष्णमूर्ति एवं सुश्री पी. उमादेवी]
2. जैव प्रौद्योगिकी विभाग- फसल संरक्षण-5: विषाणुओं की प्रतिरोधकता के लिये काली मिर्च ट्रान्सजेनिक परीक्षण (2011-2014) [डॉ. ए. ईश्वर भट्ट तथा डॉ. डी. प्रसाथ]

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

1. विस्तार VI (813): स्पाइसपीडिया - मसालों की मूल जानकारी(2013-2015) [डॉ. पी. राजीव तथा श्री. के. जयराजन]
2. केरल सरकार - फसल उत्पादन तथा फसलोत्तर प्रौद्योगिकी -2 : काली मिर्च पुनरुद्धार पद्धति - वायन्नाडु जिले में काली मिर्च पर तकनीकी मिशन - सुगन्धी (2010-2015) [डॉ. वी. श्रीनिवासन, डॉ. टी. के. जेकब, डॉ. आर. सुशीला भाय, डॉ. आर. दिनेश, डॉ. सी. के. तंकमणि, डॉ. के. कण्डियाण्णन, डॉ. ए. ईश्वर भट्ट, डॉ. सन्तोष जे. ईपन, डॉ. एस. जे. आंकेगौडा, डॉ. राशिद परवेज़, डॉ. के. एस. कृष्णमूर्ति, डॉ. पी. राजीव, डॉ. सी. एन. बिजु तथा डॉ. एस. हमज़ा]
3. जैव प्रौद्योगिकी विभाग- समाजिक विज्ञान -1: सूचना वितरण उप केन्द्र (2000-2017) [डॉ. सन्तोष जे. ईपन]
4. 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]
5. प्रमुख मसाला फसलों में आर्थिक विश्लेषण तकनीकी, तीव्र विपणि तथा नीति परिदृश्य (2014-19) [डा. लिजो थोमस तथा डॉ. पी. राजीव]
6. बागवानी फसलों में फसल विविधता तथा तकनीकी अंगीकरण के आर्थिक प्रभाव अध्ययन पर नेटवर्क परियोजना (2014-17) [डॉ. पी. राजीव तथा डा. लिजो थोमस]

नवीन नेटवर्क परियोजनायें

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद ने भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान को प्रमुख कोन्द्र बनाकर दो नयी नेटवर्क परियोजनाओं जैसे, उच्च मूल्य संघटक तथा बारहवीं योजना में जैविक बागवानी का अनुमोदन किया है।

उच्च मूल्य संघटक एवं फाइटोकेमिकल्स की कुल राशि बारहवीं योजना में 2560 लाख रुपये है। जिसमें नौ आई सी ए आर संस्थानों की भागीदारी है। इस परियोजना का मुख्य लक्ष्य न्यूट्रास्यूटिकल्स एवं फाइटोकेमिकल्स के प्रकार्यात्मक कार्यों का पूर्वानुमान एवं मूल्यांकन तथा चयनित मसाला पौधों से पहचान किये उच्च मूल्य संघटक, ज्ञान आधारित

विकास, इन सिलिको, इन विट्रो तथा इन विवो मूल्यांकन तथा संयोजनों का विकास आदि है।

बागवानी फसलों में जैविक खेती पर नेटवर्क परियोजना का मुख्य लक्ष्य पोषण अपेक्षाओं की निगरानी तथा कीट एवं रोग प्रबन्धन के लिये उचित जैविक संशोधनों का मूल्यांकन, विभिन्न बागवानी फसलों के लिये एक जैविक पद्धति को विकसित करना है। इस नेट वर्क में नौ आई सी ए आर संस्थान शामिल हैं। इसका बारहवीं योजना के अर्तगत 300 लाख रुपये राशि है।

रिसल्ट्स - फ्रेम वर्क डोक्युमेन्ट (आर एफ डी) (2013-2014)

अनुभाग 1 : विज्ञान, मिशन, लक्ष्य एवं कार्य

विज्ञान

बढ़ रही धरेलू मांग के अनुसार मसालों की उत्पादकता को बढ़ाना तथा मसाला निर्यात में अग्रणी होना।

मिशन

मसाला उत्पादन के लिए वैज्ञानिक तकनीकी तथा परंपरागत विधियों को उपयुक्त करना।

लक्ष्य

1. मसालों का उत्पादन, प्रबन्धन, मूल्य वर्धन तथा तकनीकी आन्तरण।
2. चिरस्थायी उपयोग के लिए आनुवंशिक संसाधनों का संरक्षण।

कार्य

उच्च उपज तथा गुणवत्ता युक्त प्रजातियों पर अनुसंधान एवं विकास तथा चिरस्थायी उत्पादन, संरक्षण एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी, प्रशिक्षण तथा मसालों का उत्पादन एवं उत्पादकता बढ़ाने के लिए विकसित तकनीकियों को स्टेकडोल्डेर्स तक प्रचार करना।

अनुभाग - 2 मुख्य लक्ष्य, सफलता सूचक तथा लक्ष्य के बीच आन्तरिक वरीयता

क्रम सं	लक्ष्य	वज़न	कार्य	सफलता सूचक	इकाई	वज़न	लक्ष्य / आधार मूल्य				
							श्रेष्ठ 100%	बहुत अच्छा 90%	अच्छा 80%	मध्यम 70 %	अधम 60%
1	मसालों का उत्पादन प्रबन्धन मूल्यवर्धन तथा तकनीकी अन्तरण	59	मसालों को मूल्य वर्धित उपजों के बागवानी / आई एम / आई पी एम तकनीकी प्रबन्धन तथा विकास	आई एन एम / आई पी एम / आई डी एम पर विकसित / मूल्यांकित तकनीकियाँ निदान / विकसित / पहचान किये मूल्य वर्धित उपज	संख्या	15.0	6	5	4	3	2
					संख्या	10.0	4	3	2	1	-
			प्रजनन बीज/ रोपण सामग्रियों का उत्पादन	उत्पादित केन्द्रक रोपण सामग्रियाँ	संख्या (000s)	10.0	120	110	100	90	80
				उत्पादित मातृ बीज प्रकन्द	('000 कि.ग्रॉ)	5.0	7	6	5	4	3
			तकनीकियों का वाणिज्यीकरण	आयोजित प्रदर्शनी / प्रदर्शन	संख्या	9.0	17	15	12	10	8
				आयोजित प्रशिक्षण (किसान / कृषि अधिकारियों तथा अन्य)	संख्या	5.0	13	12	10	8	6
				भागीदारी विकास जिसमें तकनीकियों का लाइसेंसिंग भी शामिल है	संख्या	5.0	6	5	4	3	2

2	घिरस्थायी उपयोग के लिए आनुवंशिक संशोधनों का परिरक्षण	30	उपयोगी कृषि ट्रेड्स के लिए मसाला जननद्रव्य का संव्ययन परिरक्षण तथा केटलोगिंग एवं चरित्रांकन	संचित, परिष्कृत तथा केटलोग किये जननद्रव्य अक्सेशन	संख्या	20.0	160	150	130	110	90
				विशिष्ट कृषि ट्रेड्स के लिए मूल्यांकित अक्सेशन	संख्या	10.0	120	110	100	90	80
	आर एफ डी प्रणाली का श्रेष्ठ कार्य	3	अनुमोदन के लिए आर एफ डी मसौदे (2013-14) की समय पर प्रस्तुति	समय पर प्रस्तुति	दिनांक	2.0	15/05/2013	16/05/2013	17/05/2013	20/05/2013	21/05/2013
				समय पर प्रस्तुति	दिनांक	1.0	1/05/2013	2/05/2013	5/05/2013	6/05/2013	7/05/2013
	प्रशासनिक रिफॉर्मर्स	4	अनुमोदित कार्य योजना के अनुसार आई एस ओ 9001 का कार्यान्वयन	कार्यान्वयन (%)	%	2.0	100	95	90	85	80
				नवोत्पादन के लिए कार्य योजना की तैयारी	दिनांक	2.0	30/07/2013	10/08/2013	20/08/2013	30/08/2013	10/09/2013
	आन्दरिक क्षमता /प्रतिक्रिया / मंत्रालय/ विभाग की सेवा पूर्ति	4	सोबोटम का कार्यान्वयन	नागरिक चार्टर के कार्यान्वयन का स्वतन्त्र लेखा परीक्षा	%	2.0	100	95	90	85	80
				लोक शिकायत सुधार तरीके के कार्यान्वयन की स्वतन्त्र लेखा - परीक्षा	%	2.0	100	95	90	85	80

अनुभाग - 3

क्रम सं	लक्ष्य	कार्य	सफलता सूचक	इकाई	वित्त वर्ष 11-12 के लिये सही मूल्य	वित्त वर्ष 12-13 के लिये सही मूल्य	वित्त वर्ष 13-14 के लिये लक्षित मूल्य	वित्त वर्ष 14-15 के लिये पंशोजित मूल्य	वित्त वर्ष 15-16 के लिये पंशोजित मूल्य
1	मसालों का उत्पादन प्रबन्धन, मूल्यवर्धन तथा तकनीकी अन्तरण	बागवानी / आई एन एम / आई पी एम तकनीकी प्रबन्धन का इष्टतमीकरण तथा मसालों की मूल्य वर्धित उपजों का विकास	आई एन एम / आई पी एम / आई डी एम पर विकसित / मूल्यांकित तकनीकियाँ	संख्या	5	5	5	6	6
		निदान विकसित / पहचान किये मूल्य वर्धित उपज	निदान विकसित / पहचान किये मूल्य वर्धित उपज	संख्या	2	3	3	4	5
1	मसालों का उत्पादन प्रबन्धन, मूल्यवर्धन तथा तकनीकी अन्तरण	प्रजनन बीज/ रोपण सामग्रियों का उत्पादन	उत्पादित केन्द्रक रोपण सामग्रियों	संख्या (000s)	128	80	110	120	140
		उत्पादित केन्द्रक बीज प्रकन्द	उत्पादित केन्द्रक बीज प्रकन्द	000 (कि. ग्राम)	7	5	6	7	8
		आयोजित प्रदर्शनी / प्रदर्शन	आयोजित प्रदर्शनी / प्रदर्शन	संख्या	18	15	15	18	20
		आयोजित प्रशिक्षण (किसान / कृषि अधिकारियां तथा अन्य)	आयोजित प्रशिक्षण (किसान / कृषि अधिकारियां तथा अन्य)	संख्या	12	15	12	15	18
		भागीदारी विकास जिसमें तकनीकियों का लाइसेंसिंग भी शामिल है	भागीदारी विकास जिसमें तकनीकियों का लाइसेंसिंग भी शामिल है	संख्या	3	3	5	5	6
		संचित, परिशोधित तथा केटलोग किये जननद्रव्य अवसंशोधन	संचित, परिशोधित तथा केटलोग किये जननद्रव्य अवसंशोधन	संख्या	236	157	150	165	180
2	विरस्ययी उपयोग के लिए आनुवंशिक संशोधनों का परिशोधन	उपयोगी कृषि ट्रेट्स के लिए मसाला जननद्रव्य का संव्ययन परिशोधन तथा केटलोगिंग एवं चरित्रांकन	विशिष्ट कृषि ट्रेट्स के लिए मूल्यांकित अवसंशोधन	संख्या	100	100	110	115	120
		अनुमोदन के लिए आर एफ डी प्रणाली का श्रेष्ठ कार्य	अनुमोदन के लिए आर एफ डी प्रणाली का श्रेष्ठ कार्य (2013-14) की समय पर प्रस्तुति	तारीख	-	-	16.05.2013	-	-
		प्रशासनिक रिफोर्स	अनुमोदित कार्य योजना के अनुसार आई एस ओ 9001 का कार्यन्वयन	तारीख	-	-	02.05.2013	-	-
		आन्दरिक क्षमता /प्रतिक्रिया / मंत्रालय/विभाग की सेवा पूर्ति	सोवोटम का कार्यन्वयन	%	-	-	95	-	-
			नागरिक चार्टर के कार्यन्वयन की स्वतन्त्र लेखा परीक्षा	तारीख	-	-	10.08.2013	-	-
			लोक शिवालय सुधार तरीके के कार्यन्वयन की स्वतन्त्र लेखा परीक्षा	%	-	-	95	-	-

आदिवर्णिक शब्द

क्रम सं.	शब्द	विवरण
1	आई एन एम	एकीकृत पोषण प्रबन्धन
2	आई पी एम	एकीकृत कीट प्रबन्धन
3	आई डी एम	एकीकृत कीट प्रबन्धन
4	एन ई एच	उत्तर पूर्व हिमालयन क्षेत्र
5	एन जी ओ	सरकारितर संगठन
6	आई आई एस आर	भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान

अनुभाग 4

साफलता सूचक का विवरण एवं परिभाषा तथा प्रस्तावित कार्य - प्रणाली का मापन

क्रम सं.	साफलता सूचक	विवरण	परिभाषा	मापन	सामान्य टिप्पणी
1	आई एन एम / आई पी एम / आई डी एम पर विकसित / मूल्यांकित तकनीकियाँ	पारिस्थितिक स्वास्थ्य सुधार एवं उच्च उत्पादकता को बनाये रखने के लिये रासायनिक एवं जैविक पोषण / जैव कारक/वनस्पतिक स्रोत के संयुक्त उपयोग हेतु एकीकृत पोषण / कीट/रोग प्रबन्धन को अपनाया है	एकीकृत पोषण / कीट/रोग प्रबन्धन मृदा, पौधा पारिस्थितिक व्यवस्था का स्वास्थ्य अनुकूल स्तर पर बनाया रखना है तथा एकीकृत प्रणाली में सभी संभाव्य स्रोतों जैसे कार्बणिक, अकार्बणिक तथा जैविक संघटकों से अनुकूल लाभ द्वारा अनुकूल एवं वांछित उत्पादकता के लिये कीट / रोग आपतन का नियन्त्रण।	विभिन्न मसाला फसलों तथा फसल प्रणालियों के लिये एकीकृत पोषण / कीट/रोग प्रबन्धन तकनीकियों का विकास	उर्वरक का संतुलनजैविक स्ट्रसका नियन्त्रण तथा अच्छी मृदा, पौधे पारिस्थितिक स्वास्थ्य को सुनिश्चित करना।
2	निदान / विकसित / पहचान किये मूल्य वर्धित उपज	निदान किट के विकास में विशिष्टकीट/रोग निदान के लिये प्रक्रिया का चित्रांकन है। मूल्य वर्धन में कच्चे कृषि उपजों से नये उपजों की पहचान/ विकास शामिल होते हैं। इनमें खेत परीक्षण के लिये विशिष्ट संख्या/ विभिन्न संस्थानों द्वारा मूल्यांकन, राज्य विभाग, एन जी ओ, निजी उत्पादन घर व्यवसाय शामिल होते हैं।	मसालों के विशिष्ट कीट / रोग कारकों की पहचान के लिये संवेदनात्मक परीक्षण तथा विभिन्न कृषि उपजों की पहचान।	संख्या	रोग निरीक्षण के लिये नये निदानों को विकसित करने की आवश्यकता है जो बड़ी आर्थिक हानि का कारण बनते हैं। लाभ को बढ़ाकर मूल्य वर्धित उपज विभिन्न उपयोगों की पूर्ति करते हैं।
3	उत्पादित केन्द्रक रोपण सामग्रीयों	काली मिर्च एवं जायफल के केन्द्रक रोपण सामग्रीयों का उत्पादन, विस्तार अभियंताओं किसानों को वितरण करने के लिये गुणवत्ता सामग्रीयों का उत्पादन करने हेतु कार्यात्मक प्रवर्धन।	कार्यात्मक प्रक्रिया का अर्थ बीज या बीजाणु का उत्पादन किये बिना नये पौधों का निर्माण करना।	उत्पादित संख्या (हज़ारों में)	विस्तृत तौर पर कार्यात्मक प्रवर्धन द्वारा उत्पादित रोपण सामग्रीयों में कतलन, बर्डिंग, ग्राफ्टिंग तथा टिशू कल्चर भी शामिल होते हैं।

4	उत्पादित केन्द्रक बीज प्रकन्द	अदरक एवं हल्दी के केन्द्रक बीज प्रकन्दों का उत्पादन, विस्तार अभियताओं तथा किसानों को वितरण करने के लिये गुणवत्ता सामग्रियों का उत्पादन करने हेतु कार्यात्मक प्रबंधन।	कार्यात्मक प्रक्रिया का अर्थ बीज का उत्पादन किये बिना नये पौधों का निर्माण करना।	उत्पादित मात्राएँ (टन)	विस्तृत तौर पर कार्यात्मक प्रबंधन द्वारा उत्पादित रोपण सामग्रियों में कतरन, बडिडग, ग्राफिटिंग तथा टिश्यू कल्चर भी शामिल होते हैं।
5	आयोजित प्रदर्शनी / प्रदर्शन	तकनीकी परीक्षणार्थ एवं तकनीकी क्षमता को साबित करने के परीक्षण तथा प्रदर्शनी आयोजित किया तथा खेती गत परीक्षण / प्रदर्शनी/ प्रदर्शन के लिये भ्रमण आयोजित करके प्रधान एवं अप्रधान स्टैक होल्डर्स को प्रोत्साहित किया जाय।	खेती गत परीक्षण का लक्ष्य किसानों के लिये नई तकनीकियों का परीक्षण तथा किसानों की अपनी नियन्त्रण पद्धति द्वारा प्रबन्धन है। अग्र पंक्ति प्रदर्शनी वैज्ञानिकों के निरीक्षण में किसानों के खेत में आयोजित खेत प्रदर्शनी है।	संख्या	
6	आयोजित प्रशिक्षण (किसान / कृषि अधिकारियों तथा अन्य)	किसानों, ग्रामीण युवाओं तथा विस्तार कर्मियों के लिये ज्ञान तथा कौशल सुधार विकास/कार्यक्रम से संबन्धित क्षमता निर्माण कार्य आयोजित किया।	एक उद्यम में प्रविष्टि या एक संगठन या उद्यम में उत्पादकता में सुधार लाने की तैयारी में नये कौशल, मनोभाव तथा ज्ञान के उपार्जन की एक प्रक्रिया है प्रशिक्षण	संख्या	
7	भागीदारी विकास जिसमें तकनीकियों का लाइसेंसिंग भी शामिल है	सार्वजनिक तथा निजी सेक्टर के अभियन्ताओं के साथ भागीदारी को बढ़ाने के लिये तकनीकियों के बाणिज्यीकरण तथा सेवाओं के संदर्भ में, वृषि अनुसंधान प्रणाली में बाणिज्यिक प्रवृत्ति को लाने में यह परिकल्पित किया जाता है। भागीदारों की संख्या में कई सालों से हुई वृद्धि ज्ञान, कौशल तथा तकनीकियों के अन्तर्गत पर प्रभाव डालते हैं, अतः आई आई एस आर की उपलब्धियों से परिष्कृत सामाजिक आर्थिक प्रभाव की देय होती है।	भागीदारी विकास में आई आई एस आर की तकनीकियों की लाइसेंसिंग तथा अन्य सेवाएँ शामिल होती हैं।	संख्या	
8	संचित, परिरक्षित तथा कैटलोग किये जननद्रव्य अक्सेशन	जर्मप्लासम की विकिटा नये परिष्कृत प्रजातियों की वृद्धि के लिये मूलभूत अपेक्षायें होती हैं।	फसल सुधार के लिये जननिक आनुवंशिक संसाधन	जननद्रव्य अक्सेशनों की संख्या	रूपवैज्ञानिक एवं उपज प्राप्ति के लिये कैटलोगिंग किया गया।
9	विशिष्ट कृषि ट्रेट्स के लिए मूल्यांकित अक्सेशन	मूल्यांकित किये जाने वाले परिष्कृत प्रजातियों के लिये आशाजनक स्रोत सामगियाँ	मूल जननद्रव्य से उत्पादित सामग्रियाँ	मूल्यांकित आशाजनक / प्रजनन किये प्रकारों की संख्या	मूल्यांकन संक्षम कार्षिक (प्राप्त उपज) गुणवत्ता या स्ट्रेस (बायोटिक आबायोटिक) सहता के लिये किया जाता है।

अनुभाग 5 अन्य विभागों से अपेक्षित विशिष्ट उपलब्धियां

स्थान प्रकार	राज्य	संगठना का प्रकार	संगठना का नाम	संगत सफलता सूचक	इस संगठन स आपकी अपेक्षायें	इन अपेक्षाओं का औचित्य	इस संगठन से आपकी अपेक्षाओं की मात्रा सूचित करें	आपकी अपेक्षायें प्राप्त न हुईं तो क्या होता है
राज्य सरकार	केरल, उत्तर पूर्व हिमालयन क्षेत्र	विभाग	वन्य विभाग	संघित, परिरक्षित तथा कैटलोग किये जननद्रव्य अवसंश्लेषण	सर्वेक्षण / संचयन की अनुमति	अनुमति के बिना संचयन के लिये वन विभाग के आरक्षित जगहों में प्रवेश करना अन्याय है	ज़ारी किये अनुमति पत्रों की संख्या	मसालों के कम या अधिक संख्या में जननद्रव्यों का संचयन किया जायेगा

अनुभाग 6 संगठन के कार्यों की उपलब्धियां / प्रभाव

क्रम संख्या	संगठन के कार्यों की उपलब्धियां / प्रभाव	निम्नलिखित संगठन विभाग मंत्रालय के साथ इस उपलब्धी प्रभाव के अंतर के लिये संयुक्त उत्तरदायित्व	सफलता सूचक	इकाई	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016
1	परिष्कृत प्रजातियों के गुणवत्ता बीज तथा रोपण सामग्रियों का उत्पादन एवं मसाला पसलों की संसाधन तकनीकियां	कृषि मंत्रालय, वाणिज्य मंत्रालय, पर्यावरण तथा वन मंत्रालय, ग्रामीण विकास मंत्रालय तथा राज्य सरकार, एन जी ओ एवं निजी भागीदार	मसाला फसल उत्पादकता में वृद्धि	%	4.0	4.1	4.15	4.20	4.25
2	तकनीकियों का वाणिज्यीकरण	राज्य सरकार, एन जी ओ एवं निजी भागीदार / उद्यमियां	अनुसंधान को वाणिज्यीकृत तकनीकियों में परिवर्तित किया	संख्या	3	3	4	5	6

क्षेत्रीय विज्ञान केन्द्रों जैसे संस्थानों के वर्ष 2013-2014 के आर एफ डी से संबन्धित वार्षिक (अप्रैल 1, 2013 से मार्च 31, 2014) मूल्यांकन रिपोर्ट

प्रभाग का नाम : बागवानी विज्ञान
 संस्था का नाम : भाकुअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड. केरल
 आर एफ डी नोडल अधिकारी का नाम : डा. वी. श्रीनिवासन

क्रम संख्या	लक्ष्य	वज़न	कार्य	सफलता सूचक	इकाई	वज़न	लक्ष्य / आधार मूल्य					उपलब्धियाँ	दक्षता	
							श्रेष्ठ 90 %	अच्छा 80 %	मध्यम 70 %	अधम 60 %	कच्चे स्कोर		वज़न का स्कोर	
1	मसालों में उत्पादन, प्रबन्धन, मूल्यवर्धन तथा तकनीकी अन्तरण	59	बागवानी / आई एन एम / आई पी एम तकनीकी प्रबन्धन तथा मसालों की मूल्य वर्धित उपजों का विकास	आई एन एम / आई पी एम / आई डी एम पर विकसित/मूल्यांकित तकनीकियाँ निदान / विकसित / पहचान किये मूल्य वर्धित उपज	संख्या	15.0	6	5	4	3	2	7	100	15.0
			प्रजनन बीज/ रोपण सामग्रियों का उत्पादन	उत्पादित मातृ रोपण सामग्रियाँ	संख्या	10.0	4	3	2	1	-	4	100	10
			तकनीकियों का प्रचार/ वाणिज्यीकरण	आयोजित मातृ बीज प्रकन्द आयोजित प्रदर्शनी / प्रदर्शन आयोजित प्रशिक्षण (किसान / कृषि आधिकारियों तथा अन्य) भागीदारी विकास (तकनीकियों का लाइसेंसिंग भी शामिल है)	(1000 कि. ग्राम) संख्या	5.0	7	6	5	4	3	6	90	4.5
					संख्या	9.0	17	15	12	10	8	26	100	9.0
					संख्या	5.0	13	12	10	8	6	17	100	5.0
					संख्या	5.0	6	5	4	3	2	6	100	5.0

2	विरस्ययी उपयोग के लिए आनुवंशिक संशोधनों का परिरक्षण	30	मसाला जननद्रव्य का संवयन, परिरक्षण तथा कैटलोगिंग एवं उपयोगी कृषि ट्रेड्स के लिए चित्रांकन	संचित, परिरक्षित तथा कैटलोग किये जननद्रव्य अक्वेशन	संख्या	20.0	160	150	130	110	90	157	97	19.4
	आर एफ डी प्रणाली का श्रेष्ठ कार्य	3	अनुमोदन के लिए आर एफ डी मसौदे (2013-14) का समय पर प्रस्तुति	समय पर प्रस्तुति	दिनांक	2.0	15.5.2013	16.5.2013	17.5.2013	20.5.2013	21.5.2013	14.5.2013	100	2.0
	प्रशासनिक सुधार	4	आर एफ डी (2012-2013) के लिए फलों की समय पर प्रस्तुति	समय पर प्रस्तुति	दिनांक	1.0	1.5.2013	2.5.2013	6.5.2013	6.5.2013	7.5.2013	1.5.2013	100	1.0
			अनुमोदित कार्य योजना के अनुसार आई एस ओ 9001 का कार्यान्वयन	कार्यान्वयन (%)	%	2.0	100	95	90	85	80	-	0.0	-
	मंत्रालय/विभाग की आन्दरिक क्षमता प्रतिक्रिया / सेवा पूर्ति का सुधार	4	नवोत्पादन के लिए कार्यायोजना की तैयारी	समय पर प्रस्तुति	दिनांक	2.0	30.7.2013	10.8.2013	20.8.2013	30.8.2013	10.9.2013	30.7.2013	100	2.0
			सेवोटम का कार्यान्वयन	नागरिक चार्टर के कार्यान्वयन का स्वतन्त्र लेखा परीक्षण	%	2.0	100	95	90	85	80	100	100	2.0
				लोक शिकायत सुधार तरीके के कार्यान्वयन की स्वतन्त्र लेखा - परीक्षा	%	2.0	100	95	90	85	80	100	100	2.0

भारति एवं योगिक स्कोर गणना की प्रक्रिया

1. सफलता सूचक के भारित स्कोर = अनुकूल शफलता सूचक का भार x कच्चा स्कोर / 100
2. कुल योगिक स्कोर सभी = सफलता सूचक के भारित स्कोर का योग

कुल स्कोर : 96/70

मूल्यांकन : उत्कृष्ट

व्यक्तिगत मुख्यालय

मुख्यालय

वैज्ञानिक

नाम	पदनाम
डॉ. एम. आनन्दराज	निदेशक
डॉ. के. निर्मल बाबु	परियोजना समन्वयक (मसाले)
डॉ. एस. देवसहायम	प्रभागाध्यक्ष (फसल संरक्षण)
डॉ. टी. जोण ज़करिया	प्रभागाध्यक्ष (फसल उत्पादन एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी)
डॉ. बी. शशिकुमार	प्रभारी प्रभागाध्यक्ष (फसल सुधार एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग) 04.11.2014 से प्रभावी
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 (कैमिक रसायन विज्ञान)
डॉ. सन्तोष जे. ईपन	प्रधान वैज्ञानिक (सूत्रकृमि 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	वरिष्ठ वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी)
डॉ. राशिद परवेज	वरिष्ठ वैज्ञानिक (सूत्रकृमि विज्ञान)
डॉ. डी. प्रसाथ	वरिष्ठ वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. ई. जयश्री	वरिष्ठ वैज्ञानिक (ए एस तथा पी ई)
डॉ. सी. एम. सेन्तिलकुमार	वरिष्ठ वैज्ञानिक (कीट विज्ञान)
सुश्री. पी. उमादेवी	वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी)
डॉ. लिजो तोमस	वैज्ञानिक (कृषि आर्थिकी) 04.06.2014 से प्रभावी

डॉ. आर. प्रवीणा	वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
सुश्री. आरती एस.	वैज्ञानिक (मसाला, रोपण औषधीय तथा एरोमेटिक पौधे) 08.4.2014 से प्रभावी
सुश्री अक्षिता एच . जे.	वैज्ञानिक (मसाला, रोपण औषधीय तथा एरोमेटिक पौधे) 08.4.2014 से प्रभावी
डॉ. अवधेश कुमार	वैज्ञानिक (पादप जैव रसायन) 20.10.2014 से प्रभावी
डॉ. प्रतिभा लखोटिया	वैज्ञानिक (मसाला, रोपण औषधीय तथा एरोमेटिक पौधे) 20.10.2014 से प्रभावी

तकनीकी अधिकारी

डॉ. हमज़ा साम्बिकल	मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला) (टी 9)
डॉ. उत्पला पार्थसारथी	मुख्य तकनीकी अधिकारी (टी 9)
श्री. के. जयराजन	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (संख्यिकी) (टी 6)
डॉ. सी. के. सुषमा देवी	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (टी 6) (पुस्तकालय)
सुश्री. एन. प्रसन्नकुमारी	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (टी 6)(हिन्दी अनुवादक)
श्री. के. टी. मुहम्मद	तकनीकी अधिकारी (टी 5)(फार्म)
श्री. ए. सुधाकरन	तकनीकी अधिकारी (टी 5)(कला एवं छायाकार)
श्री. एन. ए. माधवन	तकनीकी अधिकारी (टी 5)
श्री. के. कृष्णदास	तकनीकी अधिकारी (टी 5)
सुश्री. पी. के. चन्द्रवल्ली	तकनीकी अधिकारी (टी 5)

प्रशासनिक

श्री. के. वी. पिल्लै	प्रशासनिक अधिकारी
श्री. एम. राधाकृष्णन	वित्त व. लेखा अधिकारी
सुश्री. पी. वी. साली	व्यक्तिगत सचिव
श्री. के. जी. जगदीशन	सहायक वित्त व. लेखा अधिकारी
श्री. आर. एन. सुब्रमण्यन	सहायक प्रशासनिक अधिकारी
श्री. पी. सुन्दरन	सहायक प्रशासनिक अधिकारी 22.12.2014 से प्रभावी

आई आई एस आर प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि

तकनीकी अधिकारी

श्री. वी. के. अबूबक्कर कोया	मुख्य तकनीकी अधिकारी (टी 9)
सुश्री. ई. राधा	सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (टी 7-8)
श्री. ई.एस. सुजीष	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (टी 6)(05.06.2014) से प्रभावी
श्री. के. कुमारन	तकनीकी अधिकारी (टी 5)

कृषि विज्ञान केन्द्र विषय विशेषज्ञ

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 (होम साइन्स)
सुश्री. के. के. ऐश्वर्या	विषय विशेषज्ञ -टी 6 (पादप संरक्षण)

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

डॉ. एस. जे. आंकेगौडा	वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप दैहिकी) एवं प्रधान कार्यालयाध्यक्ष
डॉ. सी. एन. बिजू	वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. षारोन अरविंद	वैज्ञानिक (मसाला, रोपण औषधीय तथा एरोमटिक पौधे) 20.4.2014 से प्रभावी
श्री. नरेद्र चौधरी	वैज्ञानिक (मसाला, रोपण औषधीय तथा एरोमटिक पौधे) 13.10.2014 से प्रभावी
सुश्री. रजना. एस.	वैज्ञानिक (कीट विज्ञान) 13.10.2014 से प्रभावी

तकनीकी अधिकारी

श्री. के. आनन्दा	तकनीकी अधिकारी (टी 5)
------------------	-----------------------

प्रशासनिक

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

जलवायु आंकड़े

माह	आई. आई. एस. आर मुख्यालय कोषिकोड. (केरल)			
	वर्षा (मि. मी)	वर्षा दिन (सं)	अधिकतम (° से)	न्यूनतम (° से)
जनवरी	15.2	1	32.0	22.0
फरवरी	0.0	0	32.7	22.9
मार्च	0.0	0	33.9	24.2
अप्रैल	27.8	2	34.4	25.5
मई	201.6	7	33.3	25.1
जून	486.2	19	31.4	24.2
जुलाई	856.0	26	29.1	23.3
अगस्त	669.1	24	29.4	23.3
सितम्बर	304.3	14	30.8	23.7
अक्टूबर	222.2	17	31.4	23.8
नवंबर	101.8	10	32.0	23.2
दिसम्बर	4.1	0	31.8	22.9
औसत/ कुल	2888.3	120	31.87	23.68

माह	प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि, कोषिकोड. (केरल)			
	वर्षा (मि. मी)	वर्षा दिन (सं)	अधिकतम (° से)	न्यूनतम (° से)
जनवरी	0.0	0	34.17	21.12
फरवरी	16.2	2	34.23	21.98
मार्च	9.0	1	35.61	22.80
अप्रैल	259.8	8	35.10	24.50
मई	377.0	14	33.03	24.50
जून	845.6	18	30.96	24.28
जुलाई	1495.9	29	27.90	19.18
अगस्त	996.9	27	28.96	21.46
सितम्बर	571.0	23	31.03	21.48
अक्टूबर	727.4	20	31.46	22.85
नवंबर	109.4	7	33.01	22.58
दिसम्बर	70.2	6	33.22	22.48
औसत/ कुल	5478.1	155	32.39	22.43

माह	आई.आई.एस.आर. अप्पमगला, (करनाटक)			
	वर्षा (मि. मी)	वर्षा दिन (सं)	अधिकतम (° से)	न्यूनतम (° से)
जनवरी	0.0	0	31.19	13.34
फरवरी	0.0	0	31.80	14.80
मार्च	11.2	1	33.06	16.24
अप्रैल	113.4	8	33.13	19.10
मई	184.3	10	31.00	19.10
जून	240.3	19	27.37	19.00
जुलाई	1074.9	31	24.10	18.60
अगस्त	682.8	29	24.60	18.30
सितम्बर	355.9	25	25.60	18.20
अक्टूबर	90.6	14	28.80	18.70
नवंबर	9.1	2	28.40	15.80
दिसम्बर	15.5	5	27.90	15.90
औसत/ कुल	2778	144	28.91	17.26

