भाकृअनुप
ICAR

अनुसंधान के मुख्य अंश

G20
भारत 2023 INDIA

INTERNATIONAL YEAR OF
MILLETS
2023

iisr
भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान
कोषिक्कोड़ -673012, केरल, भारत

संपादक (अंग्रेज़ी)
प्रवीणा आर.
लिजो तोमस
सेंतिल कुमार सी. एम.
अक्षिता एच. जे
अलफिया पी. वी.

मार्गदर्शन
डॉ. ए. के. सिंह (उप महानिदेशक, बागवानी विज्ञान)
डॉ. सुधाकर पांडे (सहायक महानिदेशक, बागवानी I)
डॉ. विक्रमादित्य पांडे (पूर्व सहायक महानिदेशक, बागवानी I)

उद्धरण
प्रवीणा आर., लिजो तोमस, सेंतिल कुमार सी. एम., अक्षिता एच. जे, अलफिया पी. वी. (संपादक) (2022) अनुसंधान के मुख्य अंश 2022, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिक्कोड़, केरल, भारत पृष्ठ 24

प्रकाशक
निदेशक,
भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिक्कोड़, केरल, भारत

संपादक (हिंदी)
एन. के. लीला
मनीषा एस. आर.
एन. प्रसन्नकुमारी

आवरण पृष्ठ के चित्र
केंद्रीय वृत्त में डूडल का एक रूप प्रतिनिधित्व करता है दुनिया भर में भारत की प्रमुख पहचान के रूप में मसालों का उदय। भारत के लिए अद्वितीय संस्थान को मसालों के रूप में महत्वपूर्ण प्रतीकों के साथ सहजता से मिश्रित होते हुए दर्शाया गया है।
डूडल कलाकार: अभिनव
मार्च 2023

प्रिंटिंग
पेपिरस प्रिंटेर्स, कोषिक्कोड, केरल

प्रस्तावना

मुझे भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिक्कोड, केरल के अनुसंधान के मुख्य अंश 2022 को प्रस्तुत करने का सौभाग्य मिला है। इस संस्थान को, तीसरी बार ''सरदार पटेल उत्कृष्ट आईसीएआर संस्थान पुरस्कार'' से 2022 में सम्मानित किया गया। संस्थान के प्रत्येक कर्मी के श्रमसाध्य प्रयासों पर बनाया गया यह पुरस्कार, प्रमुख हितधारकों के जीवन में विज्ञान के प्रति हमारे प्रतिबद्ध दृष्टिकोण और सार्थक परिवर्तन करने की हमारी क्षमता को दर्शाता है।

वर्ष के दौरान, हमने अदरक अक्सेशनों और संबंधित प्रजातियों के संरक्षण के लिए "जिंजरेरियम" नामक एक समर्पित सुविधा की स्थापना की है। सूखा प्रतिरोधी इलायची जीनोटाइप आईसी 349537 को एक नई किस्म, आईआईएसआर मनुश्री के रूप में ज़ारी करने की सिफारिश की गई थी। जैविक उत्पादन प्रणालियों और मसालों के लिए फर्टिगेशन आवश्यकताओं के लिए विकासशील सिफारिशों पर शोध ने फसल प्रबंधन के लिए अनुकूलित कार्यक्रम तैयार किए है। संस्थान द्वारा विकसित फसल विशिष्ट सूक्ष्म पोषक प्रौद्योगिकियों को देश के मसाला उत्पादक क्षेत्रों में व्यापक स्वीकृति मिली है।

इस वर्ष, संस्थान को इलायची के सूक्ष्म पोषक तत्व संरचना के लिए पेटेंट (पेटेंट संख्या: 413017) प्राप्त हुआ। साइट विशिष्ट पोषक तत्व अनुशंसा (आईआईएसआर ईसोफ्ट) के लिए एक निर्णय समर्थन प्रणाली विकसित की गई थी, जिससे मसाला फसलों में मिट्टी परीक्षण आधारित पोषक तत्व अनुप्रयोग को अपनाने में वृद्धि होने की उम्मीद है। नवीन माइक्रोबियल एनकैप्सुलेशन तकनीक के व्यावसायीकरण के लिए रूसी कंपनी, लिस्टेरा एलएलसी के साथ समझौता करना संस्थान के इतिहास में एक महत्वपूर्ण क्षण था। महत्वाकांक्षी स्टार्ट-अप और प्रौद्योगिकी का लाइसेंस लेने के इच्छुक फर्मों की लंबे समय से प्रतीक्षित मांग को पूरा करने के लिए माइक्रोबियल एनकैप्सुलेशन के लिए इनक्युबेशन सुविधा (iFAME) की स्थापना एक महत्वपूर्ण विकास रही है।

वर्ष के दौरान, राज्य विभागों और अन्य संगठनों के लिए 33 अनुकूलित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इसके अलावा, अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजातियों को लक्षित करने वाली 26 आउटरीच पहल भी आयोजित की गई। उद्यमिता ऊष्मायन सेवाओं और वाणिज्यिक व्यापार उद्यमों को दी जाने वाली सहायता ने रोज़गार पैदा करने और कृषि उद्यमिता में विश्वास पैदा करने में मदद की है। एक शोध संस्थान के रूप में, हम नए ज्ञान और प्रौद्योगिकियों के सृजन के लिए प्रतिबद्ध है। मेहनती बुनियादी शोध कार्य पर बिना मज़बूत नींव और वैज्ञानिक ज्ञान के मौजूदा भंडार को शोध परिणाम देने के लिए संरक्षित करने की आवश्यकता है। इससे प्राथमिक उत्पादन, प्रसंस्करण, मूल्य संवर्धन और माध्यमिक कृषि के लिए प्रौद्योगिकियों के निर्माण में हमारे समर्थन पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ेगा।

मैं संस्थान पर दिए गए विश्वास और भरोसा के लिए डॉ. हिमांशु पाठक, महानिदेशक, आईसीएआर और सचिव, डेयर का आभारी हूं। मैं सभी प्रयासों में डॉ. टी. महापात्र, पूर्व महानिदेशक, आईसीएआर से प्राप्त मार्गदर्शन के लिए आभारी हूं और डॉ. ए. के. सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), डॉ. सुधाकर पांडे, सहायक महानिदेशक (बागवानी I) और डॉ. विक्रमादित्य पांडे, पूर्व सहायक महानिदेशक (बागवानी) को उनके निरंतर समर्थन और प्रेरणा के लिए धन्यवाद अदा करता हूं। इस रिपोर्ट को सामने लाने के लिए संपादकों को विशेष धन्यवाद।

मार्च 2023 | **आर. दिनेश**

कोषिक्कोड़ | **निदेशक**

विषय सूची

काली मिर्च 01

इलायची 07

अदरक 08

हल्दी 10

वृक्ष मसाले 13

सामान्य 15

एटिक और विस्तार सेवाएं 17

आईटीएम-बीपीडी इकाई 17

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई 17

पुस्तकालय 18

मानव संसाधन विकास 18

अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना 18

कृषि विज्ञान केंद्र 19

काली मिर्च

आनुवंशिक संसाधन

आईसीएआर-आईआईएसआर के काली मिर्च जर्मप्लासम नर्सरी में असम के डिब्रूगढ़, तिनसुकिया और उत्तरी लखिमपुर जिलों से नए जोड़े गए तीन हज़ार चार सौ छियासठ अतिरिक्त पौधों का अनुरक्षण किया जा रहा है (चित्र 1)। सीएचईएस, चेताली, कर्नाटक के एक्स-सिटु जीन बैंक में बयालीस काली मिर्च जर्मप्लासम अक्सेशनों का अनुरक्षण किया जा रहा है। आनकुलम जंगलों से एकत्र किए गए *पाइपर बारबेरी* से अंकुरित संतानों की स्थापना की गई थी (चित्र 2)। पाइपर ऑर्नाटम–एक विदेशी ऑनामेन्टल प्रजाति को एकत्र किया गया और पाइपर जर्मप्लासम में जोड़ा गया।

चरित्रांकन

सीएचईएस, चेताली के एक्स-सिटु जीन बैंक में रखे गए बयालीस अक्सेशनों को 10 आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण मात्रात्मक लक्षणों के लिए चरित्रांकित किया गया था। वेरियेशन का उच्चतम गुणांक प्रति बेल ताज़ा उपज के लिए और सबसे कम बेरी के आकार के लिए दर्ज किया गया था।

आशाजनक जीनोटाइप की पहचान केलिए भारित पैरामीटर सूचकांक

आशाजनक जीनोटाइप की पहचान करने के लिए उपज में योगदान देने वाले लक्षणों के लिए भारित पैरामीटर विकसित किए गए थे, जिसमें उपज को अधिकतम महत्व दिया गया था, उसके बाद थोक घनत्व, स्पाइक की लंबाई और बरियों की संख्या दी गई थी। सूचकांक में शामिल अन्य लक्षण हैं प्रति पार्श्व शाखा में स्पाइक, स्पाइक सेटिंग, बेरी का आकार, पेरिकारप की मोटाई, शुष्क उपज, प्रारंभिक परिपक्वता प्रकार, फाइटोफ्थोरा प्रतिरोध, सूत्रकृमि प्रतिरोध, सूखा सहिष्णुता, एन्थ्राक्नोज़ प्रतिरोध, उच्च पाइपरिन और उच्च ओलिओरसिन आदि।

सहभागी पौध प्रजनन

सिरसी में लंबी स्पाइक और बोल्ड बेरी वाले दो आशाजनक जीनोटाइप की पहचान की गई (चित्र 3)। कुछ किसानों के संग्रह के गुणवत्ता विश्लेषण से हचमेंसु में उच्चतम एसनश्यल तेल (4.3%) और ओलिओरसिन (8.6%) और कुतिरवल्ली में उच्च पाइपरिन (5.5%) का पता चला।

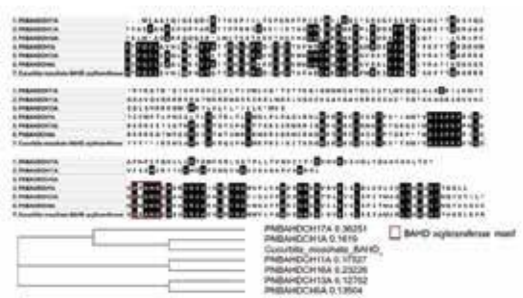
चित्र 1. असम से पाइपर लोंचाइट का नर पौधा

चित्र 2. पके फलों के साथ पाइपर बारबेरी

चित्र 3: ए. लंबी स्पाइक (मास्टर केरे) के साथ आशाजनक प्रकार; बी. बोल्डबेरी (केके किंग); सी. बरियों (कुदुरेबाला) पर रूपात्मक मार्कर

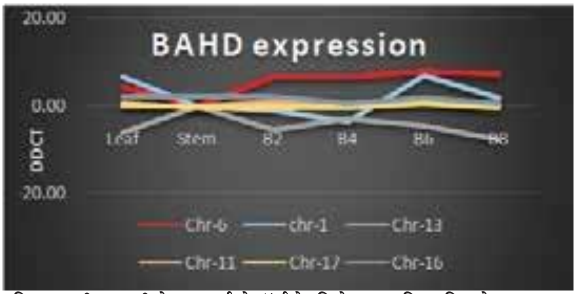
पाइपरिन जैव संश्लेषण के उम्मीदवार जीन से संबंधित अभिव्यक्ति अध्ययन के लिए जीन विशिष्ट प्राइमरों का सत्यापन

बीएएचडी एसइलट्रांसफरेज़ (पाइपरिन सिंथेज़) सबसे महत्वपूर्ण डाउनस्ट्रीम एंज़ाइम है जो पाइपरिडाइन और पाइपरॉय-सीओए से पाइपरिन के टर्मिनल गठन को उत्प्रेरित करता है। बीएएचडी एसाइलट्रांसफेरेज़ के यूनिजीन को एनसीबीआई से पुनर्प्राप्त किया गया था और यूनिप्रोट डेटाबेस और स्थानीय बीएलएएसटी को *पी. नाइग्रम* क्रोमसोम-स्केल संदर्भ जीनोम किया गया था। बीएएचडी एसाइलट्रांसफेरेस (एचएक्स एक्सएक्सडी, डीएफजीडब्ल्युजी) का सिग्नेचर मोटिफ के आधार पर 63 सबसे लंबे ओआरएफ अनुक्रम पुनर्प्राप्त किए गए और 6 ओआरएफ अनुक्रमों को शॉर्टलिस्ट किया गया था।



चित्र 4. एकाधिक अनुक्रम संरेखण और बीएएचडी आईसोफॉर्म का फाइलोजनटिक वृक्ष

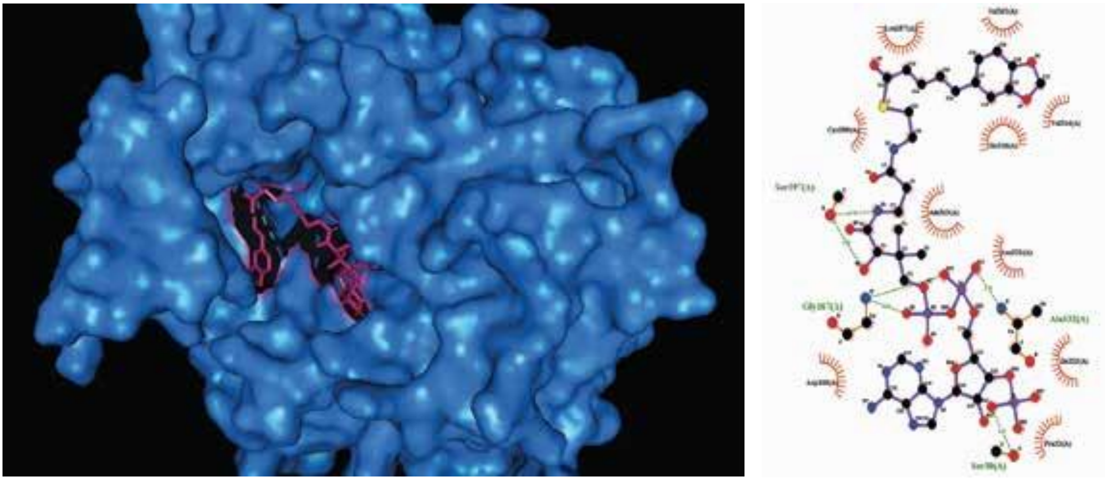
उम्मीदवार जीन का मूल्यांकन और संपूर्ण जीनोम और ट्रांस्क्रिप्टोम डेटा को शामिल करते हुए संयुक्त सह अभिव्यक्ति के विश्लेषण के लिए पी. नाइग्रम पत्ती, तना और बेरी के 4 चरणों की सीडीएनए लाइब्रेरी का निर्माण किया गया। परिणाम से पता चला कि क्रोमसोम छह से बीएएचडी-एटी जीन ने पाइपरिन सामग्री के साथ सह संबंधित एक अभिव्यक्ति को दिखाया (चित्र 5)।



चित्र 5. बीएएचडी के 6 आईसोफॉर्म के विभेदक अभिव्यक्ति प्रोफाइल

बीएएचडी-एटी जीनोम का इन सिलिको विश्लेषण

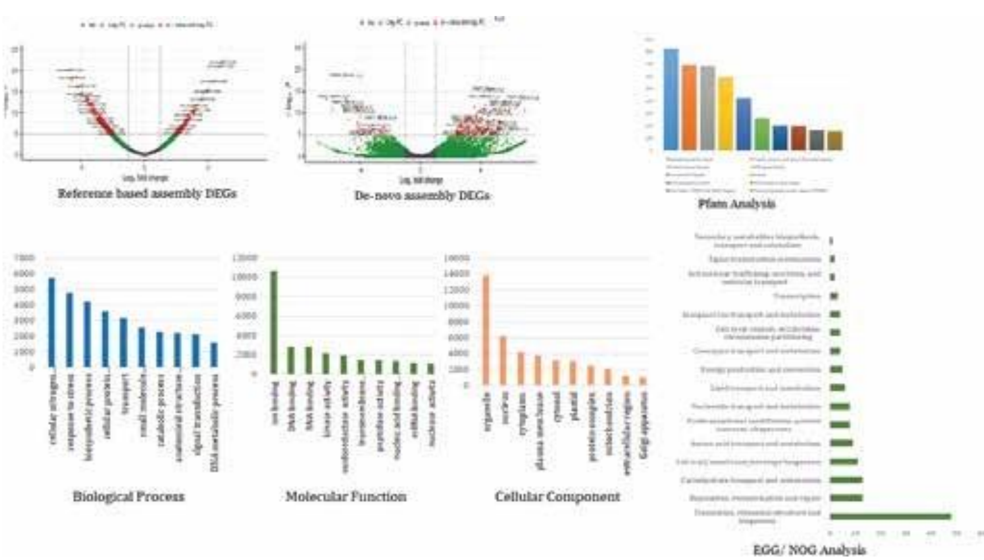
एसडब्ल्युआईएसएस मॉडल कार्यक्षेत्र का उपयोग करके छह बीएएचडी-एटी जीन का मॉडलिंग किया गया। BAHDch 1, BAHDch13 और BAHDch 6 के मोडल को बनाने के लिए इस्तेमाल किये गये टेम्प्लेट को प्रोटीन डेटा बैंक आईडी: 6ZBS से पुनर्प्राप्त किया गया, जिसमें क्रमश: 34.96%, 34.83% और 35.10% की अनुक्रम समानता है। छह प्रोटीन में से केवल CHR6 और BAHD आईसोफॉर्म ने नकारात्मक ऊर्जा (-0.77 KCAL/MOL) और अन्य सभी आईसोफॉर्म ने सकारात्मक बंधन ऊर्जा दिखाया।



चित्र 6. आणविक डोकिंग विश्लेषण : ए) सीएचआर 6 बीएएचडी आईसोफॉर्म (नीला) के सक्रिय साइट में लिगेंड अणु पाइपरोइल सीओए (गुलाबी) का मुद्रा दृश्य, बी.) लिगेंड और सक्रिय साइट अवशेषों का 2 डी दृश्य, हाइड्रोजन बोन्ड्स हरी बिंदीदार रेखाओं में हैं।

ट्रान्स्क्रिप्टोम विश्लेषण

जीनोटाइप आईसी 317179 की जड़ वाली कलमों को सामान्य और पानी की कमी के तहत (15 दिन पानी रोकने से तनाव की स्थिति में) उगाया गया। डी-नोवो और सूखे तनाव ट्रान्स्क्रिप्टोम के संदर्भ-आधारित असेंब्ली पर क्रमश: ट्रिनिटी और एसटीएआर का उपयोग करके प्रदर्शन किया गया। ट्रान्स्क्रिप्ट अभिव्यक्ति मान को एसएएलएमओएन का उपयोग करके अनुमान लगाया गया जबकि जीन को एचटी सीक्वन्स का उपयोग करके अंकित किया गया। भिन्न रूप से अभिव्यक्त जीन और ट्रान्स्क्रिप्ट्स को edgeR का उपयोग करके पहचान की गई। काफी अलग ढ़ंग से अभिव्यक्त जीन और ट्रान्स्क्रिप्ट्स (लोग फोल्ड परिवर्तन >1 और पी- वैल्यु) को मूल्यांकन के लिए संक्षिप्त सूची बनाई गई (चित्र 7.)।



चित्र 7. काली मिर्च ट्रान्स्क्रिप्टोम के संदर्भ आधारित और डी-नोवो विश्लेषण का परिणाम

फर्टिगेशन शेड्यूल का विकास

आईआईएसआर शक्ति और गिरिमुंडा किस्में 24 विभाजन में फर्टिगेशन के रूप में 50% आरडीएफ के साथ प्रति दिन 8 लिटर पानी की दर से ड्रिप सिंचाई करने पर, और उसके बाद आधार भाग में खुराक के रूप में 100% आरडीएफ तीन समान भाग के रूप में डालने के साथ प्रति दिन 8 लिटर पानी की दर से पारंपरिक सिंचाई करने पर अधिकतम उपज अंकित की। जबकि, आईआईएसआर तेवम किस्म में पारंपरिक सिंचाई के साथ अनुशंसित खुराक लगाने से अधिकतम उपज देखी गई।

फाइटोफ्तोरा स्पीसीस का पता लगाने के लिए रीकॉम्बिनेज़ पोलीमरेज़ प्रवर्धन (आरपीए) प्रोटोकॉल

काली मिर्च में संक्रमित फाइटोफ्तोरा स्पीसीस का पता लगाने के लिए एक रीकॉम्बिनेज़ पोलीमरेज़ प्रवर्धन (आरपीए) प्रोटोकॉल का विकास किया गया है। इस परख में काली मिर्च के पत्ते और जड़ के अर्क में रोगजनक डीएनए के 1 एन जी तक का पता लगाने की संवेदनशीलता है। इस परख को विभिन्न स्थानों से एकत्र किये गये *पी. कैप्सीसी* ओर *पी. ट्रोपिकालिस* आईसोलेट्स तथा संक्रमित पत्ती के नमूने के साथ मूल्यांकन किया गया था।

आरईपी पीसीआर और आरएएमएस का उपयोग करके फाइटोफ्थोरा का विविधता विश्लेषण

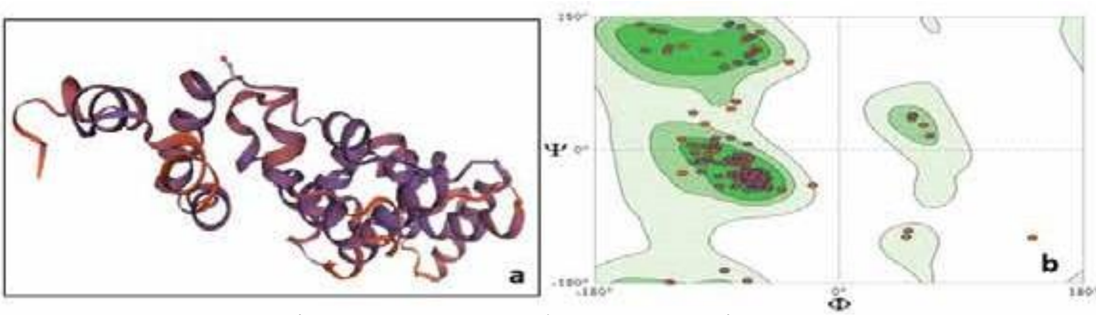
काली मिर्च के फाइटोफ्थोरा संक्रमित अड़तालीस आईसोलेट्स (*पी.कैप्सीसी* और *पी. ट्रोपिकालिस* प्रत्येक के 24 आईसोलेट्स) का विश्लेषण आरएएमएस, आरईपी, ईआरआईसी और बीओएक्स पीसीआर प्राइमर्स का उपयोग करके किया गया। *पी. कैप्सीसी* ओर *पी. ट्रोपिकालिस* आईसोलेट्स को स्पष्ट रूप से दो प्रमुख क्लस्टरों में विभाजित किया गया था और उन्हें बाद में चार उप क्लस्टरों (I और II *पी. कैप्सीसी* आईसोलेट्स और III और IV में *पी. ट्रोपिकालिस* आईसोलेट्स) में अलग किया गया था।

फाइटोफ्थोरा आईसोलेट्स का जीनोम विश्लेषण

पी. कैप्सीसी आईसोलेट्स के जीनोम 05-06 और *पी. ट्रोपिकालिस* आईसोलेट्स 98-93 को शॉर्ट (इलुमिना) की हाइब्रिड जीनोम असेंब्ली और लंबे समय तक रीड़ (PacBio, नैनोपोर) अनुक्रम के माध्यम से इकट्ठे किए गए थे। *पी. कैप्सीसी* के कुल एकत्रित जीनोम आकार 68.2 एमबी और *पी. ट्रोपिकालिस* का 63.3 एम बी थे।

प्रभावकारक जीन की पहचान एवं विश्लेषण

पी. ट्रोपिकालिस आइसोलेट्स 98-93 से जीन का क्लोन किया गया। RXLR प्रभावकारी प्रोटीन का (RXLR 29) ब्लास्ट विश्लेषण ने 31.96% समानता *पी. सोजे* के RXLR प्रभावकारी प्रोटीन PSR2 ब्लास्ट विश्लेषण के साथ दिखाई। एसडब्ल्युआईएसएस-नमूने कार्यक्षेत्र का उपयोग करके एक तीन आयामी (3 डी) प्रोटीन संरचना का निर्माण किया गया (चित्र 8 ए)। प्रतिरूपित संरचना का रामचंद्रन प्लॉट में मोलप्रोबिटी कार्यक्रम के द्वारा मूल्यांकन किया गया। रामचंद्रन प्लॉट के अनुमेय क्षेत्रों के अंदर प्रतिरूपित प्रोटीन के सभी एमिनो एसिड अवशिष्ट फिट होते हैं (चित्र 8 बी.)।



चित्र 8. (ए) RXLR 29 प्रोटीन की अनुमानित संरचना और (बी) RXLR 29 प्रोटीन की प्रतिरूपित रामचंद्रन प्लॉट

पी. कैप्सीसी और *पी. ट्रोपिकालिस* के प्रति कवकनाशकों का इन विट्रो मूल्यांकन

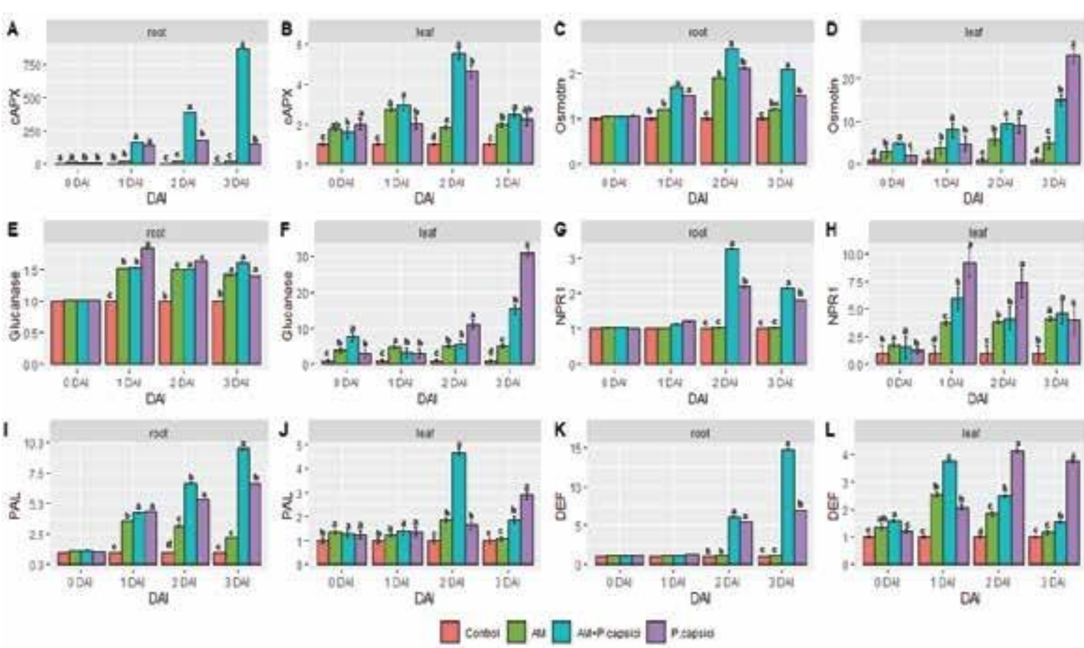
पी. कैप्सीसी और *पी. ट्रोपिकालिस* आईसोलेट्स के प्रति पांच अलग अलग सांद्रताओं के पन्द्रह कवकनाशी का मूल्यांकन किया गया। परीक्षण किए गए 15 कवकनाशियों में से, बोर्डो मिश्रण, कॉपर ऑक्सिक्लोराइड, फ्लओपिकोलाइड-प्रोपामोकार्ब, सिमोक्सानिल-मैंकोज़ेब, इप्रोवालिकार्ब, और मेटालक्सिल मैंकोज़ेब ने संपूर्ण माइसिलियल विकास अवरोध दिखाया गया और छिटपुट उत्पादन को कम कर दिया।

तापमान-सहिष्णु ट्राइकोडरमा आईसोलेट्स के साथ जड़ उपनिवेशीकरण अध्ययन

ट्राइकोडरमा जैसे *टी. एस्परेल्लम* (एनएआईएम सीसी 0049), *टी. एरिनेसम* (एपीटी1), *टी. एट्रोविरिडे* (एपीटी2), *टी. हर्ज़ियानम* (केएल3), *टी. लिक्सि* (केए15) और *टी. एस्परेल्लम* (टीएन 3) का अध्ययन इन विट्रो परिस्थितियों में किया गया। अध्ययन किये गये आईसोलेट्स की उपनिवेशीकरण क्षमताएं आइसोलेट् के अनुसार अलग अलग होती हैं और आइसोलेट *टी. एट्रोविरिडे* में सबसे अधिक उपनिवेश देखा गया और सबसे कम *टी. एस्परेल्लम* में थे।

पी. कैप्सीसी संक्रमण के प्रति रक्षा प्रतिक्रियाएं प्रेरित करने के लिए अरबुस्कुलार माइकोरहिज़ल उपनिवेशन

काली मिर्च पौधों में *पी. कैप्सीसी* संक्रमण के प्रति रक्षा प्रतिक्रियाएं प्रेरित करने के लिए अरबुस्कुलार माइकोरहिज़ल उपनिवेशन का अध्ययन ग्रीन हाउस स्थितियों में किया गया। अध्ययन से संकेत मिला कि काली मिर्च की पत्तियों और जड़ों में एएम पूर्व टीकाकरण उप विनियमित रोगजनन से संबंधित जीनों अर्थात् सीएपीएक्स, ऑस्मोटिन और -1, 3-ग्लूकेनेज़, फिनाइललानिन अमोनिया-लेयस और एनपीआर 1 को विनियमित किया।



चित्र 9. काली मिर्च के जड़ों और पत्तों में साइटोसोलिक अस्कोर्बेट पेरोक्सिडेस (सीएपीएक्स), ओस्मोटिन जीन, ग्लूकानेस जीन, एनपीआर1 जीन, पीएएल जीन, डीईएफ जीन की विभिन्न अभिव्यक्ति

पाइपर येल्लो मोटिल विषाणु (पीवाईएमओवी) का पता लगाने के लिए रीकोम्बिनेस पोलीमरेज़ प्रवर्धन - पार्श्व प्रवाह परख (आरपीए-एलएफए) का विकास एवं सत्यापन

पीवाईएमओवी का पता लगाने के लिए रीकोम्बिनेज़ पोलीमरेज़ प्रवर्धन (आरपीए) पर आधारित दो तीव्र परीक्षण पार्श्व प्रवाह परख (एलएफए) (i) 6-कार्बोक्सिफ्लोरसिन (एफएएम) एनएफओ प्रोब और बयोटिन लेबल किये रिवेर्स प्राइमर और (ii) एफएएम लेबल किये आगे के और बयोटिन लेबल किये रिवेर्स प्राइमर को युग्मित करके विकसित किया गया। पार्श्व प्रवाह उपकरण की परीक्षण रेखा पर रंगीन रेखा का गठन पीवाईएमओवी के लिए सकारात्मक माना गया (चित्र 10)। काली मिर्च के खेत नमूनों में मीली बग वेक्टर का उपयोग करके इस परीक्षण का मूल्यांकन किया गया। विषाणु रहित रोपण सामग्रियों के उत्पादन के लिए विषाणु रहित काली मिर्च मातृ पौधों की पहचान करने में यह परख उपयोगी हो जाएगी।

***फ़ुसेरियम कोंसेन्ट्रिकम* से संबंधित सूक्ष्म विषाणुओं का इलाज**

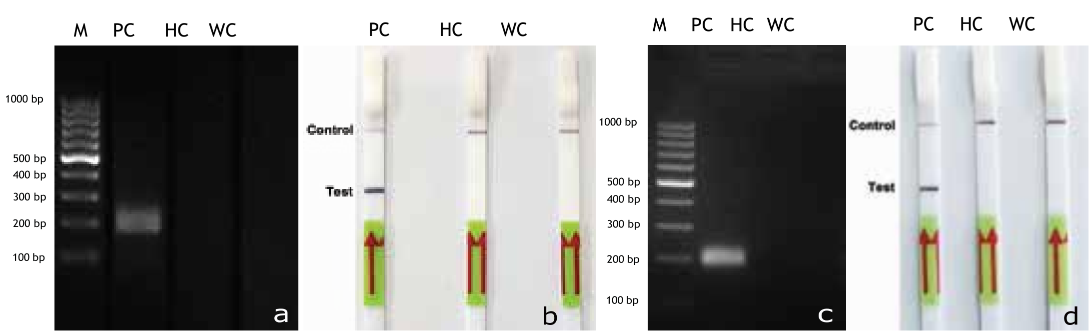
फ़ुसेरियम कोंसेन्ट्रिकम से जुड़े सूक्ष्मविषाणुओं को रिबाविरिन (सांद्रता >75 μM/ml) संशोधित पीडीए का उपयोग करके ठीक किया जा सकता है। इसके अलावा, सूक्ष्मविषाणु के बिना आईसोलेट की तुलना करने पर *फ़ुसेरियम कांसेन्ट्रिकम* विषाणु को आश्रय देने से मायसेलियल और कोनिडियल उत्पादन में कमी देखी गई।

मीली बग के प्रति कम जोखिम वाले कीटनाशक की छान-बीन

काली मिर्च के मीली बग (*फेरिसिया विरगटा*) के प्रति *इन विट्रो* स्थिति में स्पिरोमेसिफन 22.9 एससी, ट्रिफ्लुमेज़ोप्राइरिम 10 एससी ($1 mlL^{-1}$), और स्पिरोटेट्रामेट 150 ओडी ($1.5 mlL^{-1}$) और क्लोतियानिडिन 50 डब्ल्युडीजी ($1\ gL^{-1}$) को बहुत अधिक प्रभावी पाया गया।

बरोयिंग सूत्रकृमि के प्रति नये सूत्रकृमिनाशी की प्रभावकारिता

फ्लुओपाइरम का वर्ष में दो बार (मनसून के पूर्व और बाद में) प्रयोग करना बरोयिंग सूत्रकृमि के प्रति खेत परिस्थितियों में सबसे प्रभावी पाया गया।



चित्र 10. रीकोम्बिनेस पोलीमरेज़ प्रवर्धन (आरपीए) (सी) और आरपीए-पार्श्व प्रवाह परख के साथ युग्मित (बी, डी) के माध्यम से काली मिर्च को संक्रमित करने वाले पाइपर येल्लो मोटल वाइरस का पता लगाना

इलायची

आनुवंशिक संसाधन

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला के राष्ट्रीय सक्रिय जर्मप्लासम साइट (एनएजीएस) में छह सौ पच्चीस अक्सेशनों का अनुरक्षण किया जा रहा है। 85 खेत जीन बैंक अक्सेशनों का चरित्रांकन विभिन्न रूपात्मक और उपज गुण के आधार पर किया गया।

संकर पर सीवीटी

संकरों पर किए गए सीवीटी परीक्षणों में, उच्चतम ताज़ा और साथ ही शुष्क उपज प्रति पौधा के रूप में संकर पीएच 13 (क्रमश: 6.30 कि. ग्रा./पौधा और 1.18 कि. ग्रा./पौधा) दर्ज की गई जिसके बाद संकर पीएच 14 और मोटे X आईसी 547219 है जिसने क्रमश: 0.94 और 0.82 शुष्क उपज/पौधा अंकित किया (चित्र 11)।

पर्ण ब्लाइट सहनशील प्रजातियों का बहु-स्थानीय परीक्षण

पांच पर्ण ब्लाइट सहनशील जीन प्रकार अर्थात् आईसी-349650, आईसी-547222, आईसी-547156, आईसी-349649, आईसी-349648, को प्रतिरोधक चेक : अप्पंगला-1, न्जल्लानी ग्रीन गोल्ड और अतिसंवेदनशील चैक -आईआईएसआर विजेता के साथ पर्ण ब्लाइट के प्रति सहनशीलता के लिए परीक्षण किया गया। रोग आपतन 11.11 - 21.11% और अधिकतम रोग आपतन आईआईएसआर विजेता में अंकित की गई।

सूक्ष्म पोषकतत्व सूत्रीकरण को पेटेंट

संस्थान को विशेष रूप से इलायची के लिए विकसित सूक्ष्म पोषक तत्व संरचना को पेटेंट (पेटेंट संख्या : 413017) से सम्मानित किया गया। सूक्ष्म पोषक तत्व संरचना का उपयोग उपज को 10 से 25% तक बढ़ाने के लिए तथा पौधे के स्वास्थ्य और शक्ति में सुधार लाने के लिए पाया गया। यह संयोजन पानी में घुलनशील है और सामान्य सीधे या जटिल उर्वरकों के साथ संगत है।

बहु-स्थानीय मूल्यांकन के माध्यम से नमी के तनाव के लिए जीनोटाइप की पहचान

आठ जीनोटाइप जैसे, आईसी 349537, आईसी 584058, जीजी X एनकेई-12, आईसी 584078, सीएल 668, एचएस-1, एपीजी-1 और आईसी 584090 का मूल्यांकन सिंचाई और नमी तनाव जैसी दोनों स्थितियों में किया गया। आईसी 349537 ने न्यूनतम सूखा

चित्र 11. उच्च उपज देने वाले हाइब्रिड पीएच 13 के गुच्छे, ताजे और सूखे कैप्स्यूल

संवेदनशीलता सूचकांक (डीएसआई) और अधिकतम सूखा सहनशीलता दक्षता (डीटीई) (%) क्रमश: 0.89 और 70.71% अंकित किया, जो जीनोटाइप नमी के तनाव में अच्छा प्रदर्शन सूचित करता है। सूखा सहिष्णु जीनोटाइप आईसी 349537 को आईआईएसआर मनुश्री के रूप में ज़ारी करने की सिफारिश की गई (चित्र 12)।

रोगजनक का पता लगाने के लिए मल्टीप्लक्स पीसीआर परख

इलायची में संक्रमित *फाइटोफ्थोरा* स्पीसीस, *पाइथियम वेक्सान्स* और *रालस्टोनिया सोलानी* रोगजनकों का एकसाथ पता लगाने के लिए मल्टीप्लक्स पीसीआर परख विकसित की गई थी। यह परख रोगजनक को अकेले और संयोजन दोनों में सफलतापूर्वक पता लगा सकती है और इलायची के अन्य कवक रोगजनकों के साथ कोई क्रोस रिएक्शन नहीं दिखाता है।

इलायची मोसाइक विषाणु (सीडीएमवी) के लिए आरपीए परख का विकास

इलायची के मोसाइक विषाणु (सीडीएमवी) का पता लगाने के लिए रिवर्स ट्रान्स्क्रिप्शन पर आधारित एक त्वरित रीकोम्बिनेज़ पोलीमरेज़ प्रवर्धन परख (आरटी-आरपीए) विकसित किया गया। यह आरटी-आरपीए परख आरटी-पीसीआर से 10^5 गुना अधिक संवेदनशील थी। विभिन्न क्षेत्रों से लाये सीडीएमवी संक्रमित नमूनों में इस परख का मूल्यांकन किया गया। नमूनों में इस परख का मूल्यांकन किया गया। यह विकसित परख रोपण के लिए विषाणु रहित सकेर्स के उत्पादन के प्रवर्धन के लिए विषाणु-रहित पौधों की पहचान करने में उपयोगी हो जाएगी।

प्ररोह और कैप्स्यूल बेधक के प्रति कम जोखिम वाले कीटनाशकों की खुराक का अनुकूलन

तीन कम जोखिम वाले कीटनाशक (स्पिनोसाद, फ्लूबेंडियामिडे और क्लोरान्ट्रानिलिप्रोल) और क्लोरान्ट्रानिलिप्रोल और स्पिनोसाद का संयोजन उपचार एक मानक चेक के साथ वैकल्पिक रूप से छिड़काव को प्ररोह और कैप्स्यूल बेधक के प्रति खुराक के अनुकूलन (0.3, 0.5 और 1.0 मि. लि./लि) के लिए एक मानक चेक (क्विनालफोस) के साथ खेत की परिस्थितियों में जांच की गई। परिणाम से संकेत मिलता है कि जांच किये गये सभी कम जोखिम वाले कीटनाशक अधिकतम मात्रा (1 मि. लि./लि) के जांच किये कीटों को नियंत्रित करने में अत्यधिक प्रभावी थे।

चित्र 12. सूखा सहनशील जीनोटाइप आईसी 34 9537

अदरक

आनुवंशिक संसाधन

खेत जीन बैंक में छह सौ अड़सठ अक्सेशनों का अनुरक्षण किया जा रहा है। असम के डिब्रुगढ़, तिनसुकिया और उत्तर लखिमपुर जिलों से एकत्रित नये अक्सेशनों को संग्रह में जोड़ा गया। अठारह अक्सेशनें, जिसमें *कुरकुमा इनोडोरा*, *सी. कौलिना*, *सी. मुटाबिलिस*, *जिंजीबर नीसानुम* और *ज़ेड दिवाकिरयानम* शामिल है जिसे महाराष्ट्र के कोंकण क्षेत्र के रायगढ़, रत्नगिरि, सिंधुदुर्ग तथा पश्चिम महाराष्ट्र के कोल्हापुर, सांगली, सतारा जैसे वन प्रदेशों से एकत्र किए गए थे (चित्र 13.)।

जिंजरेरियम

जिंजरेरियम देश के विभिन्न भागों से एकत्रित अदरक अक्सेशनों एवं संबंधित प्रजातियों के संरक्षण के लिए आईआईएसआर प्रायोगिक प्रक्षेत्र में स्थापित एक समर्पित सुविधा है (चित्र 14)। जर्मप्लासम अक्सेशनों के अलावा विमोचित प्रजातियों तथा किसानों की प्रजातियों का भी संरक्षण किया जा रहा है।

चित्र13. *जिंजीबर दिवाकरियामन* *कुरकुमा इनोडोरा* *कुरकुमा कौलिना*

कोलचिसिन समावेशित पॉलीप्लोइडी

लाल अदरक में *इन विवो* कोलचिसिन उपचार के माध्यम से टेट्राप्लोयिडी (22n=44) का सफल समावेश किया गया। चयनित पौधों के प्लोइडी स्तर का प्रवाह साइटोमेट्रिक तकनीकी का उपयोग करके पता लगाया गया। पहचान किए गए टेट्राप्लोइड की तुलना रूपात्मक और शारीरिक गुणों के लिए डिप्लोइड के साथ की गई। टेट्राप्लोइड ने डिप्लोइड की अपेक्षा उल्लेखनीय रूप से कम स्टोमाटल आवृत्ति का प्रदर्शन किया।

चित्र 14.जिंजरेरियम

जैविक खेती

उत्पादन प्रणालियों के मूल्यांकन में एकीकृत प्रबंधन (75% जैविक + 25% अजैविक) ने 14.9 टन/हेक्टर का अधिकतम उपज अंकित किया जो बीजामृत (बीए), गणजीवामृत (जीजेए) ओर जीवामृत (जेए) (13.3 टन/हे.) के साथ जैविक (25%) + अजैविक (25%) + बीज उपचार के बराबर थे।

प्ररोह बेधक के प्रति कम जोखिम वाले कीटनाशक के छिड़काव का अनुकूलन

प्ररोह बेधक (*सी. पंक्टिफरालिस*) संक्रमित अदरक में कम जोखिम वाले कीटनाशक जैसे क्लोरेंट्रानिलिप्रोल (0.01%), फ्लूबेडियामाइड (0.02%) और स्पिनोसाद (0.0225%) और वैकल्पिक रूप से क्लोरेंट्रानिलिप्रोल और स्पिनोसाद के एक संयोजन के छिड़काव के उपचार को खेत की स्थितियों के तहत दो विभिन्न छिड़काव शेड्यूल (15 और 21 दिनों के अंतराल पर) को छिड़काव शेड्यूल अनुकूलन के लिए मूल्यांकन किया गया। परिणाम में परीक्षण किए गए छिड़काव अंतराल में कीटनाशकों के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं दर्शाया गया।

आम अदरक जीनोटाइप का मूल्यांकन

आम अदरक के नौ अक्सेशनों को खेत की परिस्थितियों में चेक अम्बा के साथ वर्ष 2019-20, 2020-21 और 2021-2022 के दौरान मूल्यांकन किया गया। इन अक्सेशनों में से अक्से. 347 ने अधिकतम उपज दर्ज की गई और उसके बाद एनवीएमएस 2 है (चित्र 15)।

चित्र 15. आशाजनक आम अदरक जीनोटाइप के प्रकंदों का स्वभाव

हल्दी

किस्मों का फाइटोकेमिकल्स, न्यूट्रास्यूटिकल्स और जैव सक्रियता प्रोफाइलिंग

अध्ययन से पता चला है कि किस्में एनडीएच 1, राजेंद्र सोनिया और कांति उसके निकटतम पोषण संबंधी अनुपूरक (नमी, राख, प्रोटीन, वसा और कार्बोहाइड्रेट) और खनिज (Cu, Mn, Fe, Zn, K, Ca, Mg, P) संयोजन के आधार पर पोषण अनुपूरकता का एक वैकल्पिक स्रोत हो जाएगा। जीनोटाइप में 4.0 से 6.4% एसन्श्यल तेल, 5.51 से 15.65% ओलिओरसिन और 0.25 से 6.41% कुरकुमिनोयिड्स अंकित किया। डीपीपीएच (27.34 μgml^{-1} से 53.11μgml^{-1}) को रोकने के द्वारा *इन विट्रो* एंटीऑक्सिडेंट गतिविधि और α- ग्लूकोसिडेस (32.26 μgml^{-1} से 58.72 μgml^{-1}) प्रतिरोधकता द्वारा *इन विट्रो* मधुमेह रोधी गतिविधि द्वारा जीवनशैली से जुड़ी बीमारियों के इलाज में हल्दी का उपयोग सिद्ध होता है।

रंग विशेषताओं के लिए बेहत्तर जीनोटाइप की पहचान

हल्के पीले रंग की हल्दी पर विशेष विपणी की सीवीटी करने पर सूचित किया कि अक्से. 849 ने अधिकतम ताज़ा उपज अंकित किया उसके बाद अक्सेशन 1545. अधिकतम ताज़ा उपज अक्से. 849 (39.58 ट/हे.) अंकित किया उसके बाद अक्सेशन 1545 (36.50 ट./हे.) है जो बराबर थे। वैरियन्ट के संयुक्त विश्लेषण से पता चला कि सभी रंग मापदंडों के लिए जीनोटाइप, स्थान, पर्यावरण के द्वारा जीनोटाइप (जी x ई इंटरैक्शन) में अत्यधिक महत्वपूर्ण भिन्नताएं है। रंग मान L*, a*, b*, YIE (पीलापन सूचकांक) और कुरकुमिनोइड्स के बीच के सहसंबंध से पता चला कि तीनों उत्पादन परिवेशों में a* मूल्य में कुरकुमिनोइड के साथ महत्वपूर्ण सकारात्मक सहसंबंध (0.74-0.84%) था। पहले दो प्रधान घटकों (अक्ष 1 और अक्ष 2) का उपयोग करके एक द्वि आयामी जीजीई बाइप्लोट तैयार किया गया था जिससे यह पता चला कि जीनोटाइप अक्से. 379 और अक्से. 849 विभिन्न वातावरण में कम कुरकुमिनोयिड्स के साथ स्थिर थे।

महत्वपूर्ण कृषि विशेषताओं के लिए जीनोम आधारित संबंध विश्लेषण (जीडब्ल्युएएस)

हल्दी में विविध प्रकार के कृषि रूपवैज्ञानिक संरचना के साथ 51 जीनोटाइप का उपयोग करके कुरकुमिन की मात्रा, प्रकंद परिधि और प्रकंद की लंबाई जैसे मूल्यवान कृषि संबंधी लक्षणों से जुड़े हुए एसएनपी प्राप्त करने के लिए जीडब्ल्युएएस किया गया। जनसंख्या संरचना के विवरण के लिए संरचना विश्लेषण किया गया जिससे K =3 के साथ संबंधित मेट्रिक्स के उप-जनसंख्या का पता चला। संबंध विश्लेषण के फलस्वरूप तीन फेनोटाइपिक लक्षण के लिए नौ महत्वपूर्ण एमटीए (मार्कर विशेषता संघ) की पहचान की गई। प्रत्येक लक्षण में महत्वपूर्ण एमटीए की संख्या ऐसे थे: कुरकुमिन की मात्रा (1), प्रकंद की लंबाई (5), प्रकंद की परिधि (3)।

जैविक खेती

बारह किस्में (आईआईएसआर प्रतिभा, आईआईएसआर आलप्पी सुप्रीम, वर्णा, शोभा, सोना, कांति, सुवर्णा, सुगुणा, सुदर्शना, आईआईसआर केदारम, आईआई एसआर प्रभा और आईआईएसआर प्रगति) जैविक और एकीकृत पोषण प्रबंधन (आईएनएम) प्रणाली के अंतर्गत उगाए गए थे। जैविक उपचार (100%) में मिट्टी में अधिकतम जैविक C, N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn और Cu अंकित किया। कुरकुमिन (4.6%) और तेल (5.6%) की मात्रा जैविक (75%) + आईएनएम (25%) में अधिकतम दर्ज की गई थी जबकि जैविक में ओलिओरसिन की मात्रा (11.8%) अधिक थी जो आईएनएम (50%) + जैविक (50%) के बराबर थी (11.6%)।

फॉस्फोरस अंशों पर फॉसफोरस घुलनशील जीवाणुओं (पीएसबी) का प्रभाव

फॉस्फोरस का माइक्रोबियल घुलनशीलता और मिट्टी में उपलब्ध फॉस्फोरस की मात्रा से पौधों मे वृद्धि को दो कुशल पीजीपीआर के द्वारा *बासिलस सफेन्सिस* और *बी. सेरेस* और हल्दी पर विरल रूप से घुलनशील पी स्रोत के साथ अध्ययन किया गया। रोपण के तीन महीने के बाद Ca – P ने कुल P में अधिकतम प्रतिशत हिस्सेदारी अंकित की और उसके बाद Fe–P, सलोयिड P और Al – P है। यहां Ca – P और सलोयिड P के बीच एक महत्वपूर्ण सकारात्मक सहसंबंध था और Ca – P और Al – P के बीच का महत्वपूर्ण नकारात्मक सहसंबंध से पता चलता है कि पीएसबी ने पौधों में उपलब्ध P रूप को Ca – P की पर्याप्त मात्रा में घुलनशील बना दिया है।

भूमि उपयुक्तता मूल्यांकन

भारत में हल्दी की भूमि उपयुक्तता मूल्यांकन आईपीसीसी के पांचवी मूल्यांकन रिपोर्ट के परिदृश्य में विचार करके विश्लेषण किया गया। जलवायु पैरामीटर्स जैसे तापमान और वर्ष, तथा भूमि की विशेषताएं जैसे मिट्टी की जल निकासी, बनावट, पीएच, गहराई और ढलान पर विचार किया गया और 2020 और 2050 के लिए भूमि उपयुक्तता का आकलन किया गया (चित्र 16)

सूखी हल्दी टुकडों की गुणवत्ता पर माइक्रोवेव समर्थित गर्म हवा का प्रभाव

सूखी हल्दी के टुकडों की गुणवत्ता को निर्धारित करने के लिए सूखी हल्दी के टुकडों (प्रजाति- सुदर्शना) को माइक्रोवेव की मदद से गर्म हवा में सुखाने का आयोजन किया गया। 620 वॉट पर 3 मिनट का माइक्रोवेव एक्सपोज़र समय ने एसनश्यल तेल में न्यूनतम हानि दीखायी और इसलिए माइक्रोवेव में पकाने के लिए 3 मिनट का समय सर्वोत्तम माना गया उसके बाद गर्म हवा में 50°C पर सुखाना और टुकडों को सुखाने के लिए 14 घंटे लगा था जो ताज़ा नमूनों को सुखाने के लिए आवश्यक 16 घंटे के समय की तुलना में है।

आशाजनक फॉसफोरस घुलनशील जीवाणुओं (पीएसबी) का ग्रीनहाउस मूल्यांकन

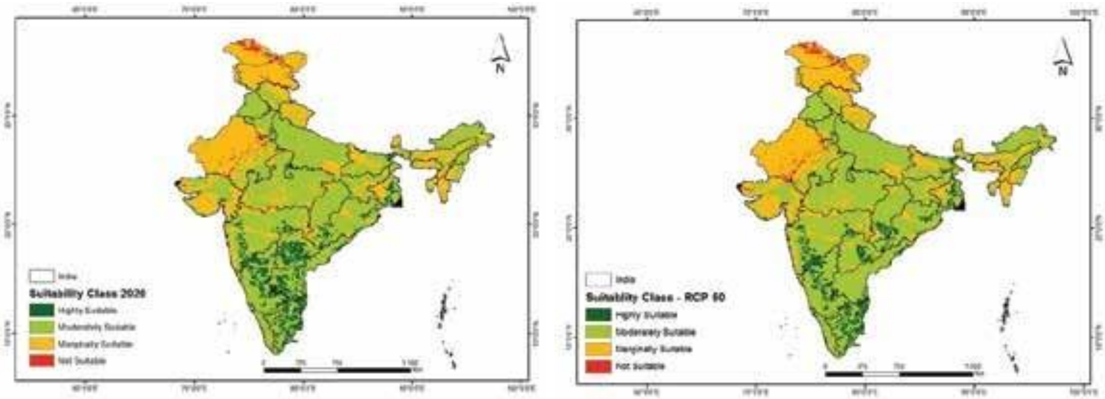
मिट्टी में पी. घुलनशीलता और वृद्धि को बढ़ाने के लिए आशाजनक फॉसफोरस घुलनशील जीवाणु (पीएस बी) का ग्रीनहाउस मूल्यांकन करने पर सूचित किया कि घुलनशील जीवाणु (पीएसबी) लगाने पर उल्लेखनीय रूप से विकास को बढ़ावा दिया जो टिल्लरों की संख्या, प्ररोह की लंबाई, पत्तों की संख्या, प्ररोह और जड़ के सूखे वज़न आदि में अर्जित वृद्धि के द्वारा साबित हुआ है।

मृदा की पी घुलनशीलता और विकास संवर्धन के लिए पीएसबी का खेत मूल्यांकन

फोस्फोरस (75%) और बी. सर्फेसिस के संयुक्त अनुप्रयोग से खेत की परिस्थितियों में हल्दी के प्रकंद उपज में काफी वृद्धि अंकित की (चित्र 17)। मिट्टी में उपलब्ध फोस्फोरस के संबंध में सभी उपचारों, जिसमें 50% या 75% या 100% फोस्फोरस के साथ *बी. सर्फेसिस* के संयुक्त अनुप्रयोग शामिल है, में इसका स्तर काफी उच्चतर थे।

ज़िंक घुलनशीलता की संभावना के लिए पीजीपीआर का मूल्यांकन

पौधे की वृद्धि को बढ़ावा देना और ग्रीन हाउस परिस्थितियों में ज़िंक घुलनशीलता के लिए मल्टी-ट्रेट पीजीपीआर, बासिलस सर्फेसिस का मूल्यांकन करने पर यह दिखाया गया है कि मृदा में Zn -5 ppm (स्रोत –ZnO) + बी. सर्फेसिस के संयुक्त अनुप्रयोग से जैविक कार्बन, उपलब्ध नाइट्रोजन आदि और माइक्रोबियल मापदंडों जैसे माइक्रोबियल बायोमास सी, एन और डीहाइड्रोजनेस एनज़ाइम गतिविधि में वृद्धि के साथ बेहत्तर पाया गया।



चित्र 16. हल्दी में भूमि उपयुक्तता का आकलन

प्ररोह बेधक के प्रति मेटारिज़ियम पिंगशेनसे का खेत मूल्यांकन

प्ररोह बेधक के प्रबंधन के लिए एम. पिंगशेन्स का 1×10^{7} कोनिडिया/मि. लि. 21 दिनों के अंतराल पर छिड़काव करना प्रभावी पाया गया।

प्ररोह बेधक के आपतन पर पादप फिनोलोजी और फसल अवधि का प्रभाव

प्ररोह बेधक संक्रमित हल्दी के मौसमी आपतन के संबंध में फसल अवधि और फिनोलोजी के प्रभाव का अध्ययन अल्प अवधि की दो किस्मों (आईआईएसआर प्रगति और राजेंद्र सोनिया), लंबी अवधि की दो किस्मों (आईआईएसआर-प्रतिभा और एलप्पी सुप्रीम) और एक अतिरिक्त लंबी अवधि किस्म (अक्से. 849) का उपयोग करके किया गया। किस्म की परवाह किए बिना अगस्त के पहले सप्ताह में संक्रमण शुरू हुआ और सितंबर के दूसरे पखवाडे में चरम अवस्था पर पहुंचे।

घाव सूत्रकृमि, *प्राटिलेंचस* स्पीसीस की जनसंख्या गतिशीलता

हल्दी को संक्रमित करने वाले घाव सूत्रकृमि, *प्राटिलेंचस* स्पीसीस की जनसंख्या गतिशीलता का अध्ययन किया गया और इसकी जनसंख्या मासिक अंतराल पर अंकित की गई। नवंबर माह में अधिकतम जनसंख्या अंकित की गई जबकि न्यूनतम जनसंख्या जून माह के दौरान थी

घाव सूत्रकृमि का प्रबंधन

हल्दी में फ्लुओपाइरम (0.5 मि.लि./लि.) का प्रभावी अनुप्रयोग करने से घाव सूत्रकृमि (*प्राटिलेंचस* स्पी.) की संख्या कम करने तथा टिलरों की संख्या में वृद्धि लाने एवं उपज बढ़ाने में सहायक हुए।

चित्र 17. खेत की परिस्थिति में हल्दी के झुरमुट की उपज पर षॉर्टलिस्ट किये पीएसबी का प्रभाव

टी 1. नियंत्रण

टी 2. बासिलस सर्फेसिस

टी 3. बी. सर्फेसिस + 50% पी.

टी 4. बी. सर्फेसिस +75% पी.

टी 5. बी. सर्फेसिस + 100% पी.

टी 6. 100% पी.

वृक्ष मसाले

जायफल

संरक्षण

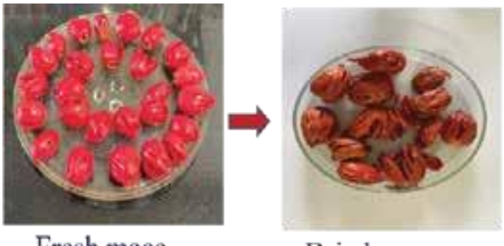
केरल के विभिन्न जिलों से एकत्रित 8 किस्मों को शामिल करके जर्मप्लासम संग्रह का विस्तार किया गया। जायफल के एक उच्च उपज वाले अक्सेशन आईसी 645756 को आईसीएआर-एनबीपीजीआर (आईएनजीआर 22092) के साथ उसके एकलिंगी चरित्र के लिए पंजीकृत किया गया।

डीएनए फिंगर प्रिंटिंग

जायफल की प्रजातियों जैसे आईआईएसआर विश्वश्री, आईआईसआर केरलश्री, सिंधुश्री और एक एकलिंगी कल्टिवर में आईएसएसआर प्राइमरों का उपयोग करके डीएनए फिंगरप्रिंटिंक की गई। उपयोग किए गए 45 आईएसएसआर प्राइमरों में से पांच प्राइमर आई-02, आईएसएसआर-01 और युबीसी 834 ने विशिष्ट मार्करों का उत्पादन किया गया।

जावित्री के लिए माइक्रोवेव सहायक संवहनी सूखाने की व्यवस्था

जायफल के जावित्री सुखाने की गतिकी, मॉडलिंग और गुणवत्ता मूल्यांकन माइक्रोवेव सहायक संवहनी सूखाने की व्यवस्था किया गया जिससे यह सूचित किया कि सुखाने की विशेषताएं डेटा को पतली परत सुखाने की व्यवस्था में फिट किया जाता है और दो-अवधि घातीय मॉडल R2=0.9986, RMSE = 0.01328 और X^2=0.000141 के अनुकूलित के तहत सबसे उपयुक्त मॉडल पाया गया। अध्ययन ने निष्कर्ष निकाला कि 1 मिनट के लिए 320 वाट की इष्टतम शक्ति की माइक्रोवेव एसन्श्यल तेल, ओलिओरसिन और सूखी जावित्री के रंग की बेहत्तर अवधारण पाई गई और उस माइक्रोवेव को जावित्री को बेहत्तर गुणवत्ता पहलु के साथ तेज़ी से सुखाने के लिए लगाया जा सकता है (चित्र 18)।



चित्र 18. माइक्रोवेव की सहायता से संवहनीय सुखाई

दालचीनी

जंगली दालचीनी के पांच अक्सेशन जिसमें असम के डिब्रुगढ़, तिनसुकिया और उत्तर लखिमपुर जिलों से एकत्रित दो-दो प्रजातियों को शामिल किया गया है (चित्र 19) और दालचीनी के अन्य स्पीसीस कर्नाटक के बाबा बुदान पहाडियों से एक्त्र किया गया।

चित्र 19. असम से एकत्रित दालचीनी स्पीसीस

लौंग

दो अक्सेशनें, एक बोल्ड फूलों की कलियों के साथ और दूसरे लाल रंग वाली फूलों की कलियों के साथ तमिलनाडु के तेनकाशी जिले से एकत्र किए गए थे। बोल्ड लौंग के दो अक्सेशनों को, जो स्थानीय स्तर पर मदगास्कर लौंग और एक सिज़िजियम स्पीसीस कहा जाता है, क्रमश: तमिलनाडु के नागरकोइल और असम के उत्तर लखिमपुर जिले से एकत्र की गई।

चित्र 20. लाल रंग वाले लौंग का प्रकार

गार्सीनिया

छब्बीस अक्सेशनें जिनमें असम के डिब्रुगढ़, तिनसुकिया और उत्तर लखिमपुर जिलों से एकत्र किए गए आठ प्रजातियां जैसे, *जी. अकुमिनाटा*, *जी. असामिका*, *जी. दुलसिस*, *जी. पेड्डुनकुलाटा*, *जी. सिबेसवारी*, *जी. क्सांतोकिमस* और एक अज्ञात स्पीसीस को एकत्र किया गया (चित्र 21)। *जी. टैलबोटी* के दो अक्सेशनों को महाराष्ट्र के अम्बोली घाट से एकत्र किए गए थे। एक नया जर्मप्लासम ब्लॉक प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पेरुवण्णामुषि में गार्सीनिया के 96 अक्सेशनों के साथ स्थापित किया गया है।

वानिला

संरक्षण

पॉली हाउस और खेत संरक्षिका में कुल 77 अक्सेशनों (65 वानिला प्लानिफोलिया और 12 वानिला स्पीसीस) को स्थापित किया गया। अक्सेशन 4766 ने लंबी (22 से. मी.) फलियों और अधिक ताज़ी वज़न वाली 38.45 ग्रा.) फलियों का उत्पादन किया और उसके बाद 21 से. मी. लंबाई के और 32 ग्रा. ताज़ा वज़न के साथ अक्सेशन 4751 है।

चित्र 21. *गार्सीनिया पेड्डंकुलाटा*

गार्सीनिया सिबेसवारी

गार्सीनिया डलसिस

आलस्पाइस

पिमेंटा रेसिमोसा से *पिमेंटा डयोयिका* को अलग करने के लिए अद्वितीय आईएसएसआर मार्कर की पहचान की गई है। परीक्षण किए गए प्राइमरों में से पांच प्राइमर आईएसएसआर-12, प्राइमर आईएस-10, प्राइमर आईएस-11, आईएस-02, आईएसएसआर–05 विशिष्ट मार्करों का उत्पादन किया।

चित्र 22. इनविट्रौ बीजों से एकाधिक प्ररोहों का उत्पादन

प्रमुख स्वाद यौगिकों की मात्रा का निर्धारण

प्रमुख स्वाद यौगिकों जैसे, वानिलिन, पी-हाइड्रोक्सि बेनसोयिक एसिड, पी- हाइड्रोक्सिबेनसेलडिहाइ और वानिलिक एसिड की मात्रा निर्धारित करने के लिए प्रोटोकॉल मानकीकृत किया गया।

इन विट्रो बीज अंकुरण

विभिन्न मीडिया के द्वारा *इन विट्रो* बीज अंकुरण किया गया (चित्र 22)। बीज अंकुरण एवं प्ररोह का उत्पादन मीडिया संयोग MS+BAP (3 mg L^{-1})+NAA (0.5 mg L^{-1}) में देखा गया।

सामान्य

मसालों के स्थान विशिष्ट पोषक तत्व की अनुशंसा के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली (आईआईएसआर–ई सोफ्ट)

यह सोफ्टवेर लक्षित उपज के लिए प्रारंभिक उर्वरता, प्रति इकाई उपज के लिए आवश्यक पोषक तत्व (एनआर), मिट्टी (सीएस) से पोषक तत्व का योगदान (सीएस) और उर्वरक (सीएफ) से योगदान जैसे कारकों के आधार पर उर्वरक अनुशंसाएं प्रदान करता है जो प्रमुख मसाला फसलों जैसे काली मिर्च, अदरक, हल्दी और इलायची के लिए मानकीकृत, मूल्यांकित और संस्तुत थे। इसका उद्देश्य उर्वरक उपयोग दक्षता में सुधार लाना, उपज में वृद्धि करना और मिट्टी में पोषक तत्वों के असंतुलन को मिटाना है।

उत्पत्ति पर नैनो ZnO का प्रभाव और मृदा जीवाणु समुदाय में बायोफिल्म जीन का विनियमन

नैनो ZnO (nZnO) और थोक ZnO (bZnO) की सुविधा विशेष रूप से बायोफिल्म संबंधित जीन (बीजी) की प्रचुरता में उच्च Zn स्तर पर थी। सामान्य तौर पर, nZnO का समर्थन एक्सोपोलीसेकेराइड जैवसंश्लेषण में शामिल जीनों की वृद्धि और लगाव के लिए अनुकूल था, जबकि bZnO कैप्स्यूल निर्माण से संबंधित जीन, कीमोटैक्सिस और बायोफिल्म फैलाव के लिए अनुकूल था।

जीवाणु समुदाय संरचना पर नैनो ZnO का प्रभाव और संबंधित प्रकार्यात्मक मार्ग

जीवाणु समुदाय पर nZnO का प्रभाव संरचना और संबंधित प्रकार्यात्मक मार्ग को पूर्वानुमानित मेटा जीनोमिक्स प्रोफाइलिंग के माध्यम से तथा अनुवर्ती मात्रात्मक रियलटाइम पीसीआर के माध्यम से निर्धारित किया जाता है। अल्फा विविधता में nZnO के तहत अधिक प्रभाव के साथ **ZnO** स्तर में वृद्धि के साथ कमी आई, जबकि बीटा विविधता विश्लेषण से जीवाणु समुदाय के एक अलग खुराक-निर्भर पृथक्करण का संकेत दिया। प्रोटिओबैक्टीरिया, बैक्टीरियोयिड्स, एसिडो बैक्टीरिया और प्लान्क्टोमाइसेट्स सहित प्रमुख टेक्सा में प्रचुर मात्रा में वृद्धि हुई, जबकि फर्मिक्यूट्स, एक्टिनोबैक्टीरिया और क्लोरोफ्लक्सी में ऊंचे nZnO और bZnO स्तरों के साथ प्रचुर मात्रा में कमी हो गई।

नैनो ZnO से प्रदूषित मिट्टी में जनीरा और प्रकार्यात्मक मार्ग के बीच आपसी संबंध

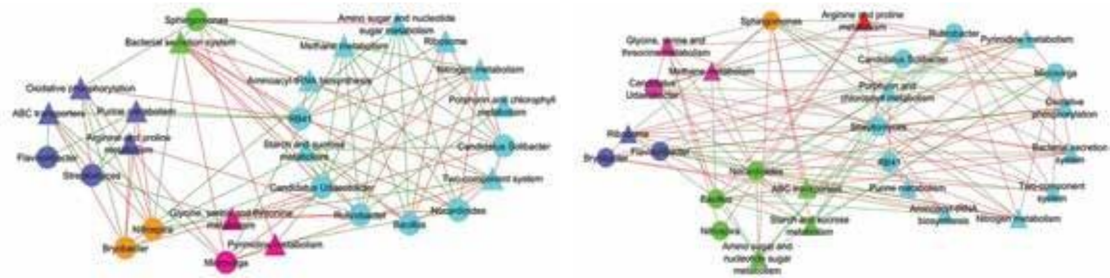
nZnO और bZnO के अंतर्गत जनीरा और प्रकार्यात्मक मार्ग के बीच के आपसी संबंध को सह-घटना नेटवर्क विश्लेषण का उपयोग करके निष्कर्ष निकाला गया (चित्र 23) । नेटवर्क ने nZnO के तहत पांच मॉड्यूल और bZnO के अंतर्गत छह मॉड्यूल प्रदर्शित किए। संस्थानिक सह-घटना नेटवर्क ने nZnO और bZnO के अंतर्गत विपरीत संबंध का संकेत दिया गया। इस प्रकार, अत्यधिक nZnO तनाव के अंतर्गत मिट्टी जिवाणु समुदाय ने bZnO के संगत स्तर की तुलना में कम प्रकार्यात्मक लचीलापन और स्थिरता दर्शाया गया है।

डीएनए फिंगर प्रिंटिंग और बारकोडिंग सुविधा

एआईसीआरपीएस के विभिन्न केंद्रों से जैसे सुगंधित हल्दी, काली हल्दी, हल्दी, मेथी, निगेल्ला और अजवाइन के प्रत्येक दो प्रजातियों में प्रजातीय विविधता की स्थिति स्थापित करने के लिए विशिष्ट डीएनए मार्केर को विकसित किया गया।

मसाला आधारित बाजरा उत्पाद

बाजरे के आटे को पूर्व उपचार के रूप में भाप में 10 मिनट पकाना और बाजरे के आटे को परिष्कृत गेहुं के आटे के रूप में प्रतिस्थापित करने के लिए 40% तक की सांद्रता में फिंगर मिलट पाउडर को मिश्रण करके स्वीकार्य बनावट के फिंगर मिलट कुक्कीस तैयार कर सकते हैं। मसालों से भरपूर फिंगर मिलेट कुक्कीस तैयार करने के लिए और प्रत्येक मसाले के विशिष्ट गुण युक्त प्राप्त करने के लिए, विभिन्न मसालों जैसे इलायची, काली मिर्च आदि मसाले मिश्रित करके तैयार किया गया (चित्र 24)।



चित्र 23. सह-घटना नेटवर्क (ए) nZnO और (बी) bZnO के साथ स्पाइकयुक्त मिट्टी में डोमिनन्ट जनीरा और प्रकार्यात्मक मार्ग के बीच का अंतसंबंध दिखाता है। मॉड्युलारिटी वर्ग के अनुसार नोड्स को रंगीन किया जाता है। दो नोड्स को जोड़ने वाली रेखाएं एक महत्वपूर्ण सहसंबंधों ($P < 0.05$) के समूह का प्रतिनिधित्व करती है। हरी रेखाएं सकारात्मक सहसंबंध ($R \geq 0.5$) दिखाती है ; लाल रेखाएं नकारात्मक सहसंबंध ($R \leq -0.5$) दर्शाती है। मार्ग को त्रिकोण में और जनीरा को वृत्त में दर्शाए गए है।

ए. इलायची बी. काली मिर्च सी. मसाला मिश्रण

चित्र 24. फिंगर बाजरा मिश्रित मसाले के स्वाद वाली कुकीज़

आर्थिकी और नीति अध्ययन

भारतीय मसाला अर्थव्यवस्था का PESTLE विश्लेषण

मसाला अर्थ व्यवस्था का व्यापक विश्लेषण PESTLE ढ़ांचे का उपयोग करके किया गया जिसके द्वारा प्रमुख राजनीतिक, आर्थिक, सामाजिक, तकनीकी, क्षेत्र के कानूनी और पर्यावरणीय पहलू की पहचान की गई जो आगामी वर्षों में विकास पथ को प्रभावित कर सकता है। अध्ययन ने प्राथमिक उत्पादकों, मसाला उद्योग उत्पादक घटकों तथा उपभोक्ताओं की तत्परता के संतुलन में नीतिगत हस्तक्षेपों की नाजुक भूमिका की पहचान की गई।

मसालों में कीटनाशक विनियमन नीति

हालांकि भारत में कीटनाशक उद्योग अत्यधिक विनियमित है, इसमें वाणिज्यिक कृषि के लिए पौध संरक्षण उत्पादों का पंजीकरण एवं उपलब्धता (पीपीपी) सं संबंधित कई खामियां है। भारत में मसाला फसलों के संबंध में, पंजीकृत दोनों कीटनाशकों की उपलब्धता की कमी और कई कीटनाशकों के लिए अधिकतम अवशेष सीमा के अभाव को घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय मसाला व्यापार को प्रभावित करते पाया गया। भारत में मसालों में उपयोग किये जाने वाले पंजीकृत कीटनाशकों की संख्या बढ़ाने की तथा टिकाऊ अच्छी कृषि पद्धतियों (जीएपी) को बढ़ावा देने के लिए, कीटनाशकों के लिए राष्ट्रीय और कोडक्स एमआरएलएस दोनों को सेट करने की तत्काल आवश्यकता है। रासायनिक कीटनाशकों के अधिक उपयोग से उत्पन्न होने वाली पर्यावरणीय समस्याओं का समाधान करने और खाद्य सुरक्षित मसाले को सुनिश्चित करने के लिए जैवकीटनाशकों के अनुमोदन और पंजीकरण की औपचारिकताओं को भी आसान बनाने की ज़रूरत है।

ए टी आई सी और विस्तार सेवाएं

संस्थान का बीज पोर्टल आगंतुक प्रबंधन सिस्टम सोफ्टवेर के साथ पूर्ण रूप से कार्यान्वित है और जिसने रोपण सामग्री और अन्य प्रौद्योगिकी इनपुट की बिक्री में आउटरीच को बढ़ाया है। केरल कृषि विश्वविद्यालय के छात्रों के लिए एक RAWE कार्यक्रम आयोजित किया और स्नातक, स्नातकोत्तर और अन्य प्रोफशनल पाठ्यक्रम के छात्रों और विद्वानों के लिए 55 शैक्षिक प्रशिक्षण कार्य़क्रम आयोजित किए गए। संस्थान ने प्रदर्शनियों में भाग लिया और प्रौद्योगिकी के कैफेटेरिया को प्रदर्शित करने के लिए इसका लाभ उठाया गया और देश भर में नवीन प्रौद्योगिकियों के प्रसार में सहायता प्रदान की गई। संस्थान ने वर्ष के दौरान राज्य सरकार के विभागों और फसल उत्पादन, संरक्षण तथा मसाला तकनीकियों के संसाधन के अन्य संगठनों के लिए विभिन्न अवधि के 33 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। संस्थान ने आकाशवाणी., मडिकेरी, कर्नाटक के साथ मसाला खेती के विभिन्न पहलुओं पर आठ रेडियो भाषण मॉड्यूल विकसित करने में भागीदारी की। संस्थान ने अनुसूचित जाति और अनुसूचित जनजाति से संबंधित लाभार्थियों के लिए 26 मुख्य कार्यक्रम आयोजित किए। पहचान की गई लाभार्थियों के लिए कौशल वृद्धि प्रशिक्षण कार्यक्रम, प्रौद्योगिकी इनपुट का वितरण और खेती में सहायता के लिए महत्वपूर्ण कृषि आदानों की आपूर्ति जैसी हैन्डहोल्डिंग सेवाएं प्रदान की गई। एटीआईसी के माध्यम से मसाला फसलों की रोपण सामग्री, जैव आदान, सूक्ष्म पोषकतत्व तथा अन्य उत्पादों की बिक्री के ज़रिए 2022 के दौरान 38.8 लाख रुपए के राजस्व का सृजन किया।

संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई (आईटीएमयु) और एग्रिबिज़िनेस इनक्युबेशन केंद्र (एबीआई)

आईटीएमयु और एबीआई ने 9 प्रौद्योगिकियों का व्यावसायी करण किया और प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण के माध्यम से 42.75 लाख रुपए का राजस्व प्राप्त हुआ। प्रौद्योगिकी "भण्डारण की एक नवीन विधि और बायोकैप्स्यूल के माध्यम से पीजीपीआर/सूक्ष्मजीवों का वितरण" लिस्टेरा एलएलसी, मोस्को, रूस में व्यावसायीकरण किया गया। डॉ. टी महापात्र, पूर्व महानिदेशक, आईसीएआर ने अंतर्राष्ट्रीय समझौता ज्ञापन के हस्ताक्षर पर की गई वरचुअल बैठक की अध्यक्षता की। "इलायची के लिए एक सूक्ष्म पोषक तत्व संरचना और इसकी तैयारी की प्रक्रिया" की प्रौद्योगिकी के लिए पेटेंट प्रदान किया गया (भारतीय पेटेंट संख्या 413017)। आईटीएमयु ने भारतीय पेटेंट कार्यालय, चेन्नै के सहयोग से राष्ट्रीय बौद्धिक संपदा जागरूकता मिशन (एनआईपीएएम) के तहत बौद्धिक संपदा अधिकार पर एक जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया। आईआईएसआर ने सर्वश्री बेयर क्रॉप साइन्स प्राइवट लिमिटड, महाराष्ट्र के साथ मसाला खेती/उत्पादन, फसल संरक्षण के लिए सर्वोत्तम अभ्यास विकसित करने के लिए सहयोगी अनुसंधान मोड के तहत एमओए में प्रवेश किया। आईटीएमयु और एबीआई ने केरल तथा कर्नाटक के विभिन्न खेतों में परामर्श के लिए पांच दौरा करके सुविधा प्रदान की और 3.5 लाख रुपए का राजस्व अर्जित किया। आईआईसआर के तीन स्टार्टअप लाइसेंसियों/संस्थाओं (एसआरटी एग्रो साइन्स प्राइवट लिमिटड, छत्तीसगढ़, कोडगु एग्रिटैक, कर्नाटक, एचआई 7 एग्रि बायो सोलूशन्स, कर्नाटक) को एग्रि स्टार्ट-अप कोनक्लेव और किसान सम्मेलन-2022 में भाग लेने तथा अपनी उपज प्रदर्शित करने का लिए चयन किया गया। छह स्टार्टअप/उद्यमियों को आईआईसआर की मसाला प्रसंस्करण सुविधाओं का लाभ उठाते हुए मसाला आधारित खाद्य उत्पादों के विकास के लिए वर्ष 2022 के इनक्युबेटी के रूप में नामांकित किया गया था। एबीआई ने मैनेज, हाइदराबाद के सहयोग से मसाला खेती और व्यवसाय अवसर पर एक ऑनलाइन पुनश्चर्या कार्यक्रम आयोजित किया। देश भर के लगभग 55 स्थापित कृषि उद्यमियों ने प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया। मल्लिकाप्पी, मसालों से बना एक पारंपरिक प्रतिरक्षा बूस्टर को कोषिक्कोड में मानसिक रूप से विक्षिप्त महिलाओं के पुनर्वास के लिए कार्यरत एक गैर सरकारी संगठन "सुमन रिसर्च एंड पुनर्वास केंद्र" के इनक्युबेटी की ओर से व्यावसायीकरण के लिए आधिकारिक तौर पर लॉन्च किया गया। एबीआई यूनिट समर्थित स्टार्टअप/पंजीकृत किसान / लाइसेंसधारी को गुणवत्ता सुनिश्चित मसाले, मूल्य वर्धित उत्पाद, सम्बद्ध उत्पाद को बिक्री आउटलेट SPIISRY के ऑनलाइन प्लाटफॉर्म www.spiisry.in. के माध्यम से विपणन करने हेतु समर्थन किया। कृषिधन नर्सरी, एबीआई की एक ऊष्मायन सुविधा गुणवत्ता रोपण सामग्रियों के उत्पादन और विपणन के लिए संयुक्त दायित्व समूहों, लाइसेंसधारियों और पंजीकृत किसानों का समर्थन कर सकती है।

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई (एकेएमयु)

एकेएमयु नेटवर्क सुरक्षा पहलुओं को बनाए रखना, वेबसाइट विकसित करना, संस्थान और एआईसीआरपीएस की वेबसाइट का

अद्यतनीकरण, डेटा केंद्र, वेब सर्वर का रखरखाव, ऑनलाइन बैठकों में तकनीकी सहायता प्रदान करना, सामाजिक संचार माध्यमों में संस्थान की गतिविधियों को अपलॉड करना आदि संस्थान के आईटी और आईसीटी से संबंधित गतिविधियों की सुविधा प्रदान करता है। इसके अलावा एकेएमयु ArcGIS & DIVA GIS का उपयोग करके भौगोलिक डेटा विश्लेषण और हस्तक्षेप करने तथा एसएएस, जेएमपी और आर सोफ्टवेर का उपयोग करके सांख्यिकीय और वैज्ञानिक डेटा विश्लेषण और व्याख्या में मदद करता है।

पुस्तकालय

पुस्तकालय में 5683 पुस्तकों और 6010 बाउंड पत्रिकाओं का संकलन है। आईआईएसआर पुस्तकालय कृषि में इलक्ट्रॉनिक संसाधनों के संघ (सीईआरए) का एक हिस्सा है और यहां कृषि और संबद्ध विषयों पर 3500 से अधिक पूर्ण पाठ पत्रिकाएं सुलभ है। वर्ष के दौरान सीईआरए के तहत उपलब्ध पत्रिकाओं के अतिरिक्त 25 भारतीय पत्रिकाओं और आठ विदेशी पत्रिकाओं की सदस्यता ली गई। नये जेड़े गये प्रकाशनों को पुस्तकालय स्वचालन सोफ्टवेर 'कोहा' डेटाबेस में लाया गया।

मानव संसाधन विकास

मानव संसाधन विकास (एचआरडी) सेल ने आईसीएआर-आईआईईसआर, कोषिक्कोड के वैज्ञानिकों, तकनीकी और प्रशासनिक कर्मचारियों के लिए हिंदी भाषा की लोकप्रियता, आईसीएआर सेवा नियम, न्यूनतम मज़दूरी अधिनियम पर प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किया। एचआरडी सेल ने "डेटा डिजिटलीकरण और विज़ुअलाइसेशन" तथा "जीवन विज्ञान प्रोग्रामिंग" पर वर्चुअल प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया।

भाकृअनुप-अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपीएस)

भाकृअनुप-अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपीएस) की XXXIII वीं वार्षिक समूह बैठक 13-15 अक्तूबर 2022 के दौरान आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (एएनडीयूएटी), कुमारगंज, अयोध्या (उत्तर प्रदेश) में आयोजित किया गया। डॉ. एन. के. कृष्णकुमार, पूर्व उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली ने कार्यशाला का उद्घाटन किया। डॉ. बिजेंन्द्र सिंह, माननीय कुलपति, आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं तकनीकी विश्वविद्यालय (एएनडीयुएटी), कुमारगंज ने समारोह की अध्यक्षता की। डॉ. वी. ए. पार्थसारथी, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिक्कोड इस अवसर पर सम्माननीय अतिथि थे। उद्घाटन समारोह के दौरान "सर्वश्रेष्ठ एआईसीआरपीएस केंद्र पुरस्कार 2021-22 सरदार कृषिनगर दंडिवाडा कृषि विश्वविद्यालय, जगुदान को प्रस्तुत किया गया। आईसीएआर-एआईसीआरपीएस द्वारा छोटी इलायची की एक नई किस्म अप्पंगला–3 को विमोचित करने की अनुशंसा की गई है (चित्र 25.)। यह किस्म आईसीएआर-आईआईएसआर क्षेत्रीय स्टेशन, अप्पंगला, कोडगु, कर्नाटक द्वारा विकसित की गई थी। यह किस्म नमी के तनाव को सहन करने वाली है और जिससे सिंचित परिस्थितियों में 550 कि. ग्रा. सुखे केप्स्यूल/हेक्टर की स्थिर उपज क्षमता और 360 कि. ग्रा. सुखे केप्स्यूल/हेक्टर नमी तनाव की स्थिति में प्राप्त होती है। अनुशंसित प्रौद्योगिकियों में जीरा में सूक्ष्म पोषक तत्व, ड्रिप सिंचाई अंतराल का मानकीकरण, मेथी में सूक्ष्म पोषक तत्व विधि का फर्टिगेशन और जीरा में एकीकृत कीट एवं रोग प्रबंधन आदि शामिल है।

चित्र 25. विमोचित छोटी इलायची किस्म आईआईएसआर मनुश्री (अप्पंगला-3)

कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके)

कृषि विज्ञान केंद्र, पेरुवण्णामुषि ने नियमित रूप से किसानों, कृषक महिलाओं, ग्रामीण युवाओं और विस्तार कर्मियों के लिए कृषि एवं संबद्ध क्षेत्रों में विभिन्न अवधि के प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। कृषि विज्ञान केंद्र द्वारा कुल मिलाकर, 61 ऑन कैंपस और 39 ऑफ कैंपस क्षमता निर्माण प्रशिक्षण आयोजित किए गए जिससे 3545 से अधिक प्रतिभागियों को लाभ हुआ। ग्रामीण युवाओं के लिए मशरूम स्पॉन उत्पादन और परिधान निर्माण पर शुल्क सहित प्रशिक्षण का संचालन किया गया। पोषण वाटिका की स्थापना और कीट एवं रोग प्रबंधन, रसोई अपशिष्ट प्रबंधन एवं जैविक खाद का उत्पादन (प्रायोजक-जिला कुटुम्बश्री मिशन), यंत्रीकृत नारियल पेड पर चढ़ाई (प्रायोजक-नारियल विकास बोर्ड, कोचिन), आलंकारिक मछली खेती और मछली स्वास्थ्य प्रबंधन (प्रायोजक-नबार्ड) और मधुमक्खी पालन (प्रायोजक-हॉर्टीकोर्प), मसालों का मूल्य वर्धन (प्रायोजक-अटारी, बंगलूरू और आईआईसआर) पर प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। 'गुणक प्याज की किस्में, स्ट्रॉबरी की किस्में, हरे चने की किस्में, लोबिया में एफिड्स के प्रबंधन के लिए जैविक प्रणाली का मूल्यांकन, बोवाइन पैपिलोमेटोसिस के लिए विभिन्न दवाओं की प्रभावकारिता आदि पर छह ओएफटी कार्यक्रम आयोजित किए गए।

ओक्रा की उच्च उपज वाली और मोसाइक प्रतिरोधी किस्म, नारियल आधारित होमस्टड में संकर नेपियर 'सुस्थिरा', गुणवत्तावाली अदरक बीज उत्पादन, धान में एकीकृत कीट एवं रोग प्रबंधन, नारियल के तंजौर म्लानी का एकीकृत प्रबंधन, खारे पानी की मत्स्य कृषि और नारियल आधारित कृषि प्रणालियों में एकीकृत मछली संवर्धन आदि पर आठ एफएलडी कार्यक्रम का प्रदर्शन किया गया। केंद्र ने केरल किसान दिवस के अवसर पर एग्री-न्यूट्री गार्डन पर सेमिनार का आयोजन किया गया जिसमें सब्जियों की खेती, कीट एवं रोग प्रबंधन पर विशेषज्ञों की कक्षाएं थीं। कृषि विज्ञान केंद्र में "प्राकृतिक खेती और काली मिर्च रोपण सामग्रियों का उत्पादन" पर 25 नवंबर 2022 को एक सेमिनार आयोजित करके राष्ट्रीय किसान दिवस मनाया गया। 5 दिसंबर 2022 को मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन, प्राकृतिक खेती तथा जैविक कीट एवं रोग प्रबंधन पर विशेषज्ञों की कक्षाएं आयोजित करके मृदा स्वास्थ्य जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया।

स्वतंत्रता के 75वें वर्ष के उपलक्ष्य में, कृषि विज्ञान केंद्र ने प्रशिक्षण, जागरूकता कार्यक्रम और सेमिनार का आयोजन किया गया और परिषद के तत्समय संप्रेषण कार्यक्रम जैसे माननीय प्रधान मंत्री के संबोधन का तत्समय संप्रेषण और "सतत कृषि" पोषक-अनाज मेगा सम्मेलन, पोषण वाटिका और वृक्षारोपण अभियान एवं प्राकृतिक खेती-पूर्व वाइब्रेंट गुजरात समिति 2021 पर सेमिनार में भाग लिया। कृषि विज्ञान केंद्र के किसान श्री. के. टी. फ्रांसिस, मरुतोंकरा को नारियल विकास बोर्ड, कोच्चि के सर्वश्रेष्ठ नारियल किसान पुरस्कार मिला और श्रीमती बिंदु जोसफ ने परिषद के पंडित दीन दयाल उपाध्याय अन्त्योदय कृषि पुरस्कार-2022 प्राप्त किया।

भारत सरकार
GOVERNMENT OF INDIA
पेटेंट कार्यालय
THE PATENT OFFICE

पेटेंट प्रमाणपत्र
PATENT CERTIFICATE

(Rule 74 of The Patents Rules)

INTELLECTUAL PROPERTY INDIA
PATENTS | DESIGNS | TRADE MARKS
GEOGRAPHICAL INDICATIONS

क्रमांक : 044147028
SL No :

पेटेंट सं. / Patent No.	:	413017
आवेदन सं. / Application No.	:	1681/CHE/2015
फाइल करने की तारीख / Date of Filing	:	31/03/2015
पेटेंटी / Patentee	:	INDIAN INSTITUTE OF SPICES RESEARCH
आविष्कारक (जहां लागू हो) / Inventor(s)	:	1.SRINIVASAN VEERARAGHAVAN 2.RAGHAVAN DINESH 3.HAMZA SRAMBIKKAL

प्रमाणित किया जाता है कि पेटेंटी को, उपरोक्त आवेदन में यथाप्रकटित A MICRONUTRIENT COMPOSITION FOR CARDAMOM AND A PROCESS FOR ITS PREPARATION नामक आविष्कार के लिए, पेटेंट अधिनियम, 1970 के उपबंधों के अनुसार आज तारीख मार्च 2015 के इकत्तीसवें दिन से बीस वर्ष की अवधि के लिए पेटेंट अनुदत्त किया गया है।

It is hereby certified that a patent has been granted to the patentee for an invention entitled A MICRONUTRIENT COMPOSITION FOR CARDAMOM AND A PROCESS FOR ITS PREPARATION as disclosed in the above mentioned application for the term of 20 years from the 31st day of March 2015 in accordance with the provisions of the Patents Act,1970.

अनुदान की तारीख : 30/11/2022
Date of Grant :

पेटेंट नियंत्रक
Controller of Patent

टिप्पणी - इस पेटेंट के नवीकरण के लिए फीस, यदि इसे बनाए रखा जाना है, मार्च 2017 के इकत्तीसवें दिन को और उसके पश्चात प्रत्येक वर्ष में उसी दिन देय होगी।

Note. - The fees for renewal of this patent, if it is to be maintained will fall / has fallen due on 31st day of March 2017 and on the same day in every year thereafter.

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिक्कोड में मनाए गए विशेष दिवस

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस	28 फरवरी 2022
अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस	8 मार्च 2022
विश्व जल दिवस	22 मार्च 2022
विश्व भूमि दिवस	22 अप्रैल 2022
विश्व पर्यावरण दिवस	05 जून 2022
अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस	21 जून 2022
संस्थान स्थापना दिवस	01 जुलाई 2022
विश्व नारियल दिवस	02 सितंबर 2022
स्वच्छता ही सेवा	11 सितंबर से 02 अक्तूबर 2022 तक
हिंदी पखवाडा	14 सितंबर से 29 सितंबर 2022 तक
सतर्कता जागरूकता सप्ताह	28 अक्तूबर से 02 नवंबर 2022 तक
विश्व मृदा दिवस	05 दिसंबर 2022
स्वच्छता पखवाडा	16-31 दिसंबर 2022

INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH

NATIONAL AWARD OF EXCELLENCE FOR AGRICULTURAL INSTITUTIONS

SARDAR PATEL OUTSTANDING ICAR INSTITUTION AWARD 2021
(For Small Institute Category)

ICAR-Indian Institute of Spices Research, Kozhikode, Kerala

CITATION

ICAR-Indian Institute of Spices Research, Kozhikode, Kerala has been awarded Sardar Patel Outstanding ICAR Institution Award 2021 in the category of Small Institute. The ICAR-Indian Institute of Spices Research (ICAR-IISR), Kozhikode, Kerala is an institute with international repute with primary focus on developing sustainable, cutting-edge technologies for spice cultivation in its mandate crops and product diversification through value addition. As the custodian of the world's largest repository of germplasm in its mandate crops, the institute has been able to harness this priceless asset for furthering its prioritized interventions. The genetic gains embedded in the varieties developed by the institute enhance profitability of spice farming for primary producers. The institute has displayed a steadfast commitment to technology development with focus on prioritized needs of its clientele. The solutions and technology inputs ranging from microbial encapsulation process, designer micronutrients, product processing protocols and comprehensive management packages for diverse ecosystems and farming systems are both critically acclaimed and widely adopted. The institute also house the largest spice research network in the country (AICRPs) that engages in nationwide collaborative and interdisciplinary research in spices. The technology disseminated, and extension services offered by the institute has remained sensitive to emerging needs of its stakeholders and has made visible and distinct impact across the country. The institute has successfully played the role of facilitator in harnessing the commercial potential offered by the spice value chains by handholding commercial ventures and start-up entrepreneurs. A special focus on socially and geographically disadvantaged stakeholder community has resulted in a host of effective intervention programmes targeting improvement in the quality of life for the vulnerable communities. With its persistent pursuit of research excellence, the institute has played a decisive and fundamental role in shaping the spice economy of the country and in making India a global leader in spice sector. An ISO 9001:2015 certified institution, ICAR-IISR stand testimony to the immense societal benefits from engineering to a creative blend of innovative science, quest for excellence and commitment to national

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान
मेरिकुन्नु पी. ओ., कोषिक्कोड - 673012, केरल, भारत
दूरभाष: 0495 - 2731410, फैक्स: 0495 273118
वेबसाइट: www.spices.res.in

https://www.facebook.com/IISRCalicut
ICAR-IISR, Kozhikode
@icar_spices
https://www.youtube.com/user/iisrcalicut