# वार्षिक प्रतिवेदन
# ANNUAL REPORT
# 2020


भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्
उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर
उमियम–७९३ १०३, मेघालय

**Indian Council of Agricultural Research**
**ICAR Research Complex for N.E.H. Region**
Umiam-793103, Meghalaya

# वार्षिक प्रतिवेदन 2020

## भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर


**संपादकीय मार्गदर्शन**
डॉ. वी. के. मिश्रा
निदेशक, भाकृअनुप आरसी एनईएच

**संपादकीय मंडल**

| | | |
|---|---|---|
| डॉ. पंकज बैसवार | – | अध्यक्ष |
| डॉ. वीरेन्द्र कुमार वर्मा | – | सदस्य |
| डॉ. अमित कुमार | – | सदस्य |
| डॉ. राकेश कुमार | – | सदस्य |
| डॉ. संदीप घटक | – | सदस्य |
| श्री. राम दयाल शर्मा (उपनिदेशक राजभाषा) | – | सदस्य |

**संपादन सहायक**
श्रीमती शांति धोज सुनार (हिन्दी प्रकोष्ठ)
श्री नोनी गोपाल देबनाथ

**प्रकाशन :**
निदेशक
भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर
उमियम–793103, मेघालय, भारत

**शुद्ध उद्धरण**
वार्षिक प्रतिवेदन 2020
भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर
उमियम–793103, मेघालय, भारत



**नोटः**

इस प्रतिवेदन के किसी भी भाग को भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर, उमियम की अनुमति के बिना पुनःप्रस्तुत नहीं किया जा सकता है। इस प्रतिवेदन में कुछ ट्रेड नामों का संदर्भ देने का अभिप्राय उनके उत्पादों का किसी भी रूप में पृष्ठांकन करना अथवा उनके विरूद्ध कोई भेदभाव करना नहीं है।



**हमसे संपर्कः**
भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर
उमरोई रोड, उमियम - 793 103, मेघालय
दूरभाषः 0364-2570257, फैक्सः 0364-2570355;
Email: director.icar-neh@icar.gov.in

**हमारी वेबसाइटः**
www.icarneh.ernet.in
www.kiran.nic.in



**डिजाइन एवं मुद्रण :**
रुमी-जुमी इंटरप्राइज
6th माइल, गुवाहाटी
दूरभाष सं. 9864075734

# प्राक्कथन

भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र का एक अग्रणी कृषि अनुसंधान संस्थान है। संस्थान पहाड़ी क्षेत्रों की कृषि-अधारित आवश्यकताओं की पूर्ति करने पर सकेंद्रित रहता है। इसलिए संस्थान क्षेत्र के खेतिहर समुदाय को प्रौद्योगिकी-आश्रित समाधान उपलब्ध कराने की दिशा में प्रतिबद्ध है। संस्थान प्रौद्योगिकी के उन्नयन, मूल्यांकन, प्रदर्शन, प्रसार तथा कौशल विकास एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रम भी संचालित करता है।

उत्तर पूर्वी भारत के प्रत्येक पर्वतीय राज्य में स्थित अपने छः प्रादेशिक केंद्रों के साथ, संस्थान क्षेत्र में कृषि विकास से जुड़े हितधारकों और किसानों की आवश्यकताओं की पूर्ति करने के लिए पूर्ण रूप से समर्पित है। प्रादेशिक केंद्रों के अलावा, संस्थान के 20 कृषि विज्ञान केंद्र (के वी के) हैं, जिनके माध्यम से खेती के लिए विभिन्न आधुनिक प्रौद्योगिकियों को प्रदर्शित एवं प्रसारित किया जाता है। इसके अतिरिक्त, संस्थान खेती, आजीविका सुरक्षा, प्राकृतिक संसाधन प्रबंध, कौशल निर्माण एवं ग्रामीण विकास के बारे में केंद्र और राज्य सरकार की सेक्टर-आधारित योजनाओं पर राज्य सरकारों को तकनीकी सहायता प्रदान करता है।

प्रतिवेदित अवधि के दौरान संस्थान ने विभिन्न कृषि-प्रौद्योगिकियां विकसित कीं, जिनमें क्षेत्र के कृषि विकास परिदृश्य का विस्तार करने की अपार संभावना है। समग्र रूप से, इस अवधि के दौरान, कुल 121 नई प्रौद्योगिकियां, किस्में, नस्लें, नैदानिकियां विकसित, वैधीकृत और प्रदर्शित की गईं। जनजातीय किसानों के कौशल विकास के लिए, क्षेत्र के उद्यमी युवाओं हेतु 133 फार्म परीक्षणों के अलावा, 1150 से अधिक प्रशिक्षण कार्यक्रम और 175 अग्रपंक्ति प्रदर्शन आयोजित किए गए। संस्थान और उसके कृषि विज्ञान केंद्रों के नेटवर्क से 1,14,000 लाभार्थियों ने विभिन्न योजनाओं के अंतर्गत सहायता प्राप्त की, जिससे बड़े पैमाने पर सामाजिक पूँजी एवं भौतिक परिसंपत्तियां सृजित हुईं।

अनुसूचित जनजाति घटक (पूर्व में टीएसपी) के तहत हितधारकों के बीच विभिन्न भौतिक परिसंपत्तियां, जैसे कि कम लागत के पॉली हाउस, कुक्कुट पालनशाला, सुअर पालनशाला, खुम्ब इकाइयां, जलकुंड, केंचुआ क्यारियां, बत्तख पालन इकाइयां, प्रसंस्करण इकाइयां, हैचरी इकाइयां प्रदर्शित एवं वितरित की गईं। अनुसंधान की दिशा में, संस्थान ने 84 बाह्य सहायता प्राप्त परियोजनाओं तथा 12 एआईसीआरपी परियोजनाओं को सफलतापूर्वक संचालित किया। कोविड महामारी के कारण व्यवधानों के बावजूद, संस्थान की बजट उपयोग दक्षता 99% से अधिक रही।

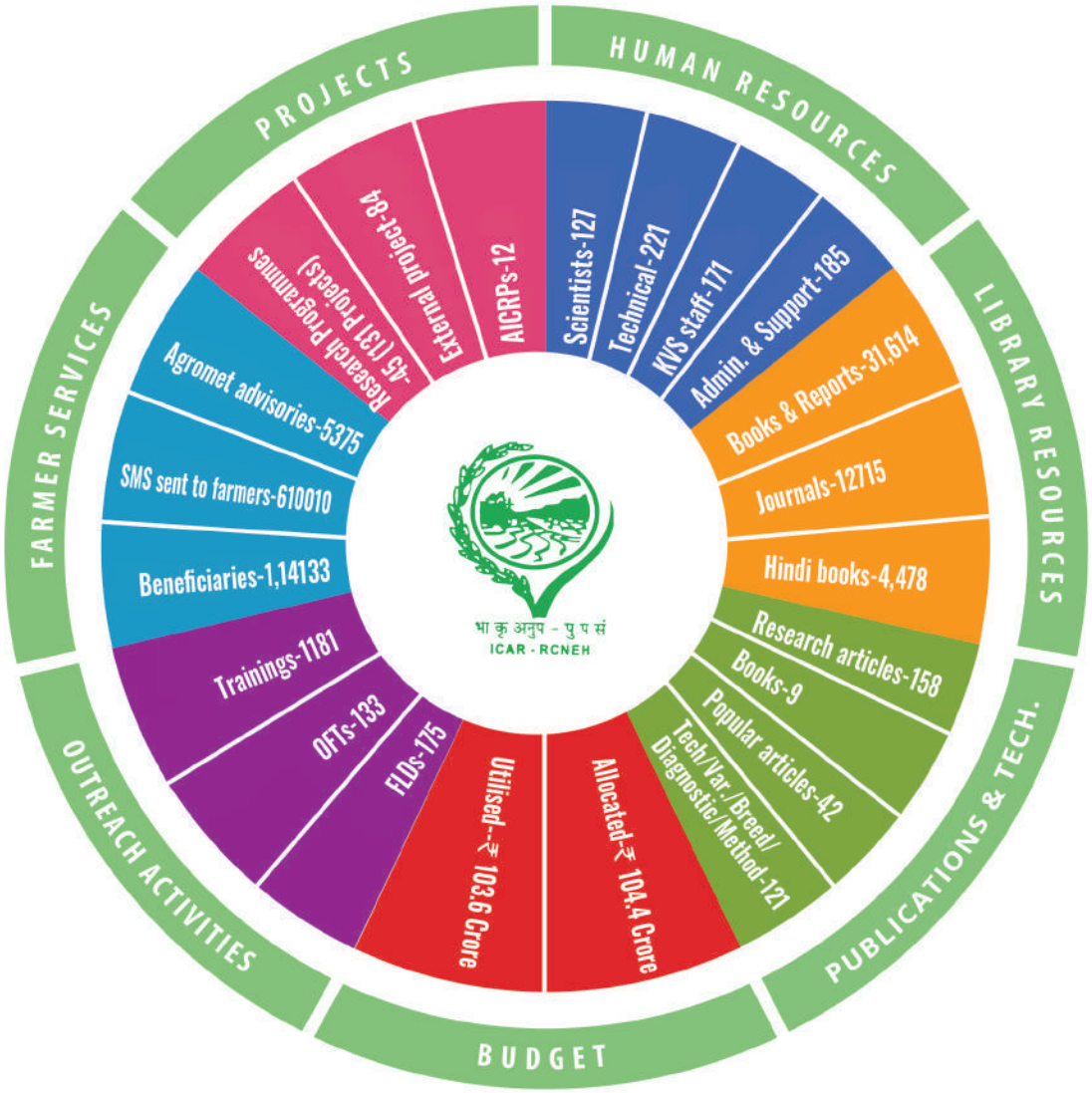
इस अवसर पर, मैं, प्रादेशिक केंद्रों के संयुक्त निदेशकों, प्रभागाध्यक्षों, वैज्ञानिकों, तकनीकी स्टाफ, प्रशासन, वित्त और संविदा कार्मिकों सहित भाकृअनुप-एनईएच की टीम में सभी का धन्यवाद करता हूँ जिन्होंने कोविड-19 महामारी के कारण उत्पन्न अभूतपूर्व चुनौतियों के बावजूद, संस्थान के विकास एवं प्रगति में समर्पित रूप से योगदान दिया। मै, भाकृअनुप, नई दिल्ली के उच्चाधिकारियों से प्राप्त सहायता एवं मागदर्शन के लिए उनका आभार व्यक्त करता हूँ। अंततः, मैं, इस प्रतिवेदन के संकलन एवं सूचना के संपादन के लिए संपादकीय टीम को बधाई देता हूँ।

**(विनय कुमार मिश्रा)**
निदेशक

# विषय-वस्तु


| | |
|---|---|
| भाकृअनुप एनईएच से संबंधित आंकड़ों का आरेख | i |
| कार्यकारी सारांश | iii-xii |
| प्रस्तावना | 1 |
| महत्वपूर्ण बैठकें, घटनाक्रम एवं आगंतुक | 4 |
| मेघालय | 9-66 |
| अरूणाचल प्रदेश | 67-79 |
| मणिपुर | 80-100 |
| मिजोरम | 101-110 |
| नागालैंड | 111-119 |
| सिक्किम | 120-129 |
| त्रिपुरा | 130-143 |
| राष्ट्रीय जलवायु अनुकूल कृषि नवोन्मेष (निक्रा) | 144-166 |
| अनुसूचित जाति घटक | 167 |
| कृषि-व्यवसाय ऊष्मायन केंद्र | 168-169 |
| मानव संसाधन विकास | 170-172 |
| कृषि विज्ञान केंद्र (के वी के) | 173-174 |
| प्रकाशन | 175-184 |
| योगदानकर्ता | 185-186 |

# भाकृअनुप एनईएच से संबंधित आंकड़ों का आरेख



# कार्यकारी सारांश

मेघालय में वर्ष 2020 के दौरान काफी अधिक वर्षा (140 दिनों में 3518.9 मि. मी.) हुई, जो कि 1983 में डेटा रिकॉर्ड करने के पश्चात उमियम के इतिहास में सबसे अधिक (सामान्य वर्षा से 44% अधिक) वार्षिक वर्षा है। उत्तर पूर्वी क्षेत्र में दीर्घकालिक मौसम डेटा के विश्लेषण में यह पाया गया कि, विशेष रूप से मॉनसून के दौरान और उसके उपरांत तथा शीतकाल के महीनों में सूखेपन में बढ़ोत्तरी हुई। संस्थान के सस्य विज्ञान (क्रॉप साइंस) क्रियाकलाप के अंतर्गत, मार्कर समर्थित बैकक्रॉस ब्रीडिंग (एम ए बी बी) का प्रयोग करके *Pup1* को स्थानांतरित कर किस्म भालुम 4 (जो कि एनईएच की एक विमोचित ऊपरीभूमि किस्म है) में सुधार लाया गया और इसे कम फॉस्फोरस वाली मृदा से सहिष्णु बनाया गया। मेघालय के मध्य से उच्च पहाड़ी क्षेत्रों के लिए अम्ल एवं शीत सहिष्णु धान जीनप्ररूपों को विकसित करने के लिए उच्च प्रदर्शन करने वाले अनेक क्रॉसों की पहचान की गई, जैसे कि Kubon-3 X Megh-SA 2, IVT (M)-2805 X Sakur (P19) और IURON-44/19 X। बैंगन की खेती में फ्यूसेरियम मुरझान रोग के विरूद्ध जैविक नियंत्रण क्षमता वाली अनेक प्रजातियों, यानी *पेनिसिलियम प्रजा., ट्राइकोडर्मा प्रजा., बेसिलस सबटिलिस, बी. सेरेअस* और *स्यूडोमोनस प्रजा.* की पहचान की गई। अरबी की जड़ में मौजूद ऐफिड नाशीजीव, *पैटचीला रीयूमुरी* की खोज पहली बार की गई। एक एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (आई ओ एफ एस) मॉडल (क्षेत्रफल 0.43 हैक्टे.; प्रति वर्ष कुल निवल लाभ रु. 82,903.00) विकसित किया गया, जिसके तहत विभिन्न कृषि उद्यमों को शामिल किया गया। इस मॉडल को मिनसेन गांव में किसानों के खेतों में प्रदर्शित किया गया। विभिन्न बागवानी फसलों से संबंधित 13 वंशावलियों के लिए स्वदेशी संग्रहण (आई सी) संख्याएं एनबीपीजीआर, नई दिल्ली से प्राप्त की गईं। नींबू (24 सं.) एवं कटहल (15 सं.) के लोकप्रिय वंशक्रमों के लिए डीयूएस दिशानिर्देश विकसित किए गए। बागवानी फसलों के लिए, फसल मानक, अधिसूचना एवं किस्म विमोचन केंद्रीय उप-समिति ने 2020 में मेघा टेरो-2 (उपज 18-20 टन प्रति हैक्टे.) का विमोचन किया। माइक्रोकंट्रोलर आधारित सोलर टनल ड्रायर डिजाइन एवं विकसित किया गया। इस ड्रायर की क्षमता साफ धूप वाले 29 घंटो में 100 कि. ग्रा. ताजी हल्दी/अदरक को सुखाने की है।

मेघालय में पशु एवं मात्स्यकी विज्ञान पर पिछले वर्ष किए गए अनुसंधान से काफी अच्छे परिणाम प्राप्त किए गए। स्थानीय स्तर पर उपलब्ध गैर पारंपरिक आहार संसाधनों (केला स्यूडोस्टेम एवं मदिरा कारखाना से सृजित अवशिष्ट) के साथ 10% मक्का एवं गेहूं के चोकर को प्रतिस्थापित कर सुअरों के लिए एक कम लागत का आहार तैयार किया गया। इस आहार से सुअरों का अंतिम शारीरिक वजन ($P<0.05$), आहार परिवर्तन अनुपात तथा क्रॉसब्रेड सुअरों का प्रजनन प्रदर्शन बढ़ गया था। मेघालय में उन्नत सुअर एवं कुक्कुट नस्लों के पालन से जनजातीय किसानों की आय में दो गुना वृद्धि होने के अलावा, उनसे संबंधित आजीविका सूचकांक (0.572 से 0.766) में भी काफी वृद्धि हुई। सुअर और कुक्कुट उत्पादन के जरिए लघु श्रेणी का ग्रामीण उद्यम विकसित किए जाने से न केवल उत्पादकता में दो गुना वृद्धि हुई, बल्कि चार वर्षों में आय भी रु. 2.13 लाख से बढ़कर 4.72 लाख हो गई थी। बत्तख एवं टर्की पक्षियों के प्रजनन एवं हैचरी प्रबंधन पर किए गए अध्ययनों में यह पाया गया कि मेघालय राज्य में खाकी कैम्पबेल बत्तखों की जननक्षमता एवं अंडोत्पति को बढ़ाने के लिए कृत्रिम गर्भाधान विधि एक बेहतर विकल्प हो सकती है। असम पहाड़ी बकरियों (ए एच जी) के लिए एक उपयुक्त बकरीशाला स्थापित की गई ताकि भारत के उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र की घरेलू बकरियो के जननद्रव्य को संरक्षित एवं प्रसारित किया जा सके। क्रॉसब्रेड साँड (बुल) के शुक्राणु को संरक्षित करने के लिए ट्रिस.एग योल्क एक्सटेंडर एवं पिघलन उपरांत बेहतर गुणवत्ता वाले वीर्य में 1.2 IU/मि. ली. की दर से ऑक्सीरेस अनुपूरण का एक प्रतिरक्षी अभिकारक के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। मछली के ताजे नमूनों में फॉर्मेलिन का आकलन करने हेतु एक उच्च थ्रूपुट कलरीमीटर वाली विधि विकसित की गई और ऐस्से का प्रयोग करने के पश्चात यह पाया गया कि मेघालय में मछली के ताजे नमूनों में फॉर्मेलिन तत्व एफ एस एस ए आई द्वारा निर्धारित सीमाओं के भीतर थे। सुअरों में टिशुयुक्त जूनोटिक खाद्य जनित परजीवों पर किए गए अध्ययन में यह पाया गया कि टोक्सोप्लाज्मा की सीरो व्यापाकता 16.83% के बीच थी, जबकि *ट्राइचिनेला* के संबंध में यह काफी कम (0-2.5%) थी। खाद्य के स्रोत के स्तर पर *कैम्पाइलोबेक्टर जेजुनी, कैम्पालइलोबेक्टर कॉली, साल्मानेला* एवं *क्लोस्ट्रिडियम परफ्रिंजेन्स* के संदूषण का पता लगाने के लिए एक प्वाइंट ऑफ केयर डाइग्नोस्टिक टूलकिट के रूप में (आधुनिक उपकरणों की आवश्यकता के बगैर) पॉलीमिरेस स्पायरल रिएक्शन का प्रयोग कर, चार डाइग्नोस्टिक ऐस्से विकसित किए गए। *साल्मोनेला एवं सी. परफ्रिंजेन्स* के लिए अन्य चार नई अन्वेषण तकनीकें यानी नोवल विजुअल डिटेक्शन टैक्नीक्स भी विकसित की गईं, जिसके लिए साल्टेटरी रोलिंग सर्किल एम्पलीफिकेशन (एस

आर सी ए) का प्रयोग किया गया। *लिस्टेरिया मोनोसाइटोजेन्स एवं इरिसिपेलोथ्रिक्स रुसियोपेथिया* के लिए दो फॉर्मेलिन किल्ड एलुम एडजुवेंटेड वैक्सीन प्रोटोटाइप विकसित किए गए। पेस्टे डेस पेटिटिस रुमिनेन्ट्स वायरस को वेरो सेल में वियोजित किया गया, जिसका उपयोग वैक्सीन व टीका बनाने के लिए किया जा सकता है। इसी प्रकार से, *राइपिसेफलस (बूफिलस) माइक्रोप्लस* टिक के इम्यूनोजेनिक प्रोटीनों का लक्षणवर्णन करने में टीका तैयार करने हेतु अनेक इम्यूनो प्रतिबलित प्रोटीनों की पहचान की गई। दूसरी ओर, जनजातीय किसानों को पूरे वर्ष के दौरान सेवा उपलब्ध कराने के लिए एक पशु स्वास्थ्य क्लिनिक स्थापित की गई। मात्स्यकी के संबंध में, मध्य पहाड़ी स्थितियों में दो प्रजातियों के मछली कल्चर के संयोजन का इष्टतमीकरण किया गया, जिसके परिणामस्वरूप 2,550 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. प्रति वर्ष का औसत मछली उत्पादन प्राप्त किया गया, और किसानों को लाभ मिला। मेघालय के अंतर्गत उमियम झील में पहली बार केज कल्चर शुरु किया गया। मेघालय की उमरेलिंग नदी से सजावटी महत्ता की दो नई मछली प्रजातियों, *चन्ना लिपोर* एवं *चन्ना ऐरिस्टरेनेई* की पहचान की गई।

सामाजिक विज्ञान अनुसंधान के तहत, विभिन्न एकीकृत कृषि प्रणालियों के बहुआयामी प्रदर्शन के मूल्यांकन में यह पाया गया कि आर्थिक रूप से कृषि-बागवानी-सिल्वी-पास्चोरल प्रणाली उत्तर.पूर्वी क्षेत्र के लिए सबसे अधिक प्रभावकारी थी। मेघालय में विस्तार सेवाओं की प्रभावकारिता में सुधार लाने हेतु अपनाई गई रणनीतियों पर किए गए अध्ययन में इस बात का उल्लेख किया गया है कि प्रत्येक संगठन में ''कन्वर्जेंस सेल'' सृजित करने की आवश्यकता है। सुअर और गोपशु उत्पादन में जनजातीय किसानों के कौशल.अंतराल विश्लेषण में यह पाया गया कि इन पशुओं के प्रबंधन, आहार.पोषण और स्वास्थ्य रीतियों के संबंध में किसानों का कौशल अंतराल बेहतर (59%) था। इसके अलावा, सामाजिक विज्ञान प्रभाग ने संस्थान के KRISHI पोर्टल, एआरएमएस, पीआईएमएस, एमआईएस.एफएमआईएस, मीडिया सेल, आदि जैसी सर्वसाधारण सुविधाओं का रखरखाव एवं प्रबंध किया।

अरूणाचल प्रदेश में, कुल 3010 मि. मी. वर्षा हुई, जो कि सामान्य से 27 प्रतिशत अधिक तो थी, परंतु बहुत ही उतार.चढ़ाव भरी थी। अधिकतम तापमान लगभग सामान्य से अधिक था, जबकि न्यूनतम तापमान सामान्य से कम था। किवी फसल में प्रति प्ररोह छः फरूटलेट को धारित किए जाने से फल का छिलका इष्टतम पाया गया और ग्रेड 'ए' फलों (20.83 कि. ग्रा. प्रति बेल/वाइन) का अधिकतम उत्पादन प्राप्त किया गया। मई माह के मध्य में 50% लाइम + 100% आरडीएफ से उपचारित पादपों (रोपण वाले) के कारण तथा पादपों में धान भूसी की पलवार का प्रयोग किए जाने के कारण टिशु कल्चर्ड ग्रांड नैन केला की उपज एवं गुणवत्ता घटकों के आधार पर बेहतरीन परिणाम प्राप्त किया गया। वाई.आकृतिक ट्रेलिस पर उगाए गए आड़ू फलों की सर्वाधिक उपज (3.13 कि. ग्रा. प्रति पादप) प्राप्त की गई और इसके प्रदर्शन को अन्य की तुलना में श्रेष्ठ पाया गया। 0.23 हैक्टे. क्षेत्रफल में आईएफएस मॉडल में, सब्जी-आधारित फसल प्रणालियों के अंतर्गत एमईवाई के आधार पर, सर्वाधिक उपज (167.32 टन प्रति हैक्टे.) प्राप्त की गई जिसके बाद मात्स्यकी इकाई (54 टन प्रति हैक्टे.) में की गई। 35 घरेलू जीनप्ररूपों में से दो जीनप्ररूपों यानी Amham एवं Tinin को अन्य की तुलना में अधिक विविधतापूर्ण पाया गया। जार्ज टीयर्स की तीन वंशावलियों यानी RJTGP-89 (17 क्विं. प्रति हैक्टे.) को तथा उसके बाद RJTGP-49 (15.36 क्विं. प्रति हैक्टे.) और RJTGP-81 (12.92 क्विं. प्रति हैक्टे.) को प्रगतिशील पाया गया। किस्म MZ-FB 48 के साथ फ्रेंच बीन की सबसे अधिक उपज (28.5 टन प्रति हैक्टे.) 75% आरडीएफ .लाइम .वीसी में दर्ज की गई। अरूणाचल प्रदेश के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में रोपित 44 बहुप्रयोजनीय वृक्ष प्रजातियों में से, *पाइनस केसिया, अकेसिया मैंगियम, इलियोकार्पस स्फेरिकस* एवं *मैंगलीटिया इन्सिग्निस* को उनके भौतिक विकास के आधार पर प्रगतिशील पाया गया। झूम की खेती में, प्राकृतिक संक्रमण की स्थिति के तहत धान की फसल में पर्ण प्रध्वंस रोग (अप्रैल-जुलाई) और भूरा धब्बा रोग (मई-अगस्त) दीर्घकालिक रोग पाए गए। स्क्लेरोटिनिया स्क्लेरोटियोरम के परिपालक दायरे का अध्ययन किया गया और 11 फसलों में उनके परिपालकों को रिकॉर्ड किया गया। सरसों फसल में 11 परागकों को रिकॉर्ड किया गया, जबकि लिपार्डा जिले में काली फफूंद का संक्रमण पहली बार दर्ज किया गया। मिथुन चारागाह वाले स्थानों में सामान्य तौर पर छः चारा प्रजातियां पाई गईं, यानी *मैकारंगा डेन्टिकलेट, डेन्ड्रोकैलामस गाइगेन्टियस, फाइकस हिर्टा, फाइकस औरिकुलेटा लाउर, फाइकस हिसपिडा एल. ए. एवं फाइकस सेमिकोडाटा ब्रुच..हैम. एक्स स्म.* और उनकी उत्पत्ति का प्रतिशत भी समान पाया गया। किसानों (51.43%) ने बताया कि उनकी शारीरिक दिक्कतों में कमर का दर्द प्रमुख रूप से था। घरेलू गोपशु (बेलांग) की शारीरिक विशेषताओं और कुछ आकारिकीय विशेषताओं का अध्ययन किया गया। 2120 जिला स्तरीय और 8 48 ब्लॉक स्तरीय एग्रोमैट एडवाइजरी बुलेटिन तैयार कर किसानों के बीच प्रसारित किए गए, जिनसे राज्य के 3 लाख से अधिक किसान लाभान्वित हुए।

मणिपुर में, वर्ष 2020 के दौरान तीन प्रगतिशील धान वंशक्रमों यानी RCM 33, RCM 36 एवं RCM 37 का बहु-स्थानिक उपज परीक्षण सफलतापूर्वक किया गया। इन वंशक्रमों ने प्रध्वंस एवं आभासी कंड सहिष्णुता के आधार पर अच्छा प्रदर्शन दिखाया। इन वंशक्रमों को 2021 के दौरान राज्य द्वारा विमोचन करने हेतु प्रस्तावित किया गया है। 23 काला धान ''चाखाओं'' स्थानीय किस्मों में 51 विशेषकों का डीयूएस लक्षणवर्णन किया गया। जीआई काले

धान का परिष्करण एवं अनुरक्षण भी किया जा रहा है। एनएसपी प्रजनक बीज उत्पादन और आईएसपी के तहत, फाउंडेशन बीज का 44.50 क्विंटल उत्पादन तथा धान, सोयाबीन, मूंगफली, मक्का एवं बाजारा के प्रमाणित बीजों का 14.97 क्विंटल उत्पादन किया गया। भाकृअनुप बीज परियोजना के तहत, पूर्व-*खरीफ* धान के 561.30 क्विंटल बीज, मुख्य *खरीफ* धान के 964.49 क्विंटल बीज और मूंगफली के 13.09 क्विंटल बीज उत्पादित किए गए। विभिन्न मक्का आधारित फसल प्रणालियों की एक दूसरे से तुलना करने में यह पाया गया कि मक्का-स्वीट कॉर्न-सब्जी बाकला (ब्रॉडबीन) के संयोजन वाली प्रणाली से 23.24± 0.73 टन प्रति हैक्टे. की उच्च उत्पादकता प्राप्त की गई। अनानास फसल में मेलाटोनिन का पर्णिल अनुप्रयोग किए जाने वे एंजाइम संबंधी गतिविधि पर बहुत अच्छा प्रभाव पड़ा। फाल ऑर्मीवॉर्म नाशीजीव के प्रबंधन के लिए, 5 मि. ली. प्रति ली. पानी की दर से *मेटाराइजियम ऐनिसोप्ली* तथा 11.7% SC @ 0.5 मि. ली. प्रति लीटर के प्रयोग को सबसे बेहतर उपचार के रूप में पाया गया। केला स्ट्रीक एमवाई वायरस (बी एस एम वाई वी) की संक्रामकता के विश्लेषण में पाया गया कि द्विगुणित *मुसा बैलबिसिएना* जीनप्ररूप यानी भीमकोल जीनोम का प्रतिरोध तब फीका पड़ गया जब वह बीएसएमवाईवी से संक्रमित हो गया था। उत्तर पूर्वी भारत के चिली पूल्स के विरोम अर्थात विषाणु का चित्रण-वर्णन करने का प्रथम प्रयास सफलतापूर्वक किया गया। कुक्कुट बीज परियोजना के तहत, एक दिन की आयु के 24,367 चूजे उत्पादित किए गए जिनकी आपूर्ति लाभार्थियों/एजेंसियों को की गई। राज्य के पहाड़ी क्षेत्र की तुलना में, घाटी क्षेत्र में उच्च फार्म आय विविधीकरण (42.87 प्रतिशत) देखा गया। वर्ष के दौरान, 13 प्रशिक्षणों, वेबिनारों और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया।

संस्थान के मिजोरम प्रादेशिक केंद्र में 119 वर्षा दिवसों के दौरान कुल वर्षा 2296.1 मि. मी. दर्ज की गई, जबकि अधिकतम तापमान 34.1°C और न्यूनतम तापमान 8.5°C दर्ज किया गया। ऊपरी भूमि वंशक्रमों की जांच में यह पता चला कि उच्च विकिरण उपयोग दक्षता (216.8 g $MJ^{-1}$ $ha^{-1}$) के साथ MZ UP R 42 में लीस्ट डिग्री डे एक्यूमुलेशन यानी औसत दैनिक तापमान न्यूनतम था। विभिन्न मक्का अंतर्जात वंशक्रमों में से, डंड.2 में सर्वाधिक वास्तविक गरी घनत्व (1.196 g/c.c.) था, जबकि *मिम्पुई* वंशक्रमों (MZM-11 एवं MZM-16) में अधिकतम दाना-सतही क्षेत्र था। मक्का RCM-76) और सोयाबीन (JS-8021) फसलों की पंक्तियों पर उर्वरक एवं लाइम के संयोजन का प्रयोग किए जाने से फसल उपज काफी ज्यादा बढ़ गई थी। एफवाईएम (2 कि. ग्रा. प्रति पोल) के साथ 25.75.75 ग्रा. प्रति पोल की दर से नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटेशियम (NPK) का प्रयोग किए जाने से ड्रेगन फल की उपज में काफी वृद्धि हुई। मिजोरम के चार जिलों में सुअरों में CSFV, PCV2 एवं PPV जैसे गंभीर विषाणुओं की सीरो.व्यापकता पाई गई। केला तना एवं कसावा की जड़ (1:1 अनुपात) में 15% और 25% की दर से सांद्रित आहार को प्रतिस्थापित कर सुअर पालन के लिए एक वैकल्पिक आहार के रूप में उपयोग किया जा सकता है ताकि उनकी आहार लागत को कम किया जा सके। छिम्तुईपुई नदी में मछली प्रजातियों की समृद्धता पाई गई, जबकि त्लावंग एवं तुईपुई नदियों के परस्पर मछलियों की सर्वाधिक सदृश्यता थी। 50% तक पुष्पण दिवस संख्या PWB 17-1 में सबसे कम (55 दिन) थी और AKWB-1 विंग्ड बीन यानी देशी बीन वाले जीनप्ररूप में सबसे अधिक हरी फली उपज (8056 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) थी। ओयस्टर मशरूम (*प्लयूरोटस* प्रजा.) प्रजाति,PL-19-101 की बुआई के 32 दिनों के बाद पहली फसल कटाई की गई और अधिकतम उपज प्राप्त की गई। अदरक के सात जीनप्ररूपों में से, PGS-102 जीनप्ररूप में अधिकतम उपज (6.40 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई। 30 मिनटों तक हल्दी के राइजोम की मेटालेक्सिल-मैंकोजैब 1.25 ग्रा. प्रति ली.+ इमिडाक्लोप्रिड 0.5 मि. ली. प्रति ली. के साथ प्राइमिंग किए जाने से 35.58 टन प्रति हैक्टे. की अधिकतम उपज प्राप्त हुई। किसानों के खेतों में सुअर पालन, मछली पालन और जलकुंड में खेती के संबंध में प्रदर्शन आयोजित किए गए, जबकि नाबार्ड से सोलर पंप सुविधा के साथ खुले कुओं में मछली पालन पर प्रदर्शन भाकृअनुप फार्म में किया गया। आईएसपी योजना के तहत किसानों के खेतों में आरसी मणिफोड 7, 10, 11, 12 एवं 13 के प्रमाणित बीज प्रदर्शित किए गए।

नागालैंड में, वर्ष 2020 के दौरान 91 वर्षा दिवसों में कुल 1253.7 मि. मी. वर्षा हुई, जो कि सामान्य (1554.8 मि. मी.) की तुलना में 19% कम थी। नागालैंड केंद्र में कुल 21 परियोजनाएं (08 संस्थान द्वारा वित्तपोषित और 13 बाह्य सहायता वित्तपोषित) चल रही हैं। एनईएच क्षेत्र में तिलहन संवर्धन योजना के तहत, सूरजमुखी की नौ किस्मों का मूल्यांकन किया गया, जिनमें से किस्म KBSH-74 में सर्वाधिक उपज (5.9 क्विंटल प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई जिसके बाद RSFH-1887 (5.4 क्विंटल प्रति हैक्टे.) में की गई। इसी प्रकार तिलहन में, किस्म Cums-17 (7.66 क्विं. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद किस्म प्राची (7.18 क्विं. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक उपज दर्ज की गई। विभिन्न जैविक पोषकतत्व प्रबंधन विधियों में से, पीएसबी (फॉस्फेट विलेयक बैक्टीरिया) का मृदा में प्रयोग किए जाने से, अन्य उपचारों की तुलना में, 3.89 टन प्रति हैक्टे. की उच्च उपज प्राप्त की गई। जांच किस्मों के रूप में भालुम.3 और आरसीएम-9 का प्रयोग करके, 176 स्थानीय धान किस्मों से में से कुल 100 चयनित ऊपरी भूमि स्थानीय धान किस्मों का मूल्यांकन किया गया। इनमें से Aongsho, Semmeki, GoyoTsük, Shuphok, MoyaTsük किस्मो में ऊपरी

भूमि स्थितियों के अंतर्गत भालुम-3 किस्म की तुलना में, उच्च फसल संभावना देखी गई। उपज संभावना का पता लगाने के लिए कुल आठ प्रगतिशील स्थानीय किस्मों का प्रायोगिक आधार पर मूल्यांकन किया गया। पीपीवी एवं एफआरए के अंतर्गत, 4 धान वंशावलियों का मूल्यांकन किया गया जिन्हें रेफरेंस किस्मों, यानी आरसीएम-9, रंजीत, पूसा सुगंध एवं शाशरंग (आईईटी 16313) से अलग पाया गया। नागालैंड में मूल्यांकन किए की गई छः ओयस्टर मशरूम प्रजातियों में से, प्रजाति पीएल-19.05 में 46.17 कि. ग्रा./100 ग्रा. शुष्क वजन धान भूसी सब्सट्रेट की अधिकतम उपज दर्ज की गई। संरक्षित संरचनाओं के तहत किंग चिली की बेमौसम खेती (सितंबर में बुआई) से 35% अधिक उत्पादन प्राप्त किया गया। फल की गुणवत्ता भी अच्छी थी और 5.76-6.28% (921600- 1004800 SHU) की रेंज में उच्च कैप्सिएशन तत्व भी पाया गया, जबकि खुले खेत में की गई खेती से 3.38-4.5% का अधिक उत्पादन प्राप्त किया गया। केले की फसल में वैज्ञानिक तरीके से खेती करने के बारे में और उच्च घनत्व के साथ खेती करने के बारे में 3 भिन्न स्थानों, अर्थात मेडजिफेमा, डोयापुर एवं विडिमा में 2019-20 के दौरान 1.5 एकड़ क्षेत्रफल को शामिल कर प्रदर्शन किए गए। शीशायुक्त एक्वेरियम में गारा मछली प्रजा. का बंदीस्थिति में प्रजनन किया गया। प्रतिवेदित अवधि के दौरान 90932 सं. अंडों का उत्पादन (पीएसपी) किया गया और 859 पिग्लेटों का जन्म हुआ (सुअरों के लिए एमएसपी योजना)। नागालैंड केंद्र ने प्रशिक्षणों, प्रक्षेत्र दिवस, प्रदर्शनों आदि का आयोजन किया और 8 शोध पत्रों का प्रकाशन किया।

सिक्किम में, जीआई तारों की बाड़ के साथ रोपित लौकी फसल पर के साथ उगाई गई बड़ी ईलायची की फसल में अधिकतम उपज (12.21 टन प्रति हैक्टे.) की उपज दर्ज की गई जिसके बाद खीरा (8.68 टन प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई। 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से आर्टेमिसिया वुल्गेरिस का प्रयोग किए जाने से धान दाना उपज एवं जैविक उपज में सुधार देखा गया और खरपतवारी उपज की तुलना में 60.3% एवं 47.5% की उच्च उपज प्राप्त की गई। आईओएफएस प्रणाली के अंतर्गत कुल सकल लाभ (रु. 2,92,8 35/-), निवल लाभ (रु.1,51,283/-) और 1.06 लागत:लाभ अनुपात दर्ज किया गया। किस्म एलएसएफएच-171 के तहत सूरजमुखी की बीज उपज (23.4 क्विं. प्रति हैक्टे.) और जैविक उपज (83.9 क्विं. प्रति हैक्टे.) के उच्च मान दर्ज किए गए। मृदा में उच्च मात्रा में कार्बन तत्व के पृथक्करण के लिए मक्का-उड़द ($CS_1$), मक्का-धान ($CS_2$), मक्का-सब्जी मटर ($CS_6$) और मक्का-कुद्दू ($CS_5$) फसल प्रणालियों की तुलना में या तो मक्का-सोयाबीन ($CS_3$) या मक्का-सरसों ($CS_4$) फसल प्रणाली बेहतर है। यह पाया गया बायोचर की उनतीस आकारिकीय-खनिज विज्ञान संबंधी विशेषताओं पर (पर्यावरण एवं मृदा अनुप्रयोग में व्यापक रूप से अनुप्रयोग करने में) चार फीडस्टॉक्स एवं तीन पाइरोलाइसिस तापमान का प्रभाव पड़ा था। चार विकसित बायोचरों ने अपशिष्ट जल उपचार के साथ भारी धातु को हटाने की संभावना प्रदर्शित की, जो अपशिष्ट जल के बहि:स्राव निपटान के लिए दिशानिर्देशों को पूरा करने में सहायक है। राज्य किस्म विमोचन समिति, सिक्किम सरकार ने सिक्किम राज्य के लिए वर्ष 2020 के दौरान 09 फसल किस्मों को विमोचित किया। प्रस्फुटन का सर्वाधिक प्रतिशत रोग आपतन खुले वायुमंडल में रोपित इलायची कल्म्प पर पाया गया। अप्रैल-मई और अगस्त-सितंबर के महीनों के दौरान बकरियों में ब्रॉड स्पैक्ट्रम एंथेलमिनटिक उपचार परजीव प्रकोप को कम कर सकता है। काफी दिनों तक कम धूप वाले दिनों के बाद, बकरियों को विश्राम दिया जाना आवश्यक है ताकि वे अपने मदचक्र संव्यवहार को पुन: जारी कर पाएं।

त्रिपुरा केंद्र में, सीवीआरसी द्वारा विमोचित दो धान किस्मों को फसल मानक, अधिसूचना और-कृषि फसल किस्म विमोचन पर केंद्रीय उप-समिति, भारत सरकार ने वर्ष 2020 के दौरान अधिसूचित किया। अधिसूचित किस्में हैं - निक्रा एरोबिक धान 1/टीआरसी 2015-5/आईईटी 26178 (कर्नाटक, झारखंड और छत्तीसगढ़ के लिए अधिसूचित) और टीआरसी 2014-8 (आईआर 83928-बी-बी-9-1) / आईईटी 24197 (हिमाचल प्रदेश एवं कर्नाटक के लिए अधिसूचित)। खेत में उगाई जाने वाले अधिसूचित 17 किस्मों में से, 12 किस्मों के लिए डीएसी एवं एफ डब्ल्यू, भारत सरकार, द्वारा प्रजनक बीज हेतु मांग-पत्र यानी इन्डेंट प्राप्त किए जा रहे हैं। धान फसल के संबंध में, त्रिपुरा सरकार द्वारा भेजे गए कुल प्रजनक बीज मांग.पत्र का 46.67% हिस्सा भाकृअनुप एनईएच, त्रिपुरा केंद्र द्वारा विकसित एवं विमोचित किस्मों से संबंधित है। उड़द फसल के संबंध में त्रिपुरा सरकार द्वारा प्रजनक बीज हेतु दिए गए मांग-पत्र में हमारी किस्म का हिस्सा 33.34% है, जबकि अन्य फसलों के लिए यही आंकड़ा इस प्रकार है - मूंग (16.67%) तिलहन (25%) तोरिया (90.9%) और हरी मटर (35.71%) सीवीआरसी-वीआईसी के लिए अग्रेषित धान की तीन वंशावलियों यानी TRC 2013-2 (IET 23947), TRC 2015-12 (IET 25662 एवं TRC 2016-18(IET 26440), जिनकी पहचान नहीं की गई थी, को एसवीआरसी द्वारा विमोचित किया जाएगा। त्रिपुरा राज्य बीज उप-समिति की प्रारंभिक बैठक पहले ही हो चुकी है और अंतिम बैठक अंतिम प्रस्ताव प्रस्तुत करने के उपरांत आयोजित की जाएगी। भाकृअनुप बीज परियोजना के तहत विमोचित किस्मों के कुल 146.2 क्विंटल प्रजनक बीजों और 3292.5 क्विंटल टीएल बीजों का वर्ष 2019-20 के दौरान भागीदारी में उत्पादन किया गया और दलहन बीज हब योजना के तहत 936 क्विं. बीजों का उत्पादन किया गया। इस अवधि के दौरान धान और दलहन फसलों में 292.8 हैक्टे. क्षेत्रफल में

अग्रपंक्ति प्रदर्शन (एफएलडी) संचालित किए गए। एफएलडी प्रदर्शनों से उपज लाभ 26.1 से 33.4% के बीच प्राप्त किया गया था, जबकि आर्थिक लाभ 21.4 से 28.3% के बीच प्राप्त किया गया था। धान की खेती में लौह तत्व विषाक्तता और कम फॉस्फोरस तत्व से सहिष्णुता के लिए, उत्तर पूर्वी भारत से 100 भिन्न चावल जननद्रव्यों की फील्ड फीनोटाइपिंग उस लौह.तत्व विषाक्तता वाले खेत में की गई जिसमें 1000 पीपीएम लौह-तत्व विषाक्तता स्तर था। दूसरे वर्ष के परीक्षणों के पश्चात, विंग बीन जीनप्ररूप EC178 293 (96.00 दिन) को अगेती पुष्पण के लिए, RWBGP-42 (33.33 क्विं. प्रति हैक्टे.) और RWBGP-45 को हरी मटर की अधिक उपज (31.25 क्विं. प्रति हैक्टे.) के लिए चिन्हित किया गया। त्रिपुरा की पारिस्थितिकी के तहत, दो कृषि प्रणालियों अर्थात एकीकृत बीज आधारित कृषि प्रणाली (आईएसएफएस) और एकीकृत सघन कृषि प्रणाली (आई आईएफएस) के मूल्यांकन में यह पाया गया कि सब्जी मटर.मक्का (10.41 टन प्रति हैक्टे.), लोबिया.मूंगफली.मक्का (8.70 टन प्रति हैक्टे.), बैंगन.भिंडी (11. 60 टन प्रति हैक्टे.), सब्जी मटर.मक्का (7.56 टन प्रति हैक्टे.) से उच्च उत्पादकता प्राप्त हुई। आईआईएफएस प्रणाली से प्राप्त निवल लाभ और लागत:लाभ अनुपात क्रमश: रु. 1,82,361 एवं 2.03 था, जबकि लोबिया-भिंडी.गाजर (19.85 टन प्रति हैक्टे.) प्रणाली को जैविक कृषि के तहत लाभप्रद पाया गया। जुताई और फसल प्रणालियों पर किए गए अध्ययन में यह पाया गया कि चावल समतुल्य सर्वाधिक उपज (आरईवाई) पारंपरिक जुताई विधि (10. 30 टन प्रति हैक्टे.) के तहत प्राप्त की गई, जो कि शून्य.जुताई (9.16 टन प्रति हैक्टे.) और न्यूनतम जुताई (9.78 टन प्रति हैक्टे.) के तहत प्राप्त उपज के बराबर थी। निचली भूमि धान फसल में, 100 ग्रा प्रति हैक्टे. की दर से ऑक्साडायरजिल+25 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से बिसपाइरिबैक सोडियम के प्रयोग को खरपतवारों को नियंत्रित करने में प्रभावकारी पाया गया। उन्नत मक्का उत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रदर्शन 80 हैक्टे. से अधिक क्षेत्रफल में किए गए, जिसमें त्रिपुरा के 19 गांवों तथा लाभार्थियों के रूप में 630 किसानों को शामिल किया गया था। टीएसपी, एससीएसपी और एनईएच से संबंधित गतिविधियों को 7 जिलों के तहत 10 आदर्श गांवों तथा 1500 से अधिक किसानों को शामिल कर कार्यान्वित किया गया। दूसरी ओर, अनेक प्रौद्योगिकियों का मानकीकरण किया गया, जिनमें 3.5 के औसत लागत:लाभ अनुपात के साथ ऊपरी भूमि पारिस्थितिकियों के लिए सब्जी आधारित अंतर फसल प्रणाली, ड्रेगन फल की खेती के लिए आईएनएम अनुसूची, वीड मैट का प्रयोग कर खरपतवार रहित अनानास की खेती ख्जिसके परिणामस्वरूप बड़े आकार (1.5- 2 कि. ग्रा. वजन) के फल प्राप्त किए गए, और त्रिपुरा में ग्रंथिक कर्तोतक का प्रयोग कर इलायची लेमन का इन विट्रो व्यापक बहुगुणन से संबंधित प्रौद्योगिकी शामिल थी। किसानों सहित 795 प्रतिभागियों के लिए पन्द्रह प्रशिक्षणों, कार्यशालाओं और प्रदर्शनों का आयोजन किया गया। किसानों को गुणवत्ता रोपण सामग्रियां और अन्य सामग्रियां वितरित की गईं। कुक्कुट प्रजनन पर एआईसीआरपी के तहत, यह पाया गया कि शारीरिक बढ़वार हासिल कर रहे चूजों को *लिटसिया ग्लुटिनोसा* (1.5-2.0%) का आहारीय अनुपूरण दिए जाने से तापग्रस्त स्थिति के तहत उनका शारीरिक वजन और एफसीआर में सुधार आया। कुक्कुट, सुअर, बकरी और डेयरी कृषि के लिए भिन्न योजनाओं के तहत किसानों के हित में कुल 26 क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। किसानों की आजीविका में सुधार लाने के लिए 450 से अधिक किसानों को 40,915 चूजे, 78 पिग्लेट, 15 बकरियां, सुअर/कुकुट आहार, आहार अनुपूरण और हाइब्रिड नेपियर मूर्गियां वितरित की गईं। त्रिपुरा के किसानों को भिन्न उन्नत नस्लों के कुल 36,544 चूजों की आपूर्ति की गई। मछली पालन के तहत, बेरोजगार युवाओं के क्षमता निर्माण के लिए बायो.फ्लॉक तकनीक पर जोर दिया गया और उपयुक्त मछली प्रजातियों के रूप में कॉमन कार्प (50 फिंगरलिंग प्रति घन मी. जल की दर से) एवं मोनो.सेक्स टिलेपिया (100 घन मी. जल की दर से) का प्रयोग कर न्यून.लागत केज कल्चर प्रौद्योगिकी के संबंध में प्रदर्शन दिखाया गया। मीठे जल में मछलियों के अधिकतर रोग जीवाणविक रोगजनक *ऐरोमोनस हाइड्रोफिला* के कारण पाए गए। जी3 बैक्टीरियोफेज से *ए. हाइड्रोफिला* द्वारा उत्पन्न रोग के कारण मछलियों की मृत्युदर 90% तक कम हो गयी थी, और यह एक संभावित बायोकंट्रोल एजेंट के रूप में उभरकर आया। रुद्रासागर झील के ट्रॉफिक स्टेट इंडेक्स (टी एस आई) का निर्धारण किया गया। टीएसपी योजना के तहत, 187 किसानो को 71500 फिंगरलिंग, 500 कि. ग्रा. मछली बीज, 650 कि. ग्रा. लाइम और 78 दवाई किटें वितरित की गईं, जबकि एससीएसपी योजना के तहत, 130 किसानों को 37500 फिंगरलिंग, 350 कि. ग्रा. मछली बीज, 520 कि. ग्रा. लाइम और 65 दवाई किटें वितरित की गईं।

# Executive Summary

In Meghalaya annual rainfall (3518.9 mm in 140 events) during 2020 was the highest in the history of Umiam (44% higher than normal) since the start of data recording during 1983. Analysis of long-term weather data over the NE region, revealed increase in dryness especially during the monsoon, post-monsoon and winter months. Under Crop Sciences Bhalum 4 a released upland variety of NEH has been improved for tolerance to low soil P, by transferring *Pup1* using marker-assisted backcross breeding (MABB). Several high performing crosses *viz.* Kubon-3 X Megh-SA 2, IVT(M)-2805 X Sakur (P19), and IURON-44/19 X Bhalum-3 were identified for development of acid and cold tolerant rice genotypes suited to medium to high hill regions of Meghalaya. Several strains having biocontrol potential against Fusarium wilt of Brinjal have been identified *viz. Penicillium* spp., *Trichoderma* spp, *Bacillus subtilis, B. cereus* and *Pseudomonas* spp. Taro root aphid, *Patchiella reaumuri* was detected for the first time, DNA barcode (CO I sequence) has been deposited in the NCBI GenBank 'MT796073'. An integrated organic farming system (IOFS) model (area of 0.43 ha; total net return of Rs. 82,903/- per year) comprising different agricultural enterprises was developed and demonstrated at farmers field in Mynsain village. The indigenous collection (IC) number of 13 accessions in different horticultural crops were obtained from NBPGR, New Delhi. The DUS guidelines were developed for the popular landraces (24 nos.) of lemon and jackfruit (15 nos.). Megha Taro-2 (yield 18-20 t/ha) was released by Central Sub-committee on Crop Standards, Notification and Release of varieties for Horticultural crops in 2020. Microcontroller based solar tunnel dryer (100 kg of fresh turmeric/ginger in 29 bright sunshine hours) was designed and developed.

Research on Animal and Fisheries Sciences at Meghalaya yielded significant outcomes in the previous year. A low-cost pig feed ration with locally available non-conventional feed resources (banana pseudostem and brewery waste) was formulated which replaced 10% maize and wheat bran with significant ($P<0.05$) improvement in the final body weight gain, feed conversion ratio, and reproductive performances of crossbred pigs. Adoption of improved pig and poultry variety in Meghalaya led to two-fold increase in income of tribal farmers with substantial increment in livelihood index value of the tribal farmers (from 0.572 to 0.766). Small-scale rural entrepreneurship development through pig and poultry production revealed two-fold increase in productivity while the income improved from INR 2.13 lakh to INR 4.72 lakh in four years. Studies on reproductive and hatchery management of duck and turkey indicated that artificial insemination can be a suitable alternative to improve the fertility and hatchability of Khaki Campbell ducks in the state of Meghalaya. A nucleus herd of Assam hill goats (AHG) was established to conserve and propagate indigenous goat germplasms of north eastern hill region of India. Oxyrase supplementation @1.2 IU/ml in tris-egg yolk extender improved post thaw semen quality and could be used as a preservative agent for crossbred bull spermatozoa. A high throughput colorimetric method was developed to estimate formalin in fresh fish samples and application of the assay indicated that the formalin contents of fresh fishes in Meghalaya were within FSSAI limits. Study on tissue-dwelling zoonotic foodborne parasites in pigs indicated that seroprevalence of *Toxoplasma gondi* in pigs ranged between 16-83% while that of *Trichinella* was considearbly lower (0-2.5%). Four diagnostic assays were developed using polymerase spiral reaction as point-of-care diagnostic toolkits to detect *Campylobacter jejuni, Campylobacter coli, Salmonella* and *Clostridium perfringens* contamination of food at source without the need for sophisticated equipments. Another four novel visual detection techniques for *Salmonella* and *C. perfringens* using saltatory rolling circle amplification (SRCA) were

also developed. Two formalin killed alum adjuvanted vaccine prototypes were developed for *Listeria monocytogenes* and *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Peste des petits ruminants virus was isolated on vero cell which could be used for vaccine preparation. Similarly, characterization of immunogenic Proteins of *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* tick led to identification of several immunodominant proteins for vaccine preparation. On the other hand, an Animal Health Clinic was established to provide year round service to tribal farmers. On the fisheries side, optimization of combination of two species fish culture under mid hill condition yielded an average fish production of 2,550 kg/ha/year benefiting tribal farmers. For the first time cage culture was introduced in Meghalaya in Umiam lake and two new fish species of ornamental value, *Channa lipor* and *Channa aristonei* were identified from Umraling river of Meghalaya.

Under social science research, multidimensional performance evaluation of different integrated Farming System revealed that agri-horti-silvi-pastoral system to be the most economically effective system for the north-eastern region. Study on strategies to improve effectiveness of extension services in Meghalaya highlighted the need for creation of "Convergence Cell" in each organization. Skill gap analysis of tribal farmers in pig and cattle production indicated that skill gap of the farmers were high (59%) in respect of management, feeding and animal health practices. In addition, social science division, maintained and managed common facilities of the institute like KRISHI portal, ARMS, PIMS, MIS-FMS, Media Cell, etc.

In Arunachal Pradesh total annual rainfall was 3010 mm, 27 per cent above normal and very erractic. Maximum temperature was mostly above normal whereas minimum temperature below normal. Retaining six fruitlets per shoot in kiwifruit resulted in optimum thinning and maximum production of grade 'A' fruits (20.83 kg per vine). Mid-may planting plants treated with (50% lime + 100% RDF) and further plants mulched with paddy straw exhibited best in terms of yield and quality attributes of tissue cultured Grand Naine banana. Peaches trained on Y-shape trellis recorded highest yield (3.13 kg/plant) and found significantly superior over others. In IFS model of area 0.23 ha, vegetable-based cropping systems recorded the highest (167.32 t/ha) in terms of MEY followed by fishery unit (54 t/ha). Out of 35 land races two genotypes Amham and Tinin were found most diverse from others. Three entries of Job's tears *viz*. RJTGP-89 (17 q/ha) followed by RJTGP-49 (15.36 q/ ha) and RJTGP-81 (12.92 q/ha) were found promising. The highest French bean yield (28.5 t/ha) was recorded in 75% RDF + Lime + VC with variety MZ-FB 48. Out of 44 established multipurpose tree species *Pinus kesia*, *Acacia Mangium*, *Eleocarpus sphaericus* and *Manglietia insignis* were found promising in mid-hills of Arunachal Pradesh in terms of physical growth. In Jhum crop leaf blast (April-July) and brown spot (May-Aug) were found long duration disease of paddy crop under natural condition of infection. Host range of *Sclerotinia sclerotiorum* was studied and 11 crops recorded their host. Eleven pollinators were recorded in mustard and black weevil infestation first recorded in Leparada district. Six forage species viz., *Macaranga denticulate, Dendrocalamus giganteus, Ficus hirta, Ficus auriculata Lour, Ficus hispida L.f.* and *Ficus semicordata Buch.-Ham. ex Sm*. were commonly found in Mithun foraged sites and had similar frequency per cent. Severe lower back pain (51.43 %) was most common physical discomfort reported by farmers. Physical trait and some morphometeric characteristic of indigenous cattle (Balang) were studied. 2120 district level and 848 block level agromet advisory bulletins were prepared and disseminated, benefitting over 3 lakhs farmers across the state.

In Manipur, during the year 2020, multi-location yield trial of promising three rice lines- RCM 33, RCM 36 and RCM 37 was successfully conducted, these lines outperformed well with blast and false smut tolerance. These are to be proposed for state release during 2021. DUS characterization for 51 traits in 23 Black rice "Chakhao" landraces were carried out. Purification and maintenance of GI Black rice is also being taken up. Under NSP Breeder Seed Production

and ISP, 43.7 quintals of breeder seed, 44.50 quintals of foundation seed and 14.97 quintals of certified seeds of rice, soybean, groundnut, maize and pearl millet were produced. Under ICAR Seed Project, 561.30 quintals of pre *kharif* rice, 964.49 quintals of main *kharif* rice and 13.09 quintals of groundnut were produced. Comparison of various maize based cropping systems revealed that maize-sweet corn-veg. broadbean combination gave higher system productivity *i.e.* 23.24±0.73 t/ha. Foliar application of melatonin in pineapple showed substantial impact on enzymatic activity. For management of Fall armyworm, application of *Metarrhizium anisoplae* @ 5ml/litre water and Spinetoram 11.7% SC @0.5ml / litre water was found to be most effective. Infectivity analysis of Banana Streak MY Virus (BSMYV) revealed that resistance of diploid *Musa balbisiana* genotype Bhimkol genome broke down upon agroinfection with BSMYV. First successful attempt was made to decipher the virome of chilli pools of North East India. Under poultry seed project 24,367 number of day old chicks were produced and supplied to the beneficiaries/ agencies. Valley area of the state observed higher farm income diversification (42.87 per cent) compared to hill. During the year, 13 number of trainings, webinars and capacity building programmes were organised.

Mizoram Regional centre of the Institute received a total rainfall of 2296.1 mm with 119 rainy days while maximum temperature was 34.1°C with lowest minimum 8.5°C. Screening of upland rice lines showed the least growing degree day accumulation in MZ UP R 42 with higher radiation use efficiency (216.8 g $MJ^{-1}$ $ha^{-1}$). Out of maize inbred lines, MZM-2 has the highest true kernel density (1.196 g/c.c.) while *Mimpui* lines (MZM-11 and MZM-16) had maximum grain surface area. Fertilizer and lime combination on maize (RCM-76) soybean (JS-8021) sequence significantly increase crop yields. Application of NPK @ 25-75-75 g/pole along with FYM (2 kg/ pole) and vermicompost (1 kg/pole) significantly improved yield of dragon fruit. Important pig viral sero-prevalence observed in four districts of Mizoram was PRRSV, CSFV, PCV2 and PPV. Replacement of concentrated feed at 15% & 25% using banana stem and cassava root (1:1) can be used as an alternative feeding option for pig rearing to reduce the feed cost. Fish species richness was found highest in Chhimtuipui river with highest species similarity between Tlawng & Tuipui rivers. Days to 50% flowering was least (55days) in PWB 17-1 and highest green pod yield in AKWB-1 (8056 kg/ha) winged bean genotypes. Oyster Mushroom (*Pleurotus* spp) strain, PL-19-101 gave the maximum yield with maximum time of 32 days for first harvest. Out of seven ginger genotypes PGS-102 (6.40 t/ha) recorded maximum yield. Rhizome priming of turmeric using metalaxyl-mancozeb @ 1.25g/L+ Imidacloprid 0.5 ml/L for 30 minutes gave maximum yield of 35.58 t/ha. Demonstration such as pig cum fish farming, Jalkund were done in farmer's field while open dug well with solar pump facility in ICAR Farm from NABARD. Certified seeds of RC Maniphou 7, 10, 11, 12 and 13 were demonstrated in farmer's field under ISP.

In Nagaland, total rainfall received during 2020 was 1253.7 mm (91 rainy days) which was19% less than the normal (1554.8 mm). A total of 21 projects (08institute funded and 13 externally funded) are under progress in the centre. Under promotion of oilseed in NEH region, nine variety of sunflower were evaluated, of which variety KBSH-74 recorded highest yield (5.9 quintal per ha) followed by RSFH-1887 (5.4 quintal per ha). Similarly in sesame, Cums-17 recorded the highest yield (7.66 quintal per ha) followed by Prachi (7.18 quintal per ha). Among different organic nutrient management practices, application of PSB (Phosphate solubilizing bacteria) in soil resulted in higher yield of 3.89 tonnes/ha compared to other treatments. A total of 100selected upland rice landracesamong 176 rice landraces were evaluated using Bhalum- 3 and RCM-9 as check variety. Among these, Aongsho, Semmeki, GoyoTsük, Shuphok, MoyaTsük showed high potential yield compared to Bhalum-3 in upland condition. A total of eight promising landraces were evaluated for yield on plot basis. Under PPV&FRA, 4 rice entries were evaluated and found distinct from reference varieties namely RCM-9, Ranjit, Pusa Sughandha and Shashrang (IET16313). Among the six strains of oyster mushroom evaluated at Nagaland,PL-19-05strains recorded maximum

yield of 46.17 kg per 100 kg dry weight substrate of paddy straw. Out of season cultivation of king chilly under protected structures (September sowing) enhanced production by 35% with superior quality fruit and higher capsaicin content ranging from 5.76-6.28% (921600- 1004800 SHU) as compared to open cultivation 3.38-4.5 %. Demonstration on scientific cultivation of banana and high density in banana cultivation was undertaken at 3 different sites viz. in Medziphema, Doyapur and Vidima covering an area of 1.5 acres during 2019-20. Captive breeding of Garra sp. was done in glass aquaria. During the reporting period, 90932 numbers of eggs were produced (PSP); 859 piglets were farrowed (MSP on pig). The centre organized trainings, field day, demonstrations etc. and published 8 research papers.

In Sikkim, maximum yield of large cardamom was recorded in GI wire planted with bottle gourd (12.21 t/ha) followed by cucumber (8.68 t/ha) as trailing vegetables. Application of *Artemisia vulgaris* @ 10 t/ha produced significant improvement of rice grain and biological yield and recorded 60.3% and 47.5% higher yield compared to weedy. The IOFS system has generated total gross return (Rs.2,92,835/-), net return (Rs. 1,51,283/-) and 1.06 B: C ratio. Higher values of sunflower seed yield (23.4 q/ha) and biological yield (83.9 q/ha) was registerd under LSFH-171. Either maize-soybean ($CS_3$) or maize-mustard ($CS_4$) cropping system with different organic management is better for sequestering higher C in the soil than the maize-black gram ($CS_1$), maize-rice ($CS_2$), maize-vegetable pea ($CS_6$) and maize-buckwheat ($CS_5$). It has been quantified the influence of four feedstocks and three pyrolysis temperature on twenty nine morpho-mineralogical characteristics of biochar for their wide range of environmental and soil application. The four developed biochar explored huge potential for removal of heavy metal along with wastewater treatment to meet guidelines for wastewater effluent disposal. 09 crop Varieties released for the state of Sikkim during 2020 by State Variety Release Committee, Govt. of Sikkim. The highest percent disease incidence of blight was observed on large cardamom clump planted under open condition. The need of broad spectrum anthelmintic treatment of goats in the month of April-May and August-September could reduce the parasitic load in animals. After a long period of short daylight exposure, a resting period is needed for the goats to resume their estrus behaviour.

In Tripura Centre, two rice varieties released by CVRC were notified by Central Sub-Committee on Crop Standards, Notification and - Release of Varieties for Agricultural Crops, Govt. of India during 2020. The notified varieties are NICRA Aerobic Dhan1 / TRC 2015-5 / IET 26178(–notified for Karnataka, Jharkhand and Chhattisgarh) and TRC 2014-8 (IR 83928-B-B-9-1) / IET 24197 (notified for Himachal Pradesh and Karnataka). Out of 17 notified field crop varieties, 12 are receiving breeder seed indent from DAC&FW, Govt. of India. In paddy 46.67 % of total breeders seed indent by the Govt. of Tripura are for the varieties developed and released by ICAR NEH, Tripura Centre. For Blackgram our variety occupies 33.34% breeder seed indent by Tripura, whereas the corresponding figures for other crops are: green gram (16.67%), Sesame (25%), toria (90.9%) and field pea (35.71%). Three rice entries TRC 2013-2 (IET 23947), TRC 2015-12 (IET 25662) and TRC 2016-18(IET 26440) qualified for CVRC-VIC but not identified will be taken up for release by SVRC. Preliminary meeting of Tripura State Seed Sub Committee is already held and final meeting will be held once the final proposals are submitted. In total 146.2q breeder seed and 3292.5q TL seed of released varieties are produced under ICAR Seed Project and 936q pulses seed were produced under Pulses Seed Hub during the year 2019-20 in participatory mode. During this period 292.8 ha FLDs were conducted in rice and pulses. Yield advantage of FLDs ranged from 26.1 to 33.4%; whereas, economic advantage ranged from 21.4 to 28.3%. For tolerance to iron toxicity and low phosphorus stress in rice, field phenotyping of 100 diverse rice germplasm from North East India were undertaken in iron toxic field with a toxicity level of 1000 ppm ferrous iron. After second year trials, wing bean genotype EC178293 (96.00 days) was identified for early flowering, RWBGP-42 ((33.33 q/ha) and RWBGP-45 for high green pod yields (31.25 q/ha).

Under Tripura condition evaluation of two farming systems viz., Integrated Seed based Farming System (ISFS) and Integrated Intensive farming system (IIFS) revealed that vegetable pea-maize (10.41 t/ha), cowpea- groundnut- maize (8.70 t/ha), brinjal-okra (11.60 t/ha), vegetable pea-maize (7.56 t/ha) gave higher productivity. The net return and B:C ratio obtained with IIFS were Rs. 1, 82,361 and 2.03, respectively. Whereas, cowpea-okra-carrot (19.85 t/ha) system was found profitable under organic farming. In a tillage and cropping system study, the highest rice equivalent yield (REY) was observed under conventional tillage (10.30 t/ha), which was on par with no-till (9.16 t/ha) and minimum tillage (9.78 t/ha). In lowland rice, the most effective control of weeds were obtained under Oxadiargyl @ 100 g ai/ha + Bispyribac sodium @ 25 g ai/ha. Demonstration on improved maize production technology was conducted over 80 ha area with about 630 farmer as beneficiaries covering 19 village in Tripura. TSP, SCSP and NEH activities were implemented in 10 model villages covering 7 Districts and more than 1500 farmers. On the other hand, technologies like vegetable based intercropping system for upland conditions with average B: C ratio of 3.5, INM Schedule for dragon fruit cultivation, Weed free pineapple cultivation using weed mat resulting in bigger fruit size (1.5 – 2Kg) and in vitro mass multiplication of Elaichi lemon using nodal explant in Tripura were standardized. Fifteen trainings/ workshop/ demonstrations were conducted for 795 participants including farmers and quality planting materials and other inputs were distributed. Under AICRP on Poultry Breeding, it was found that dietary supplementation of *Litsea glutinosa* (1.5-2.0%) powder in growing chicken improved body weight and FCR during heat stressed condition. A total 26 capacity building programmes were organized for popularization of poultry, pig, goat and dairy farming for the farmers under different schemes. A total 40,915 chicks, 78 piglets, 15 goats, pig/poultry feed, feed supplements and Hybrid Napier were distributed among more than 450 farmers to improve the their livelihood. A total of 36,544, chicks of different improved varieties of were supplied to the farmers of Tripura. In Fisheries, emphasis was laid upon capacity building of unemployed youths on bio-floc technique and demonstration of low-cost cage culture technology in the riverine ecosystem using Common carp (@ 50 fingerlings/$m^3$) and Mono-sex Tilapia (@ 100/$m^3$) as candidate species. Majority of the disease in freshwater aquaculture is due to bacterial pathogen *Aeromonas hydrophila*. G3 bacteriophage, reduced the mortality due to A. hydrophila by 90% and emerged as potential biocontrol agent. The Trophic State Index (TSI) of Rudrasagar lake was assessed. Under TSP, 71500 fingerlings, 500 kg fish feed, 650 kg lime and 78 medicine kits were provided to 187 farmers and under SCSP, 37500 fingerlings, 350 kg fish feed, 520 kg lime and 65 medicine kits were distributed out to 130 farmers.

# प्रस्तावना

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर (भाकृअनुप-आरसी एनईएच) देश का एक अग्रणी कृषि अनुसंधान संस्थान है। संस्थान की स्थापना सन् 1975 में की गई थी। इसका मुख्यालय मेघालय के उमियम में है और छः प्रादेशिक केंद्र छः राज्यों (अरूणाचल प्रदेश, मणिपुर, मिजोरम, नागालैंड, सिक्किम एवं त्रिपुरा) में हैं। संस्थान भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के बड़े संस्थानों में से एक है।

अपनी स्थापना के पश्चात, संस्थान स्थान-विशिष्ट प्रौद्योगिकियां विकसित करके पर्वतीय कृषि के लिए समाधान उपलब्ध कराता है। संस्थान द्वारा विकसित ये प्रौद्योगिकियां स्थायी और जलवायु अनुकूल होती हैं। संस्थान के पास 20 कृषि विज्ञान केंद्रों (के वी के) का एक मजबूत नेटवर्क है जो पर्वतीय उत्तर पूर्वी क्षेत्र के सभी राज्यों के पर्वतीय क्षेत्रों में फैले हैं। संस्थान विभिन्न योजनाओं के माध्यम से जनजातीय लोगों की आजीविका में सुधार लाने में बड़ी भूमिका निभाता है, और क्षमता निर्माण के माध्यम से तथा ग्रामीण सामाजिक पूँजी के सृजन के माध्यम से कृषि एवं संबद्ध क्षेत्रों में विशिष्ट आजीविका विकल्प उपलब्ध कराता है। भारतीय अनुसंधान परिसर क्षेत्र के लोगों की आजीविका एवं पोषण सुरक्षा के लिए आधुनिक प्रौद्योगिकियों का प्रसार करता है, जिनमें विश्वस्नीय लेबलयुक्त बीज, गुणवत्ता रोपण सामग्रियां, उन्नत पशु नस्लें, कुक्कुट एवं मछली बीज, पर्वतीय कृषि के लिए उपयुक्त प्रोटोटाइप औजार एवं यंत्र, मृदा स्वास्थ्य परीक्षण किटें, पशु रोगों के लिए नैदानिक किटें तथा महत्वपूर्ण कृषि सामग्रियां शामिल हैं। उत्तर पूर्वी क्षेत्र में कृषि अनुसंधान का एक गढ़ (हब) होने के कारण, संस्थान कृषि के अग्रणी क्षेत्रों में अनेक प्रतिस्पर्धात्मक राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय परियोजनाएं चलाता है, जिनका वित्तपोषण यू के आर आई, डी बी टी, डी एस टी, एस ई आर बी, निक्रा, एन एच बी, नास्फ, एनएमशी, ई एफ पी एवं टी एस पी, आदि एजेंसियों द्वारा किया जाता है। बाह्य सहायता प्राप्त वित्तपोषित परियोजनाओं के अलावा, संस्थान द्वारा सामरिक एवं अनुकूलनता की दृष्टि से अनेक बहुआयामी अंतर-विषयक संस्थानगत (इन-हाउस) अनुसंधान परियोजनाएं भी चलाई जा रही हैं ताकि उत्तर पूर्वी क्षेत्र में पर्वतीय कृषि की आवश्यकताओं की पूर्ति की जा सके।

संस्थान ने भाकृअनुप के विभिन्न अन्य संस्थानों और विश्वविद्यालयों, अंतर्राष्ट्रीय संगठनों, जैसे कि आई , आर आई, इक्रीसेट, सिम्मेट, कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय, लीवरपूल विश्वविद्यालय, आदि तथा राष्ट्रीय संस्थानों यानी कि टी आई एस एस, नाबार्ड, मैनेज, नेरकॉम्प, एम आर डी एस, आदि के साथ संपर्क स्थापित किए हैं। विभिन्न आउटरीच कार्यक्रमों के लिए, संस्थान क्षेत्र के गैर-सरकारी संगठनों (एनजीओ), किसान निकायों तथा सहकारी सोसायटियों के साथ सहयोग (कोलाब्रेशन) भी स्थापित करता है।

## अधिदेश

- उत्तर पूर्वी क्षेत्र की विभिन्न कृषि-जलवायु और सामाजिक-आर्थिक पारिस्थितिकियों के लिए जैविक खेती सहित स्थायी कृषि प्रणालियां विकसित करना और उनका उन्नयन करना।
- फसलों, बागवानी, पशुधन और मात्स्यिकी की उत्पादकता में सुधार लाना तथा संसाधनों के उत्कृष्ट प्रबंधन के लिए स्थानीय सक्षमता विकसित करने हेतु प्रशिक्षण प्रदान करना।
- उन्नत कृषि प्रौद्योगिकियों के परीक्षण और संवर्धन के लिए राज्य सरकारों के साथ सहयोग करना।

## विशिष्ट अनुसंधान क्षेत्र

- झूम खेती में सुधार लाने के लिए टिकाऊ समेकित कृषि प्रणालियां विकसित करना और विकृत भूमियों को पूर्वावस्था में लाना।
- शीतोष्ण बागवानी, कृषि वानिकी, मात्स्यिकी और अन्य आर्थिक फसलों सहित अनाजों, दलहनों, तिलहनों, बागवानी फसलों के माध्यम से विभिन्न फसलों की समग्र उत्पादकता को बढ़ाना।
- पशुधन के लिए स्थानीय रूप से उपलब्ध चारा से आहार और चारा संसाधन विकसित करना।
- नींबूवर्गीय उद्योग को पुनर्जीवित करने हेतु नींबूवर्गीय (सिट्रस) रोपण में सुधार लाना।
- पशु स्वास्थ्य कवरेज को बढ़ाना, पशुधन उत्पादन प्रणाली में सुधार करना और सीमा-पार रोगों को नियंत्रित करना।

## प्रयोगशालाएं एवं कारखाना

पर्वतीय कृषि एवं संबद्ध विषयों में मौलिक, अनुप्रयुक्त एवं सामरिक क्षेत्र में अनुसंधान करने के लिए, भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के पास सुसज्जित प्रयोगशालाएं हैं, जो संस्थान के वैज्ञानिकों तथा क्षेत्र के अन्य अनुसंधानकर्ताओं की आवश्यकताओं की पूर्ति करती हैं। मुख्यालय में स्थित प्रयोगशालाओं के अलावा, सभी प्रादेशिक केंद्रों की प्रयोगशालाएं भी पूर्ण रूप से सुसज्जित हैं, जो संबंधित राज्यों के वैज्ञानिकों की आवश्यकताओं की पूर्ति करती हैं। उमियम में स्थित मुख्यालय में एक केंद्रीय प्रयोगशाला है, जहां संस्थान के विविध अधिदेशों पर अनुसंधान करने के लिए उन्नत सुविधाएं उपलब्ध हैं, जैसे कि एटोमिक एब्जॉर्प्शन स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (ए ए एस), हाई परफॉर्मेंस लिक्विड क्रोमाटोग्राफ (एच पी एल सी), गैस क्रोमाटोग्राफ, फ्लो साइटोमीटर, 24 कैपीलरी सांगेर सिक्वेंसर, सर्वर एवं टर्मिनलों सहित कॉम्प्युटेशन्ल बायोलॉजी यूनिट, आदि हैं। पशु रोगजनकों के लिए, अत्याधुनिक प्रयोगशालाओं के साथ-साथ जैव-नियंत्रण यानी बायो-कन्टेन्मेंट सुविधाएं उपलब्ध हैं। जलवायु अनुकूल कृषि पर अनुसंधान के लिए, फेट (FATE), सी टी जी सी, बायोचर, टी ओ सी उपकरण जैसी उन्नत सुविधाएं भी उपलब्ध हैं।

मूल्यवर्धन और किसानों की आय को बढ़ाने के लिए, एक सस्योत्तर (पोस्ट-हार्वेस्ट) प्रसंस्करण इकाई भी उपलब्ध है। कृषि अभियांत्रिकी प्रभाग में एक उन्नत कारखाना नए यंत्रों एवं औजारों के लिए तथा प्रोटोटाइपों के फैब्रीकेशन एवं डिजाइन के लिए अनुसंधान एवं विकास कार्य करता है।

## मानव संसाधन

संस्थान की प्रगति के स्तंभ अर्थात ग्रोथ इंजन उसके प्रतिबद्ध एवं अभिप्रेरित मानव संसाधनों का समुच्य है, जिसमें वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक अधिकारी एवं सहायक कर्मचारी हैं। संस्थान में जनशक्ति का विवरण निम्नानुसार है (तालिका 1)।

**तालिका 1 : संस्थान की श्रेणी-वार जनशक्ति का विवरण**

| | श्रेणी | स्वीकृत पद | भरे पद | रिक्त पद |
|---|---|---|---|---|
| संस्थान | वैज्ञानिक | 155 | 116 | 39 |
| | तकनीकी | 252 | 91 | 161 |
| | प्रशासनिक | 116 | 70 | 46 |
| | सहायक कर्मचारी | 115 | 115 | 0 |
| | **कुल** | **638** | **392** | **246** |
| कृषि विज्ञान केंद्र | वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं प्रमुख | 20 | 1 | 19 |
| | टी-6 (SMS) | 120 | 75 | 45 |
| | टी-4 (कार्यक्रम सहायक) | 40 | 26 | 14 |
| | टी-4 (फार्म प्रबंधक) | 20 | 8 | 12 |
| | टी-1 (ड्राइवर एवं मैकेनिक) | 40 | 21 | 19 |
| | सहायक | 20 | 0 | 20 |
| | कनिष्ठ आशुलिपिक एवं कंप्यूटर ऑपरेटर | 20 | 4 | 16 |
| | सहायक कर्मचारी | 40 | 36 | 4 |
| | **कुल** | **320** | **171** | **149** |
| **सकल योग** | | **958** | **563** | **395** |

## पुस्तकालय

संस्थान विभिन्न वैज्ञानिक जर्नलों एवं पत्रिकाओं (मैग्ज़ीन) के लिए अभिदान देता है अर्थात उन्हें सब्सक्राइब करता है। इसके अलावा, पुस्तकालय में वैज्ञानिकों और अन्य के लाभार्थ 30,000 से अधिक पुस्तकों और प्रतिवेदनों का उपयोगी संकलन उपलब्ध है। वर्तमान में, पुस्तकालय के संग्रह में निम्नलिखित प्रलेख उपलब्ध हैं (तालिका 2)।

**तालिका 2 : पुस्तकालय में उपलब्ध पुस्तकें, जर्नल और अन्य प्रलेख**

| प्रकाशन का नाम | उपलब्ध प्रतियों की सं. |
|---|---|
| पुस्तकें एवं प्रतिवेदन | 31614 |
| जर्नलों के बैक वॉल्यूम | 12715 |
| विदेशी जर्नल | - |
| भारतीय जर्नल | 45 |
| समाचार पत्र | 14 |
| हिंदी पुस्तकें | 4478 |
| मैग्ज़ीन | 06 |

## बजट

वर्ष 2019-20 के दौरान संस्थान का बजट परिव्यय रु.104.45 करोड़ था, जबकि व्यय रु.103.60 करोड़ (99.18 %) था। व्यय का विवरण तालिका 3 में दिया गया है।

**तालिका 3 : वार्षिक बजट व्यय (रु. लाख में)**

| संशोधित | अनुमान | व्यय |
|---|---|---|
| *क. आवर्ती* | | |
| स्थापना प्रभार | 4455.75 | 4435.12 |
| वेतन एवं मजदूरी | 1083.48 | 1083.48 |
| यात्रा भत्त | 31.00 | 30.85 |
| आवर्ती आकस्मिकताएं | 1462.58 | 1459.44 |
| अन्य मदें (एचआरडी) | 0.72 | 0.72 |
| मरम्मत/रखरखाव | 1040.00 | 1036.75 |

| | | |
|---|---|---|
| पेंशन | 1203.16 | 1199.91 |
| ***कुल क*** | ***9276.69*** | ***9246.26*** |
| **ख. अनावर्ती** | | |
| निमार्ण कार्य | 280.31 | 279.28 |
| उपकरण | 280.00 | 274.73 |
| सूचना और प्रौद्योगिकी | 17.00 | 16.08 |
| फर्नीचर एवं फिक्सचर्स | 1.46 | 1.46 |
| पुस्तक | - | - |
| पशुधन | - | - |
| अन्य | - | - |
| ***कुल ख*** | ***578.77*** | ***571.57*** |
| **ग. ऋण एवं अग्रिम** | - | - |
| **घ. टीएसपी** | **469.99** | **452.79** |
| **ङ. एस सी एस पी** | **119.90** | **89.69** |
| **सकल योग (क + ख + ग + घ + ङ)** | **10445.35** | **10360.30** |

## सूचना प्रौद्योगिकी सुविधाएं

कृषि एवं संबद्ध विज्ञानों में सूचना प्रौद्योगिकी (आई टी) के बढ़ते अनुप्रयोग के साथ कदम मिलाते हुए, संस्थान में एक कंप्यूटर प्रयोगशाला सहित अनेक आईटी सुविधाएं हैं, जहाँ एस ए एस, एस पी एस एस एवं स्टैटिस्टिका जैसे विभिन्न सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर हैं। इसके अतिरिक्त, विभिन्न जीआईएस सॉफ्टवेयर, जैसे कि आर्क जीआईसी एवं क्यू जी आई एस (ओपन सोर्स) भी उपलब्ध हैं। कृषि वैज्ञानिक चयन मंडल (ए एस आर बी) द्वारा संचालित विभिन्न ऑनलाइन परीक्षाओं के लिए एक केंद्र के रूप में, एक कंप्यूटरीकृत परीक्षा भवन स्थापित किया गया है, जहाँ सर्वर, डेस्कटॉप और पावर बैकअप है। यह कंप्यूटर प्रयोगशाला उत्तर पूर्वी क्षेत्र की एचआरडी आवश्यकताओं की पूर्ति करती है। इसके अतिरिक्त, क्षेत्र के किसानों को भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के सहयोग से ग्रामीण कृषि मौसम सेवा (जी के एम एस) जैसी कृषि-एडवाइजरी सेवाएं भी उपलब्ध कराई जा रही हैं। संस्थान में राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क से एक समर्पित इंटरनेट फीडर लाइन जोड़ी गई है, जो मुख्यालय में स्टाफ के लिए 200 से अधिक कंप्यूटरों को इंटरनेट की आपूर्ति करता है। इसके अलावा, सभी प्रादेशिक केंद्रों में भी इसी प्रकार की सुविधाएं एवं पर्याप्त संख्या में कंप्यूटर और उनके कल-पुर्जे हैं जिन्हें संस्थान के अनुसंधान कार्य तथा कार्यालयी कार्य में सुविधा प्रदान करने के लिए इंटरनेट से जोड़ा गया है।

# महत्वपूर्ण बैठकें, घटनाक्रम और आगंतुक

### भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर (भाकृअनुप आरसी एनईएच) में आयोजित पशु स्वास्थ्य क्लिनिक

संस्थान के निदेशक डॉ. बी. के कांडपाल के तत्वावधान में (दिनांक 2 जून 2020) को एक "पशु स्वास्थ्य क्लिनिक" का उद्घाटन किया गया, ताकि क्षेत्र के किसानों की आवश्यकताओं की पूर्ति की जा सके। इस क्लिनिक का उद्घाटन निदेशक और विभागाध्यक्षों की उपस्थिति में, कोविड-19 प्रोटोकॉल का पालन करते हुए, किया गया। पशु स्वास्थ्य क्लिनिक क्षेत्र के बीमार पशुओं की सेवा करेगा। इस अवसर पर संस्थान के निदेशक डॉ बी. के. कांडपाल ने कहा कि यह पहल उत्तर पूर्व में सर्वश्रेष्ठ पशु स्वास्थ्य क्लिनिक बनाने के अंतिम लक्ष्य की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। उन्होंने आगे कहा कि संस्थान क्षेत्र में सर्वोत्तम पशु स्वास्थ्य देखभाल सुविधाएं बनाने के लिए राज्य के विभागों के साथ सहयोग करने की योजना बना रहा है। पशु स्वास्थ्य प्रभागाध्यक्ष डॉ. अर्नब सेन ने कहा कि पशु स्वास्थ्य क्लिनिक आज के समय की आवश्यकता है। यह क्लिनिक पूरी तरह कामकाज कर रही है। पशु स्वास्थ्य क्षेत्र के अंतर्गत रोगग्रसत पशुओं के उपचार के लिए तीन पहलुओं को शामिल किया गया है, अर्थात निगरानी, उपचार और एक सुरक्षित वातावरण। पशुजन्य रोग, जिसे जूनोसिस के रूप में भी जाना जाता है, कीटाणुओं के कारण उत्पन्न होता है और यह पशुओं से लोगों में फैलता है, इसलिए इन पशुओं के उपचार में अत्यधिक सावधानी बरतने की आवश्यकता है। यह कार्यात्मक क्लिनिक, क्षेत्र के पशुधन मालिकों के साथ-साथ रोगी पशुओं का कारोबार करने वाले लोगों के लिए एक वरदान की तरह है।

चित्र 1: भाकृअनुप आरसी एनईएच मुख्यालय, उमियम में पशु स्वास्थ्य क्लिनिक का उद्घाटन

### *"चावल परती भूमि और एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (आईओएफएस) में मटर और मसूर की शून्य खेती" पर खेत दिवस का आयोजन*

"चावल परती भूमि और एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (आई ओ एफ एस) में मटर और मसूर की शून्य खेती" विषय पर जनजातीय उपयोजना (टी एस पी) के अंतर्गत भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी अनुसंधान परिसर, उमियम में एक खेत दिवस का आयोजन किया गया। कार्यक्रम में, मेघालय के रीभोई और पश्चिम जेंतिया हिल्स जिले के 10 भिन्न गांवों के 80 से अधिक किसानों ने भाग लिया। जैविक खेती के प्रधान अन्वेषक डॉ. जयंत लायेक ने फसलों की

चित्र 2: भाकृअनुप एनईएच, उमियम में शून्य-जुताई और एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली पर खेत दिवस

उत्पादकता और किसानों की आय को बढ़ाने के लिए एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (आईओएफएस) की आवश्यकता पर परिचयात्मक भाषण दिया। 0.43 हेक्टेयर क्षेत्रफल के साथ इस आईओएफएस मॉडल से कुल आय 62,531/- रुपये प्रतिवर्ष दर्ज की गई है, जो कि किसानों की सामान्य कृषि विधियों के साथ प्राप्त आय से काफी अधिक है। संस्थान के निदेशक डॉ. बी. के- कांडपाल ने क्षेत्र में संसाधन उपयोग दक्षता और फसलों की खेती बढ़ाने के लिए संरक्षण कृषि के महत्व पर प्रकाश डाला। चावल परती भूमि, आईओएफएस, वर्मी कम्पोस्टिंग, नाशीजीव कीटों के जैविक प्रबंध के संबंध में मटर, चना व मसूर फसलों की शून्य खेती पर प्रदर्शन किया गया। किसानों को सब्जी के उन्नत बीज, जैविक कीटनाशक और छोटे कृषि उपकरण आदि जैसी विभिन्न सामग्रियां भी वितरित की गईं। डॉ कृष्णप्पा आर द्वारा प्रस्तुत धन्यवाद प्रस्ताव के साथ कार्यक्रम समापन हुआ और किसानों को उत्तर पूर्वी क्षेत्र में जैविक खेती एवं दलहन की खेती को बढ़ावा देने के लिए भाकृअनुप की ओर से हर संभव सहायता प्रदान करने का आश्वासन दिया गया। कार्यक्रम का समन्वय डॉ. जयंत लायेक, डॉ. कृष्णप्पा आर, डॉ. संदीप पात्रा, डॉ. एम थोइथोई देवी और डॉ. पंकज सिन्हा ने किया।

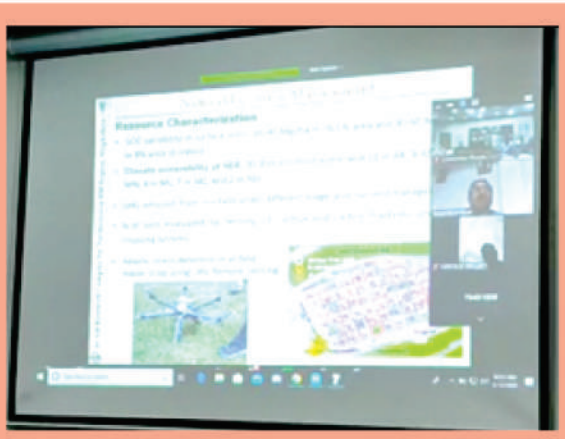
## राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह

भाकृअनुप- उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस - 2020 मनाया गया। स्कूली बच्चों के लिए प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता, तत्काल व्याख्यान प्रतियोगिता, स्मारक व्याख्यान और आइडिया चैलेंज पर विशेष प्रतियोगिता के साथ भरपूर दो दिवसीय कार्यक्रम आयोजित किया गया। प्रतियोगिताओं में रीभोई और अन्य जिलों के लगभग आठ स्कूलों ने भाग लिया। कार्यक्रम की शुरुआत डॉ. बी. के. कांडपाल, निदेशक, भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम ने समाज और हमारे दैनिक जीवन में विज्ञान के महत्व पर व्याख्यान दिया। व्याख्यान के बाद स्कूली बच्चों के साथ एक सौहार्द संवाद सत्र का आयोजन किया गया, जिसका संचालन डॉ. जी. कादिरवेल, प्रधान वैज्ञानिक और राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के आयोजन सचिव तथा डॉ. ए. पी. मिल्टन, वैज्ञानिक और सह-आयोजन सचिव द्वारा किया गया। प्रसिद्ध हाथी विशेषज्ञ पद्मश्री डॉ. के. के. सरमा ने 'मानव-हाथी संघर्ष को कम करना' पर सर सी. वी. रमन स्मारक व्याख्यान दिया। डॉ. सरमा ने अपने संबोधन में यह उजागार किया कि हमारे ग्रह के भविष्य के लिए हाथी और उनके पारिस्थितिकी तंत्र के संरक्षण की आवश्यकता है। डॉ. पीएलएन राजू, निदेशक, उत्तर पूर्वी अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र, उमियम ने 'अंतरिक्ष, विज्ञान और उससे आगे' पर राष्ट्रीय विज्ञान दिवस विशेष व्याख्यान दिया, जिसमें युवाओं के मस्तिष्क में विज्ञान की सोच विकसित करने के लिए {ोत्र में नवोन्मेष हेतु प्रयास करने की आवश्यकता पर प्रकाश डाला गया। कार्यक्रम में, विजेताओं और भाग लेने वाले स्कूली बच्चों को विभिन्न प्रतियोगिताओं के लिए पुरस्कार वितरित किए गए। डॉ. जी. कादिरवेल द्वारा प्रस्तुत धन्यवाद प्रस्ताव के साथ कार्यक्रम का समापन किया गया, और यह वादा किया गया कि आने वाले वर्षों में भी विज्ञान को प्रोत्साहित एवं बढ़ावा दिया जाएगा।

चित्र 3 : भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

## संस्थान की वैज्ञानिक गतिविधियों का निर्धारण करने के लिए समीक्षा बैठक

भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम में दिनांक 13 मई, 2020 को जूम एप्लिकेशन के माध्यम से एक समीक्षा बैठक आयोजित की गई। माननीय उप महानिदेशक (प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन), भाकृअनुप, डॉ. एस. के. चौधरी ने वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग के माध्यम से वर्ष 2019-20 के दौरान संस्थान की वैज्ञानिक गतिविधियों की समीक्षा की। उन्होंने कहा कि कोविड 19 के प्रकोप के बीच चल रहे संकट के दौरान यह समीक्षा बैठक समय की मांग थी। संस्थान के निदेशक डॉ. बी. के. कांडपाल ने पिछली योजना अवधि के दौरान किए गए अनुसंधान और विस्तार गतिविधियों को कवर करते हुए संस्थान की गतिविधियों को प्रस्तुत किया। बैठक संस्थान समिति कक्ष में हुई जिसमें संस्थान के वैज्ञानिक उपस्थित थे। बैठक में प्रादेशिक केंद्रों के प्रमुख एवं वैज्ञानिक भी वीडियो कान्फ्रेंसिंग के माध्यम से मौजूद थे। संस्थान के निदेशक ने अपने प्रस्तुतीकरण के दौरान निक्रा, टीएसपी/एससीएसपी और किसान प्रथम परियोजना सहित संस्थान द्वारा तथा बाह्य सहायता प्राप्त वित्तपोषित अनेक परियोजनाओं के अंतर्गत प्राप्त उपलब्धियों के बारे में बताया। उन्होंने संस्थान के भावी अनुसंधान एजेंडा तथा अनुसंधान के प्रमुख क्षेत्रों को भी उजागर किया। अन्य एनआरएम संस्थानों के निदेशक भी वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग के माध्यम से इस अवसर पर उपस्थित थे, जिन्होंने संस्थान की परियोजनाओं और अनुसंधान कार्यक्रमें में और सुधार करने का सुझाव दिया। माननीय उप महानिदेशक (एनआरएम) ने सभी क्षेत्रीय केंद्रों के प्रमुखों के साथ 2-2 मिनट तक बातचीत की। डॉ. बी. पी भट्ट, निदेशक, भाकृअनुप पूर्वी क्षेत्र अनुसंधान परिसर, पटना ने झूम खेती पर अनुसंधान गतिविधियां चलाने का सुझाव दिया और उत्तर पूर्वी राज्यों में झूम सुधार कार्यक्रम पर जोर दिया। डॉ. एस. के. ध्यानी, प्रधान वैज्ञानिक (एएफ), भाकृअनुप ने कृषि वानिकी के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान करने हेतु क्षेत्र में कृषि वानिकी अनुसंधान के महत्व पर प्रकाश डाला। डॉ. ए. एस. पंवार, निदेशक, भाकृअनुप-आईआईएफएसआर, मोदीपुरम, मेरठ ने इस क्षेत्र में जैविक खेती के लिए कृषि प्रणाली अनुसंधान के महत्व पर प्रकाश डाला। डॉ. एस. भास्कर, सहायक महानिदेशक (सस्य विज्ञान, कृषि-वानिकी और जलवायु परिवर्तन), प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन प्रभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्, नई दिल्ली और डॉ. अदलुल इस्लाम, प्रधान वैज्ञानिक (डब्ल्यूएम) ने भी जूम ऐप के माध्यम से बैठक में भाग लिया। निदेशक डॉ बी. के- कांडपाल }ारा दिए गए धन्यवाद प्रस्ताव के साथ बैठक समाप्त हुई।



**चित्र 4 : डॉ. एस. के. चौधरी, उप महानिदेशक, एनआरएम, भाकृअनुप, नई दिल्ली की अध्यक्षता में वर्चुअल समीक्षा बैठक की झलकें**

## अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस समारोह

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस (8 मार्च) एक वैश्विक दिवस है। इस दिन महिलाओं की सामाजिक, आर्थिक, सांस्कृतिक और राजनीतिक उपलब्धियों को याद किया जाता है। भाकृअनुप एनईएच के महिला प्रकोष्ठ ने एम एस स्वामीनाथन हॉल में रंगारंग समारोह के साथ इस दिन को मनाया। वर्ष 2020 के विषय "मानव पीढ़ी में मेरी समानता : महिलाओं के अधिकार" की संगतता में अनेक प्रस्तुतीकरण दिए गए जिनमें महिलाओं को उनके कानूनी अधिकारों के बारे में अवगत कराया गया। कार्यक्रम के दौरान अनेक प्रस्तुतीकरण दिए गए। श्रीमती निर्मली बोरठाकुर, प्रभारी विधि प्रकोष्ठ ने "हम अपने अधिकारों के बारे में जागरुक रहना है" विषय पर और श्रीमती एस. झा ने "समाज में महिलाओं की भूमिका" विषय पर प्रस्तुतीकरण दिया। कार्यक्रमों में "टैलेंट सर्च" और "गो एज यू लाइक" विषय शामिल किए गए थे। "गो एज यू लाइक" कार्यक्रम उत्तर पूर्व की खोज के लिए समर्पित था, जहां प्रतिभागियों द्वारा विभिन्न पारंपरिक परिधानों को प्रदर्शित किया गया। टैलेंट हंट के प्रतिभागियों को परखा गया और सर्वश्रेष्ठ प्रतिभागियों को पुरस्कृत किया गया। इस दिन को लैंगिक समानता में तेजी लाने के लिए अपेक्षित कार्रवाई करने के लिए भी मनाया जाता है। यह लैंगिक समानता से जुड़े नीति निर्माताओं के लिए भी एक महत्वपूर्ण उपकरण की तरह है। डॉ

के पुरो, वरिष्ठ वैज्ञानिक, पशु स्वास्थ्य और कोरोनवायरस पर प्रभारी अध्यक्ष, महिला प्रकोष्ठ, द्वारा एक संक्षिप्त प्रस्तुति दी गई, जिन्होंने इस रोग को रोकने के लिए डब्ल्यूएचओ द्वारा अनुशंसित 'क्या करें और क्या न करें' के बारे में जानकारी दी। श्रोताओं ने उन रोकथाम उपायों के बारे में भी जानकारी प्राप्त की जिनका पालन किसी सार्वजनिक सभा के दौरान किया जाना जरूरी है। परिसर में प्रवेश व निकास से पहले सैनिटाइजर का प्रयोग किया गया। कार्यक्रम का उद्देश्य कर्मचारियों को लैंगिक असमानता के बारे में जागरूक करना और इस तथ्य पर जोर देना था कि लैंगिक समानता एक विकसित समाज की आवश्यकता है, "हमारे साथ कोई भेदभाव न किया जाए, हमें समानता दे देखे जाने की आवश्यकता है"।

चित्र 5 : भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम में अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस समारोह

चित्र 6: भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम में अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस समारोह

## विश्व मत्स्य दिवस 2020 समारोहः 21 नवंबर, 2020

विश्व मत्स्य दिवस भाकृअनुप, लेम्बुचेरा में 'स्थायी एवं जिम्मेदार मत्स्य पालन' विषयांतर्गत दिनांक 21 नवंबर, 2020 को मनाया गया। इस समारोह में पंचाई फार्मर्स क्लब, पश्चिमी त्रिपुरा के तहत पच्चीस मछली किसानों, इंद्रानगर फार्मर्स क्लब, सबरूम, दक्षिणी त्रिपुरा के तहत तीन मछली किसानों और गोमती जिले के बागमा एग्री-प्रोड्यूसर्स कंपनी लिमिटेड (बीएपीसीएल) के तहत चार मछली किसानों ने भाग लिया। समारोह में, नाबार्ड के महाप्रबंधक श्री एम आर गोपाल मुख्य अतिथि थे। समारोह में नाबार्ड के सहायक प्रबंधक श्री किशोर रवा; मुख्य कार्यकारी अधिकारी (बीएपीसीएल), श्री सुदीप मजूमदार; इंद्रानगर फार्मर्स क्लब के अध्यक्ष श्री बिस्वजीत मजूमदार; केंद्र के वैज्ञानिक, तकनीकी और परियोजना कर्मचारीगण शामिल थे। समारोह के दौरान विभिन्न मुद्दों पर चर्चा की गई, जैसे कि जलजीव पारिस्थितिकी के स्वास्थ्य एवं मछली श्रमिकों के स्वास्थ्य में विकृति, मछली बाजारों की स्वच्छता, फॉर्मेलिन मिलावटी मछली और विदेशी मछलियों के रखरखाव में लापरवाही आदि। मत्स्य पालन और इसके प्रबंधन पर कोविड-19 के प्रभाव पर भी समग्र रूप से चर्चा की गई। कार्यक्रम के अंत में किसानों के बीच 12 कास्ट नेट और 18 एल्यूमीनियम कंटेनर वितरित किए गए, ताकि उन्हें त्रिपुरा में स्थायी और जिम्मेदार मत्स्य पालन के प्रति प्रोत्साहित किया जा सके।

चित्र 7 : श्री एम आर गोपाल, महा. प्रबंधक, नाबार्ड और केंद्र के वैज्ञानिक, तकनीकी एवं परियोजना स्टाफ सामग्री वितरण कार्यक्रम में भाग लेते हुए

## राष्ट्रीय मछली किसान दिवस समारोह

बीसवां राष्ट्रीय मछली किसान दिवस वैज्ञानिकों डॉ के एच अलीकुन्ही और डॉ एचएल चौधरी की स्मृति में दिनांक 10 जुलाई 2020 को भाकृअनुप में मनाया गया, जिन्होंने मछली के प्रेरित प्रजनन के क्षेत्र में युगांतरकारी आविष्कार किया था। कार्यक्रम में श्री कृष्णधन दास, माननीय विधायक, बामुटिया निर्वाचन क्षेत्र, त्रिपुरा, मुख्य अतिथि और श्री समरेश बिस्वास, अध्यक्ष, कृषि-स्थायी समिति (पश्चिमी त्रिपुरा) सम्मानित अतिथि थे। कार्यक्रम में त्रिपुरा केंद्र के 25 प्रगतिशील मछली किसान एवं वैज्ञानिक; केवीके (दक्षिणी त्रिपुरा) के विषय विशेषज्ञ (मात्स्यकी); सीएयू-केवीके, (सिपाहीजला) के विषय विशेषज्ञ

(मात्स्यिकी); केवीके (पश्चिम त्रिपुरा) के वरिष्ठ वैज्ञानिक और प्रमुख (प्रभारी); कार्यालय के तकनीकी, प्रशासनिक और परियोजना कर्मचारीगण उपस्थित थे। 'किसानों की आय दोगुना करना' विषय के तहत एक वैज्ञानिक किसान वार्ता आयोजित की गई। वैज्ञानिक विधि से मछली पालन करने के लिए किसानों को प्रोत्साहित करने हेतु, कार्यक्रम के अंत में उन्हें सिंघी मछली के 3000 फिंगरलिंग (जो कि एक उच्च मूल्य वाली कैटफिश है) और 150 कि. ग्रा. तैराकी मछली चारा दिया गया।

चित्र 7: डॉ. सी. देबनाथ कार्यक्रम में समन्वय करते हुए

चित्र 8 : स्थानीय विधायक, श्री कृष्णधन दास, बामुटिया निर्वाचन क्षेत्र, त्रिपुरा

## किसान दिवस समारोह : 23 दिसंबर, 2020

भाकृअनुप, त्रिपुरा केंद्र में स्थानीय किसानों को सम्मानित करने और हमारे पूर्व प्रधानमंत्री चौधरी चरण सिंह की जयंती को मनाने के लिए दिनांक 23 दिसंबर, 2020 को किसान दिवस (राष्ट्रीय किसान दिवस) भी मनाया गया। श्रीमती शिला दास, माननीय अध्यक्षा, बामुटिया आरडी ब्लॉक कार्यक्रम की 'मुख्य अतिथि' थीं और श्री समरेश बिस्वास, अध्यक्ष, कृषि स्थायी समिति, पश्चिमी त्रिपुरा 'सम्मानित अतिथि' थे। कार्यक्रम में पश्चिमी त्रिपुरा के 25 किसान, कार्यालय के वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक और परियोजना कर्मचारीगण मौजूद थे। डॉ. सी. देबनाथ ने किसानों को प्राथमिकता देने वाले नए कृषि कानूनों के बारे में बातचीत की। कार्यक्रम के अंत में, किसानों को मछली के बीज, मछली का चारा, लाइम, सब्जी बीज, चूजे आदि जैसी कुछ महत्वपूर्ण सामग्रियां प्रदान की गईं।

चित्र 9: 23 दिसंबर, 2020 को राष्ट्रीय किसान दिवस समारोह

चित्र 10 : श्रीमती शीला दास, माननीय अध्यक्षा, बामुटिया आर डी ब्लॉक, सामग्री वितरण समारोह में

1) मणिपुर सरकार के मुख्य सचिव, डॉ. राजेश कुमार, आईएएस ने दिनांक 5 सितंबर 2020 को 'उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र में एफपीओ संगठनों के प्रभावी कार्यान्वयन पर जागरुकता कार्यक्रम' पर एक दिवसीय वेबिनार के उद्घाटन सत्र को संबोधित किया।

2) श्री खंगेम्बम नबकुमार सिंह, भाकृअनुप सोसायटी आम सभा के माननीय सदस्य दिनांक 5 दिसंबर, 2020 को विश्व मृदा दिवस समारोह में मुख्य अतिथि के रूप में विराजमान थे।

# मेघालय

## सारांश

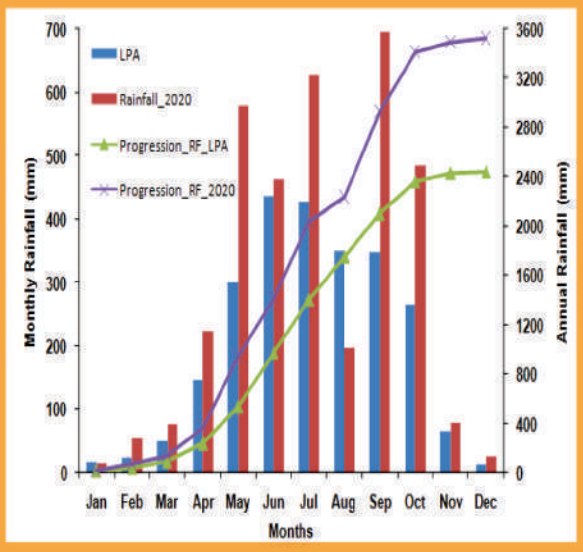
उमियम में कुल वर्ष 2020 के दौरान 3010 मि. मी. वार्षिक वर्षा हुई। (140 वर्षा दिवसों के दौरान 3518.9 मि. मी.), जो कि सन् 1983 से उमियम के इतिहास में सर्वाधिक वर्षा है (सामान्य से 44% अधिक)। उत्तर पूर्वी क्षेत्र में दीर्घकालिक मौसम डेटा के विश्लेषण में यह पाया गया कि विशेष रूप से मॉनसून के दौरान, मॉनसून के उपरांत और शीतकाल के महीनों में सूखेपन में बढ़ोत्तरी हुई। निचली भूमि की मृदा में फास्फोरस से सहिष्णुता के लिए भालुम 4, जो कि एनईएच की एक विमोचित ऊपरी भूमि किस्म है, का उन्नयन किया गया जिसके लिए *Pup 1* जीन को स्थानांतरित किया गया। अम्ल एवं शीत सहिष्णुता के लिए, उच्च प्रदर्शन करने वाले विभिन्न क्रॉसों यानी कुबॉन-3 x मेघा-एसए 2, आईवीटी (एम)-2805 x साकुर (पी 19), और आईयूआरओएन-44/19 x भालुम-3 की पहचान की गई। बैंगन की खेती में फ्यूसेरियम मुरझान रोग के विरूद्ध जैवनियंत्रण क्षमता वाली कई प्रजातियों की पहचान की गई, जैसे कि *पेनिसीलियम* प्रजा., *ट्राइकोडर्मा* प्रजा., *बेसिलस सबटिलिस, बी. सेरअस* एवं *स्यूडोमोनस* प्रजा.। अरबी यानी टैरो की जड़ में माहू (ऐफिड) नाशीजीव को मेघालय में पहली बार पाया गया। विभिन्न कृषि उद्यमों के साथ एक एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (आई ओ एफ एस) मॉडल (0.43 हैक्टे. क्षेत्रफल; रु. 82,903/- प्रति वर्ष का शुद्ध लाभ) विकसित किया गया जिसे मिन्सेन गांव के तहत किसानों के खेतों में प्रदर्शित किया गया। विभिन्न बागवानी फसलों में 13 वंशावलियों की देशज संग्रहण (आई सी) संख्याएं एनबीपीजीआर, नई दिल्ली से प्राप्त की गईं। नींबू और कटहल के लिए डीयूएस दिशानिर्देश विकसित किए गए। मेघा अरबी-2 (उपज 18-20 टन प्रति हैक्टे.) किस्म को केंद्रीय फसल मानक, अधिसूचना एवं किस्म विमोचन उप-समिति द्वारा 2020 में बागवानी फसलों के लिए विमोचित किया गया। माइक्रोकंट्रोलर आधारित सोलर टनल ड्रायर (जिसकी क्षमता साफ धूप के तहत 29 घंटों में 100 कि. गा. ताजी व कच्ची हल्दी/अदरक सुखाने की है) अभिकल्पित एवं विकसित किया गया। पशु एवं मात्स्यकी विज्ञानों के तहत, स्थानीय स्तर पर उपलब्ध गैर-पारंपरिक आहार संसाधनों (केला स्यूडोस्टेम एवं मदिराखाना अवशिष्ट) के साथ सुअर पशु के लिए एक कम लागत वाला आहार तैयार किया गया। सुअर और कुक्कुट उत्पादन के माध्यम से लघु श्रेणी ग्रामीण उद्यमिता विकास के तहत चार वर्षों में उत्पादकता में दो गुना वृद्धि प्राप्त की गई, जबकि आय रु. 2.13 लाख से बढ़कर रु. 4.72 लाख हो गई थी। घरेलू बकरी के जननद्रव्य को संरक्षित एवं प्रसारित करने हेतु, असम पहाडी बकरियों (ए एच जी) की उत्कृष्ट नस्ल का एक झुंड व बकरीशाला स्थापित की गई। मीठे पानी के मछली नमूनों में फॉर्मेलिन तत्व की मौजूदगी का आकलन करने के लिए एक हाई थ्रोपुट कलोरीमैट्रिक विधि विकसित की गई। स्रोत स्तर पर अनेक प्रकार के खाद्य जनित रोगजनकों का पता लगाने के लिए आइसोथर्मल तकनीकों का प्रयोग कर आठ नैदानिक ऐस्से विकसित किए गए। *लिस्टेरिया मोनोसाइटोजीन्स* एवं *इरिसाइपेलार्थिक्स रुसियोपेथिया* के लिए दो फार्मेलिन किल्ड ऐलम एडजुवेन्टेड (यानी फार्मेलिननाशक एल्यूमीनियम सहायक-सामग्री) वैक्सीन प्रोटोटाइप विकसित किए गए। इसके अलावा, दो टीका विकास एंटिजन की पहचान की गई, यानी वीरो सेल पर पेस्टे डेस पेटिटिस रुमिनेन्ट्स विषाणु और *रिपिसिफेलस (बूफिलस) माइक्रोप्लस* टिक। पशुपालकों की जरूरतों को पूरा करने के लिए, एक पशु स्वास्थ्य निदानशाला स्थापित की गई। मात्स्यकी के संदर्भ में, उमियम झील में केज कल्चर अर्थात तैरते पिंजरे में मछली पालन पहली बार शुरु किया गया और मेघालय की उमरेलिंग नदी से सजावटी महत्ता वाली दो नई मछली प्रजातियों, यानी *चन्ना लिपोर* और *चन्ना ऐरिस्टोनेई* की पहचान की गई। सामाजिक विज्ञान अनुसंधान के तहत, विभिन्न एकीकृत कृषि प्रणालियों के बहुआयामी प्रदर्शन के मूल्यांकन में यह पाया गया कि कृषि-बागवानी-वनकृषि-पशुधन प्रणाली उत्तर पूर्वी क्षेत्र के लिए आर्थिक लाभ की दृष्टि से सबसे अधिक उपयुक्त थी। सुअर एवं गोपशु उत्पादन में जनजातीय किसानों की कौशल क्षमता पर किए गए विश्लेषण में यह उल्लेख किया गया है कि किसानों का कौशल अंतराल पशुओं के प्रबंध में, पशुओं को आहार खिलाने में और पशु स्वास्थ्य विधियों के संबंध में अधिक (59%) है, यानी उनकी कौशल क्षमता कम है। अतः, कौशल विकास पर अधिक ध्यान दिए जाने की आवश्यकता है।

## मौसम रिपोर्ट - 2020

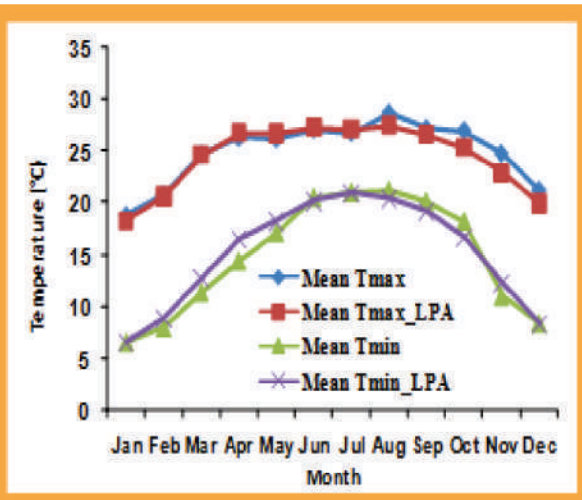
*(योगदानकर्ता : डी. चक्रवर्ती, बी. के. सेठी, पी. एस. रोलिंग अनल एवं सुरेश दास)*

उमियम में 73 वर्षा दिवसों (वार्षिक वर्षा का 52%) में 1984.0 मि. मी. (वार्षिक वर्षा का 56%) के साथ 140 दिवसों में कुल 3518.9 मि. मी. वर्षा हुई। इस बार की वार्षिक वर्षा सन् 1983 के दौरान डेटा रिकॉर्डिंग शुरु करने के बाद उमियम के इतिहास में सबसे अधिक है। कुल वर्षा दिवसों में मई, जून, जुलाई, सितंबर और अक्टूबर के महीनों में 101 वर्षा दिवस शामिल हैं। अगस्त का महीना ही ऐसा था जब दीर्घकालिक औसत (एल पी ए) की तुलना में काफी कम यानी 43% वर्षा हुई। अप्रैल, मई, जुलाई, सितंबर और अक्टूबर के महीनों के दौरान वर्षा एलपीए के लगभग दोगुनी हुई। सितंबर के दौरान मासिक वर्षा (695.2 मि. मी.) उमियम में वर्षा रिकॉर्ड करने की शुरुआत के बाद सबसे अधिक हुई। पूरे वर्ष के दौरान, कुल वर्षा लगभग 44% हुई, जो कि सामान्य वर्षा की तुलना में अधिक थी। मॉनसून वर्षा भी लगभग 27% अधिक हुई। मासिक एवं वार्षिक वर्षा प्रवृत्ति को चित्र 1 में दर्शाया गया है। एक दिन में सबसे अधिक वर्षा 112.6 मि. मी. हुई, जो 24 अक्टूबर, 2020 को हुई थी। इस वर्ष वर्षा अप्रैल से नवंबर के दौरान पात्र वाष्पीकरण की तुलना में अधिक थी, लेकिन शेष महीनों में विपरीत स्थिति देखी गई।

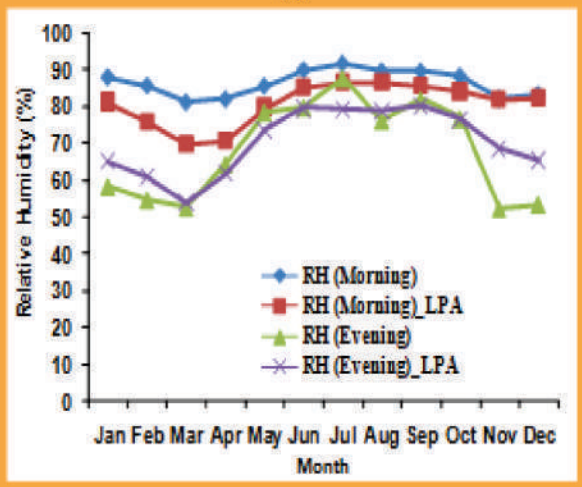
प्रातःकालीन आपेक्षित आर्द्रता ($RH_{morning}$) व नमी में विचलन सायंकालीन आपेक्षिक आर्द्रता ($RH_{evening}$) की तुलना में कम था [चित्र 2 (बी)]। प्रातःकालीन आपेक्षिक आर्द्रता मार्च और जुलाई में क्रमशः 81.2% और 91.5% के बीच थी, जबकि सायंकालीन आपेक्षित आर्द्रता नवंबर एवं जुलाई में क्रमशः 52.3% और 87.6% के बीच थी। जुलाई के महीने में भारी बर्षा के कारण, आपेक्षिक आर्द्रता भी उच्च थी। कुल वार्षिक पात्र वाष्पीकरण 756.9 मि. मी. था। यह पाया गया कि पात्र वाष्पीकरण उच्च तापमान एवं कम वर्षा के कारण अगस्त महीने को छोड़कर, लगभग सभी महीनों में एलपीए से कम था। वर्ष के अलग-अलग महीनों में औसत वायु गति, सामान्य की तुलना में, 23% से 48% तक कम थी।




चित्र 1: उमियम, मेघालय में मासिक एवं वार्षिक वर्षा प्रवशत्ति




(ए)




(बी)

चित्र 2 : वर्ष 2020 के दौरान (ए) औसत अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान के मासिक मान और (बी) औसत आपेक्षिक आर्द्रता

## प्रणाली अनुसंधान एवं अभियांत्रिकी प्रभाग (डी एस आर ई)

### सस्य विज्ञान

#### जैविक कृषि पर नेटवर्क परियोजना

*(योगदानकर्ता : जयंत लायक, अनूप दास, कृष्णप्पा आर, पंकज बैसवार, संदीप पात्रा एवं रमेश टी)*

***आजीविका और पोषण सुरक्षा के लिए एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (आई ओ एफ एस) मॉडल***

एक आईओएफएस मॉडल विकसित कर मानकीकृत किया गया। इस मॉडल के अंतर्गत विभिन्न कृषि उद्यमों अर्थात फसलीकरण (अनाज : धान एवं मक्का; दलहन : मसूर, मटर; तिलहन : सोयाबीन, सरसों; और चारा फसलों), बागवानी (सब्जी फसलें : फ्रास बीन, टमाटर, गाजर, भिंडी, बैंगन, बंद गोभी, आलू, ब्रोक्कोली, फूल गोभी, मिर्च, धनिया; फल : असम नींबू, पपीता, आड़ू), डेयरी (एक दुधारी गाय + बछड़ा), केंद्रीय फार्म तालाब, बत्तख (18 सं.), फार्मयार्ड खाद के गड्ढे और केंचुआ खाद यानी वर्मीकम्पोस्टिंग इकाई को शामिल किया गया था (चित्र 3)। जीवन-रक्षक सिंचाई, बत्तख पालन एवं जलजीव पालन के लिए फार्म तालाब (औसतन 1.5 मी. की गइराई के साथ 460 वर्ग मी. क्षेत्रफल) का उपयोग किया गया। खंबो के सहारे आसमान की ओर बढ़ने वाली सब्जियों, जैसे कि लौकी, चाउ-चाउ, खीरा, तौरी, आदि की बुवाई ऐसी संरचना में की गई जिसे तालाब बांध के एक कौने में जल निकायों से ऊपर स्थापित किया गया था ताकि फसल ऊपर की ओर उग सके। इस आईओएफएस मॉडल के लिए जैविक कीटनाशक प्रबंध से संबंधित विधियों व तकनीकों का अनुसरण किया गया, जैसे कि नीम तेल, *बीयूवेरिया बेसिएना* एवं *बेसिलस थुरिंजीन्सिस* का प्रयोग। एफवाईएम एवं केंचुआ खाद बनाने के लिए गोशाला से ठोस अवशिष्ट का उपयोग किया गया। आईओएफएस मॉडल के तहत 0.43 हैक्टेयर क्षेत्रफल में खेती की कुल लागत रु. 60,835/- प्रति वर्ष थी। कुल रु. 82,903/- प्रति वर्ष का शुद्ध लाभ प्राप्त किया, जो कि लगभग रु. 1,92,798/- प्रति हैक्टे. है। यह शुद्ध लाभ क्षेत्र के किसानों द्वारा सामान्य तौर पर की जा रही एकल धान की खेती या धान-सब्जी फसल प्रणाली की तुलना में काफी अधिक है। विभिन्न जैव संसाधनों के पुनर्चक्रण व रिसाइक्लिंग के माध्यम से, इस मॉडल के तहत लगभग कुल नाइट्रोजन की 94.4% आवश्यकता, $P_2O_5$ की 85.1% तथा $K_2O$ की 98.2% आवश्यकता की पूर्ति हुई। इस मॉडल के लिए बाह्य स्रोत से पोषक तत्व निर्भरता को काफी हद तक कम किया गया, क्योंकि हमने तालाब गाद की रिसाइक्लिंग की, फलियों की खेती अंतरफसल के रूप में की, एजोबेक्टर, राइजोबियम, फास्फोरस विलेयक सूक्ष्मजीवों आदि जैसे जैव-उर्वरकों का प्रयोग किया। इस आईओएफएस मॉडल ने छोटे एवं सीमांत किसानों की आजीविका सुरक्षा तथा संसाधन उपयोग दक्षता को बढ़ाया।

चित्र 3: आईओएफएस मॉडल के तहत विभिन्न घटक

***फसल उत्पादकता, मृदा स्वास्थ्य एवं उत्पाद की गुणवत्ता पर जैविक, अजैविक एवं एकीकृत प्रबंधन विधियों का तुलनात्मक मूल्यांकन***

उथली क्यारियों में उगाई गई चार फसल प्रणालियों, यानी ब्रोक्कोली-गाजर, ब्रोक्कोली-आलू, ब्रोक्कोली-फ्रास बीन एवं ब्रोक्कोली-टमाटर; और जलमग्न क्यारियों में उगाई गई चार फसल प्रणालियों, यानी धान (किस्म मेघा ऐरोमेटिक 2)-परती भूमि, धान (शाहसारंग-1)-परती भूमि, धान (किस्म एंगोबा)-परती भूमि एवं धान (किस्म लैम्ना)-परती भूमि का मूल्यांकन चार भिन्न प्रबंधन विधियों अर्थात 100% जैविक (एनएस 1), 100% अजैविक (एनएस 2), 50% अजैविक + 50% जैविक के साथ एकीकृत प्रबंधन (एनएस 3) और 75% जैविक + 10% वर्मीवाश + 10% गोमूत्र छिड़काव (एनएस 4) के तहत किया गया। खरीफ-पूर्व सब्जियों की सर्वाधिक उपज गाजर (16.5 टन प्रति हैक्टे.) और फ्रास बीन (6.52 टन प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई, जब उन्हें एकीकृत प्रबंधन विधि (50% जैविक + 50% अजैविक) को अपनाकर 100% जैविक पोषकतत्व स्रोतों के साथ उथली क्यारियों में उगाया गया था। आलू फसल में सर्वाधिक उपज अजैविक पोषकतत्व स्रोत (19.05 टन प्रति हैक्टे.) के तहत दर्ज की गई। टमाटर के संबंध में, सबसे अधिक उपज 75% जैविक पोषकतत्व स्रोत + गोमूत्र एवं वर्मीवाश के 2 छिड़कावों के तहत दर्ज की गई। इसका कारण वर्मीवाश एवं गोमूत्र में कीटनाशक गुणधर्मों एवं पादप विकासमूलक पदार्थों की मौजूदगी है। उथली क्यारी स्थिति के तहत, पोषकतत्वों के 100% जैविक स्रोत का प्रयोग किए जाने से मृदा (मृदा की 0-15 से. मी. एवं 15-30 से. मी. की गहराई पर लिए गए नमूने पर कोई ध्यान दिए बिना) में अधिकतम एसओसी प्राप्त किया गया। मृदा में प्राप्य नाइट्रोजन एवं एसएमबीसी की अधिकतम मात्रा 100% जैविक (क्रमशः 262.60 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. और 178.31 माइक्रो ग्राम प्रति ग्राम शुष्क मृदा) प्रबंधन के तहत पाई गई, जबकि एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के तहत अधिकतम फास्फोरस

एवं पोटेशियम (क्रमशः 22.91 एवं 275.60 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) पाया गया। अतः यह कहा जा सकता है कि उथली एवं जलमग्न भूमि का पुनरूद्धार जैविक उत्पादन प्रणाली के तहत करने से फसल विविधीकरण एवं उत्पादकता में वृद्धि होती है।

### *जैविक प्रबंधन के तहत मक्का एवं फ्रास बीन की विभिन्न किस्मों का प्रदर्शन*

मेघालय के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों के लिए मुख्य फसलों की उपयुक्त किस्मों की पहचान करने हेतु, मक्का की कुल 11 उपकिस्मों (8 कम्पोजिट, 01 हाइब्रिड एवं 2 स्थानीय किस्में) और फ्रास बीन की 10 उपकिस्मों (8 एचवाईवी एवं 2 स्थानीय) का मूल्यांकन जैविक प्रबंधन विधियों के तहत किया गया। फ्रास बीन की बुवाई, शून्य जुताई यानी नो टिल स्थितियों के तहत मक्का की दो पंक्तियों के बीच खूँडों में की गई। उच्चतम प्रणाली उत्पादकता (6.33 टन प्रति हैक्टे. प्रति वर्ष) फसल प्रणाली टी-8 (मक्का किस्म आर सी एम 1-61 में तथा उसके बाद फ्रास बीन किस्म नागा लोकल में) के तहत दर्ज की गई और उसके बाद टी-4 (मक्का किस्म आरसीएम 75 में तथा उसके बाद फ्रास बीन एफबी 18 में) में दर्ज की गई। उच्च प्रणाली उत्पादकता के लिए फसल चक्र टी-8 एवं टी-4 के बेहतर प्रदर्शन का कारण मक्का किस्मों (किस्म आरसीएम 1-61 एवं आरसीएम 75) और फ्रास बीन किस्मों (किस्म नागा लोकल एवं आरसीएम एफबी 18) की उच्च दाना एवं बीज उपज है। उपरोक्त फसल चक्रों के तहत उच्च मक्का समतुल्य उपज (एम ई वाई) प्राप्त करने के पीछे अनेक कारणों में एक यह है कि फ्रास बीन के लिए बेहतर बाजार मूल्य मिल रहा है। अतः, मक्का (किस्म आरसीएम 1-61, आरसीएम 75) और फ्रास बीन (नागा लोकल, आरसीएम एफबी 18) की ये किस्में फसल प्रणालियों के अंतर्गत पूर्ण रूप से उपयुक्त हैं। इसलिए, इन्हें उच्च प्रणाली उत्पादकता के लिए बढ़ावा दिया जाना चाहिए। यद्यपि, वानस्पातिक विकास के प्रारंभिक चरण पर सभी मक्का किस्में फाल आर्मीवार्म नाशीजीव, *स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपर्डा* (जे. ई. स्मिथ) द्वारा संक्रमित हो गई थीं, लेकिन संक्रमित हुए सभी पादपों में डैड हार्ट्स अर्थात निर्जीवता रोग लक्षण नहीं दिखाई दिए। पादपों में संक्रमण 20.56% (आरसीएम 1-1) से 35.45% (विजय कम्पोजिट) के बीच था। इन किस्मों में से, आरसीएम 1-61, आसीएम-75, आरसीएम 1-1 एवं आरसीएम 1-2 में तुलनात्मक रूप से कम निर्जीवता लक्षण दर्ज किए गए, जो 8.32 से 17.04% के बीच थे। मक्का-फ्रास बीन फसल चक्र में, मक्का किस्मों यानी आरसीएम 1-61 एवं आरसीएम 75 तथा फ्रास बीन किस्मों यानी नागा लोकल एवं आरसीएम एफबी 18 को जैविक उत्पादन प्रणाली के तहत उच्च प्रणाली उत्पादकता के लिए बढ़ावा दिया जाना चाहिए।

### कृषि प्रणाली अनुसंधान

*(योगदानकर्ता : जयंत लायेक, एम. थोइथोई देवी, समीर दास, राकेश कुमार एवं एन देशमुख)*

कुल मिलाकर, डेयरी आधारित भूमि उपयोग (एफ एस डब्ल्यू-1), मिश्रित वानिकी (एफएसडब्ल्यू-2), वनकृषि-पशुपालन भूमि उपयोग (एफएसडब्ल्यू-4), कृषि-बागवानी-वनकृषि-पशुधन (एफएसडब्ल्यू-5), वनकृषि-बागवानी प्रणाली (एफएसडब्ल्यू-6), प्राकृतिक वन खंड (एफएसडब्ल्यू-7) तथा काष्ठ-आधारित कृषि प्रणाली (एफएसडब्ल्यू-8) सहित आठ (08) सूक्ष्म जलसंभरों का मूल्यांकन भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में दीर्घकालिक आधार पर किया जा रहा है। इस वर्ष (2020) के दौरान प्राप्त मुख्य उपलब्धियों का सरांश नीचे दिया जा रहा है।

*डेयरी आधारित कृषि प्रणाली (एफ एस डब्ल्यू-1)*

डेयरी आधारित कृषि प्रणाली का मूल्यांकन 0.45 हैक्टे. वन भूमि सहित 1.39 हैक्टेयर क्षेत्रफल में फैले सूक्ष्म जलसंभर में किया गया। नियोजित भूमि उपयोग के तहत क्षेत्रफल 0.94 हैक्टे. था, जिसमें से 0.45 हैक्टे. ढलवा क्षेत्र था जो वार्षिक चारा फसलों के तहत है, और शेष क्षेत्रफल ब्रूम एवं गिनी घास उत्पादन के तहत है। तीन दुधारी गायों तथा उनके बछड़ों को भी शामिल किया गया। चारा उत्पादन और उसकी मांग के विश्लेषण में यह पाया गया कि चारा फसलों से हरित चारा का कुल उत्पादन 35.12 टन प्राप्त किया गया, जबकि डेयरी पशुओं के लिए इसकी मांग 31.6 टन थी। यह लगभग 3.52 टन प्रति वर्ष का अधिशेष है। निकटतम बाजार से आहार सांद्रण, धान की भूसी एवं दवाइयों की व्यवस्था की गई, जिसके लिए रु. 1,23,764 की लागत खर्च की गई। इस प्रणाली से 4,680 लीटर दूध प्राप्त किया गया, जिसका मूल्य रु. 2,30,560/- था। इस प्रणाली से शुद्ध वार्षिक आय रु. 1,06,796/- संगणित की गई।

*वनकृषि-पशुपालन प्रणाली (एफएसडब्ल्यू-3)*

वनकृषि-पशुपालन अर्थात सिल्वी-पास्चोरल प्रणाली 2.94 हैक्टे. वन भूमि में स्थापित की गई, जिसमें से 2.05 हैक्टे. भूमि नियोजित भूमि उपयोग के तहत थी। क्षेत्रफल का औसत ढलान 32.2% था। इस प्रणाली के तहत सताईस बकरियों (7 नर, 20 मादा बकरियां) अनुरक्षित की गई थीं जिसके लिए 0.50 हैक्टे. क्षेत्रफल अलग रखा गया। इस प्रणाली के अंतर्गत कोई लाभ प्राप्त नहीं हो रहा था, इसलिए सहायक आय स्रोत के रूप में, 500 वर्ग मी. के मछली तालाब क्षेत्रफल के ऊपर 4-5 चक्रों में कुक्कुट पालन (500 ब्रायलर) पक्षियों को भी शामिल किया गया। मछली तालाब से कुल 90 कि. ग्रा. मछली उत्पादन दर्ज किया गया। ब्रायलर कुक्कुट पालन सहित इस प्रणाली के तहत आय में वृद्धि हुई। तालाब के बांध में सब्जियों की खेती करके तालाब क्षेत्र से लगभग रु. 14,290/- की आय अर्जित की गई। इस प्रणाली से रु. 1,21,365 की सकल आय प्राप्त की गई, जबकि व्यय रु. 1,02,491 था, जिसे पशु आहार, सांद्रण और एक दिन के चूजे खरीदने पर खर्च किया गया था। अतः इस प्रणाली से रु. 18,874/- का शुद्ध लाभ प्राप्त किया गया। जलसंभर के निचले आधे भाग में चारा वृक्ष प्रजातियों, यानी *सिमिंग्टोनिया पॉप्यूलनिया, बौहिनिया पुरप्यूरिया, फाइकस प्रजा., स्किमा वालीची, इंडिगोफेरा इंडिका* तथा जंगली मिर्च पौधों का वृक्षारोपण किया गया ताकि बेमौसम अवधि के दौरान बकरियों को हरी पत्ती का चारा उपलब्ध कराया जा सके। मृदा एवं जल को संरक्षित करने तथा पशु चराई के लिए चरागाह का सहायक स्रोत उपलब्ध कराने के लिए, चारा वृक्षों के बीच मिश्रित बारहमासी घासें उगाई गईं।

*कृषि-पशुधन प्रणाली (एफएसडब्ल्यू-4)*

कृषि-पशुधन यानी एग्री-पास्चोरल प्रणाली को 0.64 हैक्टे. क्षेत्रफल (0.06 हैक्टे. वन भूमि और 0.58 हैक्टे. नियोजित भूमि उपयोग क्षेत्रफल) में स्थापित किया गया जिसका औसत ढलान 32.4% था। जलसंभर के शीर्ष भाग का उपयोग एकल फसलीकरण के लिए, मध्य भाग का दोहरे फसलीकरण के लिए तथा निचले भाग का तिहरे फसलीकरण के लिए किया गया। भूमि के उचित उपयोग तथा उपज एवं आय के अधिकतमीकरण के लिए, आसमान की ओर बढ़ने वाली फसलों की खेती यानी वर्टिकल फॉर्मिंग को भी शामिल किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि फसलों को पशुधन के साथ एकीकृत करने से अधिकतम आय (रु. 2,36,838/-) प्राप्त की गई। इस प्रणाली से परिवार के लिए रु. 74,842/- की श्रम लागत को छोड़कर, 247 दिनों का रोजगार भी सृजित हुआ। प्रणाली से रु. 3,32,078/- का सकल एवं रु. 1,29,166/- का शुद्ध लाभ प्राप्त किया गया जिसका उत्पादनःलागत अनुपात 1.63 था।

*कृषि-बागवानी-वनकृषि-पशुधन प्रणाली (एफएसडब्ल्यू-5)*

कृषि-बागवानी-वनकृषि-पशुधन प्रणाली को 1.58 हैक्टे. क्षेत्रफल में विकसित किया गया। कुल क्षेत्रफल में से, 0.55 हैक्टे. वन भूमि के तहत था, जबकि नियोजित भूमि उपयोग के तहत 1.03 हैक्टे. था। इस प्रणाली का मानकीकरण 0.80 हैक्टे. क्षेत्रफल में किया गया, जिसमें से 0.10 हैक्टे. तलहटी भूमि का उपयोग खेती के लिए। 0.25 हैक्टे. का बागवानी के लिए तथा 0.45 हैक्टे. का एक दुधारी गाय के साथ वनकृषि-पशुधन प्रणाली के लिए किया गया। इस प्रणाली के तहत 4418.4 कि. ग्रा. की उच्चतम धान समतुल्य उपज (आर ई वाई) पशुधन इकाई से तथा उसके बाद शिमला मिर्च-फ्रासबीन-मटर फसलीकरण में दर्ज की गई। सब्जी घटक के अंतर्गत रु. 29,580/- की सकल आय दर्ज की गई, जबकि फल उद्यानों (अमरूद एवं अनानास) से रु. 7,995/- की सकल आय प्राप्त की गई। इस प्रणाली में रु. 35,575/- का कुल शुद्ध लाभ प्राप्त किया गया। प्रणाली के तहत रु. 96,276/- के सकल लाभ और रु. 62,346/- के शुद्ध लाभ के साथ 7,923.7 कि. ग्रा. (आरईवाई) प्राप्त किया गया।

*वनकृषि-बागवानी प्रणाली (एफएसडब्ल्यू-6)*

वनकृषि-बागवानी प्रणाली का कुल क्षेत्रफल 3.13 हैक्टे. था। इसमें से 2.17 हैक्टे. क्षेत्रफल वन भूमि तथा 0.96 हैक्टे. नियोजित भूमि उपयोग के तहत थी। इसमें से 0.50 हैक्टे. क्षेत्रफल को प्रणाली अध्ययन के लिए अलग रखा गया। क्षेत्रफल का औसत ढलान 53.2% था। निचले ढलानों (जिनके तहत 490 वर्ग मी. था) का उपयोग मसालों और अनेक सब्जियों, जैसे कि हल्दी, मूली आदि के लिए किया गया। प्रणाली के मध्य भाग का उपयोग फल फसलों अर्थात अमरूद, अनानास और ड्रेगन फलों की खेती के लिए किया गया। प्रणाली के ऊपरी भाग को वन वृक्ष प्रजा. *एल्नुस नेपालेंसिस* के साथ कवर किया गया।

*एआईसीआरपी-एकीकृत कृषि प्रणाली*

एकीकृत कृषि प्रणाली (आई एफ एस) मॉडल एआसीआरपी-आईएफएस योजना के तहत 1.0 हैक्टे. क्षेत्रफल कवर कर विकसित की गई। इस 1.0 हैक्टे. क्षेत्रफल में से, 7000 वर्ग मी. क्षेत्रफल को कृषि/सब्जी आधारित फसल प्रणाली के लिए, 2000 वर्ग मी. को बागवानी (फलों की खेती) के लिए तथा 500 वर्ग मी. को जलकृषि हेतु जल संचयन के लिए आवंटित किया गया। 500 वर्ग मी. क्षेत्रफल को पशुपालन, वर्मीकम्पोस्ट इकाई, थ्रेसिंग तल और विविध उपयोगों के लिए अलग से रखा गया। तालाब में 500 फिंगरलिंग छोड़े गए। तालाब का तटबंध क्षेत्रफल 322 वर्ग मी. था जिसका उपयोग सब्जियों, फल फसलों और चारा फसलों की खेती के लिए किया गया (चित्र 4)। कद्दूवर्गीय फसलों, जैसे कि लौकी, कद्दू और खीरे को *खरीफ* मौसम के दौरान बाँस मचान (ऊपर की ओर उगने वाली फसल) में; और खरपतवार-वर्गीय फसलों अर्थात बंद गोभी एवं ब्रोक्कोली को *रबी* मौसम के दौरान उगाया जा रहा है। 2300 वर्ग मी. क्षेत्रफल धान-तोरिया-फ्रास बीन की खेती के लिए और 2500 वर्ग मी. क्षेत्रफल मक्का सहित सोयाबीन, उड़द, मूंग, फ्रास बीन एवं तोरिया फसल प्रणाली के लिए आवंटित किया गया था। मसालों की खेती के तहत 900 वर्ग मी. क्षेत्रफल था, जिसमें ऊपर की ओर फैलने वाली फसलों के रूप में खीरा, लौकी, तौरी एवं स्क्वेश फसलें उगाई गईं। सब्जी आधारित फसलीकरण प्रणाली को 300% फसलीकरण तीव्रता के साथ 700 वर्ग मी. क्षेत्रफल में अंगीकृत किया गया। फलोद्यान घटक का क्षेत्रफल 2000 वर्ग मी. है, जिसमें चार फल किस्मों यानी असम नींबू, अमरूद, आड़ू और संतरा फसलों की खेती की गई। आईएफएस के पशुधन घटक में, 500 ब्रायलर चूजों का पालन 35-40 दिनों के चक्र के लिए प्रत्येक 100 पक्षियों के साथ 5 चक्रों में किया गया। इसके अतिरिक्त, कुक्कुट की वनराजा नस्ल की 83 लेयर पक्षियों को अंडा उत्पादन के लिए फार्म में अनुरक्षित किया गया। इस प्रणाली में अन्य पशुधन घटक के रूप में, सुअर पालन सम्मिलित किया गया (3 सुअर : हैम्पशायर x *खासी* लोकल क्रास ब्रेड)। कुल मिलाकर, 1.0 हैक्टे. आईएफएस मॉडल के तहत रु. 4,30,304/- और रु. 2,44,434/- का क्रमशः सकल लाभ और शुद्ध लाभ दर्ज किया गया, और खेतिहर परिवार सदस्यों को वर्षभर रोजगार उपलब्ध हुआ।

चित्र 4: सब्जियों के साथ तालाब के तटबंध पर सघन खेती

## जैविक प्रबंधन विधियों के तहत भिन्न मोटे अनाजों का मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : जयंत लायक, कृष्णप्पा आर, संदीप पात्रा एवं अमित कुमार)*

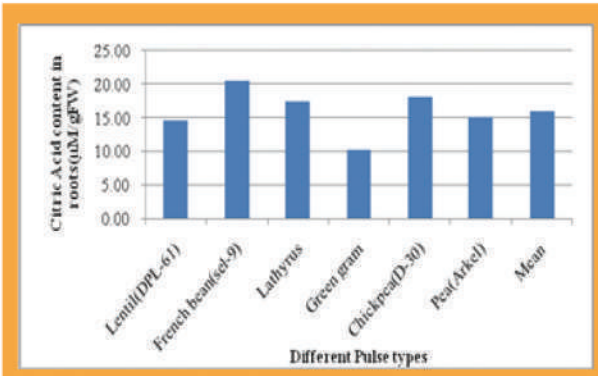
जैविक उत्पादन प्रणाली के तहत सर्वश्रेष्ठ मोटे अनाजों/वंशक्रमों की पहचान करने तथा सर्वश्रेष्ठ जैविक पोषक तत्व स्रोतों का पता लगाने के लिए विभिन्न मोटे अनाजों (रागी/मंडुआ, फॉक्सटेल मिलेट, लिटिल मिलेट, ब्राउन टॉप मिलेट, बर्नयार्ड मिलेट आदि) की किस्मों/वंशक्रमों के साथ एक परीक्षण किया गया (चित्र 5)। मूल्यांकन की गई रागी के विभिन्न किस्मों/वंशक्रमों में से, किस्म वीएल मंडुआ 352 (1.54 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद नागालैंड 2 (1.35 टन प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक दाना उपज दर्ज की गई। रागी किस्म वीएल मंडुआ 352 के तहत सर्वाधिक हार्वेस्ट सूचकांक (26.7%) भी दर्ज किया गया। फॉक्सटेल मिलेट (SiA-3088) में सर्वाधिक प्रोटीन तत्व (12.7%) दर्ज किया गया, जिसके बाद प्रोसो मिलेट (टी एन ए यू-145) (11.5%) में दर्ज किया गया। हालांकि रागी किस्म वीएल मंडुआ 352 में सर्वाधिक कार्बोहाइड्रेट तत्व दर्ज किया गया, लेकिन रागी किस्म वीएल मंडुआ 172 में सर्वाधिक एमाइलोज तत्व दर्ज किया गया, जिसके बाद रागी किस्म सिक्किम 2 में दर्ज किया गया। अध्ययन में यह भी पाया गया कि गंधी बग (*लेप्टोकोरिसा एक्यूटा*) ने बर्नयार्ड मिलेट (वीएल मदिरा-207 एवं मदिरा-172) को औसतन रूप से 3/5 बग प्रति पुष्पगुच्छ की दर से संक्रमित किया। दो फसल चक्रों के उपरांत, रागी किस्म वीएल मंडुआ-352 के तहत सर्वाधिक मृदा जैविक कार्बन (एस ओ सी) प्राप्त किया गया, जिसके बाद रागी किस्म सिक्किम 1 के तहत प्राप्त किया गया।

चित्र 5: जैविक उत्पादन प्रणाली के तहत रागी एवं फॉक्सटेल मिलेट की खेती

## अम्लीय मृदा दबाव सहिष्णुता के लिए रबी दलहनों की जड़ स्राव संभावना का आंकलन

*(योगदानकर्ता : कृष्णप्पा आर, अनूप दास, एस. हजारिका, एम. प्रभा देवी, एम. थोइथोई देवी एवं ए. गंगारानी देवी)*

कम आणविक वजन वाले जैविक अम्लों, जैसे कि सिट्रिक अम्ल के आधार पर स्थिर ताजी जड़ों से स्राव की संभावना का आकलन करने के लिए, एक माइक्रोकोज्म परीक्षण (जलवायु परिवर्तन हेतु सूक्ष्म पर्यावरण परीक्षण) किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि परीक्षण की गई विभिन्न दलहनों में से काबुली चना किस्म डी-30 (20.4 µM/gFW) और फ्रास बीन किस्म Sel 9 (18,2 µM/g FW) में रूट सिट्रेट की उच्च मात्रा थी (चित्र 6)। चयनित काबुली चना एवं फ्रास बीन किस्मों के संबंध में प्रलेखित जड़ आकारिकीय गुण 91.2 और 29.3 वर्ग से. मी. के जड़ सतह क्षेत्र के साथ काफी अच्छे पाए गए, जबकि जड़ और प्ररोह अनुपात फ्रास बीन (Sel 9) एवं मसूर (डीपीएल-61) में काफी अच्छा पाया गया। रूट सिट्रेट और राइजोस्फेरिक मृदा फास्फोरस ($R^2$=0.78) एवं पत्ती के फास्फोरस तत्व ($R^2$=0.37) के बीच धनात्मक सहसंबंध पाया गया। अतः, उच्चक्षमता वाली दलहनों (काबुली चना किस्म डी-30 एवं फ्रास बीन, Sel 9) द्वारा वास्तविक रूप से अंगीकृत संवर्धित जड़ स्राव इस बात की पुष्टि करता है कि, संवर्धित फास्फोरस उदग्रहण एवं उसके जमाव के आधार पर, उच्च लाभ प्राप्त हो सकता है। जड़ स्राव से फास्फोरस उदग्रहण और उसका जमाव बढ़ जाने के परिणामस्वरूप, मेघालय की अम्लीय मृदा में बेहतर फसल विकास तथा उपज प्रदर्शन भी बढ़ सकता है।




चित्र 6 : मेघालय की अम्लीय मृदा में उगाई गई दलहनों का रूट सिट्रेट तत्व

## मेघालय में काबुली चना की कृषि जलवायु से उपयुक्तता एवं दबाव सहिष्णुता

*(योगदानकर्ता : कृष्णप्पा आर एवं जयंत लायक)*

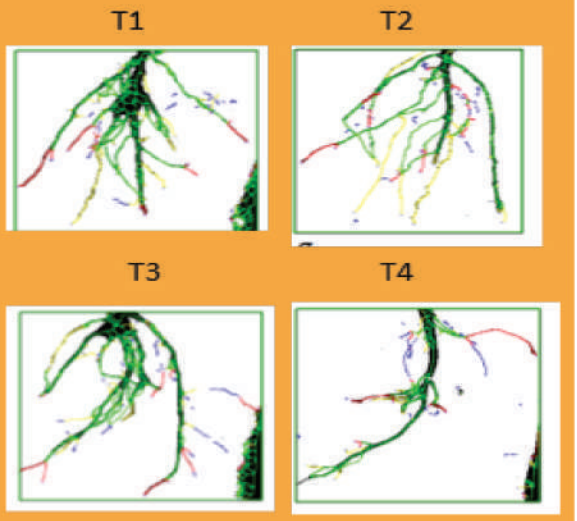
उत्तर पूर्वी क्षेत्र में कृषि-जलवायु की उपयुक्तता और दबाव सहिष्णुता के लिए, काबुली चना के विभिन्न जीनप्ररूपों के मूल्यांकन पर निचली भूमि में स्थित सस्य विज्ञान खेत के तहत एक परीक्षण किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि कुछ काबुली चना जीनप्ररूपों, जैसे कि पूसा 362, पीजी 96006 और जीजी 2 ने क्रमशः 8.12, 8.65 और 9.17 क्विं. प्रति हैक्टे. की उच्च उपज प्रदर्शित की, जिसका संभावित कारण उनकी जड़ का बेहतर विकास, उच्च टीडीएम और फलियों की अधिक संख्या हो सकती है। परीक्षण से यह पता चला कि काबुली चना की बुवाई अक्टूबर के अंत से लेकर नवंबर के पहले सप्ताह के बीच पूरी कर लेनी चाहिए ताकि फली भरने एवं फसल परिपक्वता चरण मॉनसून वर्षा से पहले पूर्ण हो जाएं। परीक्षण में चिन्हित काबुली चना जीनप्ररूप संरक्षण कृषि विधियों के साथ क्षेत्र की मक्का एवं धान परती भूमियों के तहत खेती करने के लिए काफी उपयुक्त हैं, जिसके फलस्वरूप खेती करने में समय, ऊर्जा और श्रम लागत कम की जा सकती है।

## मृदा में कम नमी से खेत में उगे काबुली चना पादपों को शुष्क जड़ सड़न रोग का खतरा

*(योगदानकर्ता : कृष्णप्पा आर, रतन कु. सिंह एवं जयंत लायक)*

*राइजोक्टोनिया बटाटिकोला* नाशीजीव द्वारा उत्पन्न शुष्क जड़ सड़न रोग यानी ड्राई रूट रॉट (डी आर आर) काबुली चना (*साइसर ऐरिटिनम*) फसल में एक खतरनाक रोग है। डीआरआर पर सूखेपन के प्रभाव का पता लगाने के लिए एनआईपीजीआर, नई दिल्ली के सहयोग से एक खेत परीक्षण किया गया जिसमें चार उपचार अपनाए गए, यानी 20-25% मृदा नमी बनाए रखने हेतु बारबार सिंचाई करना + कवकनाशी (कंट्रोल) का प्रयोग करना, 8-10% मृदा नमी हेतु न्यून नमी दबाव (एल एस एम) तथा कवकनाशी का प्रयोग करना, 20-25% मृदा नमी तत्व हेतु बारबार सिंचाई सहित कवकनाशी के प्रयोग के बगैर रोगजनक दबाव (पी एस) को कम करना, और 8-10% मृदा नमी तत्व हेतु न्यून नमी सहित एकीकृत दबाव (सी एस) को कम करने के साथ कवकनाशी का प्रयोग नहीं करना। काबुली चना फसल में डीआरआर का आपतन व प्रकोप सीएस के तहत बढ़ गया था क्योंकि इस उपचार में मृदा नमी तत्व कम (8-10%) था और रोगजनक भार भी अधिक था।

डीआरआर का आपतन मृदा कारकों, जैसे कि मृदा फास्फोरस ($R^2$=0.96), पोटेसियम ( $R^2$=0.62), जैविक कार्बन ($R^2$=0.78), और मिट्टी तत्व ($R^2$=0.89) से भी धनात्मक रूप से सहसंबंधित था, जबकि मृदा गाद तत्व ऋणात्मक रूप से ($R^2$= -0.81) सहसंबंधित था। पीएस उपचार की तुलना में, सीएस भूखंडों में डीआरआर का बढ़ता रोग आपतन (20.3%), पाया गया। पीएस उपचार की तुलना में, सीएस के तहत रोग तीव्रता सूचकांक में भी वृद्धि (41%) हुई। सीएस उपचार के तहत काबुली चना जड़ वॉल्यूम में गिरावट पाई गई, जबकि एसएसएम उपचार में कंट्रोल की तुलना में, काबुली चना जड़ की नोक एवं कॉटों में बढ़ोत्तरी देखी गई (चित्र 7)। यह परिणाम स्पष्ट रूप से दर्शाता है कि डीआरआर रोग आपतन में मृदा संबंधी कारकों तथा अन्य मौसम कारकों की भूमिका थी।




चित्र 7: मेघालय में डीआरआर नाशीजीव द्वारा प्रभावित काबुली चना जड़ की आकारिकी

## अनुसंधान एवं शिक्षा साधन के रूप में फोल्डस्कोप : उत्तर पूर्वी क्षेत्र में कम उपयोग की जा रही बागवानी फसलों के पादप शरीरक्रियात्मक गुणों का अध्ययन (पत्ती शारीरिक रचना एवं रंध्रीय संरचना)

*(योगदानकर्ता : कृष्णप्पा आर, एन ए देशमुख एवं एम प्रभा देवी)*

फोल्डस्कोप एक कागज़ निर्मित मोबाइल आधारित सूक्ष्मदर्शी व माइक्रोस्कोप है, जिसका अनुसंधान एवं शिक्षा क्षेत्र में व्यापक रूप से अनुप्रयोग किया जाता है। इससे यू यू एच सी नमूनों के बीच रंध्रीय संरचना में महत्वपूर्ण भिन्नताओं का पता चलता है। *माइरिका फरकुहरेनिया* में, तुलनात्मक रूप से, बड़े रंध्र पाए गए, जबकि *इलेग्नस* प्रजा. में विशिष्ट झाड़ीदार रंध्रीय संरचना पाई गई। इसके अलावा, स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एस ई एम) के द्वारा *माइरिका* की पत्तियों की उच्च विभेदन वाली तस्वीरों ने भी यह दर्शाया कि फोल्डस्कोप में बड़े रंध्रीय आकार एवं उच्च संख्या थी। अनुसंधान क्षेत्र के अलावा, कई विद्यार्थियों के लिए कार्यशालाओं का आयोजन किया गया (तीन परिसर के भीतर और पांच संयुक्त एवं आउटरीच कार्यशालाएं) ताकि उन्हे फोल्डस्कोप के व्यापक अनुप्रयोगों के बारे में जानकारी दी जा सके तथा पराग दानों, शैवाल तंतुओं, प्रोटिस्टा, जलीय नमूनों का फाइटोप्लांक्टोन घनत्व, दैनिक मदों; जैसे कि लवण एवं शर्करा की संरचना, पशु एवं पादप रोगजनकों की पहचान करना, नाशीकीटों की सूक्ष्मदर्शी से पहचान करना, फसल पादपों आदि की हिस्टो-कैमिकल, शरीरक्रियात्मक एवं

शारीरिक अध्ययनों को जानने-समझने योग्य बनाया जा सके। इसके अतिरिक्त, कृषि पर विशेष ध्यान आकृष्ट करते हुए मिरंडा हाउस, दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, एनसीएमआर-एनसीसीएस, पुणे और एनबीएआईआर, बैंगलुरु के साथ संयुक्त कार्यक्रम (ट्रिलिंग प्रोग्राम) के भाग के रूप में, सहयोगात्मक कार्यशालाएं आयोजित की गईं। इन सभी कार्यशालाओं ने फोल्डस्कोप और उसके किफायती एवं सरल विशिष्ट अनुप्रयोगों के बारे में छात्रों की रुचि बढाई और वे इसके प्रति प्रोत्साहित हुए। फोल्डस्कोप अनुसंधान करने वाले खेतों व क्षेत्रों में ले जाने में आसान होते हैं और ये मोबाइल आधारित कैमरों के द्वारा तस्वीरों की प्रसूची (कैटलॉगिंग) बनाते हैं।

## विस्तार कार्यक्रम

### *एकीकृत कृषि प्रणाली के माध्यम से जैविक खाद्य उत्पादन - एनपीओएफ-टीएसपी के तहत क्लस्टर अभिगम*

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय द्वारा मानकीकृत जैविक उत्पादन प्रौद्योगिकी को जैविक कृषि नेटवर्क परियोजना (एन पी ओ एफ) के तहत क्लस्टर अभिगम के माध्यम से मेघालय के विभिन्न गांवों को प्रसारित किया गया। विभिन्न उद्यमों सहित एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (आई ओ एफ एस) मॉडल किसानों के खेतों पर विकसित किए गए ताकि उनकी आय एवं आजीविका को बढ़ाया जा सके (चित्र 8)। इस आईओएफएस मॉडल (औसतन 0.25-0.40 हैक्टे. क्षेत्रफल) के अंतर्गत अनेक उद्यम शामिल किए गए, अर्थात फसलीकरण (अनाजः मक्का एवं धान; दलहन : मटर एवं मसूर; तिलहन : तोरिया-सरसों, मूंगफली एवं सोयाबीन; सब्जी फसलें: आलू, बंदगोभी, ब्रोक्कोली, फूल गोभी, फ्रास बीन, टमाटर, गाजर, भिंडी, बैंगन, मिर्च, धनिया, चुकंदर आदि; फलः पपीता, असम नींबे), सुअर पालन, कुक्कुट इकाई, डेयरी गाय और एक जल संचयन इकाई (जलकुंड)। इस कार्यक्रम के तहत, गोद लिए गए किसानों को फसलों एवं सब्जियों की उन्नत किस्में, रोपण सामग्रियां, नींबू, रॉक फास्फेट, नीम केक और अन्य जैविक सामग्रियां वितरित की गईं। बेहतर ढंग से अपघटित जैविक खादों, जैसे कि एफवाईएम, हरी पत्ती की खाद, कम्पोस्ट, केंचुआ खाद आदि के प्रयोग के माध्यम से प्रभावकारी मृदा उर्वरता प्रबंधन को बढ़ावा दिया गया। नाशीजीव और रोग प्रबंधन के लिए, नीम तेल, ट्राइकोडर्मा, डेरिसोम और देशज तकनीकी ज्ञान पर जोर दिया गया। छोटे यंत्रों को बढ़ावा देने के लिए, गांवों को कई प्रकार के औजार एवं यंत्र दिए गए, जैसे कि धान थ्रेसर, धान मिल, स्प्रेयर, पंप, कोनो-वीडर, आदि। एक कस्टम हायरिंग केंद्र की स्थापना की गई, जहाँ किसानों को प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और अवशिष्टों की रिसाइक्लिंग के साथ जैविक खेती के विभिन्न पहलुओं पर प्रशिक्षण दिया गया। किसानों को अतिरिक्त आय प्राप्त हो और फार्म संसाधनों का बेहतर ढंग से उपयोग किया जाए, इसके लिए खुम्ब एवं मधुमक्खी उत्पादन जैसे नए क्रियाकलाप भी शामिल किए गए। यद्यपि धान भूसी का उपयोग जैविक खुम्ब उत्पादित करने के लिए किया जाता है, मगर मधुमक्खी अनेक फसलों के बेहतर प्रदर्शन के लिए परागण में बड़ी भूमिका निभाती है। 30000 लीटर क्षमता वाला जलकुंड (5 x 4 x 1.5 मी. आकार का) गोपशुओं, सुअरों, कुक्कुट आदि को जल उपलब्ध कराने तथा जीवन-रक्षक सिंचाई एवं जलजीव पालन के लिए सिंचाई उपलब्ध कराने के लिए आईओएफएस मॉडल का एक महत्वपूर्ण घटक है। उन्नत जैविक उत्पादन प्रौद्योगिकी के अंगीकरण के कारण मक्का, फ्रास बीन, अदरक, टमाटर, गाजर और मिर्च की उपज में, अन्य पारंपरिक कृषि विधियों की तुलना में, काफी अधिक बढ़ोत्तरी हुई। राजमार्ग के समीप एक छोटी दुकान का निर्माण कराया गया ताकि किसान इसका उपयोग तुलनात्मक रूप से उच्च मूल्य पर अपने गांव/संस्थान से जैविक उत्पाद (सब्जियों, फलों, मसालों) के विपणन के लिए कर सकें। गोद लिए गए गांवों के किसानों के लिए जैविक प्रमाणन (पी जी एस मोड) प्रक्रिया भी शुरु की गई, ताकि किसानों को जैविक उत्पाद का अधिक मूल्य प्राप्त हो सके और उनकी आय बढ़ सके। बाह्य बीजों पर निर्भरता को कम करने तथा उत्पादन की लागत को कम करने के लिए, इस बात पर जोर दिया गया कि बीजों को फार्म स्तर पर ही उत्पादित किया जाए। दो किसानों अर्थात श्री ट्रायस मक्रोह और सुश्री स्कोला कुर्बाह ने अपने क्रमशः 0.27 और 0.21 हैक्टे. आईओएफएस मॉडलों से रु. 46,695 और रु. 31,100 का शुद्ध लाभ प्राप्त किया, जो कि क्रमशः रु. 1,73,702 प्रति है0 प्रति वर्ष और रु. 1,48,946 प्रति है0 प्रति वर्ष के समतुल्य है। आईओएफएस मॉडलों से प्राप्त शुद्ध लाभ, किसानों द्वारा अपने लगभग 30% क्षेत्रफल में पारंपरिक रूप से उगाई जा रही मक्का-परती भूमि या मक्का की खेती और उसके बाद सब्जी की खेती से प्राप्त शुद्ध लाभ की तुलना में, काफी अधिक है। गोद लिए गए तीन गांवों के किसानों को पीजीएस जैविक प्रमाणन की सुविधा प्रदान करने के लिए, कई समूह स्थापित किए गए हैं। प्रमाणन कार्य मैसर्स प्राकृति ऑर्गेनिक्स फार्म फ्रेश इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, कोलकाता, पश्चिम बंगाल द्वारा किया जा रहा है। पीजीएस प्रमाणन की प्रक्रिया आगामी तीन महीनों में पूरी होने की उम्मीद है।

चित्र 8: किसानों के खेतों में आईओएफएस मॉडल

## सफलता गाथा

### एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (आई ओ एफ एस) से बढ़ती आजीविका एवं पोषण सुरक्षा : मेघालय से एक सफलता गाथा

*(योगदानकर्ता : जयंत लायक, कृष्णप्पा आर, अनूप दास, संदीप पात्रा एवं एस हजारिका)*

मेघालय के पहाड़ी क्षेत्रों के जनजातीय किसानों को लक्षित कर भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय, द्वारा गत वर्षों के दौरान मानकीकृत विभिन्न कृषि-उद्यमों, जैसे कि फसलों, पशुधन, मात्स्यकी, वर्मीकम्पोस्टिंग इकाई आदि सहित एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (आईओएफएस) मॉडल को टीएसपी की वित्तीय सहायता के माध्यम से मेघालय के रीभोई जिले के अंतर्गत चयनित गांवों में प्रसारित किया गया। इसी प्रकार के एक मॉडल को मेघालय के रीभोई जिले के अंतर्गत मिन्सेन गांव के श्री ज्रिल माक्रोह के 0.22 है0 क्षेत्रफल फार्म में प्रदर्शित किया गया (चित्र 9)। विभिन्न मौसमीय फसलों, जैसे कि मक्का, अदरक, हल्दी; सब्जियों (बंद गोभी, फल गोभी, चौलाय, लाई पत्ता, गाजर, मूली, कद्दू, भिंडी, टमाटर, बैंगन आदि); फलों (पपीता, असम नींबू); वर्मीकम्पोस्टिंग इकाई, पॉली हाउस, सुअर पालन एवं कुक्कुट पालन को केंद्रीय सूक्ष्म-जलकुंड इकाई (30,000 ली. क्षमता) के साथ एकीकृत किया गया। छत से तेज बह रहे पानी तथा निकासी जल को जलकुंड में संचित किया गया रहा है। इस जल का उपयोग शीतकाल के महीनों के दौरान फसलों की जीवन-रक्षक सिंचाई एवं जलजीव पालन के लिए इष्टतम रूप में किया गया। बेल वाली सब्जियों, जैसे कि कद्दू, स्क्वेश को बाँस के मचान व खंबों (जिन्हें जलकुंड के ऊपरी क्षेत्र में स्थापित किया गया था) के पास उगाया गया ताकि जलकुंड जल की वाष्प हानि कम की जा सके और इन फसलों की सघन खेती उर्ध्वाधर की जा सके। इन सभी उप-उद्यमों के तहत फसलों को मानक जैविक कृषि विधियों के पैकेज के साथ भाकृअनुप अनुसंधान परिसर, उमियम के अनुसंधान वैज्ञानिकों द्वारा दिए गए सुझाव और निगरानी में उगाया/बोया गया। जैविक उत्पादन विधियों पर सकेंद्रित रहते हुए किसानों को आवर्ती आन-फार्म प्रशिक्षण मॉड्यूलों के बारे में जागरुक बनाया गया और संस्थान के जैविक अनुसंधान फार्म में उनके लिए नियमित ज्ञानवर्धन दौरों की व्यवस्था की गई। अपने 0.22 है0 जैविक फार्म में कुल रु. 57,670 के निवेश के साथ उपरोक्त किसान ने प्रति वर्ष रु. 64,895 का शुद्ध लाभ प्राप्त किया, जो कि किसानों की पारंपरिक कृषि विधि की तुलना में काफी अधिक है। इस कुल शुद्ध लाभ में सर्वाधिक योगदान कुक्कुट (33%), फसल घटक (29%) और सुअर पालन (19%) एवं मात्स्यकी घटक का है। किसान के सतत समर्पण और सक्रिय भागदारी के फलस्वरूप, यह मॉडल एक उल्लेखनीय सफलता का सूचक है, जिसने उसकी आजीविका, पोषण सुरक्षा को बढ़ाया और किसान को वर्षभर रोजगार उपलब्ध कराया तथा इसके साथ-साथ कृषि-पारिस्थितिकी में मृदा उर्वरता में भी सुधार आया। इसके अलावा, किसी एक उद्यम के पैदावार के अवशेषों को अन्य उद्यमों के लिए पुनःउपयोग किया जा रहा है। खेत में बाह्य स्रोतों से पोषक तत्वों की मात्रा की आवश्यकता बहुत ही कम होती है।

चित्र 9 : मेघालय के मिन्सेन गांव में विकसित आईओएफएस मॉडल के घटक

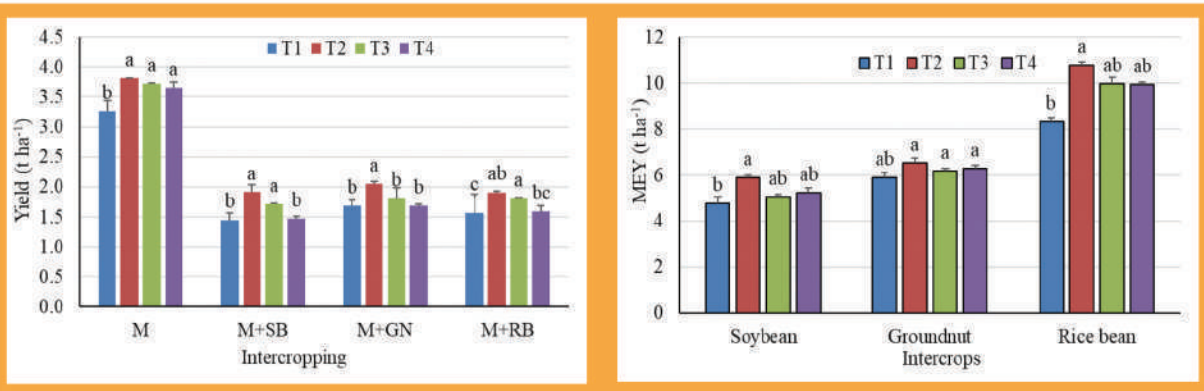
## मृदा विज्ञान

### मेघालय की अम्लीय मृदाओं में मक्का-फली अंतरफसल की उपज पर पोषक प्रबंधन विधियों का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : रमेश टी, एस, हजारिका, आर. कृष्णप्पा, जयंत लायक एवं एल. जोयमती चानू)*

फसल उपज और मृदा कार्बन प्रभाजों (फ्रैक्शन्स) पर मक्का (एम) [आरसीएम 1-76]-फली [सोयाबीन, मूंगफली, फ्रास बीन और राइस बीन] अंतरफसल के प्रभाव का अध्ययन करने हेतु मृदा विज्ञान परीक्षण फार्म में एक तीन-वर्षीय खेत परीक्षण किया गया। परीक्षण 5 X 3 वर्ग मी. भूखंडों (15 वर्ग मी.) में यादश्च्छिकीकृत ब्लॉक डिजाइन (एफ आर बी डी) में तीन पुनरावर्तनों के साथ किया गया। परीक्षण में शामिल उपचार संयोजन इस प्रकार थेः संस्तुत प्रबंधन विधि (आर एम पी; उपचार 1 यानी टी1), आरएमपी का प्रयोग करना तथा खूँड में लाइमिंग (500 कि. ग्रा. प्रति है0 की दर से) (टी 2) का प्रयोग करना, खूँड में लाइमिंग के बगैर आरएमपी (एसएसपी के बजाय आरपी का प्रयोग) (टी 3) का प्रयोग करना और खूँड में लाइमिंग के साथ आरएमपी (एसएसपी के बजाय आरपी का प्रयोग) (टी 4) का प्रयोग करना। अध्ययन में यह पाया गया कि मक्का एकल फसल के तहत बढ़ती पादप समष्टि के कारण फली वाली अंतरफसल (चित्र 10) के बजाय, एकल मक्का फसल के तहत मक्का दाना उपज अधिकतम

दर्ज की गई। तथापि, मक्का उपज लाभ तब अधिक पाया गया जब फलियों की खेती अंतरफसलों के रूप में शुरु की गई, जैसा कि उच्च मक्का समतुल्य उपज (एम ई वाई) से पाया गया था। अंतरफसलों में से, अधिकतम मक्का उपज मूंगफली के तहत दर्ज की गई, जो कि अन्य अंतरफसलों की तुलना में 56-86% अधिक थी। राइस बीन अंतर-फसल में, अन्य फलीदार अंतरफसलों की तुलना में, एमईवाई लगभग 6 से 28% अधिक था (चित्र 10)। अंतरफसलों में से, औसत उपज राइस बीन (2.3 टन प्रति है0) के तहत सर्वाधिक थी, जबकि सोयाबीन में न्यूनतम दाना उपज (0.77 टन प्रति है0) थी।

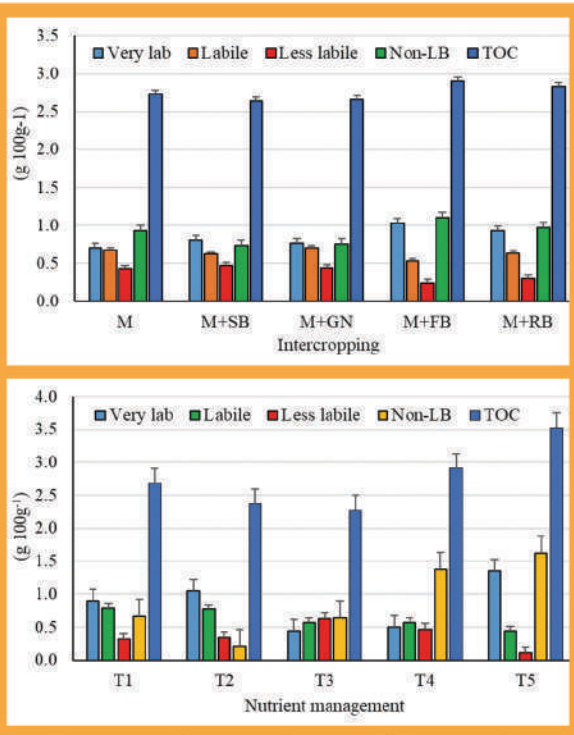



चित्र 10: मेघालय में मक्का-फली अंतरफसलों के तहत मक्का एवं फली फसलों की दाना और मक्का समतुल्य उपज (टन प्रति है0) पर पोषकतत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव

## मेघालय की अम्लीय मृदाओं में मृदा जैविक कार्बन प्रभाजों पर अंतर-फसल एवं पोषक तत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : रमेश टी, एस. हजारिका, आर. कृष्णप्पा, जयंत लायक एवं एल. जॉयमती चानू)*

विभिन्न पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के साथ मृदा जैविक कार्बन प्रभाजों, जैसे कि उच्च परिवर्ती, परिवर्ती, न्यून परिवर्ती, गैर-परिवर्ती एवं कुल जैविक कार्बन (टी ओ सी) का आंकलन मक्का-फली अंतरफसलीकरण के तहत किया गया। मृदा में टीओसी तत्व अन्य अंतरफसलीकरण प्रणालियों की तुलना में मक्का + फ्रास बीन में अधिकतम (2.90%) था। टीओसी में उच्च परिवर्ती एवं गैर-परिवर्ती कार्बन का प्रतिशत योगदान मक्का + फ्रास बीन के तहत सर्वाधिक (क्रमशः 35.5 और 38) था, जबकि परिवर्ती (26.4%) और न्यून परिवर्ती (17.8%) कार्बन का प्रतिशत योगदान मक्का + मूंगफली और मक्का + सोयाबीन में अधिकतम था (चित्र 11)। औसतन रूप से, मक्का-फली अंतरफसलीकरण प्रणालियों में उच्च परिवर्ती, परिवर्ती, न्यून परिवर्ती और गैर-परिवर्ती कार्बन का टीओसी में योगदान क्रमशः 30.7, 23.0, 13.7 और 32.6% था। मक्का की खेती में फलियों की खेती शुरु करने से सक्रिय कार्बन पूल की मात्रा में वृद्धि हुई क्योंकि गैर-परिवर्ती कार्बन, परिवर्ती कार्बन में परिवर्तित हो गया था। पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के संदर्भ में, लाइम प्रयोग के साथ आरएमपी (टी 2) का अंगीकरण किए जाने से उच्च परिवर्ती (44.3%) और परिवर्ती कार्बन के उच्चतम मान दर्ज किए गए, जबकि रॉक फास्फेट के साथ आरएमपी (टी 3) में न्यून परिवर्ती कार्बन (27.7%) का उच्च तत्व, अन्य विधियों की तुलना में, पाया गया (चित्र 11)। कार्बन प्रबंधन सूचकांक (सी एम आई) का भी आंकलन किया गया ताकि मृदा गुणवत्ता में सुधार लाने हेतु प्रबंधन विधियों एवं अंतरफसलीकरण की क्षमता का निर्धारण किया जा सके। 100




चित्र 11 : मेघालय में मृदा जैविक कार्बन प्रभाजों पर मक्का-फली अंतरफसलीकरण (ए) और पोषक तत्व प्रबंधन विधियों (बी) का प्रभाव

से ऊपर का सीएमआई मान यह इस बात का सूचक है कि प्रबंधन विधियां अपनाए जाने के कारण मृदा गुणवत्ता में सुधार आया है। अंतरफसलों के रूप में, फ्रास बीन और राइस बीन दोनों का पदार्पण किए जाने से, मृदा गुणवत्ता में सुधार आया क्योंकि दोनों फसलों के सीएमआई मान क्रमशः 163 एवं 161 रिकॉर्ड किए गए। इसी प्रकार से, आरएमपी के साथ एफवाईएम एवं लाइम (टी 2) का प्रयोग किए जाने से, सीएमआई मान बढ़कर 187 हो गया था। यह भी मृदा गुणवत्ता में सुधार का सूचक है। आरएमपी के साथ पलवार यानी मल्च का प्रयोग किए जाने से मृदा गुणवत्ता में भी सुधार आया, जैसा कि अन्य पोषक तत्व प्रबंधन विधियों की तुलना में, उच्च सीएमआई मान (188) से परिलक्षित होता है। समग्र रूप से, अंतरफसलों के रूप में दलहनों के साथ मक्का की खेती किए जाने से मक्का उपज में वृद्धि होने के साथ-साथ मृदा गुणवत्ता में भी सुधार आया।

## मेघालय में मक्का-फली अंतरफसल प्रणालियों के तहत अंतरफसलों की फास्फेट विलेयीकरण क्षमता

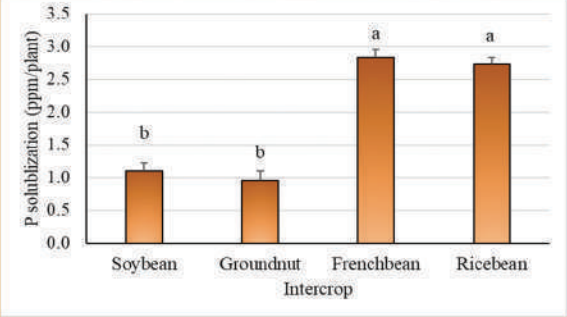
*(योगदानकर्ता : रमेश टी, एस, हजारिका, आर. कृष्णप्पा, जयंत लायक एवं एल. जॉयमती चानू)*

विभिन्न अंतरफसलों, यानी सोयाबीन, मूंगफली, फ्रास बीन और राइस बीन की फास्फोरस विलेयीकरण क्षमता का अध्ययन मक्का-फली अंतरफसल प्रणालियों के तहत किया गया। इस अध्ययन के लिए 35 दिन पुराने फली पौधों को मृदा से उखाड़ा गया और जड़ तंत्रों को कोई हानि नहीं होने दी। सभी अंतरफसलों की फास्फोरस विलेयीकरण संभावना का आंकलन मानक कार्यविधि के द्वारा किया गया (चित्र 12)। अध्ययन के परिणामों में यह पाया गया कि अध्ययन की गई अंतरफसलों में से, फ्रास बीन ने उच्च फास्फोरस विलेयीकरण क्षमता (2.84 पीपीएम प्रति पादप) प्रदर्शित की, जिसके बाद राइस बीन (2.74 पीपीएम प्रति पादप) ने की; जबकि मूंगफली में न्यूनतम फास्फोरस विलेयीकरण क्षमता (0.96 पीपीएम प्रति पादप) दर्ज की गई (चित्र 12)। इससे यह पता चलता है कि मक्का-फली अंतरफसलीकरण में फ्रास बीन और राइस बीन दोनों का पदार्पण काफी ज्यादा लाभकारी साबित होगा क्योंकि दोनों दलहनों के पास मेघालय की कम फास्फोरस वाली अम्लीय मृदाओं में उच्च फास्फोरस क्षमता है।

## पोषक तत्व मानकीकरण के माध्यम से किंग चिली की उपज एवं गुणवत्ता का इष्टतमीकरण

*(योगदानकर्ता : एल. जॉयमती चानू, एस. हजारिका, रमेश टी, एम. बिलाशिनी देवी एवं ए. बालुसामी)*

पोषक तत्व के मानकीकरण के माध्यम से किंग चिली (किस्म एमएल-5) की उपज एवं गुणवत्ता के अधिकतमीकरण के लिए एक परीक्षण नियंत्रित स्थितियों के तहत किया गया। परीक्षण के प्रथम वर्ष (2019-20) से नौ पोषक तत्व संयोजनों को उनकी उपज (टन प्रति है0), गुणवत्ता (कैप्सेइसिन %) और सीमित प्रतिलाभ के आधार पर चयनित किया गया। परीक्षण की एक तस्वीर चित्र 13 में दी गई है। उर्वरक खुराकों का प्रमाणन किया गया और गमले में परीक्षण के साथ पुनःप्रमाणन किया गया। अन्य परीक्षण में, उर्वरक खुराकों को मृदा के रूप में बोरोन (बी) (3 खुराकों, यानी 0, 1.5, 2 कि. ग्रा. बोरोन प्रति हैक्टे.) तथा पर्णिल/फोलियर (3 खुराकें यानी 0%, 0.25%, 0.05%) अनुप्रयोगों के साथ अपग्रेड किया गया। परीक्षण ऐसी मृदा में किए गए जिनमें मृदा pH-4.9, नाइट्रोजन-352 कि. ग्रा. प्रति है0, फास्फोरस-21.2 कि. ग्रा. प्रति है0, पोटेशियम-582 कि. ग्रा. प्रति है0 था। जब परीक्षण के परिणाम का अध्ययन किया गया, तब यह पाया गया कि बोरोन के बेसल एवं पर्णिल अनुप्रयोगों से किंग चिली में फलों की संख्या और उपज में वृद्धि हुई। पोषक तत्व संयोजनों यानी 120:50:65-N:$P_2O_5$ : $K_2O$ कि. ग्रा. प्रति है0 + 0.25% बोरोन (पर्णिल अनुप्रयोग) के साथ किए गए परीक्षण में सर्वाधिक उपज (कंट्रोल की तुलना में उपज और औसत फल वजन में क्रमशः 225% एवं 110% वृद्धि) दर्ज की गई। पोषक तत्व संयोजनों, यानी 150:65:65-N:$P_2O_5$ : $K_2O$ कि. ग्रा. प्रति है0 के साथ किए गए परीक्षण में कंट्रोल (1.8%) की तुलना में कैप्सेइसिन तत्व (126.4%) में सर्वाधिक वृद्धि देखी गई। अध्ययन से यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि 0.25% बोरोन के साथ 120:50:65-N:$P_2O_5$ : $K_2O$ कि. ग्रा. प्रति है0 का अनुप्रयोग किए जाने से किंग चिली की फल उपज और फल गुणवत्ता में सुधार आया।



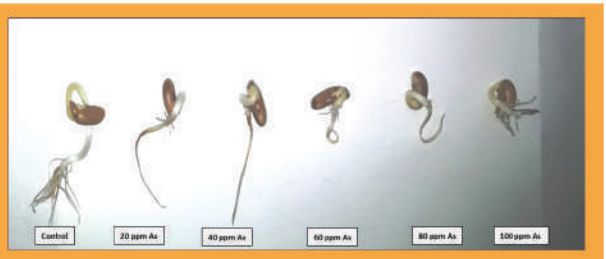

चित्र 12 : मक्का-फली अंतरफसलीकरण प्रणालियों के तहत अंतरफसलों की फास्फेट विलेयीकरण क्षमता

चित्र 13 : नियंत्रित स्थितियों के तहत पोषक तत्व मानकीकरण के माध्यम से किंग चिली की उपज एवं गुणवत्ता के अधिकतमीकरण के लिए परीक्षण

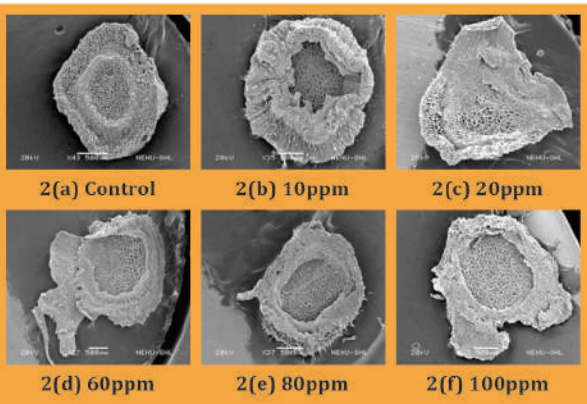
## फ्रेंच बीन (*फेसियोलस वुलगेरिस*) की जड़ों में आर्सेनिक विषाक्तता का भौतिक-जैवरसायनिक पहलु

*(योगदानकर्ता : प्रभा देवी, एस. हजारिका, आर. कृष्णप्पा)*

फ्रेंच बीन फसल में एक प्रयोगशाला परीक्षण किया गया ताकि आर्सेनिक (ए एस), जो उच्च जैविक-जमाव क्षमता के साथ एक प्रभावकारी कार्सिनोजन है, के भिन्न स्तरों का बीज अंकुरण, कोलियोप्टाइल बढ़वार (चित्र 14) के प्रभाव का पता लगाया जा सके और फ्रेंच बीन की जड़ों में आर्सेनिक जमाव के कारण उनकी संरचनात्मक एवं शारीरिकी बदलावों की पहचान की जा सके। अध्ययन में पाया गया कि फ्रास बीन का बीज अंकुरण और कोलियाप्टाइल बढ़वार पूर्ण रूप से प्रभावित हुई, क्योंकि आर्सेनिक की मात्रा 10 से बढ़कर 100 पीपीएम हो गया था (चित्र 14)। फ्रेंच बीन की पत्ती की नोक के डिस्टल भाग से 500µm पर रूट क्रास खंडों के हाइ रिजोलुशन एसईएम (स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी) माइक्रोग्राफों ने यह दर्शाया कि आर्सेनिक ने उर्वर जड़ों की अक्षुण्णता एवं अखंडता को काफी ज्यादा प्रभावित किया (चित्र 15 ए-एफ)। कंट्रोल के स्तर पर, जड़ संरचना यथावत एवं स्थिर पाई गई, हालांकि जड़ के विशिष्ट क्षेत्रों - जैसे कि उसकी बाह्य त्वचा, कोरटेक्स, इंडोडर्मिस एवं ऑप्टीमम स्टीली भाग में भिन्नता थी। जैसे-जैसे आर्सेनिक की मात्रा 0 से बढ़कर 100 पीपीएम होने लगी, जड़ संरचना बूरी तरह विकृत हो गई और मूठ यानी स्टीली के आकार पर कोई प्रभाव पड़े बिना, कोरटेक्स भाग में काफी सिकुड़न आ गई। इसके फलस्वरूप, कोरटेक्स का आकार छोटा हो गया था या पूर्ण रूप से क्षतिग्रस्त हो गया था और उसका मज्जे का आकार काफी बढ़ गया था। इंडोडर्मिस की संरचना तब विकृत होने लगी जब आर्सेनिक 10 पीपीएम से बढ़कर 60 पीपीएम हो गया था, और इससे अधिक (80 से 100 पीपीएम) पर इंडोडर्मिस की परत का आकार पतला हो गया था। यह सेलुलर वॉल्यूम एवं साइटोसोलिक तत्व के पतन का सूचक है। इसका कारण इंडोडर्मिस (संभवतः उसके वैकुओल्स में) और पेरीसाइकिल में आर्सेनिक की अधिक मात्रा में जमाव हो सकता है। इसलिए, अध्ययन में यह दर्शाया गया है कि आर्सेनिक की बढ़ती मात्रा से फ्रास बीन बीज अंकुरण काफी ज्यादा प्रभावित हुआ।




चित्र 14: फ्रेंच बीन (*फेसियोलस वुलगेरिस*) में बीज अंकुरण और कोलियोप्टाइल विकास पर आर्सेनिक विषाक्तता का प्रभाव




चित्र 15 (ए - एफ) : आर्सेनिक विषाक्तता के प्रभाव के कारण फ्रास बीन जड़ की शारीरिकी में बदलाव

## एनईएच क्षेत्र की अम्लीय मृदाओं में सब्जी एवं नींबूवर्गीय फसलों की खेती के लिए जिंब, बोरोन एवं मॉलीब्डिनम का प्रबंध

*(योगदानकर्ता : ए. बालूसामी, एस. हजारिका, एम. चक्रवर्ती एवं लुंगमुवाना सिंगसोन)*

इस अध्ययन में, लगभग 250 जियो-कोडयुक्त मृदा (नीबूवर्गीय बगीचे एवं सब्जी उत्पादक क्षेत्र) और पादप नमूने (टमाटर, फूल गोभी/बंद गोभी एवं सिट्रस) मिजोरम (कोलासिब, आइजोल एवं सरछिप) और मेघालय (रीभोई, पूर्वी खासी पहाड़ियां, जेंतिया पहाड़ियां) से संग्रहित किए गए ताकि मृदाओं और पादपों में सूक्ष्म पोषक तत्वों, यानी जिंक, बोरोन, लौह एवं मैग्नीज की मात्रा का आंकलन किया गया जा सके (चित्र 16)। मिजोरम की मृदा (n=100) विश्लेषण रिपोर्ट में यह उल्लेख किया गया है कि लौह, मैग्नीज एवं कॉपर की मात्रा क्रमशः 4.5 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा., 2.0 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. और 0.2 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. की निर्धारित सीमा से अधिक थी। जिंक के संबंध में, लगभग 67% मृदा नमूनों में जिंक की मात्रा निर्धारित सीमा से कम थी (<1.02 कि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. मृदा, एनईएच क्षेत्र के लिए मृदा हेतु जिंक की निर्धारित सीमा)। पत्ती नमूनों (100 नमूने) में जिंक, कॉपर एवं मैग्नीज की मात्रा निर्धारित सीमा (जिंक < 20 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.; कॉपर < 6 कि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.; और मैग्नीज < 50 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) से कम थी। इसी प्रकार से, मेघालय के 31, 10 और 4% मृदा नमूनों (150 नमूने) में जिंक, मैग्नीज एवं बोरोन संबंधित निर्धारित सीमाओं (बोरोन < 0.5 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. ) से कम था। मेघालय से संग्रहित लगभग 30% पादप नमूनों (100 नमूने) में कॉपर निर्धारित सीमा (6.0 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) से कम था। परिणामों में यह पाया गया कि अध्ययन किए गए सूक्ष्म पोषक तत्वों में से, जिंक को मेघालय और मिजोरम की अधिकांश मृदाओं में कम सूक्ष्म पोषक तत्व के रूप में पाया गया।

ए. नोंगपो, मेघालय में नमूना संग्रहण

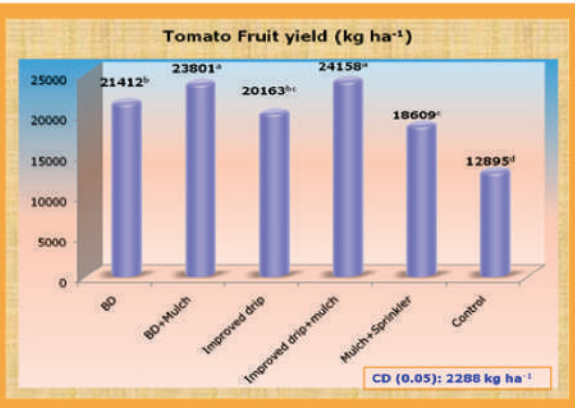
**चित्र 16 : मेघालय और मिजोरम में मृदा एवं पादप नमूनों का संग्रहण**

## जल प्रबंधन

### नमी दबाव के तहत पहाड़ी ऊपरी भूमि पारिस्थितिकी में उच्च मूल्यवान फसल (टमाटर) के लिए न्यून-लागत बाँस टपका सिंचाई प्रौद्योगिकी का विकास

*(योगदानकर्ता : यू. एस. सैकिया, एस. हजारिका)*

**टमाटर फल उपज पर सिंचाई उपचारों का प्रभाव (2019-20)** : परीक्षणों के लिए जो उपचार शामिल किए गए, उनमें बाँस टपका सिंचाई (बी डी), टपका सिंचाई + पलवार/मल्च (बीडी + एम), टपका सिंचाई, टपका सिंचाई + पलवार, छिड़काव यंत्र + पलवार (एस + एम), कंट्रोल (मैनुअल, पलवार के प्रयोग के बिना) (सी) उपचार शामिल थे। वर्ष 2019-20 के दौरान, 'बीडी + पलवार' (23801 कि. ग्रा. प्रति है0) और 'टपका सिंचाई + पलवार' (24158 कि. ग्रा. प्रति है0) में फल उपज बराबर थी (चित्र 17)। इन फल फसलों में, कंट्रोल की तुलना में, क्रमशः 84% और 87% की अधिक उपज दर्ज की गई।




**चित्र 17 : टमाटर फल उपज पर सिंचाई उपचारों का प्रभाव (2019-20)**

### जल उत्पादकता (डब्ल्यू पी) और आर्थिक जल उत्पादकता (ई डब्ल्यू पी) पर सिंचाई उपचारों का प्रभाव (2019-20)

जल उत्पादकता (डब्ल्यूपी) और आर्थिक जल उत्पादकता (ईडब्ल्यूपी) को विभिन्न उपचारों के लिए संगणित किया गया। इस डेटा को तालिका 1 में दर्शाया गया है। जल उत्पादकता को फल उपज प्रति क्यूबिक मी. जल खपत (कि. ग्रा. प्रति घन मी.) के रूप में पारिभाषित किया गया है, जबकि ईडब्ल्यूपी को फसल द्वारा प्रति यूनिट क्षेत्रफल उपज उत्पादित करने हेतु उपभोग किए गए जल की मात्रा (जिसे धनराशि के आधार पर परिवर्तित किया गया है, (कि. ग्रा. प्रति घन मी.) के रूप में पारिभाषित किया गया है। वर्ष 2019-20 के परिणामों में यह उल्लेख किया गया है कि पलवार के तहत आधुनिक टपका सिंचाई और बाँस टपका सिंचाई, दोनों में डब्ल्यूपी एवं ईडब्ल्यूपी काफी अधिक और बराबर थे, यानी कंट्रोल (रु. 207 घन मी.) की तुलना में क्रमशः 85% और 87% आर्थिक लाभ।

**तालिका 1 : जल उत्पादकता (डब्लयूपी) और आर्थिक जल उत्पादकता (2019-20) पर सिंचाई उपचारों का प्रभाव**

| उपचार | डब्ल्यूपी (कि.ग्रा. प्रति घन मी.) | आर्थिक डब्ल्यूएमपी (रु. प्रति घन मी.) |
|---|---|---|
| बाँस टपका सिंचाई (बीडी) | $11.5^{b}$ | $344^{b}$ |
| बीडी + पलवार | **$12.8^{a}$** | **$383^{a}$** |
| टपका सिंचाई | $10.8^{bc}$ | $324^{bc}$ |
| टपका सिंचाई + पलवार | **$13.0^{a}$** | **$388^{a}$** |
| पलवार + स्प्रिंकलर | $10.0^{c}$ | $298^{c}$ |
| कंट्रोल (सी) | $6.9^{d}$ | $207^{d}$ |
| **सीडी (0.05)** | **1.23** | **36.8** |

**बीडी प्रणाली के प्रति यूनिट क्षेत्रफल के निर्माण की लागत और लागतःलाभ अनुपात (दूसरा वर्ष : 2019-20)** : बाँस एक वन्य व वन उत्पाद है, जो बहुत ही कम कीमत पर स्थानीय स्तर पर उपलब्ध होता है। यदि उच्च मूल्यवान वाली फसलें (टमाटर, शिमला मिर्च, स्ट्राबेरी) उगाई जाती हैं, तब प्रति यूनिट क्षेत्रफल शुद्ध लाभ काफी अधिक प्राप्त होगा। दूसरे वर्ष में, प्रथम वर्ष में उपयोग किए गए बाँसों को जिन्हें किसी खास क्षति के बगैर सुरक्षित रूप से रखा गया था, का पुनः उपयोग किया गया। इसलिए, 'बीडी प्रणाली' की लागत दूसरे वर्ष में रु. 1,57,000/- से काफी ज्यादा घटकर रु. 88,000/- प्रति हैक्टे. हो गई थी (यानी प्रति हैक्टे. आधार पर उत्पादन लागत में 44% की घटत)। कंट्रोल प्रणाली के तहत प्रति हैक्टेयर लागत प्रथम वर्ष की लागत के बराबर थी। प्रथम वर्ष में टपका सिंचाई प्रणाली की प्रति हैक्टे. लागत लगभग रु. 75-80,000/- थी। इस टपका सिंचाई प्रणाली में उत्तरोत्तर वर्षों में अतिरिक्त रखरखाव लागतें जोड़ी जाएंगी। कंट्रोल, बीडी, बीडी + पलवार, टपका सिंचाई, टपका + पलवार और स्प्रिंक्लर + पलवार

प्रणालियों से शुद्ध लाभ का आंकलन किया गया जो प्रति हैक्टेयर आधार पर क्रमशः रु.2,08,850/-, रु.4,63,360/-, रु.5,57,830/-, रु.3,46,890/-, रु.4,71,740/- और रु.3,35,270/- थी।

**बी:सी अनुपात (2019-20)** : बाँस टपका सिंचाई उपचार में दूसरे वर्ष के परीक्षण में उच्चतम (3.67) लागतःलाभ (बी:सी) अनुपात पाया गया, जिसके बाद पलवार + स्प्रिंक्लर (3.42), बीडी + पलवार (2.10) और कंट्रोल (1.31) में पाया गया (तालिका 2)। अतः यह स्पष्ट है कि स्प्रिंक्लर सिंचाई प्रणाली (बाँस टपका सिंचाई एवं स्प्रिंक्लर सिंचाई दोनों) ने कंट्रोल की तुलना में लाभ में बढ़ोत्तरी की। चूँकि बाँस स्थानीय स्तर पर उपलब्ध होता है, इसलिए बाँस टपका सिंचाई प्रणाली के लिए रखरखाव लागत शून्य है। इसके अलावा, बाँस प्राप्त करने के लिए बाहर के बाजार पर निर्भर भी नहीं रहना पड़ता है। अतः, इस प्रणाली के अंतर्गत आर्थिक लाभ को स्थायी रूप से बढ़ाने के लिए, फार्म तालाबों व जलकुंडों में संचित वर्षा जल का पुनःउपयोग करने हेतु बाँस एक बेहतर विकल्प हो सकता है।

**तालिका 2 : विभिन्न उपचारों के लिए बी:सी अनुपात (2019-20)**

| उपचार | बी:सी (2019-20) |
|---|---|
| बीडी | 2.59 |
| बीडी + पलवार | 3.57 |
| टपका सिंचाई | 1.34 |
| टपका सिंचाई + पलवार | 1.86 |
| पलवार + स्प्रिंकलर | 1.50 |
| कंट्रोल (सी) | 1.17 |

**परीक्षण के संकलित डेटा का विश्लेषण (2018-19 एवं 2019-20)** :

दो वर्षों (2018-19 एवं 2019-2020) के डेटा को संकलित किया गया ताकि टमाटर फल उपज पर सिंचाई के विभिन्न उपचारों के प्रभावों का पता लगाया जा सके। विश्लेषण में यह पाया गया कि कंट्रोल (किसानों की विधि) को छोड़कर, सभी उपचारों में आंकड़ों की दृष्टि से कोई विशेष अंतर नहीं पाया गया। अन्य सभी उपचारों में, 5% विश्वास्यता यानी कन्फिडेंस स्तर (Error d.f. = 15) पर, कंट्रोल की तुलना में काफी अधिक अंतर पाया गया। बाँस टपका सिंचाई + पलवार उपचार में सर्वाधिक फल उपज (24862 कि. ग्रा. प्रति है0) दर्ज किया गया, जिसके बाद पलवार + स्प्रिंक्लर (24485 कि. ग्रा. प्रति है0) तथा टपका सिंचाई प्रणाली (24486 कि. ग्रा. प्रति है0) में दर्ज किया गया। यद्यपि फल उपज प्राप्त करने में आंकड़ों की दृष्टि से कोई बड़ा अंतर नहीं था, लेकिन बाँस टपका सिंचाई को सभी सिंचाई प्रणाली उपचारों में से सर्वश्रेष्ठ माना जा सकता है, क्योंकि यह पर्यावरण अनुकूल है, और इसकी सामग्रियां स्थानीय स्तर पर आसानी से उपलब्ध होती हैं। किसानों को बाँस के उन्नत बीज और सामग्रियां प्राप्त करने हेतु बाजारों पर निर्भर रहने की आवश्यकता भी नहीं होती है, और इसकी रखरखाव लागत भी बहुत कम है। श्रमिक भी अपने घर पर ही इस प्रकार की सिंचाई प्रणालियां आसानी से निर्मित कर सकते हैं, और आवश्यकता अनुसार अपने खेतों की सिंचाई कर सकते हैं।

जल उत्पादकता (डब्ल्यू पी) और आर्थिक जल उत्पादकता (ई डब्ल्यू पी) पर सिंचाई उपचारों के प्रभाव का एकीकृत रूप में विश्लेषण किया गया। विश्लेषण में यह पाया गया कि सभी उपचारों में से टपका सिंचाई + पलवार प्रणाली में सर्वाधिक डब्ल्यूपी और ईडब्ल्यूपी दर्ज किया गया, जिसके बाद बाँस टपका सिंचाई एवं बीडी + पलवार उपचारों में दर्ज किया गया। किसानों की विधियों (कंट्रोल) में न्यूनतम डब्ल्यूपी एवं ईडब्ल्यूपी दर्ज किया गया।

बी:सी अनुपात पर सिंचाई उपचारों के प्रभाव के संकलित विश्लेषण में यह पाया गया कि बीडी प्रणाली में उच्चतम बी:सी (3.1) दर्ज किया गया, जिसके बाद बीडी + पलवार (2.8) प्रणाली में दर्ज किया गया। कंट्रोल में न्यूनतम बी:सी दर्ज किया गया। उच्च मूल्यवान फसलों हेतु ऑन फार्म ग्रेविटी आधारित बाँस टपका सिंचाई प्रणाली के नए डिजाइनों के साथ जलकुंड का प्रयोग करके वर्षा जल संचित किया गया। इसके फलस्वरूप, बेहतर एवं प्रतिस्पर्धात्मक आर्थिक लाभ, जल उत्पादकता और आर्थिक जल उत्पादकता प्राप्त की गई। आधुनिक टपका सिंचाई प्रणाली के रूप में बाँस टपका सिंचाई प्रणाली को बेहतर पाया गया क्योंकि इसकी रखरखाव की लागत कुछ भी नहीं है।

## कृषिवानिकी

### *पशुओं के लिए एक आहार के रूप में केला अवशिष्ट के आनुवंशिक संसाधन का निर्धारण, स्वस्थाने ऑन-फार्म संरक्षण और प्रभाव*

*(योगदानकर्ता : राजप्पा जे. जे., जी. कादिरवेल)*

वन्य व जंगली केला स्यूडोस्टेम (शुष्क पदार्थ) के पोषाहार मान का विश्लेषण सन्निकटन संघटन अर्थात प्रॉक्सिमेट कम्पोजिशन के माध्यम से किया गया ताकि उसके नमी तत्व, कच्चा प्रोटीन, कच्चा

**तालिका 3 : वन्य केला स्यूडोस्टेम एवं मक्का का सन्निकटन संघटन**

| संघटन | वन्य केला स्यूडोस्टेम | मक्का |
|---|---|---|
| नमी | 93.35±1.04 | 11.88±0.45 |
| कच्चा प्रोटीन (सी पी) (%) | 4.61±1.20 | 9.91±0.65 |
| कच्चा रेशा (सी एफ) (%) | 31.15±0.24 | 2.81±1.14 |
| इथर अर्क (ई ई) (%) | 0.99±0.25 | 4.25±0.75 |
| नाइट्रोजन रहित अर्क (एन ई ई) | 45.46±5.43 | 69.79±4.65 |
| राख तत्व (%) | 21.82±2.66 | 1.36±2.35 |
| औसत ऊर्जा (एम ई) (किलो कैलोरी प्रति कि. ग्रा.) | 3231.16±1.35 | 3620±1.22 |

*सन्निकटन विश्लेषणों का निर्धारण एसोसिएशन ऑफ ऑफिसियल एनालिटिकल कैमिस्ट्स स्टैंडर्ड प्रोसिजर्स (ए ओ ए सी, 2007) के अनुसार किया गया।

**तालिका 4 : केला स्यूडोस्टेम के खनिजों का विश्लेषण**

| खनिज | मात्रा (पीपीएम) |
|---|---|
| पोटेशियम | 559.91 ± 2.752 |
| मैग्नीशियम | 12.871 ± 0.143 |
| लौह | 4.540 ± 0.065 |
| मैग्नीज | 0.830 ± 0.044 |
| कैल्शियम | 0.347 ± 0.006 |
| जिंक | 0.245 ± 0.025 |
| कॉपर | 0.029 ± 0.008 |
| सोडियम | खोज नहीं हुई |
| नाइट्रोजन % | 0.44% |
| सल्फर % | 0.36% |
| फास्फोरस % | 0.01% |

रेशा, कच्चा वसा, नाइट्रोजन रहित अर्क एवं राख/ऐश तत्व का निर्धारण किया जा सके। केला स्टेम एवं मक्का के पोषाहार मान की तुलना की गई (तालिका 3) जिसमें यह पाया गया कि मक्का की तुलना में, वन्य केला स्यूडोस्टेम में उच्च नमी तत्व एवं कच्चा रेशा तत्व था। इसमें कच्चा प्रोटीन तत्व 4.61% पाया गया, जो मक्का की तुलना में थोड़ा ही कम है। तथापि, मक्का की तुलना में केला स्टेम में राख तत्व अधिक था, जो इस बात को इंगित करता है कि केला स्टेम में खनिजों की अच्छी मात्रा में मौजूदगी है।

वश्हत एवं सूक्ष्म खनिजों का विश्लेषण (शुष्क नमूने की पीपीएम मात्रा के आधार पर) Na, Ca, K, Mg, Mn, Zn, Cu, और Fe के लिए किया गया (तालिका 4)। केला स्यूडो स्टेम (*मुसा एक्युमिनेटा*) में मौजूद खनिजों की मात्रा तालिका 4 में दर्शाई गई है। खनिजों के स्तर इस क्रम थे : K > Mg > Fe> Mn > Ca > Zn > Cu. पोटेशियम (शुष्क नमूने के 559.91 पीपीएम पर), मैग्नीशियम (12.87 पीपीएम), लौह (4.540 पीपीएम), मैग्नीज (0.830 पीपीएम) स्तरों को रिकॉर्ड किया गया और कॉपर में न्यूनतम मात्रा (0.029 पीपीएम) रिकॉर्ड की गई। ये निष्कर्ष यह दर्शाते हैं कि केला स्यूडो स्टेम पशुधन के लिए एक आहार के रूप में मक्का को आंशिक रूप से प्रतिस्थापित करने के लिए संभावित घटक है।

### वृक्षों में टैपिंग मौसम और वृक्ष उद्गम स्थलों का *पाइनस केसिया* की राल उपज पर प्रभाव

*(योगदानकर्ता : राजप्पा जे. जे.)*

तीन भिन्न प्रजाति के वृक्ष उद्गम स्थलों में वृक्षों को टैप किया गया ताकि उनसे राल प्राप्त करने की संभावना का पता लगाया जा सके। निशान अप्रैल से जनवरी के दौरान आवधिक रूप से छिद्रावेधन विधि (बोर होल मैथड) के द्वारा लगाए गए। औसत राल उपज उमशिंग, पूर्वी खासी हिल्स में 57.8 से 61.3 ग्रा. प्रति वृक्ष से उमसाख्यान, रीभोई में 52.6 से 85.2 ग्रा. प्रति वृक्ष के बीच और शांगपुंग, पश्चिम जेंतिया हिल्स प्रांतों में 97 से 136 ग्रा. प्रति वृक्ष के बीच थी। समग्र रूप से, जनवरी और अक्टूबर में अधिकतम राल उत्पादन प्राप्त किया गया। सभी डायमीटर क्लास के संबंध में, राल उपज अन्य जिले की तुलना में पश्चिमी जेंतिया हिल्स जिले के शागपुंग में (मॉनसून पूर्व महीनों के दौरान 30-35 से. मी. एवं 40-50 से. मी. डायमीटर क्लास को छोड़कर) अधिकतम पाई गई। रीभोई तथा पश्चिम जेंतिया हिल्स में मॉनसून उपरांत (अक्टूबर से नवंबर) और शीतकाल (दिसंबर से जनवरी) के महीनों में अधिकतम राल उत्पादन दर्ज किया गया, जबकि पूर्वी खासी हिल में मॉनसून-पूर्व (अप्रैल से मई) तथा शीतकाल (दिसंबर से जनवरी) के महीनों में अधिकतम राल उत्पादन दर्ज किया गया।

## कृषि अभियांत्रिकी

### *मेघालय के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों के लिए उपयुक्त स्वचालित सौर ऊर्जा चालित ड्रिप सिंचाई प्रणाली का मूल्यांकन*

*(योगदानकर्ता : एच. दयानंद सिंह, बी. के. सेठी एवं नसीब सिंह)*

ग्रेविटी ड्रिप सिंचाई के लिए अंशांकित माइक्रोकंट्रोलर आधारित स्वचालित कंट्रोल सिस्टम को कृषि अभियांत्रिकी के परीक्षण वाले खेत के ढलवा स्थानों पर स्थापित किया गया। इस सिस्टम में ग्रेविटी ड्रिप, 0.5 एचपी सोलर पावर पंप, मृदा नमी प्रतिरोधी सेंसर और माइक्रोकंट्रोलर लगाया गया है। इसके ओवरहैड टैंक को ऊपरी टेरेस से 4 मी. ऊपर रखा गया। सोलर पंप को इस प्रकार स्थापित किया गया है कि जब भी ओवरहैड टैंक के भीतर जल स्तर घटकर एक निश्चित स्तर से कम हो जाए, तब यह पंप स्वचालित रूप से पानी फैंकने लगता है। कंट्रोलर का मूल्यांकन टपका सिंचाई प्रणाली एवं पॉलीथीन पलवार के साथ स्ट्राबेरी फसल में किया गया। जिस ढलान पर कंट्रोलर सिस्टम स्थापित किया गया, उसमें 172 स्ट्राबेरी पादप थे और अन्य दो ढलानों जहां पारंपरिक मैनुअल टपका सिंचाई प्रणाली स्थापित की गई थी, में 183 और 152 संख्या में स्ट्राबेरी पादप थे। खेत में स्थापित सिंचाई सेंसर की तस्वीर चित्र 18 में दी गई है। प्रत्येक ढलान में सिंचाई गए जल की मात्रा को पाइपलाइन के साथ स्थापित जल-मापक यंत्र द्वारा रिकॉर्ड किया गया। मैनुअल सिंचाई वाले ढलानों में, सिंचाई ढलान की मृदा के दृश्य प्रेक्षण के आधार पर की गई। स्वचालित टपका सिंचाई वाले कंट्रोलर में, सिंचाई बंद करने हेतु अधिकतम स्विच ऑफ सीमा 30% निर्धारित की गई, जबकि सिंचाई शुरु करने के लिए स्विच ऑन सीमा 25% निर्धारित की गई। प्रेक्षण अवधि के दौरान, मृदा नमी सेंसर ने खेत में 20 से 25 दिनों के भीतर ऑक्सीकरण किया। इसलिए, उक्त सेंसरों को नए सेंसरों से प्रतिस्थापित करना पड़ा। ऑक्सीकृत मृदा नमी सेंसर की तस्वीर चित्र 19 में दी गई है। परिणामों में यह पाया गया कि पूर्ण अवधि के दौरान ढलानों में पारंपरिक टपका सिंचाई की तुलना में, औसतन 23.2% जल की बचत की गई और उपज में औसतन 19% की बढ़ोत्तरी हुई।

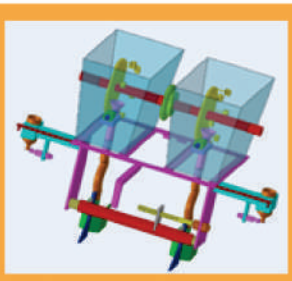
चित्र 18: खेत में स्थापित सिंचाई सेंसर

चित्र 19 : आक्सीकृत मृदा नमी सेंसर

## पहाड़ी क्षेत्र के लिए दो पंक्तिबद्ध मक्का बुवाई यंत्र

*(योगदानकर्ता : नसीब सिंह, एच. दयानंद सिंह एवं जयंत लायक)*

इस बुवाई यंत्र को लगभग 2 एचपी के आईसी इंजन का प्रयोग कर चालित किया जाएगा। बुवाई यंत्र में एक ऐसा उपकरण लगाया गया है जो बोए गए बीजों के पीछे सफेद रंग की पंक्ति खींचता है। जब बुवाई यंत्र दूसरी पंक्ति में पहुंचता है, तब उपकरण सफेद निशानों को सेंसिंग यंत्र से संकेत प्राप्त कर सफेद निशानों के तदनुरूप बीज छोड़ता है। इस प्रकार पादप-दर-पादप अंतराल सृजित किया जाता है। टाइन्स को शिफ्ट करने हेतु अन्य यंत्र का उपयोग किया जाएगा ताकि पंक्ति-दर-पंक्ति अंतराल बना रहे। चित्र 20 में प्रस्तावित बुवाई यंत्र के सीएडी मॉडल को चित्रित किया गया है। विभिन्न सीड मीटरिंग यंत्र विकसित किए गए जिन्हें प्रस्तावित मक्का बुवाई यंत्र के लिए टेस्ट किया गया। चित्र 21 में ऐसी ही एक यंत्र को दर्शाया गया है। प्रयोगशाला में विभिन्न मीटरिंग यंत्रों का परीक्षण किया जा रहा है।



चित्र 20 : विकसित बुवाई यंत्र का सीएडी मॉडल

चित्र 21 : कारखाने में विकसित बीज मीटरिंग यंत्र

## अनियमित वर्षा का निर्धारण और उत्तर पूर्वी भारत की कृषि पर उसके प्रभाव

*(योगदानकर्ता : डी. चक्रवर्ती, सौरव साह, बी. के. सेठी, एन. उत्तम सिंह, शाओन कुमार दास, पी. रोमेन शर्मा, डी. दासचौधरी, ए. नोमिता चानू, कौशिक भगवती)*

वैज्ञानिक प्रमाण से यह पता चलता है कि वैश्विक जलवायु परिवर्तन के कारण जलवायु की उग्रताएं काफी बढ़ गई हैं, और स्थानीय स्तर पर अल्पावधियों में जलवायु के प्रतिकूल प्रभाव और भी अधिक गहन होने की उम्मीद है। क्षेत्र में वर्षा दिवसों की अनियमितता को समझने के लिए, अध्ययन में संस्थान की सात कृषि-मौसम विज्ञान प्रेक्षणशालाओं सहित चालीस भिन्न केंद्रों से दीर्घकालिक मापित वर्षा डेटासेटों का विश्लेषण किया गया। भिन्न वर्षा अनियमितता सूचकांकों/इंडेक्स का संगणन किया गया, अर्थात स्टैंडर्डाइज्ड प्रिसिपिटेशन इंडेक्स (एस पी आई), एग्रीकल्चरल-एसपीआई (ए एस पी आई), रिकनाइसेंस ड्रॉट इंडेक्स (आर डी आई) और इफेक्टिव आरडीआई (ई आर डी आई)। इसके अतिरिक्त, विभिन्न मौसमों अर्थात शीतकाल (जनवरी-फरवरी), मॉनसून-पूर्व (मार्च-मई), मॉनसून (जून-सितंबर), मॉनसून-उपरांत (अक्टूबर-दिसंबर) तथा पूरे हाइड्रोलॉजीकल वर्ष का विश्लेषण किया गया। परिणामों में स्पष्ट रूप से दर्शाया गया है कि क्षेत्र के भीतर वर्षा में स्थानिक विचलनशीलता के साथ-साथ (वार्षिक मान-औसत : 2754.5 मि. मी.; उच्चतम - चेरापूंजी : 11486.9 मि. मी., सीवी: 24% एवं न्यूनतम - कोहिमा 1515.4 मी. मी., सीवी : 21%) वर्षा अनियमितता भी उच्च है (समग्र एनई क्षेत्र - सीवी: 19%, उच्चतम : आइजोल - सीवी: 32% एवं न्यूनतम : गंगटोक - सीवी: 13%)। चौदह केंद्रों ने मॉनसून वर्षा अनियमितता के बारे में सांख्यिकीय दृष्टि से काफी बदलाव इंगित किए, जबकि इनमें से ग्यारह केंद्रों ने नकारात्मक बदलाव इंगित किए, जो सूखेपन का सूचक है। मॉनसून-उपरांत और शीतकाल के महीनों के दौरान, क्रमशः नौ और तेरह केंद्रों ने काफी ज्यादा बदलाव इंगित किए, हालांकि सभी बदलाव नकारात्मक दिशा में थे। पूरे हाइड्रोलॉजीकल वर्ष के संबंध में, पन्द्रह केंद्रों ने काफी बदलाव इंगित किए, जो कोलासिब को छोड़कर नकारात्मक दिशा में थे। ये परिणाम भिन्न सूचकांकों के समेकन से प्राप्त किए गए हैं, जो निष्कर्षों की उत्कृष्टता को दर्शाते हैं। अतः, परिणामों से यह कहा जा सकता है कि इस वर्ष के अधिकांश समय के दौरान क्षेत्र के कई भागों में सूखापन बढ़ रहा है, जो कृषि में जल संसाधनों के बेहतर प्रबंधन की आवश्यकता पर बल दे रहा है।

## जल पर कृषि-कन्सोर्टिया अनुसंधान प्लेटफॉर्म के तहत भारत के विभिन्न कृषि-पारिस्थितिकी क्षेत्रों में एकीकृत जल संसाधनों का विकास एवं प्रबंधन

*(योगदानकर्ता : बी. के. सेठी, डी. चक्रवर्ती, एच. दयानंद सिंह)*

इस परियोजना को भाकृअनुप के एनआरएम प्रभाग द्वारा नवंबर 2015 के दौरान स्वीकृत किया गया था। अध्ययन के लिए उमरोई-वाह जलसंभर के एक सूक्ष्म-जलसंभर का चयन किया गया। एक तालाब से गाद निकाली गई और दो तालाबों (प्लास्टिक लाइन्ड *जलकुंड*) का निर्माण कराया गया। जलसंभर क्षेत्र से अपवाह जल को जलसंभर के निकास द्वार पर स्थित जलकुंड में संचित किया गया। संचित जल को उथली क्यारियों में दक्षतापूर्ण सिंचाई के लिए जलसंभर के ऊपर स्थित पॉलीलाइन्ड जलकुंडों में पंप से संचित किया गया। एक सौर ऊर्जा चालित गुरुत्व-समर्थित टपका सिंचाई प्रणाली स्थापित की गई। ढलानों पर प्रत्येक क्यारी का विस्तृत सर्वेक्षण किया गया जिसके लिए ढलवा स्थानों और उन्हें समतल बनाने वाले कर्मचारियों का उपयोग किया गया। प्रत्येक ढलान के स्तर को कम करने के पश्चात उसका संगणन किया गया और जलकुंड से प्रत्येक क्यारी की ऊंचाई भी नापी गई ताकि उपयुक्त सिंचाई प्रणाली स्थापित की जा सके। ढलान वाली सतहों पर मध्यम ढलानों का निर्माण किया गया जिसके बाद फसलों के रोपण के लिए उथली क्यारियां बनाई गईं। इन क्यारियों में फ्रास बीन, मिर्च एवं हल्दी जैसी सब्जी फसलें उगाई गईं। दो सुअरशालाएं निर्मित की गईं, जिनका आकार 16 बाइ 20 फीट है। प्रत्येक सुअरशाला में छः पिग्लेट रखे गए। जलकुंड के जल का उपयोग सब्जी फसलों की सिंचाई करने तथा सुअर पालन इकाइयों के लिए किया गया। दोनों जलकुंडों में मछली आहार की आपूर्ति के साथ मछली पालन किया गया। तीन वर्षों के प्रेक्षण के आधार पर फ्रास बीन, मिर्च और हल्दी से प्राप्त औसत उत्पादकता को तालिका 5 एवं 6 में दर्शाया गया है।

**तालिका 5 : फसल घटकों के उत्पादन एवं जल उत्पादकता डेटासेटों के विवरण**

| क्र.सं. | फसल/घटक | क्षेत्रफल (वर्ग मी.) | उत्पादन (कि. ग्रा.) | उत्पादकता (क्विं.प्रति है0) | जल उपयोग (मि.मी.) | जल उपयोग दक्षता (कि. ग्रा./है0-मि.मी.) | आर्थिक दक्षता (रु./है0-मि. मी.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | फ्रासबीन | 647 | 615.35 | 95.11 | 600 | 15.85 | 634 |
| 2 | मिर्च | 440 | 569.5 | 129.43 | 1050 | 12.32 | 739.6 |
| 3 | हल्दी | 240 | 624.78 | 260.3 | 1680 | 15.5 | 387.4 |

**तालिका 6 : अन्य घटकों के उत्पादन एवं जल उत्पादकता डेटासेटों के विवरण**

| क्र.सं. | फसल | क्षेत्रफल (वर्ग मी.) | उत्पादन (कि.ग्रा.) | जल उपयोग (मि. मी. या क्यू. मी.) | जल उपयोग दक्षता (कि. ग्रा/है0-मि. मी. या क्यू.मी.) | आर्थिक दक्षता (रु./है0-मि. मी. या क्यू. मी.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | मछली | 936 | 428.3 | 1500 | 3.05 | 732 |
| 2 | सुअर | 320 | 540 | 48.075 | 351.6 | 105469 |

### *ग्रामीण कृषि मौसम सेवा (जी के एम एस)*

(योगदानकर्ता : बी. के. सेठी, डी. चक्रवर्ती, पी. एस. रोलिंग)

कृषि-मौसम विज्ञान प्रक्षेत्र इकाई (ए एम एफ यू), उमियम में मई 1996 से कृषि-सलाहकार सेवा (ए ए एस) की स्थापना की गई जिसका उद्देश्य आईएमडी, गुवाहटी/शिलोंग से मूल्यवर्धित मौसम पूर्वानुमान (5 दिनों की मध्यम अवधि के लिए) के आधार पर विषय-विशेषज्ञों सहित कृषि-सलाहकार बुलेटिन विशेषज्ञ समिति के परामर्श से प्रत्येक मंगलवार एवं शुक्रवार को एएएस बुलेटन तैयार करना है। एएएस बुलेटिन जारी करने के अलावा, किसानों से प्रतिक्रिया प्राप्त करना, पूर्वानुमान की व्यवहार्यता का निर्धारण करना और दैनिक रूप से रिकॉर्ड किए गए मौसमविज्ञान डेटा को प्रादेशिक मौसम विज्ञान केंद्र, गुवाहटी तथा आईएमडी, पुणे (imdagrimet.gov.in) को संप्रेषित करना इस इकाई की कुछ नियमित गतिविधियां हैं। दैनिक मौसम को सीआरआईडीए (क्रीडा) की वेबसाइट (cropweatheroutlook.in) पर भी इंगित किया जाता है। इस इकाई द्वारा कृषि-मौसम विज्ञान एडवाइजरियां तैयार की जाती हैं, जिसके लिए विशेषज्ञ समूहों (भाकृअनुप, उमियम के वैज्ञानिकों) द्वारा प्रादेशिक मौसम विज्ञान केंद्र, गुवाहटी और मौसम विज्ञान केंद्र, शिलोंग से मौसम पूर्वानुमान से संबंधित डेटा तथा मेघालय के 11 जिलों के लिए कई सूचकांकों, जैसे कि नॉर्मलाइज्ड डिफरेंस वेजिटेशन इंडेक्स (एन डी वी आई) एवं स्टैंडर्डाइज्ड प्रिसिपिटेशन इंडेक्स (एस पी आई) से आंकड़ों का उपयोग किया जाता है। कृषि-एडवाइजरियों को दूरदर्शन, डीडी किसान, स्थानीय समाचार-पत्रों, आदि को भी ई-मेल, एसएमएस एवं दूरभाषीय संचार के माध्यम से भेजा जाता है। कृषि-एडवाइजरी बुलेटिनों को आईएमडी, कृषि मौसम विज्ञान की वेबसाइट (www.imd.agrimet.gov.in) पर भी अपलोड किया जाता है। यह इकाई एएमएफयू राज्य में स्थित कृषि विज्ञान केंद्रों, राज्य कृषि/बागवानी अधिकारियों को एडवाइजरी बुलेटिन भेजती है ताकि वे लाभार्थी किसानों को आगे एसएमएस भेज सकें। प्रतिवेदित अवधि के दौरान,

1144 संख्या में एएएस बुलेटिन तैयार किए गए जिन्हें किसानों को प्रसारित किया गया। इसके अतिरिक्त, किसानों को कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार के mkisan पोर्टल के माध्यम से 1,79,400 एसएमएस भेजे गए। मेघालय राज्य में चक्रवात 'AMPHAN' के संबंध में तथा राष्ट्रीय लॉकडाउन (कोविड 19) के दौरान विशेष कृषि आकस्मिकता बुलेटिन भी जारी किए गए।

## अंतरिक्ष कृषि-मौसम विज्ञान और भू-आधारित प्रेक्षणों के माध्यम से कृषि उत्पादन का पूर्वानुमान (फासल)

*(योगदानकर्ता : बी. के. सेठी, यू. एस. सैकिया, डी. चक्रवर्ती, पी. एस. रोलिंग एनल एवं मेलामफ्रेंग धाखड़)*

फासल परियोजना के तहत मक्का (किस्म डीए61-ए) और निचली भूमि धान (किस्म शाहसारंग-1) पर खेत परीक्षण वर्ष 2020 के दौरान किए गए। मक्का की बुवाई मई के तीसरे सप्ताह में की गई, जबकि धान की बुवाई जून के पहले सप्ताह में की गई। वर्ष 2020 की मक्का फसल विकास अवधि (मई-अगस्त) में 74 वर्षा दिवसों के दौरान 1867.3 मि. मी. वर्षा हुई, जबकि जल आवश्यकता लगभग 750 मि. मी. थी। चावल फसल विकास अवधि (जून-अक्टूबर) में 92 वर्षा दिवसों के दौरान 2458.6 मि. मी. वर्षा हुई, जबकि जल आवश्यकता लगभग 1000 मि. मी. थी। फसलों को अपनी विकासावस्थाओं के दौरान कोई भी जल दबाव से नहीं जूझना पड़ा। मक्का और धान फसलों को पकने में क्रमशः 124 और 162 दिन लगे। डीएसएसएटी (सेरेस-मक्का) की प्रत्याशित मक्का उपज 4967 कि. ग्रा. प्रति है0 थी, जबकि वास्तविक उपज 5265 कि. ग्रा. प्रति है0 थी, जो प्रत्याशित उपज से 5.6% कम का पूर्वानुमान है। धान फसल के संबंध में, प्रत्याशित उपज 2804 कि. ग्रा. प्रति है0 थी, जबकि वास्तविक उपज 2343 कि. ग्रा. प्रति है0 थी, जो यह 19.7% का अधिक पूर्वानुमान है। मेघालय में मक्का और धान के क्रमशः 18,473 एवं 63,587 है0 के रकबे को ध्यान में रखकर, खरीफ मक्का और धान का प्रत्याशित उत्पादन 2020 में क्रमशः 91,705 और 1,78,297 टन हो सकता है।

## कृषि संरचनाओं और पर्यावरण प्रबंधन पर एआईसीआरपी (पीईएएसईएम, पूर्व में पीईटी)

*(योगदानकर्ताः बी. के. सेठी, देवाशीष चक्रवर्ती, नसीब सिंह, एच. दयानंद सिंह एवं मेत सैफ्रेंग खरबुली)*

### *मेघालय के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों के लिए गुरुत्व-समर्थित टपका सिंचाई प्रणाली का निर्धारण*

अनुसंधान कार्य दो स्थानों पर किया गया, यानी एक परीक्षण कृषि अभियांत्रिकी के परीक्षण-खेत में तथा दूसरा भाकृअनुप आरसी एनईएच, उमियम से लगभग 11 कि. मी. की दूरी पर रीभोई जिले के अंतर्गत Umktieh गांव में किया गया। इन दोनों स्थानों में विस्तृत स्थालाकृतिक सर्वेक्षण किया गया। परीक्षण खेत का क्षेत्रफल 500 वर्ग मी. था, जबकि उसकी ऊंचाई 7.8 मीटर थी। चयनित किसान के खेत का क्षेत्रफल 712 वर्ग मी. था। मृदा एवं जल संरक्षण उपाय के रूप में, प्रभाग के परीक्षण खेत में गहन ढलान (51.3%) के कारण 7 बैंच टेरेस निर्मित किए गए (जिनकी चौड़ाई 1.2 से 2.5 मी., और लंबाई 28 से 38.5 मी. थी)। किसान के खेत (ढलानः 14.2%) पर भारी वर्षा के दौरान अत्यधिक मात्रा में बहने वाले पानी यानी अपवाह जल की निकासी हेतु 3 ग्रेडेड बांध (उसके टॉप की चौड़ाईः 30 से. मी., बॉटम की चौड़ाईः 90 से. मी. थी)। स्ट्राबेरी की 1000 पौधों को समायोजित करने के लिए भिन्न ढलानों पर क्यारियां बनाई गईं। एक जलकुंड (क्षमता : 1169 घन मी.) का नवीनीकरण किया गया ताकि अपवाह जल को संचित किया जा सके। इस अपवाह जल को 0.5 एचपी डीसी सोलर पंप (जिसे नीचे चित्र 22 में दर्शाया गया है) का प्रयोग कर ओवरहैड टैंक (ऊंचाई अंतरः तालाब एवं टैंकः 7 मी.) से चढ़ाया जाना था। किसान के खेत पर, गुरुत्व-चालित टपका सिंचाई के लिए जलापूर्ति दो जल संचयन कुंओं से की गई। जल को कुओं से ओवरहैड टैंक में चढ़ाया गया जिसके लिए सोलर पावर डीसी पंप (क्षमताः 0.5 एचपी) का प्रयोग किया गया। 29 क्यारियां बनाई गईं (चौड़ाई : 60 से. मी., अंतर क्यारी चौड़ाई 60 से. मी.) जो स्ट्राबेरी की 3174 पौधों (30 से. मी. X 30 से. मी.) को समायोजित कर सकती थीं। जल आवश्यकता प्रति पादप 0.26 ली. प्रति दिन थी और इमिटर डिस्चार्ज 0.36 ली. प्रति घंटा था। इमिटर पर प्रेसर हैड 0.167 बार (1.67 मी.) का था। टेस्टिंग अवधि के दौरान प्राप्त औसत सौर सघनता 512.94 वाट/वर्ग मी. थी। सोलर पंप से चढ़ाए गए जल का संपूर्ण सिरा भाग 12.3 मी. का था और पंप से प्राप्त डिस्चार्ज 2.93 वर्ग मी. प्रति घंटा था। सोलर पंप की दक्षता 7.02% थी। स्ट्राबेरी की लगभग 143.1 कि. ग्रा. और 319 कि. ग्रा. उपज क्रमशः परीक्षण खेत और किसान के खेत से प्राप्त की गई। भाकृअनुप के परीक्षण खेत से और किसानों के खेतों से स्ट्राबेरी की उत्पादकता क्रमशः 13.79 टन प्रति हैक्टे. और 13.28 टन प्रति है0 थी। भाकृअनुप के परीक्षण खेत और किसान के खेत में जल उपयोग दक्षता (डब्ल्यू यू ई) क्रमशः 33.12 कि. ग्रा. प्रति है0-मी.मी. और 30.45 कि. ग्रा. प्रति है0-मि.मी. थी।

चित्र 22 : 0.5 एचपी क्षमता का डीसी सोलर पंप

### *उत्तर पूर्वी भारत क्षेत्र में भारी वर्षा के लिए उपयुक्त माइक्रोकंट्रोलर आधारित सोलर टनल ड्रायर का विकास एवं निर्धारण*

माइक्रोकंट्रोलर आधारित सोलर टनल ड्रायर डिजाइन एवं विकसित किया गया। इस शुष्कन यंत्र व ड्रायर में 100 कि. ग्रा. हल्दी/अदरक बैच में सुखाने की क्षमता है। इसमें डीएचटी 22 सेंसरों, 12 वोल्ट डीसी पंखों, नेमा 23 स्टेपर मोटर, आदि के साथ माइक्रोकंट्रोलर अरदुइनो मेगा 2560 लगा हुआ है। इसके भीतर आर्द्र एवं गरम हवा को 5 डीसी पंखों द्वारा बाहर फैंका जाता है और ड्रायर में ताजी हवा एक एअर इन्लेट तंत्र के माध्यम से आती है जिसका संपूर्ण क्षेत्र 0.3 मी. x 0.05 मी. का है। एअर इन्लेट तंत्र में एक स्लाइडिंग फ्लैप है जो एक नेमा 23 स्टेपर मोटर और चारकोल के एक चैम्बर से नियंत्रित रहता है ताकि टनल ड्रायर में आने वाली हवा के नमी तत्व को कम किया जा सके। तापमान, आर्द्रता, नमी अनुपात को प्रदर्शित करने हेतु एलसीडी 20x4 के डिस्प्ले और चालू स्थिति वाले पंखों, आदि का प्रयोग किया जाता है। ड्रायर के भीतर और बाहर तापमान एवं आर्द्रता सहित सभी गतिविधियों को रिकॉर्ड करने के लिए एसडी कार्ड मॉड्यूल उपलब्ध कराया गया है। एक 10 कि. ग्रा. क्षमता वाले लोड सेल को भी माइक्रोकंट्रोलर के साथ इंटरफेस किया गया है। लोड सेल में 0.5 मी. x 0.4 मी. की ट्रे स्थापित की गई है। लोड सेल में टनल ड्रायर के भीतर शुष्कन संव्यवहार को निरंतर रिकॉर्ड करने का प्रावधान किया गया है। डीएस 1307 को भी माइक्रोकंट्रोलर के साथ इंटरफेस किया गया है ताकि डेटासेटों को रिकॉर्ड करते हुए एसडी कार्ड को उचित समय दिया जा सके। लोड प्रेक्षण के दौरान, भीतरी एवं बाहरी हवा के बीच 27.1°C का अधिकतम तापमान अंतर तब प्राप्त किया जा सकता है, जब बाहर से भीतर आई 32.9% हवा को अधिकतम रूप में कम न किया जाए। ड्रायर के भीतर 5 मी. मी. से 10 मि. मी. की मोटाई में काटी गई उबली हल्दी के टुकड़े रखे गए। हल्दी टुकड़ों से नमी तत्व को साफ धूप वाले 29 घंटों में 71.60% (w.b) से कम कर 10% (w.b) किया गया। हल्दी को टनल ड्रायर में सुखाने में 5 से 6 दिन लगे, जबकि पारंपरिक तौर पर धूप में सुखाने की विधि में 11 से 12 दिन, और प्राकृतिक रूप से हवादार टनल ड्रायर में 8 दिन लगे। इस विकसित ड्रायर की औसत दक्षता 19% है।

## कृषि औजारों एवं मशीनरी पर एआईसीआरपी

*(योगदानकर्ता: एच. दयानंद सिंह, नसीब सिंह)*

### *पहाड़ी क्षेत्र के लिए स्वचालित उन्नत आर्केड स्प्रेयर का विकास*

इस परियोजना के तहत दो प्रमुख गतिविधियां की गईं। एक गतिविधि थी पादप वितान (कैनोपी) की खोज करना और दूसरा पादप वितान के क्षेत्रफल का माप करना। वितान की खोज के लिए, इमेज प्रोसेसिंग का प्रयोग किया गया। इसके लिए आरजीबी तस्वीरों को एचएसवी रंग के स्थानों में परिवर्तित किया गया। प्राकृतिक प्रकाश की स्थितियों में बदलती चमक के प्रभाव को समाप्त करने हेतु इस रंगीन स्थान को परिवर्तित किया गया। हरे रंग की खोज करने और उसमें से नॉइज़ को हटाने के लिए एक एल्गोरिथ्म विकसित किया गया। खोज किए गए क्षेत्र के सेन्ट्रॉइड को प्रोसेसिंग के लिए निष्कर्षित किया गया। इसके लिए पाइथन प्रोग्रामिंग इन्वॉयरमेंट का प्रयोग किया गया। पादव वितान के क्षेत्रफल का माप करने हेतु, कंप्यूटर विज़न तकनीक का प्रयोग किया गया जिसमें दो कैमरों (स्टीरियो कैमरा) का उपयोग किया गया ताकि मूल तस्वीर को अभिग्रहित किया जा सके। दोनों कैमरा के कोआर्डिनेट को वर्ल्ड कोआर्डिनेट्स में परिवर्तित करने हेतु स्टीरियो का कैलिब्रेशन करना आवश्यक है। अत:, मैटलैब प्रोग्रामिंग इन्वॉयरमेंट का प्रयोग कर स्टीरियो कैमरा का कैलिब्रेशन किया गया। कैलिब्रेशन के पश्चात, एक्सट्रिन्सिक एवं इन्ट्रिन्सिक कैमरा प्रॉपर्टीज को सेव किया गया और उसका प्रयोग पादप वितान के क्षेत्रफल को मापने के लिए किया गया। स्टैंडर्ड चेक बोर्ड का प्रयोग कर कैमरा की कैलिब्रेशन के उपरांत, डिसपेरिटी सीन मानचित्र बनाया गया। बाईं और दाईं इमेजिज में पादप वितान के समनुरूप प्वांइटों का प्रयोग कर, वितान की गहराई को संगणित किया गया। इस विस्तश्त सूचना का प्रयोग करके, पादप वितान के क्षेत्रफल को वास्तविक वर्ल्ड यूनिट में संगणि ात किया गया, जिसे पादप वितान क्षेत्रफल के अनुसार छिड़काव की मात्रा में विचलन का पता लगाने के लिए उपयोग किया गया। इसके लिए प्रत्येक अन्वेषित पिक्सल के x, y और z कोआर्डिनेट्स को ट्राइएंगुलेशन विधि का प्रयोग कर निष्कर्षित किया गया। आरओआई के निष्कर्षित 3डी-प्वांइटों को देखने के लिए 3डी-प्वांइट्स क्लाउड संरचित किया गया। डिलॉन्सी ट्राइएंगुलेशन विधि का प्रयोग कर, पादप वितान के सतही क्षेत्रफल को मापा गया।

### *धान के लिए वीडिंग यंत्र के साथ घास ब्रुश कटर की प्रोटोटाइप व्यवहार्यता का परीक्षण*

ब्रुश कल्चर का प्रयोग कर भाकृअनुप आरसी एनईएचआर, उमियम के सस्य विज्ञान अनुभाग के निचली भूमि खेत में धान की खेती से संबंधित अंतरकृषि कार्य किए गए। बाजार से खरीदा गया वीडर यंत्र अपने वजन एवं स्पेस के कारण तथा खेत में फसल की ऊंचाई के कारण उत्तर पूर्वी क्षेत्र के लिए उपयुक्त नहीं था। अतः वीडर यंत्र को कृषि अभियांत्रिकी के अनुसंधान कारखाने में विकसित किया गया।

चित्र 23 : धान अंतर कृषि कार्य करने हेतु ब्रुश कटर के लिए विकसित यंत्र

खेत के मूल्यांकन से यह पाया गया कि मशीन 73.6% से 84.9% की वीडिंग दक्षता के साथ 19 से 23 से. मी./ सै0 की गति पर धान फसल की दो पंक्तियों के बीच चलती है। खेत कार्य के दौरान मशीन की ईंधन खपत 0.9 से 1 लीटर थी। खेत कार्य के दौरान मशीन की चलने की प्रभावकारी क्षमता 0.018-0.02 है0 प्रति घंटा पाई गई।

### कृषि यंत्रों और मशीनरी पर अग्रपंक्ति प्रदर्शन

*(योगदानकर्ता : एच. दयानंद सिंह, नसीब सिंह एवं वर्थफुल मुखिम)*

ऊर्जाचालित धान थ्रेशर, पोस्ट होल डिगर और बागवानी से संबंधित यंत्रों पर किसानों के खेतों में अग्रपंक्ति प्रदर्शन (एफ एल डी) किए गए। ऊर्जाचालित धान थ्रेशर भाकृअनुप आरसी एनईएच क्षेत्र, उमियम में विकसित किया गया। अपने हल्के वजन के कारण यह उपकरण चलाने में आसान है। एसटीआईएचएल मेक इंजन से चालित पोस्टहोल डिगर की लंबाई 635 मि. मी. लंबाई और बरमे (augur) का आकार 150 मि. मी. है। इसे गड्ढे खोदने के लिए प्रदर्शित किया गया। बागवानी से संबंधित यंत्रों, जैसे कि हैंड फोर्क, ग्राफ्टिंग/बडिंग नाइफ, हैज शीयर और ट्री प्रूनर को मेघालय के दो गांवों में प्रदर्शित किया गया। कोविड-19 की स्थिति के कारण, कुछ उपकरणों/मशीनों, जैसे कि पावर टिलर चालित आलू डिगर, हस्तचालित विनोवर, पावर वीडर एवं अनानास हार्वेस्टर (हाथों से चलाने वाले एवं ऊर्जा चालित) का गांवों में अग्रपंक्ति प्रदर्शन संभव नहीं हो पाया। ग्राम स्तर पर औजारों के संबंध में एफएलडी की तस्वीर चित्र 24 में दर्शाई गई है।

चित्र 24 : ग्राम स्तर पर औजारों के संबंध में एफएलडी की तस्वीर

### पहाड़ी क्षेत्रों में खेती के लिए कृषि यंत्रों और मशीनरी के वाणिज्यिकरण पर रिवोल्विंग फंड स्कीम

*(योगदानकर्ता : नसीब सिंह, एच. दयानंद सिंह एवं बी. के. सेठी)*

रिवोल्विंग फंड स्कीम के अंतर्गत क्षेत्र के विभिन्न यंत्रों और औजारों, जो उत्तर पूर्वी क्षेत्र के लिए उपयुक्त नहीं हैं, को फैब्रीकेट कर विभिन्न भागों में स्थित विभिन्न लाभार्थियों को आपूर्ति की गई। वर्ष 2020 के दौरान, 240 यंत्रों और औजारों को फैब्रीकेट (नवनिर्माण) किया गया और उनकी आपूर्ति की गई। वर्ष 2020 की अवधि के दौरान फैब्रीकेट किए गए यंत्रों और औजारों का विवरण तालिका 7 में दिया गया है।

**तालिका 7 : 2020 की अवधि के दौरान फैब्रीकेट किए गए यंत्रों एवं औजारों का विवरण**

| क्र. सं. | मदें | मात्रा |
|---|---|---|
| 1 | समायोजनयोग्य पंक्ति मार्कर | 86 |
| 2 | शून्य जुताई खूँड खुदाई यंत्र | 19 |
| 3 | व्हील हो सिंगल व्हील | 2 |
| 4 | व्हील हो थ्री टाइन | 7 |
| 5 | कोनो वीडर | 83 |
| 6 | एसआरआई पंक्ति मार्कर | 1 |
| 7 | गार्डन रेक | 2 |
| 8 | लंबे हैंडिल वाला वीडर | 5 |
| 9 | मक्का और मूंगफली के लिए सीड ड्रिल | 20 |
| 10 | मोटरयुक्त धान थ्रेशर एवं ब्लोवर | 10 |
| 11 | ब्रिकेट चौला | 5 |
| | **कुल** | 240 |

## बागवानी

### फल फसलें :

### विभिन्न ऊंचाई पर खासी मन्डेरिन के अनेक प्रकंदों (रूटस्टॉक) का मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : एच. रिम्बई, एच. डी. तलांग, एन. ए. देशमुख एवं एस. आर. असुमी )*

*साइट्रस कर्ना, सी. ट्राइफोलिएटा, सी. जम्भिरी, सी. लिमोनिया, सी. लेटिप्स, सी. ताइवानिका, सी. वोल्कामेरिएना* पर खासी मन्डेरिन (*सिट्रस रेटिकुलाटा* ) की कलमें तथा कंट्रोल के रूप में खासी मन्डेरिन पौधों को तीन परीक्षण स्थलों, यानी वाह्खेन (समुद्र सतह से 653 मी. ऊंचाई, पूर्वी खासी हिल्स), उमियम (समुद्र सतह से 950 मी. की ऊंचाई, रीभोई) और वहियाजर गांव (समुद्र सतह से 1350 मी. की ऊंचाई, पश्चिम जेंतिया हिल्स) में 5 मी. × 5 मी. अंतराल पर रोपित किया गया। परिणाम में यह पाया गया कि प्रकंद (रूटस्टॉक) का व्यास 7.82-17.67 मी. मी. के बीच थी। प्रकंद का अधिकतम व्यास उमियम में *सी. जम्भिरी* + खासी मन्डेरिन (17.67 मी. मी.) में तथा उसके बाद वाह्खेन में *सी. लिमोनिया* + खासी मन्डेरिन (17.49 मि. मी.) में दर्ज किया गया। *सी. लिमोनिया* + खासी मन्डेरिन में कलम का अधिकतम व्यास दर्ज किया गया, यानी वाह्खेन (13.32 मी. मी.), उमियम (13.24 मी. मी.) और वेहियाजर (13.12 मी. मी. ) हालांकि उनकी ऊंचाई भिन्न थीं। पादप की ऊँचाई 45.26 - 97.25

से. मी. के बीच थी और *सी. जम्भिरी* + खासी मन्डेरिन में सभी स्थानों में सर्वाधिक पादप ऊँचाई दर्ज की गई।

### जननद्रव्य संग्रहण एवं प्रलेखीकरण

13 वंशावलियों अर्थात *सिट्रस जम्भीरी* (01 सं. आईसी-0635710), *सिट्रस लिमॉन* (04 सं. आईसी-0635711-14), *सिट्रस औरेन्टिफोलिया* (01 सं. आईसी-0635715), *जरबेरा जसमियोनी* (05 सं. आईसी-0633067-71) और *इलेइयाग्नस लेटिफोलिया* (02 सं. आईसी-0635716-17) की देशज संग्रहण (आई सी) संख्याएं एनबीपीजीआर, नई दिल्ली से प्राप्त की गईं।

### मेमांग नारंग के बहुगुणन के लिए प्रोटोकॉल का मानकीकरण

मेमांग नारंग (*सिट्रस इंडिका*) की बहुगुणन विधि पर एक अध्ययन वेज ग्राफ्टिंग एवं कलमों का प्रयोग कर किया गया। प्राथमिक परिणाम में यह पाया गया कि वैज ग्राफ्टिंग में सबसे अधिक अंकुरण ( 2.57 - 4.27 सं. प्रति कलमबद्ध पादप), पत्तियां (43.33 - 91.67 सं. प्रति कलमबद्ध पादप), कलमों का आकार (0.85 - 1.26 से. मी.), पादप ऊंचाई (48.7 - 93.6 से. मी.) और पादप फैलाव (36.13 - 52. 35 से. मी.) पाया गया।

### नींबू के डीयूएस की विशेषताओं का विकास

**नींबू** उत्तर पूर्वी भारत में उगाई जा रही लोकप्रिय स्थानीय नींबू (*सिट्रस लिमन* एल. बर्म) प्रजातियों (चित्र 25) की चौबीस वंशावलियों को संग्रहित किया गया और उनकी विशिष्ट, समरूप एवं स्थायी (डी यू एस) विशेषताओं को विकसित करने के लिए उनका निर्धारण किया गया। आकारिकीय विशेषकों के आधार पर, इन किस्मों को तीन समूहों में गुणानुवर्णित किया गया, अर्थात असम नींबू (12 जीनप्ररूप), जेंतिया नींबू (04 जीनप्ररूप), ईलायची नींबू (05 जीनप्ररूप) और अन्य (03 जीनप्ररूप)। निर्धारण में यह पाया गया कि कुछ वृक्ष (ईलाचयी नींबू, जेंतिया नींबू) फैलाव वाली प्रकृति के थे। एक वृक्ष (असम नींबू) नीचे को झुकने वाली प्रकृति का था। असम नींबू की तरुण पत्ती में एंथोसाइनिन रंग मौजूद था, परंतु जेंतिया नींबू में नहीं था। कुछ वृक्षों के फल बड़े आकार के थे (100-150 ग्रा., जेंतिया नींबू एवं असम नींबू) और कुछ के बहुत ही बड़े थे (150 ग्रा. से अधिक, ईलायची नींबू)। फल का मध्यवर्ती आकार मध्यम था (40-70 मि. मी., जेंतिया नींबू एवं असम नींबू) और एक का फल बहुत ही बड़ा (70 मि. मी. से अधिक, ईलायची नींबू) था। फल आकार अंडाकार (जेंतिया नींबू) और दीर्घवश्ताकार था (असम नींबू एवं ईलायची नींबू)। एक (असम नींबू) के फल में ग्रीवा सड़न रोग था, जबकि दो के फलों में ग्रीवा सड़न रोग मौजूद नहीं था (जेंतिया नींबू एवं ईलायची नींबू)। कुछ वृक्ष प्रजातियों की प्रति फल बीज संख्या 0-3 (असम नींबू) थी, कुछ में न्यून (1-10, जेंमिया नींबू) और कुछ में उच्च (20 से अधिक, ईलायची नींबू) थी। रस तत्व न्यून (30% से कम, ईलायची नींबू एवं जेंतिया नींबू) और मध्यम (50% से अधिक, असम नींबू) था। कुल में विलेय ठोस पदार्थ कम था (7% से कम, असम नींबू, ईलायची नींबू एवं जेंतिया नींबू), जबकि टाइट्रेबल अम्लीयता मध्यम थी (4-7%, असम नींबू, ईलायची नींबू एवं जेंतिया नींबू)।

जेंतिया नींब ईलायची नींबू असम नींबू

चित्र 25 : उत्तर पूर्वी भारत की विभिन्न स्थानीय नींबू प्रजातियों के फल

### आड़ू आलूबुखारा एवं सोह्झर (*पाइरस पेशिया*) जननद्रव्य का मूल्यांकन

गुठली एवं बीज वाले आठ फल जननद्रव्यों (स्टोन एवं पोम फ्रूट जर्मप्लाज्म) को समान कृषि विधि पैकेज का अनुसरण कर रोपित किया गया, यानी आरसी आलूबुखारा-1; आरसी आलूबुखारा-2; आरसी आड़ू-1; आरसी आड़ू-2; आरसी आड़ू-3; आरसी सोह्झर-1; आरसी सोह्झर-3 और फ्लोरडागार्ड (कंट्रोल)। पहले वर्ष में, आरसी आड़ू-1 में उच्चतम पादप ऊंचाई (1.01 मी.); वितान फैलाव (0.33 घन मी.) और ट्रंक के पूरे भाग का क्षेत्र (टीसीएसए) (0.88 वर्ग से. मी.) उच्चतम दर्ज किया गया। तथापि, आरसी आड़ू-2 में और आरसी सोह्झर-3 में पादप ऊंचाई न्यूनतम (प्रत्येक में 0.81 मी.) दर्ज की गई। आरसी सोह्झर-3 में वितान फैलाव कम (0.05 घन मी.) दर्ज किया गया जो कि आरसी सोह्झर-1 (0.06 घन मी.) के बराबर था। इसी प्रकार से, आरसी सोह्झर-1, आरसी सोह्झर-3 और आरसी आलूबुखारा-1 (प्रत्येक में 0.45 वर्ग से. मी.) में टीसीएसए न्यूनतम था।

### स्थानीय प्रकंद के साथ आलूबुखारा एवं आड़ू के प्रकंद की कलम की उपयुक्तता

आलूबुखारा की दो उपकिस्मों, यानी काला अमृतसरी एवं सतलुज पर्पल और आड़ू की तीन उपकिस्मों, यानी प्रताप; फ्लोरडा प्रिंस और शान-ए-पंजाब को आरसी आड़ू-1 (आईसी-0632364) प्रकंद पर कलमबद्ध किया गया ताकि प्रकंद की कलम के उपयुक्तता संव्यवहार को टेस्ट किया जा सके। आलूबुखारा और आड़ू किस्मों में से, शान-ए-पंजाब ने अंकुरण में न्यूनतम दिन (23.33 दिन) लिए, जिसके बाद काला अमृतसरी (25.67 दिन) ने लिए। काला अमृतसरी में कलम बांधने की सफलता एवं पादप जीविता (क्रमशः 90.0% एवं 83.60%) सर्वाधिक दर्ज की गई। शान-,-पंजाब में कलम बांधने की न्यूनतम सफलता दर्ज की गई (75%), जबकि सतलुज बैंगनी में पादप जीविता न्यूनतम (78. 38%) दर्ज की गई। काला अमृतसरी में उच्चतम पादप ऊंचाई (1.19 मी.) दर्ज की गई, जबकि शान-,-पंजाब (0.81 मी.) में न्यूनतम दर्ज की गई। प्रकंद एवं कलम का आकार फ्लोरडाप्रिंस में अधिकतम (8.43 एवं 7.24 मी.मी.) दर्ज किया गया। फलनात्मक पत्तियों की प्रति पादप संख्या किस्म काला अमृतसरी (232.0 सं.) में सर्वाधिक दर्ज की गई। परिणामों में यह पाया गया कि

स्थानीय आरसी आड़ू-1 प्रकंद पर आलूबुखारा किस्म काला अमृतसरी की उपयुक्तता बेहतर थी, जिसके बाद आड़ू किस्म फ्लोरडा प्रिंस में बेहतर थी।

### शीतोषण फलों पर अखिल भारतीय नेटवर्क कार्यक्रम

आड़ू की दो उपकिस्मों, प्रताप और फ्लोरडा प्रिंस का मूल्यांकन भिन्न विकास मूलक (ट्रेनिंग) प्रणालियों एवं घनत्वों, यानी एस्पेलियर (3.0 मी. × 2.0 मी.); Y आकृतिक (2.0 मी. × 5.0 मी.); सेंट्रल लीडर (3.0 × 3.0 मी.) तथा ओपन सेंटर (3.5 मी. × 3.5 मी.) पर किया गया। ओपन सेंटर पर उगाई गई आड़ू फसल में सर्वाधिक पादप ऊंचाई (3.09 मी.) और वितान फैलाव (10.03 घन मी.) दर्ज किया गया, जबकि वाई आकृतिक ट्रेलिस में फल वजन (70.35 ग्रा.); फल उपज (18.43 कि. ग्रा. प्रति पादप) और टीएसएस (8.94 °B) सर्वाधिक और न्यूनतम अम्लीयता (0.57%) दर्ज की गई। फलों की सर्वाधिक उपज और उपज दक्षता प्रताप × वाई आकृतिक (19.1 कि. गा. प्रति पादप एवं 0.47 कि. ग्रा. प्रति वर्ग मी. टीसीएसए) में तथा उसके बाद फ्लोरडा प्रिंस × वाई आकृतिक (17.8 कि. ग्रा. प्रति पादप एवं 0.47 कि. ग्रा. प्रति वर्ग मी. टीसीएसए) में दर्ज की गई। अतः Y आकृतिक ट्रेलिस प्रणाली में उगाई गई आड़ू किस्मों में मेघालय के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में उच्च उत्पादकता एवं गुणवत्ता की विशेषताएं हैं।

### ड्रेगन फल के बहुगुणन के लिए प्रोटोकॉल का विकास

ड्रेगन फल (*हाइलोसेरेअस कॉस्टेरिसेन्सिस*) के बहुगुणन प्रोटोकॉल का अध्ययन आईबीए सकेन्द्रणों ($I_1$-5 mM; $I_2$ -15 mM; $I_3$ -25 mM; $I_4$-35 mM और $I_5$ 45-45 mM) और भिन्न सब्स्ट्रेट संयोजन [$S_0$-मृदा; $S_1$-मृदा + कम्पोस्ट (एफवाईएम), 1:1 /v:v; $S_2$-मृदा + वर्मीकम्पोस्ट (वीसी), 1:1 /v:v; $S_3$ - मृदा + कोकोपीट (सीपी), 1:1:1 /v:v:v; $S_4$- मृदा + सीपी + वीसी, 1:1:1 /v:v:v; $S_5$- मृदा + सीपी + एफवाईएम, 1:1:1 /v:v:v] का प्रयोग कर किया गया। परिणामों में सब्स्ट्रेट, रूटिंग हार्मोन और रूटिंग संव्यवहार पर उनकी अन्योन्यक्रिया का काफी प्रभाव पाया गया। $I_3 \times S_4$ की अन्योन्यक्रिया ने जड़ खिलने में न्यूनतम दिन (14 दिन) लिए। इसी प्रकार से, $I_3 \times S_4$ में सर्वाधिक संख्या (5.33) में प्राथमिक जड़ें, सहायक जड़ें (17.56), जड़ लंबाई (12.62 से. मी.), जड़ों का ताजा वजन (6.55 ग्रा. प्रति पादप), जड़ों का शुष्क वजन (0.85 ग्रा. प्रति पादप), प्ररोहों का ताजा वजन (356.50 ग्रा. प्रति पादप) और प्ररोहों का शुष्क वजन (24.82 ग्रा. प्रति पादप) दर्ज किया गया।

### कटहल के लिए डीयूएस दिशानिर्देशों का विकास

कटहल (*आर्टोकार्पुस हेटरोफाइलस* लैम.) की उत्कृष्टता, समरूपता और स्थिरता (डीयूएस) विशेषताओं के लिए दिशा निर्देश विकसित किए गए, जिन्हें पौधा किस्म एवं किसान अधिकार संरक्षण प्राधिकरण (पीपीवी एवं एफआरए) द्वारा उत्तर पूर्वी भारत के मेघालय, मणिपुर, असम, नागालैंड और त्रिपुरा में किए गए कटहल विविधता सर्वेक्षण के आधार पर प्रकाशित किया गया। कटहल प्रजातियों को संग्रहित कर उनकी पहचान की गई और उनकी 20 गुणत्तात्मक विशेषताओं (क्यू एल), 11 मात्रात्मक विशेषताओं (क्यू एन) और 2 स्यूडो-गुणात्तात्मक विशेषताओं (पी क्यू) का अध्ययन किया गया। कटहल के 15 जीनप्ररूपों, यानी अशोका येलो, लालबाघ मधुरा, एनएसपी, ऑल सीजन, जनागेरी, मलेशिया जैक, पालुर-1, स्वर्णा, अशोका रेड, बाइराचन्द्रा, एनकेटी-1, एनकेटी-2, सिंगापुर जैक, टुबागेरी रेड, रामचन्द्रा को यूएएस, जीकेवीके, बैंगलुरु से संग्रहित किया गया और संस्थान के बागवानी फार्म में फील्ड जीन बैंक में अनुरक्षित किया गया।

### काजू पर एआईसीआरपी

काजू में, एक मोटे दाने वाले जीनप्ररूप, अर्थात आरसी काजू-3 को संग्रहित किया गया और न्यूनतम डिस्क्रिप्टरों के आधार पर गुणानुवर्णित किया गया। इसके वृक्ष की ऊंचाई एवं संव्यहार लंबवत्त और ऊपर की ओर बढ़त वाली पाई गई। इसकी परिपक्व पत्तियां अंडाकार और हरे रंग की थी जिनमें सफेद रंग के पुष्पों के साथ इन्फलोरोसेंस आकृति शुंडाकार खंबे की तरह थी। काजू फल की आकृति और उसका आधार अंडाकार एवं कोणीय था। इसकी गिरी अंडाकार-दीर्घवश्ताकार की थी और औसत गिरी वजन 6.45 ग्रा. था।

## सब्जी फसलें :

### सब्जी फसलों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना

*(योगदानकर्ता : वी. के. वर्मा एवं ए. के. झा )*

**चाउ-चाउः** इस फसल की कुल 70 वंशावलियों का मूल्यांकन किया गया जिसमें भिन्न विशेषकों, जैसे कि प्रति पादप फलों की संख्या (11.0 - 67.0), फल वजन (93.0 - 953.3 ग्रा.), फल लंबाई (8.9-18.2 से. मी.) और व्यास (5.0-13.1 से. मी.) के आधार पर काफी विचलनशीता पाई गई। इन वंशावलियों में से, मिजोरम कलेक्शन-1 (33.0 कि. ग्रा.) में तथा उसके बाद आसीएससी-55 (39.4 कि. ग्रा.) और आरसीएसएस-39 (24.5 कि. ग्रा.) में सर्वाधिक उपज प्रति पादप दर्ज की गई।

**ककोरा (टीज़ल गार्ड)** : स्पाइन गार्ड यान ककोरा जननद्रव्य की 50 वंशावलियों के बीच पत्ती, पुष्प एवं फल की लाक्षणिकताओं के संबंध में काफी विचलनशीलता पाई गई। उपज संबंधी विशेषक, जैसे कि फल वजन, फलों की संख्या और प्रति पादप उपज क्रमशः 22.0-105.7 ग्रा., 7.0-38.0 और 0.28-2.92 कि. ग्रा. के बीच थी। उच्च उपजशील क्लोनों की पहचान आरसीटीजीसी-4 (2.93 कि. ग्रा. प्रति पादप), आसीटीजीसी-44 (2.80 कि. ग्रा. प्रति पादप) और आरसीटीजी-3 (2.5 कि. ग्रा. प्रति पादप) के रूप में की गई। दो मादा वंशक्रमों के परस्पर संकरीकरण के लिए, 500 पीपीएम की दर से सिल्वर नाइट्रेट को 92.6% और 78.23% की क्रमशः पराग विविधता एवं फल स्थापन के साथ उभयलिंगिता प्रेरित करने में प्रभावकारी पाया गया (चित्र 26)।

**Fig. 26. Effect of silver nitrate on sex expression in female teasel gourd clones.**

**फ्रेंच बीन्स** : पोल टाइप फ्रेंच बीन्स की कुल 145 स्थानीय वंशावलियों का मूल्यांकन उनके विकास, उपज और गुणत्तात्मक गुणों का पता लगाने के लिए किया गया। इन वंशावलियों की पुष्पण एवं हार्वेस्टिंग रेंज क्रमशः 34-48 दिन, और 48.3-78.0 दिन के बीच थी। इसी तरह, फली लंबाई और फली वजन क्रमशः 7.5-19.7 से. मी. और 3.67-13.33 ग्रा. के बीच था। उच्च उपज वाली वंशावलियों की पहचान एनसीएफबी-37 (929.5 ग्रा.), एमजेडएफबीसी-3 (797.2 ग्रा.), आरसीएफबी-80 (646.0 ग्रा.), एनसीएफबी-5 (563.0 ग्रा.) और Coll-2011 (493.8 ग्रा.) के रूप में की गई।

**सेम** : सेम की कुल 152 वंशावलियों का मूल्यांकन उनके विकास और उपज गुणों का पता लगाने के लिए जुलाई 2019-फरवरी,2020 के दौरान किया गया। उच्च उपज वाली वंशावलियों की पहचान एएसडीबीसी-17 (137 कि. ग्रा. प्रति पादप), टीआरडीबीसी-6 (0.98 कि. ग्रा. प्रति पादप) और टीआरडीबीसी-34 (0.78 कि. ग्रा. प्रति पादप) के रूप में की गई। इसी प्रकार से, चार झाड़ीदार यानी बुश टाइप वंशावलियों में से सर्वाधिक उपज Sel-1 (0.33 कि. ग्रा. प्रति पादप) से दर्ज की गई।

**सेम की एंथोसाइनिन समृद्ध वंशावलियां** : एंथोसाइनिन तत्व के लिए कुल 8 वंशावलियों का मूल्यांकन किया गया (चित्र 27)।

**चित्र 27 : एंथोसाइनिन के लिए सेम की फलियों में विविधता**

एंथोसाइनिन तत्व वंशावली एमजेडडीबीसी-25 (10.45 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) में तथा उसके बाद एमएनडीबीसी-11 (10.43 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) और एमएनडीबीसी-6 (7.68 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) में सबसे अधिक दर्ज किया गया।

**टमाटर** : टमाटर वंशावलियों के किस्मगत मूल्यांकन के लिए कुल 6 परीक्षण किए गए। डिटरमिनेट टमाटर के तहत उच्च उपज वाली वंशावलियों की पहचान आईईटी के 2019/टीओडीवीएआर-3 (2.3 कि. ग्रा. प्रति पादप) के रूप में, एवीटी-I की 2018/टीओडीवीएआर-1 (1.05 कि. ग्रा. प्रति पादप) और एवीटी-II की 2017/ टीओडीवीएआर-5 (2.27 कि. ग्रा. प्रति पादप) के रूप में की गई। इसी तरह से, इंडिटरमिनेट समूह के तहत एवीटी-I की वंशावली 2018/टीओडीवीएआर-1 (1.05 कि. ग्रा. प्रति पादप) और एवीटी-II की वंशावली 2018/टीओडीवीएआर-2 (3.26 कि. ग्रा. प्रति पादप) उच्च उपजशील पाई गई। टमाटर पर्ण कुंचन विषाणु प्रतिरोध का पता लगाने के लिए किए गए परीक्षण में वंशावली 2019/टीओएलसीवीआरईएस-1 (2.2 कि. ग्रा. प्रति पादप) उच्च उपजशील थी और इसमें रोगों का आपतन भी न्यूनतम था। इसके अलावा, चेरी टमाटर में वंशावली 2018/टीओसीवीएआर-5 उच्च उपजशील थी जिसकी उपज 1.69 कि. ग्रा. प्रति पादप थी।

**बैंगन** : फरवरी-सितंबर, 2020 के दौरान कुल 10 परीक्षण किए गए। बैंगन पर किए गए दीर्घकालिक परीक्षणों के तहत, उच्च उपजशील वंशावलियों की पहचान आईईटी के 2019/बीआरएलवीएआर-5 (1.10 कि. ग्रा. प्रति पादप) के रूप में, एवीटी-I की 2018/बीआरएलवीएआर-8 (1.29 कि. ग्रा. प्रति पादप) के रूप में और एवीटी-II के 2017/ बीआरएलवीएआर-5 (0.8 कि. ग्रा. प्रति पादप) के रूप में की गई। इसी प्रकार से, गोल बैंगन समूह के तहत सर्वाधिक उपज आईईटी के 2019/बीआरआरवीएआर-3 (1.98 कि. ग्रा. प्रति पादप) के रूप में, एवीटी-II परीक्षणों के 2017/बीआरआरवीएआर-11 (2.8 कि. ग्रा. प्रति पादप) के रूप में की गई। इसके अलावा, गोल बैंगन हाइब्रिड श्रेणी के तहत, आईईटी की वंशावली 2019/बीआरआरएचवाईबी-7 (2.2 कि. ग्रा. प्रति पादप), एवीटी-I की वंशावली 2019/बीआरएलएचवाईबी-3 (0.80 कि. ग्रा. प्रति पादप) और एवीटी-I हाइब्रिड लंबा बैंगन की वंशावली 2018/बीआरएलएचवाईबी-5 (1.6 कि. ग्रा. प्रति पादप) उच्च उपज वाली थीं।

**करेलाः** अप्रैल-जुलाई, 2020 के दौरान कुल 9 हाइब्रिडों का मूल्यांकन किया गया, जिसमें वंशावली 2018/बीआईजीएचवाईबी-5 (0.90 कि. ग्रा. प्रति पादप) और 2018/बीआईजीएचवाईबी-4 (0.80 कि. ग्रा. प्रति पादप) उच्च उपज वाली वंशावलियां थीं।

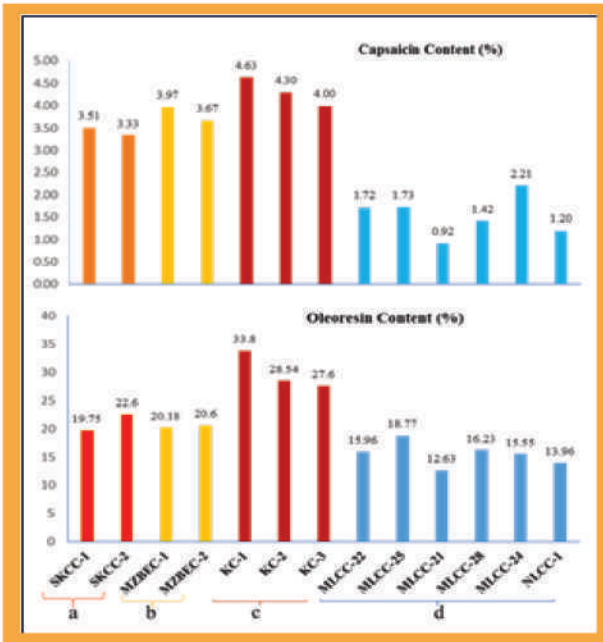
**लौकी** : मार्च-जुलाई, 2020 के दौरान कुल 3 परीक्षण किए गए। किस्मगत परीक्षणों के तहत आईईटी परीक्षण की वंशावली 2019/ बीओजीवीएआर-1 (2.8 कि. ग्रा. प्रति पादप), एवीटी-I की 2018/ बीओजीवीएआर-5 (5.5 कि. ग्रा. प्रति पादप) और एवीटी-I परीक्षणों की 2018/बीओजीएचवाईबी-1 (5.4 कि. ग्रा. प्रति पादप) की पहचान उच्च उपज वाली वंशावलियों के रूप में की गई।

**पत्ता गोभी** : 7 वंशावलियों में से, सर्वाधिक विपणनयोग्य फूल वजन (976 ग्रा.) और उपज (488 क्विं. प्रति है0) आईईटी/ सीएबीवीएआर-7 में तथा उसके बाद आईईटी/सीएबीवीएआर-1 (398 क्विं. प्रति है0) में दर्ज की गई।

**सलाद** : कुल 6 वंशावलियों का मूल्यांकन किया गया जिसमें सर्वाधिक सकल पादप वजन (266 ग्रा.) और उपज (133 क्विं. प्रति है0) वंशावली 2018/एलईटीवीएआर-3 में तथा 2018/एलईटीवीएआर-4 (123 क्विं. प्रति है0) में दर्ज की गई।

**मूली** : कुल 7 वंशावलियों का मूल्यांकन जनवरी-मार्च, 2020 के दौरान किया गया। इन वंशावलियों में से सबसे अधिक जड़ लंबाई (24.3 से. मी.) और उपज (240 क्विं. प्रति है0) वंशावली 2018/आरएडीवीएआर-6 में तथा उसके बाद 2018/आरएडीवीएआर-1 (180 क्विं. प्रति है0) में दर्ज की गई।

**संरक्षित स्थितियों के तहत उगाई गई मिर्चों की स्थानिक प्रजातियों के पारिस्थितिकी एवं जैवरसायन गुणधर्म** : भारत के उत्तर पूर्वी भारत में लोकप्रिय घरेलू प्रजातियों की पारिस्थितिकी एवं जैवरसायन गुणधर्मों का अध्ययन करने हेतु, कुल 13 वंशावलियों (6 हॉट पैपर, 3 किंग चिली, डाले चिली और बर्ड्ज आई चिली प्रत्येक की 2 वंशावलियों ) को निच एरिया से संग्रहित किया गया। लोकप्रिय घरेलू प्रजातियों के निच एरिया का गुणानुवर्णन फसल अवधि के दौरान किया गया, जिसमें डाले-चिली के लिए जलवायु को ठंडी (11.7 - 20.7 °C) और आर्द्र (60% से अधिक आपेक्षिक आर्द्रता) के रूप में, किंग चिली के लिए मध्यम गरम 12.2 - 28.0 °C) एवं आर्द्र जलवायु (ऊपरी असम, नागालैंड, मणिपुर एवं मिजोरम) के रूप में तथा बर्ड्ज आई मिर्च के लिए आर्द्र जलवायु (मिजोरम, मणिपुर, नागालैंड एवं मेघालय और अरूणाचल प्रदेश के मध्य पहाड़ी क्षेत्र) के रूप में पाई गई। इन वंशावलियों का मूल्यांकन प्राकृतिक हवादार पॉलीहाउस के तहत फरवरी से अक्टूबर, 2020 के दौरान किया गया। सभी विशेषकों के संबंध में काफी अंतर पाए गए (चित्र 28)। इन वंशक्रमों में से, शुष्क वजन के आधार पर, सर्वाधिक औसत कैप्सेइसिन तत्व किंग चिली (4.30%) में तथा उसके बाद बर्ड्ज आई चिली (3.80%), डाले-चिली (3.42%) और चिलीज़ (1.53%) में था। इसी प्रकार से, ओलियोरेसिन तत्व भी किंग चिली (28.98%) में तथा उसके बाद डाले चिली (21.18), बर्ड्ज आई चिली (19.21%) और चिली (15.52%) में था। पककर लाल हो गए फलों में बीटा-कैरोटीन तत्व (µg/g FW) सबसे अधिक डाले चिली (375.16) में तथा उसके बाद किंग चिली (338.66), बर्ड्ज आई चिली (308.45) और चिली (31.65) में था। इसके अतिरिक्त, एफआरएपी (फैरिक रिड्यूसिंग एंटीऑक्सीडेंट पावर) विधि का प्रयोग करने के उपरांत यह पाया गया कि किंग चिली में और उसके बाद डाले चिली एवं बर्ड्ज आई चिली में एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि भी सर्वाधिक थी। कैप्सेइसिन, ओलियोरेसिन एवं बीटा-कैरोटीन तत्व के संबंध में एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियों के बीच धनात्मक यानी पोजेटिव सहसंबंध पाया गया। इन घरेलू प्रजातियों में से, किंग चिली को कैप्सेइसिन एवं ओलियोरेसिन दोनों के लिए, बर्ड्ज आई चिली को कैप्सेइसिन के लिए तथा डाले चिली को ओलियोरेसिन के लिए संरक्षित स्थितियों के तहत उत्कृष्ट पाया गया। इसके अलावा, किंग चिली, डाले-चिली, बर्ड्ज आई चिली और चिली की प्रति पादप उपज के आधार पर, किंग चिली-1 (819.5 ग्रा.), एसकेसीसी-1 (416.6 ग्रा.), एमजेडबीईसी-1 (181.0) और एमएलसीसी-22 (332.0 ग्रा.) की पहचान उच्च उपज वाली वंशावलियों के रूप में की गई। पहचान की गई इन वंशावलियां में कैप्सेइसिन एवं ओलियोरेसिन भरपूर मात्रा में है, इसलिए इन्हें वाणिज्यिक उत्पादन तथा फसल सुधार कार्यक्रमों के लिए बढ़ावा दिया जा सकता है।




चित्र 28 : मिर्च की घरेलू प्रजातियां: ए. डाले-चिली; बी. बर्ड्ज आई चिली; सी. किंग चिली; और डी. चिली में कैप्सेइसिन एवं ओलियोरेसिन तत्व

## कंद फसलें

### अखिल भारतीय कंद फसल समन्वित अनुसंधान परियोजना

*(योगदानकर्ता : एच. डी. तलांग, वी. के. वर्मा, ए. के. झा )*

**अरबी/कचालू** : अरबी (कचालू) की आठ वंशावलियों का मूल्यांकन उनके उपज प्राचलों व गुणों का पता लगाने के लिए किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि TTr 17-7 में सबसे अधिक घनकंदकों की संख्या (16 सं.) थी, जबकि TTr 17-6 में प्रति पादप सबसे अधिक घनकंदक वजन (277.33 ग्रा.), घनकंद उपज (13.70 टन प्रति है0) और कुल उपज (17.73 टन प्रति है0) दर्ज की गई, जो स्थानीय मानक-किस्म यानी चेक (मेघा टैरो 1) की तुलना में कम थे। घनकंद का वजन सबसे अधिक TTr 17-3 (137.00 ग्रा.) में पाया गया। इसी तरह से, अरबी (बुंदा) की छः वंशावलियों का मूल्यांकन उनके उपज प्राचलों यानी घनकंद का वजन, कुल उपज (टन प्रति है0) का पता लगाने के लिए किया गया। मूल्यांकन के परिणाम में यह पाया गया कि TBd 17-3 में सबसे अधिक घनकंद वजन (550 ग्रा.) और कुल उपज (34.61 टन प्रति है0) थी, जिसके बाद TBd 17-9 (क्रमशः 180 ग्रा. एवं 26.58 टन प्रति है0) में थी। जननद्रव्य मूल्यांकन के तहत, 30 वंशावलियों में से सबसे अधिक औसत घनकंदक संख्या मेघा टैरो 2 (18 सं.) में, सबसे अधिक घनकंदक उपज टैमाचोंगखम (31.69 टन प्रति है0) में तथा सबसे अधिक कुल उपज अरूणाचल कलेक्शन 2 (68.66 टन प्रति है0) में पाई गई (चित्र 29)।

चित्र 29 : अरबी/कचालू की उच्च उपजशील वंशावलियां

**मेघा कचालू-2** : बिहार, झारखंड राज्यों और अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह के लिए बागवानी फसलों की खेती करने हेतु केंद्रीय फसल मानक, अधिसूचना एवं विमोचन उप-समिति द्वारा दिनांक 28 अक्टूबर, 2020 को कचालू/टैरो की एक नई किस्म का विमोचन किया गया। मेघा-2 (चित्र 30) को राष्ट्रीय स्तर पर मानक-किस्म मुक्ताकेशी की तुलना में 26.95% उच्च उपज के साथ उच्च उपजशील (18.81 टन प्रति है0) पाया गया और यह अंगमारी व झुलसा रोग से भी मध्यम प्रतिरोधी थी। इसके कंदों में कैल्शियम ऑक्सालेट (20-24 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) तत्व कम मात्रा में है, जबकि स्टार्च (20-23%) और शुष्क पदार्थ (27-30%) तत्व उच्च है।

चित्र 30 : मेघा कचालू-2

**शकरकंद** : उनचास शकरकंद संग्रहणों का मूल्यांकन उपज एवं उपजवर्धक प्राचलों के लिए किया गया। यह पाया गया कि टीएसपी 12-7 संग्रहण में सर्वाधिक कंद उपज (16.28 टन प्रति है0) दर्ज की गई, शिलिएंग मिनटेंग लोकल (26.82 से. मी.) में कंद की लंबाई सबसे अधिक दर्ज की गई, जबकि एचडीटी-2 में सर्वाधिक कंद व्यास (5.89 से. मी.) और कंद वजन (406 ग्रा.) दर्ज किया गया (चित्र 31)।

चित्र 31 : शिलिएंग मिनटेंग लोकल एवं माउटनेंग-1

## मसाले:

### अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना

*(योगदानकर्ता: वी. के. वर्मा, एम. बिलाशिनी देवी, ए. के. झा )*

### हल्दी जननद्रव्यों का प्रदर्शन :

हल्दी की उन्नत उपकिस्मों सहित कुल 43 वंशावलियों का मूल्यांकन किया गया। इन वंशावलियों में से आईसी-586780 (101.0 से. मी.) में सर्वाधिक पादप ऊंचाई दर्ज की गई। इसी तरह से, पत्ती की लंबाई (65.0 से. मी.) और चौड़ाई (17.57 से. मी.) वंशावली आईसी-586780 में और उसके बाद आईसी-586777 में दर्ज की गई। इसी प्रकार से, पत्ती की अधिकतम संख्या वंशावली नरेन्द्र हल्दी-1 (31.0) में दर्ज की गई। इसके अलावा, जीनप्ररूप सुरंजना (433.3 ग्रा. प्रति पादप) को तथा उसके बाद आईसी-586769 (366.67 ग्रा. प्रति पादप), और मेघा हल्दी-1 एवं सुवर्ण (333.3 ग्रा. प्रति पादप प्रत्येक) को बेहतर उपजशील पाया गया।

### अदरक जननद्रव्य का प्रदर्शन :

अदरक के जननद्रव्य मूल्यांकन के तहत, 40 वंशावलियों का मूल्यांकन अप्रैल से जनवरी, 2020 के दौरान भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में किया गया। मूल्यांकन की गई वंशावलियों के बीच सभी कृषि-आकारिकीय विशेषकों के संबंध में काफी विचलनशीलता पाई गई। पादप की ऊंचाई 32.13-75.43 से. मी. के बीच थी और आईसी-584340 (75.43 से. मी.) में तथा उसके बाद आईसी-584357 (70.10 से. मी.) और आईसी-584362 (66.70 से. मी.) में उच्चतम थी। इसी तरह से, पत्ती लंबाई 16.43 से 25.83 से. मी. के बीच थी और आईसी-58584357 में तथा उसके बाद आईसी-584355 में अधिकतम थी। इसी प्रकार, प्रति पादप तलशाखनों की संख्या 1.67-4.0 के बीच थी और आईसी-584340 में तथा उसके बाद आईसी-584350 एवं आईसी-584338 में अधिकतम थी। इसके अतिरिक्त, प्रति पादप उपज 50.0-350 ग्रा. के बीच थी और वंशावली आईसी-584354 (350 ग्रा.) में तथा उसके बाद आईसी-584364 (308.0 ग्रा.) और आईसी-584327 (233 ग्रा.) में अधिकतम थी।

### उपज एवं ओलियोरेसिन के लिए अदरक के नए संग्रहण और उनका मूल्यांकन :

वर्ष 2020 में कुल 10 वंशावलियों को संग्रहित किया गया और उनके विकासमूलक, उपज एवं गुणत्तात्मक विशेषकों का निर्धारण करने हेतु मूल्यांकन किया गया। पादप ऊंचाई 41.20 से 91.45 से. मी. के बीच थी, टिलर की संख्या 2.0 से 5.0 के बीच; तना व्यास 0.75 से 0.96 से. मी. के बीच; प्रति पादप उपज 220.0 से 462.0 ग्रा. और ओलियोरेसिन तत्व 9.12 से 18.13% के बीच थी। इन जीनप्ररूपों से से, सर्वाधिक उपज एवं ओलियोरेसिन तत्व क्रमशः आरसीजीसी-6 (462.0 ग्रा.) और आरसीजीसी-10 (18.13%) में दर्ज किया गया। इसके अलावा, संगधीय अदरक (*केम्पफेरिया गैलेंगा* एल.) की एक वंशावली को मेघालय के रीभोई जिले में किसान के खेत से सितंबर 2020 में संग्रहित किया गया।

### अदरक में बीज प्राइमिंग का प्रभाव :

अदरक पर भिन्न बीज प्राइमिंग के प्रभाव का परीक्षण करने हेतु भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के बागवानी फार्म में जून-दिसंबर, 2020 के दौरान एक खेत परीक्षण किया गया। कुल मिलाकर पांच उपचारों को परीक्षण में शामिल किया गया। उपचार ($T_1$) के तहत *ट्राइकोडर्मा* प्रजा. के साथ बीज राइजोम उपचार शामिल था। स्थानीय प्रजाति को पूर्वी खासी हिल्स जिला, ऊपरी शिलोंग, मेघालय में स्थित राज्य जैव नियंत्रण प्रयोगशाला से संग्रहित किया गया। उपरोक्त विभिन्न उपचारों में से, उपचार $T_1$ (ट्राइको प्राइम संरूपण की आपूर्ति भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, केरल द्वारा की गई) में अधिकतम पादप ऊंचाई (67.60 से. मी.) पाई

गई, जिसके बाद उपचार $T_5$ में पाई गई। आंकड़ों की दृष्टि से, पत्ती की लंबाई एवं चौड़ाई $T_1$ (*ट्राइकोडर्मा* प्रजा.) में बराबर थी। इसके अलावा, प्रति पादप उपज $T_1$ (270 ग्रा.) में तथा उसके बाद $T_5$ (266.0 ग्रा.) में अधिकतम थी। अंकुरण प्रतिशत, 50 दिनों पर पादप की समष्टि, प्रति पादप तलशाखनों की संख्या और 30 दिनों पर नाशीजीव आपतन (पी डी आई) के बारे में भी प्रेक्षण लिए गए। अनेक उपचारों में से, $T_1$ (ट्राइका प्राइम) को कंट्रोल की तुलना में श्रेष्ठ पाया गया क्योंकि इसमें प्रति पादप तलशाखनों की अधिकतम संख्या (5.88), पादप समष्टि (37.33 प्रति क्यारी) और अंकुरण (93.47%) भी उच्चतम था। राइजोम सड़न रोग का आपतन (पीडीआई) केवल कंट्रोल उपचार (5.0-7.0%) में ही पाया गया।

## पुष्प :

### अखिल भारतीय पुष्प कृषि समन्वित अनुसंधान परियोजना

*(योगदानकर्ता : एच. रिम्बई )*

### आर्केड जननद्रव्य का संग्रहण, गुणानुवर्णन, मूल्यांकन और अनुरक्षण

वानस्पातिक एवं पुष्पण गुणों के लिए सैंतीस आर्केड प्रजातियों को संग्रहित, गुणानुवर्णित, और संरक्षित किया गया। इन 37 प्रजातियों में से बाइस प्रजातियों में पुष्पण प्रारंभ हुआ। वानस्पातिक विशेषकों में यह पाया गया कि पादप ऊंचाई सहित वानस्पातिक विशेषक 3.6 से. मी. (*पेफियोपेडिलुम स्पाइसीरिएनुम*) से 93.9 से. मी. (*फेइअस वूडफोर्डी*) के बीच थे, पादप फैलाव 16.2 से. मी. (*बुल्बोफाइलुम जिम्नोपस*) से 67.3 से. मी. (*अकम्पे रिजिडा*) के बीच थी। पुष्पवर्श्त यानी इन्फलोरेसन्स विशेषकों के संबंध में, पुष्पवर्श्त लंबाई 5.3 से. मी. (*अकम्पे रिजिडा*) से 81.4 से. मी. (*फेइअस वूडफोर्डी*) के बीच, पुष्पों की संख्या 01 (पी. स्पाइसीरेनुम) से 204.6 प्रति पुष्पवर्श्त (*लिपेरिस विरिडिफ्लोरा*) के बीच, पुष्प व्यास 0.2 से. मी. (*एल. विरिडिफ्लोरा*) से 14.1 से. मी. (*पी. वूडफोर्डी*) के बीच था।

### जरबेरा जननद्रव्यों का संग्रहण, गुणानुवर्णन, मूल्यांकन और अनुरक्षण

जरबेरा जननद्रव्यों के तैंतीस जननद्रव्यों का मूल्यांकन खुले खेत स्थितियों के तहत किया गया। वानस्पातिक गुणों के आधार पर, जननद्रव्य आरसीजीएच-23 में पत्ती संख्या (113.21 प्रति पादप) दर्ज की गई और आरसीजीएच-97 में (16.32 सं. प्रति पादप प्रति वर्ष) चूषकों अर्थात सकर्स की संख्या अधिकतम दर्ज की गई। पुष्प गुणों के संबंध में, आरसीजीएच-33 में अधिकतम पुष्प डंठल लंबाई (40.53 से. मी.) और पुष्प डंठल व्यास (6.34 मि. मी.) पाया गया, जबकि पुष्पों की अधिकतम संख्या (23.76 प्रति पादप प्रति वर्ष) आरसीजीएच-3 में दर्ज की गई।

### खुले खेत स्थिति के तहत उन्नत जरबेरा हाइब्रिडों का प्रदर्शन

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम द्वारा विकसित मानक-हाइब्रिड (चेक) एल्समेरा सहित पांच वंशावलियों अर्थात आरसीजीएच-12, ओसीजीएच-22, आसीजीएच-114 और आरसीजीएच-117 का मूल्यांकन खुले खेत स्थितियों के तहत किया गया। हाइब्रिड आसीजीएच-12 में पत्तियों की संख्या (19.5 प्रति पादप प्रति वर्ष) अधिकतम दर्ज की गई। आरसीजीएच-114 में चूषकों की संख्या (14.5 प्रति पादप प्रति वर्ष) अधिकतम दर्ज की गई। पुष्पण गुणों के संबंध में, आरसीजीएच-114 ने कली खिलने तक (26.2 दिन) और पहला पुष्प खिलने (35.8 दिन) तक न्यूनतम दिन लिए। आरसीजीएच-117 में पुष्प डंठल की लंबाई (47.75 से. मी.) अधिकतम और वेस लाइफ (5.85 दिन) सबसे अधिक थी। आरसीजीएच-114 का पुष्प व्यास (11.81 से. मी.) और पुष्प संख्या (25.21 प्रति पादप प्रति वर्ष) अधिकतम थी।

**आरसीजीएच-28** : जरबेरा के एक उत्कृष्ट मिनियेचर की पहचान की गई और गमले में तथा क्यारियों में उगाने के लिए उसका मूल्यांकन किया गया (चित्र 32)। इसमें पुष्प डंठल लंबाई 26.03 से. मी., पुष्प व्यास 8.83 से. मी. और प्रति माह 8.23 संख्या में पुष्प दर्ज किए गए, जबकि पुष्प की औसत बेस लाइफ 6.36 दर्ज की गई।

चित्र 32 : जरबेरा वंशावली आरसीजीएच-28

### उन्नत ग्लेडियोलस वंशक्रमों का मूल्यांकन

वाई. एस. परमार बागवानी एवं वानिकी विश्वविद्यालय, सोलन, हिमाचल प्रदेश से ग्लेडियोलस के दो नए जीनप्ररूपों, अर्थात वीएचएफएसजीएलए 4-17 एवं वीएचएफएसजीएलए 15-4 का परीक्षण किया गया। परीक्षण के परिणाम में यह दर्शाया गया है कि वीएचएफएसजीएलए 4-17 में पत्तियों की संख्या (9.2 सं. प्रति पादप) अधिकतम थी, कली खिलने में इसमें न्यूनतम दिन (46.6 दिन), पहला पुष्प खिलने में न्यूनतम दिन (56.2 दिन) लगे। इसी प्रकार से, वीएचएफएसजीएल 4-17 में पुष्पण अवधि (9.33 दिन) सबसे लंबी थी; अधिकतम संख्या में फ्लोरेट (16.6 फ्लोरेट प्रति स्पाइक), कंदों की अधिकतम संख्या (2.4 प्रति पादप) और घनकंदकों का व्यास (9.22 मि. मी.) उच्च व्यास पाया गया। वीएचएफएसजीएलए 15-4 में अधिकतम स्पाइक अवधि (41.65 से. मी.) तथा वेस लाइफ (15 दिन), घनकंदकों की संख्या (7.40 प्रति पादप) और घनकंद वजन (48.83 ग्रा.) अधिकतम पाए गए।

### प्रौद्योगिकियों का हस्तांतरण

*(योगदानकर्ता : एच. रिम्बई, एच. डी. तलांग, एस. आर. असुमी, वी. के. वर्मा )*

**वानस्पातिक उत्पादन पर प्रशिक्षण** : एक तीन-दिवसीय सहयोगात्मक किसान प्रशिक्षण दिनांक 25-27 फरवरी, 2020 के

दौरान आयोजित किया गया जिसे नोंगस्टोइन सॉयल एण्ड वाटर कंजर्वेशन प्रभाग, मेघालय सरकार द्वारा प्रायोजित किया गया था। इस प्रशिक्षण में मेघालय के भिन्न जिलों से कुल 30 किसानों ने भाग लिया। किसानों को मौसमीय सब्जियों ( **फ्रेंच बीन्स**, लोबिया, करेला, लौकी आदि) के बीजों का वितरण किया गया।

**बीज मसालों पर प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन** : भाकृअनुप-राष्ट्रीय बीज मसाला केंद्र अनुसंधान संस्थान, अजमेर, राजस्थान के सहयोग से इस कार्यक्रम का आयोजन भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय के बागवानी परीक्षण फार्म में एक परियोजना 'एनईएच क्षेत्र में बीज मसाला किस्मों/प्रौद्योगिकियों के संवर्धन के लिए सहयोगात्मक एवं विकास क्रियाकलाप' के तहत 'उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र में बीज मसालों का संवर्धन' पर दिनांक 26 नवंबर, 2020 को किया गया। इस कार्यक्रम में मेघालय के रीभोई एवं पश्चिम जेंतिया हिल्स जिलों के विभिन्न गांवों के कुल 67 किसानों ने भाग लिया (चित्र 33)।

चित्र 33 : बीज मासलों पर प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन के लिए किसानों की प्रतिभागिता

**खेत प्रदर्शन एवं बीज वितरण कार्यक्रम** : इस कार्यक्रम को भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम की एक परियोजना 'फार्मर्स फर्स्ट' के तहत "रबी ऋतु की सब्जियों की उन्नत कृषि विधियां" शीर्षक पर 4 गांवों, अर्थात लालुम्पम में दिनांक 27 अक्टूबर, 2020 को और सारीखुशी, उम्थम एवं माउतनम में दिनांक 11 नवंबर, 2020 को आयोजित किया गया था। कार्यक्रम में अनेक गांवों के कुल 97 किसानों ने भाग लिया।

## कंद फसल आधारित कृषि प्रणाली पर प्रदर्शन

कंद फसल आधारित रीभोई जिले के नॉनग्रिम नोंगलाडाउ गांव में स्थापित की गई जिसका उद्देश्य कृषि प्रणाली जनजातीय किसानों की आजीविका में सुधार लाने के लिए कंद फसलों की खेती में विभिन्न घटकों, यानी पशुओं, मछली, मसालों, सब्जी, फल को एकीकृत करना था (चित्र 34)। कृषि प्रणाली अध्ययनों से पहले, कुल 0.15 हैक्टे. क्षेत्रफल श्री इवरिस्ट मिरसिंग को उपयोग हेतु दी गई और उनके परिवार ने खेती से रु. 20,525/- की शुद्ध आय प्राप्त की। हमने कंद फसलों, सब्जी बीजों, कुक्कुट एवं पिग्लेट के वितरण के साथ कंद फसल उत्पादन पर प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण के माध्यम से इस गांव में एआईसीआरपी-कंद फसल के तहत गतिविधियां चलाईं। इसके परिणामस्वरूप, श्री इवेरिस्ट मिरसिंग ने 0.50 हैक्टे. के कुल क्षेत्र का उपयोग कर रु. 81,458/- की शुद्ध आय प्राप्त की।

चित्र 34: नॉन्ग्रिम नोंगलाडाउ के किसान के खेत में कंद फसल आधारित कृषि प्रणाली

## किसानों की आजीविका के लिए लीची उत्पादन पर प्रदर्शन :

लीची फसल से संबंधित उत्पादन प्रौद्योगिकी पर किसानों के खेतों में प्रदर्शन किया गया और उन्हें भाकृअनुप-एनआरसी लीची, मुफ्फरपुर द्वारा आपूर्ति की गई लीची किस्म शाही (1500 सं.) एवं चाइना (500 सं.) की पौधों का वितरण किया गया। इस प्रदर्शन कार्यक्रम से विभिन्न गांवों, यानी पूर्वी खासी हिल्स जिले से कालीबारी एवं वाह्खेन गांव; रीभोई जिले से उमेत, मारंगर, उमदिकर, किरडेमुकलई, नोंगक्या, उमसनिंग, नोंगजरी, मावदियांगम गांव; पश्चिमी जेंतिया हिल्स के बरातो, सोह्खा, आयूस्की गांव तथा पूर्वी जेंतिया हिल्स से लामा गांव के किसानों सहित लगभग 120 किसान (चित्र 35) लाभान्वित हुए। इस प्रदर्शन कार्यक्रम में गैर-पारंपरिक क्षेत्रफल के लगभग 12 हैक्टेयर क्षेत्रफल को कवर किया गया था। कार्यक्रम का उद्देश्य क्षेत्रफल का विस्तार करना तथा किसानों को लीची की खेती से संबंधित प्रबंधन विधियों को समझने में सहायता प्रदान करना था

ताकि वे अपने उत्पाद से बेहतर गुणवत्ता के साथ उच्च उपज प्राप्त कर सकें।

**काजू पर प्रशिक्षण एवं जागरुकता कार्यक्रम :** एआईसीआरपी-काजू परियोजना के तहत गारो हिल्स के गांवों (चंगपोतरे, स्कोरिमरिम, बडेक एवं नेंग्जा बोलचुर्गे) में अक्टूबर - नवंबर 2020 के दौरान चार (04) एकदिवसीय प्रशिक्षण एवं जागरुकता कार्यक्रम का आयोजन किया गया, जिससे कुल 73 काजू उत्पादक (39 पुरुष किसान एवं 34 खेतिहर महिलाएं) लाभान्वित हुईं (चित्र 36)।

a. Nongkya e. Nongjri f. Horticulture farm

**Fig.35. Litchi plantation at farmers' field.**

चित्र 36 : गारोहिल्स के गांवों में काजू पर किसान प्रशिक्षण

## फसल विज्ञान प्रभाग (डी सी एस)

### जैवप्रौद्योगिकी

**मार्कर समर्थित बैकक्रास प्रजनन के माध्यम से फास्फोरस समृद्ध धान किस्म का विकास (संस्थान द्वारा वित्तपोषित)**

**प्रोटीन काइनेस *OsPSTOL (Pup1)* युक्त ऊपरी भूमि धान किस्म, भालुम 4 (आरसीपीएल 1-116) का उन्नत प्रजनन वंशक्रम - बेहतर जड़ तंत्र संरचना और न्यून फास्फोरस के साथ मृदाओं में उच्च उपज**

*(योगदानकर्ता : बिजॉय भट्टाचार्जी, एस. पी. दास, बी. सी. वर्मा, जयंत लायेक, जी. टी. बेहरे, बी. यू. चौधरी )*

न्यून फास्फोरस मृदा में सहिष्णुता के लिए भालुम 4 किस्म में सुधार लाने के उद्देश्य से हमने मार्कर-समर्थित बैकक्रॉस प्रजनन (एम ए बी बी) के माध्यम से Pup1, जो कि अन्य महत्वपूर्ण किस्म स्वर्ण (एम टी यू 7029) से सहिष्णु संबद्ध एक मुख्य क्वांटिटेटिव ट्रेट लोकस (क्यू टी एल) है, को मृदा में स्थानांतरित किया। $F_1$ और बैकक्रास पादपों का फोर ग्राउंड सलेक्शन सीएपीएस मार्कर से संबद्ध को-डोमिनेन्ट के साथ किया गया, जबकि फ्लैंकिंग मार्करों का प्रयोग रिकम्बीनेन्ट सलेक्शन के लिए किया गया। प्रत्येक बैकक्रास सृजन पर, पोजेटिव पादपों को एक 94 पैतृक बहुरूपक एसएसआर मार्करों के सेट के साथ विश्लेषित किया गया ताकि ऐसे क्यूटीएल-पोजेटिव पादपों की पहचान की जा सके जिनमें भालुम 4 जीनोम का अधिकतम अंतर्गामन है। $BC_2F_1$ में, सर्वश्रेष्ठ बैकक्रास पादप का निषेचन कराया गया ताकि $BC_2F_2$s को जनरेट किया जा सके। इनमें से *Pup1 (n=22)* के लिए फलनात्मक मार्कर, यानी K46-1 का प्रयोग *Pup1* के लिए समजात पादपों के पुनःपुष्टिकरण हेतु किया गया, और पादपों का $BC_2F_2$ जनरेशन तक पेडिग्री सलेक्शन विधि के माध्यम से प्रोन्नत किया गया।

चित्र 37 : भालुम 4 का उन्नत प्रजनन वंशक्रम सं. 3 - मृदा विज्ञान, भाकृअनुप आरसी एनईएच, उमियम के परीक्षण खेत में दाना भरने के चरण के उपरांत Pup1

चित्र 38 : भालुम 4 का उन्नत प्रजनन वंशक्रम सं. 3 - 2020 के आर्द्र मौसम में जेंतिया पहाड़ी क्षेत्र में चयनित किसानों के खेतों में दाना भरने के चरण के उपरांत Pup1

तीन उत्कृष्ट $BC_2F_6$ वंशक्रमों, जिनमें *Pup1* था और जो लक्षण प्ररूपी रूप से भालुम 4 के समान है, की जांच न्यून फास्फोरस वाली मृदा भूखंड तथा सामान्य भूखंड (जिसकी मृदा में फास्फोरस इष्टतम रूप में था) में आर्द्र मौसम 2018 के दौरान और भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम के मृदा विज्ञान के परीक्षण भूखंड में 2019 के दौरान की गई। सभी चयनित वंशक्रमों ने भालुम 4 किस्म की तुलना में, अधिक संख्या में उपजाऊ तलशाखनों, बेहतर जड़ तंत्र संरचना के साथ कम फास्फोरस वाली मृदा के तहत अच्छा प्रदर्शन दिखाया (चित्र 38)। इसके अतिरिक्त, सामान्य मृदा के तहत वंशक्रमों को अधिकांश कृषि-आकारिकीय विशेषकों एवं उपज के लिए भालुम 4 के समान या उससे बेहतर पाया गया। वर्ष 2020 के आर्द्र मौसम में, सभी चयनित वंशक्रमों की जांच जेंतिया हिल्स क्षेत्र में किसानों के खेतों में की गई जहाँ मृदा काफी ज्यादा अम्लीय थी और फास्फोरस कम मात्रा में उपलब्ध था (चित्र 38)। यह अध्ययन एनईएच, भारत की एक विमोचित ऊपरी भूमि किस्म में कम फास्फोरस वाली मृदा से सहिष्णुता में सुधार लाने हेतु मार्कर-समर्थित सलेक्शन के सफलतम अनुप्रयोग की पुष्टि करता है।

### फसलों में फलनात्मक जीनोमिक एवं आनुवंशिक परिष्करण पर भाकृअनुप-नेटवर्क परियोजना के तहत धान फसल में चयनित जीनों की एलील माइनिंग एवं शीत और अम्लीय मृदा से सहिष्णुता के लिए फलनात्मक जीनोमिक्स

### धान फसल में एल्यूमीनियम से सहिष्णुता पर नया अध्ययन : उत्तर पूर्वी भारत के धान जीनप्ररूपों के एल्यूमीनियम-अनुक्रियाशील जीन्स

*(योगदानकर्ता: बिजॉय भट्टाचार्जी )*

भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र में उगाए गए चयनित धान वंशक्रमों (63 जीनप्ररूप) की एल्यूमीनियम विषाक्तता के लिए लक्षणप्ररूपण एवं जीनप्ररूपण जांच पर हमारे पिछले अध्ययन के आधार पर, चार उच्च एल्यूमीनियम-विषाक्तता सहिष्णु धान वंशक्रमों (मोटा धान, वियतनाम-1, Yimyu, एन-861) और चार उच्च एल्यूमीनियम विषाक्तता संवेदनशील धान वंशक्रमों (लेस्पा, आसीपीएल-13, वीएल-31329, यूपीआर 2919-141-138) की पहचान की गई।

एल्यूमीनियम-अनुक्रियाशील जीनों की जांच एक्सप्रैशन पैटर्न विश्लेषण हेतु दो भिन्न जीनप्ररूपों (लेस्पा एवं मोटाधान) के लिए क्वांटिटेटिव रीयल टाइम पीसीआर (क्यूआरटी-पीसीआर) के द्वारा की गई। हमने चयनित धान वंशक्रमों की जड़ों से संश्लेषित cDNAs का प्रयोग कर क्यूआरटी-पीसीआर के द्वारा अपने जीनप्ररूपों के लिए उपयुक्त एंडोजनस कंट्रोल जीन (ई सी जी) सल्फाइट - रिडक्टेस (एस आर) की भी पहचान की। इन जीनप्ररूपों की ट्रांसक्रिप्शन्ल स्थिरता का मूल्यांकन तुलनात्मक ΔCt विधि का प्रयोग कर की गई। नए डिजाइन किए गए रीअल टाइम विशिष्ट प्राइमरों (आरटी-पीसीआर) के साथ 21 जीनों, यानी APR2, APR3, AT, ALT, ATPS, CYS1, CYS3, F-box, GGPPS, GTF, IPPI, LRR, Lsi2, MATE, NRAT1, OsALS1, PAPS, PCS, SQS, ST1 और ZFP के लिए क्यूआरटी-पीसीआर अध्ययन किया गया। इन सभी 21 जीनों ने भिन्न अभिव्यंजकता प्रदर्शित की। इनमें से पांच को पूर्व में यह माना जाता था कि ये एल्यूमीनियम से विनियमित रहते थे, जबकि अन्य की पहचान नोवल कंडिडेट जीन्स के रूप में की गई है। जीन अभिव्यंकता के पैटर्न और एल्यूमीनियम विषाक्तता की क्रियाविधियां तथा सहिष्णुता यह संकेत देते हैं कि साइटोस्केलटल गतिकियों, मेटाबोलिज्म, ईऑन ट्रांस्पोर्टर से संबद्ध जीन धान की फसल में एल्यूमीनियम से अनुकूलनता और/या सहिष्णुता में बड़ी भूमिकाएं निभा सकते हैं। परिणामों में यह पाया गया कि उत्तर पूर्वी भारत से घरेलू धान वंशक्रमों के बीच प्राकृतिक विचलन था, इसलिए पूर्व में पहचान किए गए एल्यूमीनियम-अनुक्रियाशील जीन उत्कृष्ट एल्यूमीनयम सहिष्णु क्रियाविधि के दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण हैं। इन सहिष्णु एवं संवेदनशील धान जीनप्ररूपों का उपयोग धान फसल में एल्यूमीनियम सहिष्णु जीन की एसोसिएशन मैपिंग पर आगामी अध्ययन करने के लिए किया जा सकता है।

### उत्तर पूर्वी पहाड़ी भारत में धान फसल में कम तापमान में दबाव सहिष्णुता के लिए समष्टि संरचना, आनुवंशिक विविधता एवं आणविक मार्कर-विशेषक साहचर्य विश्लेषण पर एक विस्तश्त अध्ययन

*(योगदानकर्ता : बिजॉय भट्टाचार्जी )*

बीज अंकुरण चरण, पौध जमाव चरण और तना खिलने के चरण पर पर भारी ठंड से सहिष्णु जीनप्ररूपों का चयन करने हेतु, धान के 118 शीत सहिष्णु जननद्रव्यों के लिए 3 वर्षों की लक्षणप्ररूपण जांच की गई। जीनप्ररूपों के बीच आनुवंशिक विविधता के स्तर का विश्लेषण करने तथा न्यून तापमान सहिष्णुता हेतु क्षमतावान सहिष्णु एवं संवेदनशील

जीनप्ररूपों की पहचान करने के लिए, सभी 118 धान वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया जिसके लिए विशिष्ट माइक्रोसेटलाइट (एस एस आर) प्राइमरों युग्मों की सहायता से माइक्रोसेटलाइट क्षेत्रों के पीसीआर आधारित जीनोमिक एम्प्लीफिकेशन का प्रयोग किया गया। पिछले अध्ययनों से शीत सहिष्णुता से संबद्ध 110 एसएसआर मार्कर्रों का प्रयोग पॉलीमोर्फिज्म सर्वेक्षण में किया गया। 110 एसएसआर मार्कर्रों से संगणित सिमिलरेटी कोएफिसिएंट मैट्रिक्स के आधार पर, 118 धान जननद्रव्यों के लिए क्लस्टर विश्लेषण किया गया। सभी जननद्रव्यों को 0.78 से 0.98 के बीच आनुवंशिक सदृश्यता पर तीन प्रमुख क्लस्टरों में समूहीकृत किया गया। लक्षणप्ररूपी जांच और आणविक विश्लेषण अध्ययन के आधार पर, चयनित शीत सहिष्णु उत्कृष्ट धान जीनप्ररूपों (अर्थात कुकी - उच्च स्पाइकलेट संख्या के आधार पर उच्च पुष्पगुच्छ वजन, लेकिन स्पाइकलेट की कम उर्वरता एवं कम बीज वजन; कुबान-3 - उच्च बीज वजन, लेकिन कम पुष्पगुच्छ वजन, कम स्पाइकलेट संख्या एवं स्पाइकलेट उर्वरता; मुजुदो - दबाव स्थिति के तहत ईअर बीयरिंग टिलर्स (ई बी टी) की उच्च संख्या; और आईआरसीटीएन-91-57 - दबाव स्थिति के तहत उच्च स्पाइकलेट उर्वरता, लेकिन कम ईबीटी संख्या) का संकरीकरण किया गया। इसके अतिरिक्त, दो और जीनप्ररूपों (खोनोरुलो और नेवली) को भी फलनात्मक जीनोमिक कार्य के लिए ऊपरी शिलोंग, मेघालय में पूरे शीतकाल के दौरान समग्र विकास के आधार पर चयनित किया गया।

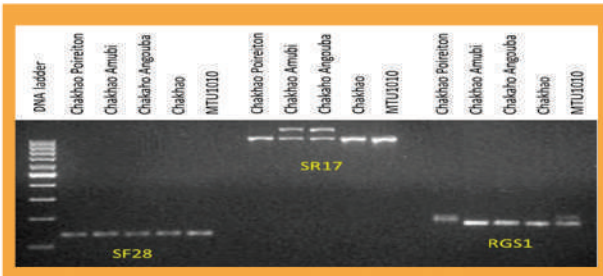


## जैवप्रौद्योगिकी रणनीतियों के माध्यम से उपज, अजैविक एवं जैविक दबावों के लिए चाखाओ वंशक्रमों (मणिपुर काला धान) का गुणानुवर्णन एवं आनुवंशिक सुधार

### जीन-आधारित फलनात्मक मार्कर्रों का प्रयोग कर लोकप्रिय चाखाओ (मणिपुर काला धान) में उपज संबंधी जीनों की पहचान करना

*(योगदानकर्ता : नेंगखम उमाकांत, बिजॉय भट्टाचार्जी, अमित कुमार, सी. आओचन, ए. रतनकुमार सिंह, फिलेनिम डब्ल्यू एस )*

चाखाओ वंशक्रमों से कम उपज मणिपुर में बड़े पैमाने पर वाणिज्यिक खेती के लिए एक बड़ी समस्या है। अतः, यह बहुत जरूरी है कि चाखाओं प्रजनन कार्यक्रम के आनुवंशिक सुधार के लिए चाखाओ वंशक्रमों में उच्च उपज संबंधी जीनों की जांच की जाए। वर्तमान विश्लेषण में, चार लोकप्रिय चाखाओ वंशक्रमों, जैसे कि *चाखाओ पोइरीटोन, चाखाओ एम्यूबी, चाखाओ, चाखाओ एंगौबालोंग* के एक सेट तथा एक एचवाईवी, एमटीयू1010 का प्रयोग किया गया। इन जीनप्ररूपों को 9 उपज संबंधी जीनों की मौजूदगी का पता लगाने के लिए जांचा गया जिसके लिए 15 फलनात्मक जीन-आधारित मार्कर्रों का प्रयोग किया गया (चित्र 39)।




**चित्र 39 : उपज संबंधी जीन के लिए एक एचवाईवी, एमटीयू1010 के साथ चाखाओ स्थानीय प्रजातियों, यानी पोइरीटोन, चाखाओ एम्यूबी, चाखाओ, चाखाओ एंगौबालोंग की आणविक जांच**

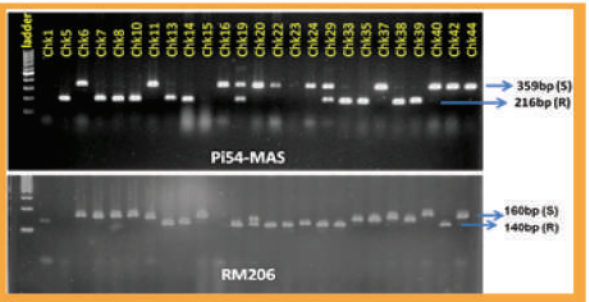
दाना आकार की तरह उपज संबंधी जीनों, यानी *GS3, GW5, GW2, GW8, DEP1, GS7, Gn1a, IPA1* एवं *SD1* को जांच में शामिल किया गया। *GS3, GS7, IPA1*और *DEP1* जीनों के लाभकारी एलील *चाखाओ पोइरीटोन* में पाए गए, जबकि *IPA1* एवं *Gn1a* को *चाखाओ एम्यूबी* में पाया गया। $F_1$ बीजों के उत्पादन के लिए चाखाओ के एक उच्च उपज वाले डोनर, सीआर धान 307 और प्रध्वंस रोग प्रतिरोधी वंशक्रम, टेटेप के साथ संकरीकरण खरीफ 2019 के दौरान किया गया। कुल मिलाकर, सात $F_1$ बीज प्राप्त किए गए। $F_1$ बीजों के संकरीकरण के परीक्षण के लिए, कुल 50 इन्डेल मॉलीक्यूलर मार्कर संग्रहित किए गए और पैतुक वंशक्रमों के बीच बहुरूपता का अध्ययन किया गया। पैतृक वंशक्रमों के बीच बहुरूपक मार्कर्रों के रूप में कुल 10 इन्डेल मार्कर्रों की पहचान की गई। इनका उपयोग $F_1$ बीजों के संकरीकरण परीक्षण के लिए किया जाएगा।

### जीन-आधारित संबद्ध/फलनात्मक मार्कर्रों का प्रयोग कर चाखाओ (मणिपुर काला धान) वंशक्रमों के संग्रहण में ब्लास्ट रोग प्रतिरोधी Pi54 जीनों की जांच

*(योगदानकर्ता : नेंगखम उमाकांत, बिजॉय भट्टाचार्जी, अमित कुमार, सी. आओचन, ए. रतन कुमार सिंह, फिलेनिम डब्ल्यू एस)*

चाखाओ वंशक्रमों के लिए एक बड़ी चुनौती है कवक रोगजनक, *(मैग्नापोर्थे ओरिजे)* द्वारा उत्पन्न ब्लास्ट रोग से संवदेनशीलता। ब्लास्ट रोग प्रतिरोधी जीन, *Pi-54 मैग्नापोर्थे ओरिजा* की भिन्न प्रजातियों के विरूद्ध बड़े पैमाने पर प्रतिरोध प्रदान करता है। अतः यह आवश्यक है कि आणविक प्रजनन कार्यक्रम के माध्यम से ब्लास्ट रोग प्रतिरोधी चाखाओ उपकिस्मों के विकास के लिए चाखाओ जीनप्ररूपों/वंशक्रमों में इस *Pi-54* जीन की जांच की जाए। जीनप्ररूपण के लिए चालीस चाखाओ वंशक्रमों/जीनप्ररूपों के एक सेट का प्रयोग किया गया, जिसके लिए दो संबद्ध/फलनात्मक जीन आधारित मार्कर्रों, यानी RM206 और Pi54-MAS का प्रयोग किया गया (चित्र 40)। आरएम 2.6 मार्कर के माध्यम से *Pi-54* जीन की मौजूदगी का पता 160 बीपी ऐम्प्लीकॉन के विरूद्ध 140 बीपी की मौजूदगी के द्वारा लगाया गया। दूसरी ओर, Pi-54-एमएएस मार्कर का प्रयोग कर 216 बीपी के ऐम्प्लिफिकेशन में *Pi-54* जीन की

मौजूदगी का पता चला। RM206 और Pi54MAS मार्कर्रों के साथ *Pi-54* की जीन आवृत्ति क्रमशः 42.5% और 30% पाई गई। चालीस चाखाओ जीनप्ररूपों में से, केवल दो चाखाओ जीनप्ररूपों में दोनों एलील थे, जो विषमयुग्मजता प्रदर्शित कर रहे थे। इन दो मार्कर्रों (RM206 एवं Pi54MAS) के आधार पर, 22 ऐसे चाखाओ जीनप्ररूप (55%) थे जिनमें *Pi* जीन के पोजेटिव/प्रतिरोधी एलील नहीं थे। अतः, धान प्रजनन कार्यक्रम में प्रध्वसं रोग प्रतिरोधी चाखाओं उपकिस्में विकसित करने हेतु *Pi-54* जीन के पोजेटिव/प्रतिरोधी एलील का इन जीनप्ररूपों में मार्कर समर्थित प्रजनन के माध्यम से अंतर्गामन किया जाना आवश्यक है।




चित्र 40 : चाखाओ के एक संग्रहण में ब्लास्ट रोग प्रतिरोधी Pi54 जीनों की जांच

### मणिपुर काला धान में आनुवंशिक सुधार के लिए उच्च-उपजशील एवं टिकाऊ ब्लास्ट रोग प्रतिरोधी जीनों (OsSPL14 एवं Pi-54) का मार्कर-समर्थित अंतर्गामन

### चाखाओ X सीआर धान 307 और चाखाओ X टेटेप के संकरीकरण के द्वारा $F_1$ बीजों का विकास

*(योगदानकर्ता : एन उमाकांत)*

$F_1$ बीजों के उत्पादन के लिए चाखाओ का उच्च उपजशील डोनर, सीआर धान 307 और प्रध्वंस सरोग प्रतिरोधी वंशक्रम, टेटेप के साथ खरीफ मौसम, 2019 के दौरान अलग से संकरीकरण किया गया। कुल मिलाकर, सात $F_1$ बीज प्राप्त किए गए। कुल 51 इन्डेल आणविक मार्कर संग्रहित किए गए और पैतुक वंशक्रमों, अर्थात चाखाओ, सीआर धान 307 तथा टेटेप, 16 के बीच बहुरूपता का अध्ययन किया गया। पैतृक वंशक्रमों के बीच बहुरूपक मार्कर्रों के रूप में कुल 10 इन्डेल मार्कर्रों की पहचान की गई। इनका उपयोग $F_1$ बीजों के संकरीकरण परीक्षण के लिए किया जाएगा। कुल 7 $F_1$ बीजों (चाखाओ x सीआर धान 307) का उत्पादन किया गया। इन बीजों का बहुरूपक मार्कर्रों के माध्यम से संकरीकरण के लिए पुनः निर्धारण किया जाएगा।

पैतृक वंशक्रमों, अर्थात चाखाओ, सीआर धान 307 और टेटेप के बीच बहुरूपकता के लिए प्रयोग किए गए 51 इन्डेल आणविक मार्कर्रों में से, 16 इन्डेल मार्कर्रों के साथ चाखाओ एवं सीआर धान-307 के बीच तथा 20 इन्डेल मार्कर्रों के साथ चाखाओं एवं टेटेप के बीच बहुरूपकता की खोज की गई।

### भिन्न भंडारण स्थितियों के तहत पोषणिक एवं औषधीय लाभों के लिए पेरीला (*पेरीला फ्रूटेसेन्स* एल.) का मूल्यांकन (संस्थान द्वारा वित्तपोषित)

*(योगदानकर्ता : सी. आओचन, अमित कुमार, बिजॉय भट्टाचार्जी, के. पुरो, संदीप जयसवाल)*

संवर्धित डिजाइन के तहत चालीस पेरीला जीनप्ररूपों का खेत में परीक्षण किया गया। प्रमुख चिन्हित विशेषकों, जिनका विचलनों में योगदान (69.43%) है, में पुष्पवृंत की संख्या, प्रति पादप दाना वजन, शाखाओं की संख्या और अंतरग्रंथियों की संख्या शामिल है। उपज और गुणवत्ता प्राचलों के आधार पर, एआईसीआरएन परीक्षणों के लिए आईसी-0632400, आईसी-0632417, आईसी-0632407 और आईसी-0632410 को चयनित किया गया।

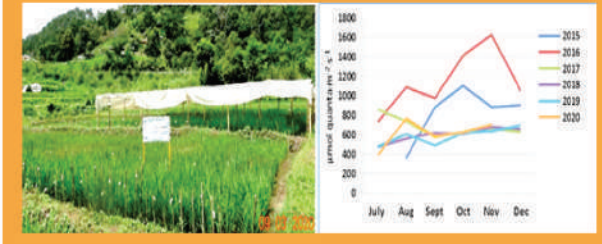
ताजे पेरीला बीजों के उच्च फ्लेवोनाइड तत्व (8.040 mg QE g-1fw), उच्च रिड्यूसिंग पावर (PFRAP 1.46 mg AAE g-1fw) और DPPH स्कैवेंजिंग क्षमता (91.70%) को रिकॉर्ड किया गया। दो माह पुरानी पेरीला पत्तियों में भी उच्च फ्लेवोनाइड तत्व (5.02 mg QE g-1fw), उच्च अपचयक एंटीऑक्सीडेंट पावर (PFRAP 1.32 mg AAE g-1fw) और 84% DPPH निरोधक गतिविधि प्रदर्शित की। दो सप्ताह पुराने पेरीला अंकुरणों ने उच्च फ्लेवोनाइड तत्व (0.876 mg QE g-1fw) प्रदर्शित किया, जबकि मूंग अंकुरण में यह कम (0.406 mg QE g-1fw) था।

12 माह के सामान्य भंडारण के तहत वसा तत्व में 16% तक कमी आई, जबकि उच्च तापमान (35°C) भंडारण में पूरे 12 महीनों के दौरान कोई खास विचलन नहीं पाय गया। 12 माह के दौरान उच्च तापमान भंडारण के तहत रेशा तत्व में 18% तक वृद्धि हुई और प्रोटीन तत्व में 7% की कमी आई।

### जीनोमिक अभिगमों का प्रयोग कर न्यून प्रकाश तीव्रता के तहत धान उपज का अध्ययन

*(योगदानकर्ता : सी. आओचन, अमित कुमार, आर. कृष्णप्पा, एन. उमाकांत, यू. सैकिया)*

सहिष्णु मानक-किस्म यानी स्वर्ण प्रभा (एस पी) और संवेदनशील मानक-किस्म आईआर-8 के साथ पचास जांच किए गए जीनप्ररूपों का खरीफ 2020 के दौरान कंट्रोल के तहत तथा 30% छायास्थिति के साथ खेत में परीक्षण किया गया (चित्र 41)।

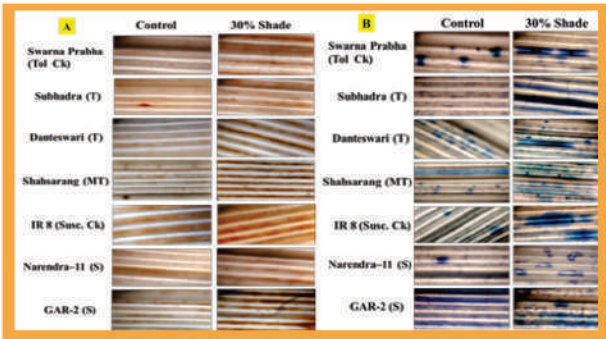



चित्र 41 : खरीफ 2020 के दौरान न्यून प्रकाश परीक्षण वाला भूखंड, और न्यून प्रकाश तीव्रता

दाना भरने की अवधि के दौरान बढ़ते तापमान के दिनों (जी डी डी) से कम छाया वाली स्थिति और बढ़ गई, जो यह संकेत है कि फसल उपयुक्त विकास चरण प्राप्त करने हेतु ऊष्मा इकाइयां (हीट यूनिट) संयोजित करने के प्रति अनूकुलता प्रदर्शित कर रही है। स्वर्ण प्रभा में, कंट्रोल की तुलना में, ऊष्मा इकाइयों के संयोजन का सर्वाधिक प्रतिशत (17%) संगणित किया गया, जबकि आईआर-8 में न्यूनतम संगणित किया गया। सहिष्णु जीनप्ररूपों, यानी स्वर्ण प्रभा, सुभद्रा, दंतेश्वरी एवं पालघर-2 ने भी छाया स्थिति के तहत कंट्रोल की तुलना में प्रतिशत वृद्धि या न्यूनतम गिरावट के साथ उच्च जीएफआर (मि.ग्रा. प्रति दिन एवं मि.ग्रा. प्रति एचडीडी) प्रदर्शित की।

### न्यून प्रकाश के तहत पत्ती ऑक्सिडेटिव दबाव एवं एंटीऑक्सीडेंट एंजाइम गतिविधियां

पुष्पण स्तर पर, कम प्राकृतिक रोशनी पत्तियों में आरओएस (यानी सुपरऑक्साइड ऐनॉइन एवं हाइड्रोजन पैरोक्साइड) के जमाव को कम करता है (चित्र 42)। $H_2O_2$ स्टेनिंग संवेदनशील जीनप्ररूप आईआर-8 और जीएआर-2 में ज्यादा प्रबलित थी, जबकि सहिष्णु जीनप्ररूप स्वर्ण प्रभा एवं सुभद्रा (ए) में कम प्रबलित थी। सुपरऑक्साइड ऐनॉइन का स्थानीयकरण संवेदनशील जीनप्ररूप आईआर-8, नरेन्द्र-11 और जीएआर-2 (बी) में भी अधिक पाया गया। संवेदनशील जीनप्ररूप आईआर-8 और जीएआर-2 में लिपिड पैरोक्साइड जमाव का प्रतिशत अधिक था, जबकि सहिष्णु जीनप्ररूपों ने दबाव स्थिति के तहत कम या शून्य जमाव प्रदर्शित किया। सहिष्णु जीनप्ररूपों की कोशिकाओं में अपचयित ग्लुटाथियोन का स्थायी या बढता पूल अनुरक्षित पाया गया, जो संवेदनशील जीनप्ररूपों की तुलना में एक उत्कृष्ट न्यूनकारक क्षमता का संकेत है।




तालिका 8 : *मोमोरडिका* प्रजा. के जैवरासायनिक एवं एंटीऑक्सीडेटिव गुणधर्म

### उत्तर पूर्वी भारत से *मोमोरडिका सुबेंगुलाटा* ब्ल्यूम उप-प्रजा. सुबेंगुलाटा और *मोमोरडिका* एल. की अन्य खाद्य प्रजातियों का संरक्षण, वर्गिकी, विविधता, कोशिकीय, आणविक लक्षणवर्णन एवं पोषणिक विश्लेषण

(योगदानकर्ता : डॉ. सी. आवोचन, डॉ. एस. रुथ असुमी) मोमोरडिका प्रजा. के हाल ही के संग्रहणों और वंशावलियों से पत्तियों एवं फलों का मूल्यांकन जैवरासायनिक गुणधर्मों का पता लगाने के लिए किया गया। कुल विटामिन-सी अम्ल 0.75 से 5.9 mg g-1fw] कुल फ्लेवोनाइड 0.77 से 6.4 mg QE g-1fw, कुल फैरिक अपचयक एंटीऑक्सीडेंट क्षमता 2 से 5.1 mg AAE g-1fw, डीपीपीएच स्कैवेंजिंग क्षमता 66 से 92% के बीच थी, जबकि पत्ती क्लिपिंग में 53 से 87% के बीच थी (तालिका 8)।

तालिका 8 : *मोमोरडिका* प्रजा. के जैवरासायनिक एवं एंटीऑक्सीडेटिव गुणधर्म

| *मोमोर्डिका* प्रजा | | कुल विटामिन अम्ल ($mg\ g^{-1}fw$) | कुल फ्लेवानाइड ($mg\ QE\ g^{-1}fw$) | पीएफआरएपी ($mg\ AAE\ g^{-1}fw$) | डीपीपीएच का अवरोधन (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| *मोमोर्डिका* प्रजा. HJ/19-24 | फल | 5.938 ± 1.81 | 4.713 ± 0.006 | 3.736 ± 0.14 | 81.95 ± 0.99 |
| *मोमोर्डिका* प्रजा. HJ/19-26 | फल | 3.350 ± 0.21 | 4.891 ± 0.04 | 4.706 ± 0.03 | 78.38 ± 1.71 |
| *मोमोर्डिका* प्रजा. 61 | फल | 3.020 ± 0.13 | 5.328 ± 0.006 | 2.075 ± 0.13 | 83.42 ± 1.80 |
| *मोमोर्डिका* प्रजा. HJ/19-44 | फल | 5.346 ± 0.09 | 4.949 ± 0.02 | 3.198 ± 0.15 | 66.65 ± 0.09 |
| एम. *चैरेन्टिया* किस्म *मुरिकटा* JH/mis-19-107 | पत्ती कलमें | 0.892 ± 0.05 | 5.232 ± 0.14 | 4.989 ± 0.03 | 80.55 ± 1.77 |
| एम. *चैरेन्टिया* किस्म *मुरिकटा* HJ/19-61A | पत्ती कलमें | 1.119 ± 015 | 6.366 ± 0.25 | 5.112 ± 0.21 | 78.95 ± 3.77 |
| एम. *चैरेन्टिया* किस्म *मुरिकटा* HJ/19-61 | पत्ती कलमें | 1.036 ± 0.13 | 3.333 ± 0.61 | 4.629 ± 0.08 | 87.60 ± 0.67 |
| एम. *चैरेन्टिया* किस्म *मुरिकटा* HJ/19-83A | पत्ती कलमें | 1.555 ± 0.63 | 6.463 ± 0.53 | 4.981 ± 0.14 | 80.99 ± 3.65 |
| एम. *कोचिनचाइनेन्सिस* KB-SG-3 | पत्ती कलमें | 2.146 ± 0.57 | 2.522 ± 0.12 | 4.567 ± 0.39 | 74.52 ± 0.85 |
| एम. *सुबानॅयूलाटा* उप प्रजा. *रेनिजेरा* | पत्ती कलमें | 1.430 ± 0.03 | 1.829 ± 0.08 | 3.223 ± 0.20 | 56.03 ± 2.21 |
| एम. *डायोइका* SBJ/28 | पत्ती कलमें | 1.511 ± 0.03 | 1.721 ± 0.07 | 2.343 ± 0.45 | 61.64 ± 2.82 |
| | फल | 0.930 ± 0.26 | 1.105 ± 0.06 | 4.212 ± 0.52 | 92.86 ± 0.94 |
| एम. *सहायाद्रिका* SBJ/02-07 | पत्ती कलमें | 1.547 ± 0.01 | 3.419 ± 1.46 | 3.729 ± 0.07 | 53.74 ±1.81 |
| | फल | 0.755 ± 0.16 | 0.772 ± 0.07 | 2.336 ± 0.06 | 92.28 ± 1.27 |
| विटीमिन अम्ल (रेफरेंस स्टैंडर्ड) | | - | - | - | 96.64 ± 0.11 |

मान ट्रिप्लीकेट्स ± एसडी के हैं

## पादप प्रजनन

### मेघालय के मध्यम एवं उच्च पहाड़ी क्षेत्रों के लिए उपयुक्त अम्ल एवं शीत सहिष्णु धान जीनप्ररूपों का विकास

*(योगदानकर्ता : अमित कुमार, पंकज बैसवार, फिलेनिम डब्ल्यू एस एवं निविदित्ता शेटीगर)*

### उपज मूल्यांकन परीक्षण

उपज और उसके घटकों से संबंधित विशेषकों का पता लगाने के लिए प्रगत प्रजनन वंशक्रमों के एक सेट का मूल्यांकन किया गया। तीन लगातार वर्षों (2018-2020) में धान वंशक्रमों के प्रदर्शन के आधार पर, उच्च प्रदर्शन करने वाले वंशक्रमों की पहचान की गई। उच्च उपज पादप के साथ कई प्रगत वंशक्रमों, यानी RCPL1-402 (17.16 ग्रा.), RCPL-1-405 (17.92 ग्रा.), RCPL 1-424 (18.12 ग्रा.), RCPL 1-423 (19.88 ग्रा.), RCPL-1-124 (20.76 ग्रा.) और RCPL 1-432 (26.04 ग्रा.) की पहचान की गई। ऊपरीभूमि फार्म में 400 धान जननद्रव्य के एक सेट को अनुरक्षित किया गया। उपज और उसके संघटक विशेषकों के लिए प्रजनन वंशक्रमों के बीच मौजूद विचलन को तालिका 9 में दर्शाया गया है।

विभिन्न गांवों, अर्थात मिनसेन, किरडेम, उमरोई मदम एवं नोंग्रा के किसानों की सहायता से उन्नत धान जननद्रव्य (100) का इंद्रियाग्राही यानी ऑर्गेनोलेप्टिक परीक्षण किया गया। किसानें की प्रतिक्रिया के आधार पर, 20 धान जीनप्ररूपों के एक सेट की पहचान की गई।

### टेस्ट क्रॉस की संततियों का सृजन एवं मूल्यांकन

27 पैतृकों के साथ 21 क्रॉसों की एक श्रृंखला बनाई गई और $F_1$ पादपों का मूल्यांकन किया गया। इन क्रॉसों की पुष्पण अवधि 103 से 112 दिनों के बीच थी। जहां तक उपज का संबंध है, यह 1.2 से 50.6 ग्रा. प्रति पादप थी। उच्च प्रदर्शन करने वाले कई क्रॉसों, अर्थात कुबॉन-3 × मेघ-एसए 2, आईवीटी (एम)-2805 × साकुर (पी 19), और आईयूआरओएन-44 / 19 × भालुम-3 की पहचान की गई। $F_1$ बीजों की ज्यादा मात्रा में हार्वेस्टिंग की गई ताकि आगामी वर्ष में उनका पीढ़ी उन्नयन किया जा सके।

**तालिका 9 : आकारिकीय विशेषकों के लिए टेस्ट क्रॉसों का प्रदर्शन**

| क्रास | DFF | PH | PL | EBT | YPP (g) |
|---|---|---|---|---|---|
| भालुम-3 × भालुम-1 | 110 | 78.3 | 23.6 | 3 | 3.6 |
| आरसीपीएल 1-103 × भालुम-6 | 104 | 96 | 23.3 | 6 | 18.6 |
| आरसीपील 1-103 × आईयूआरओएन-27 / 19 | 104 | 96.4 | 25.2 | 2 | 1.2 |
| आईयूआरओएन44 / 19 ×भालुम-3 | 108 | 73 | 21.7 | 13 | 40.5 |
| आईयूआरओएन 53 / 19 × नैना | 103 | 107.4 | 22.5 | 3 | 8 |
| यूपीआर-2992 ×आरसीपलएल 1-80 | 103 | 69.4 | 17.3 | 2 | 1.4 |
| आसीपीएल 1-127 × रातो भान जोहा | 104 | 9.5 | 22.6 | 6 | 2.8 |
| एनएएनजी 3ए टीएसयूके × भालुम-1 | 110 | 83.6 | 24 | 5 | 18 |
| आरसीपीएल 1-114 × नैना | 111 | 67 | 20.6 | 18 | 1.2 |
| आईयूआरओएन-8 / 19 × भालुम-1 | 104 | 76.3 | 24.5 | 5 | 11.2 |
| एनएएनजी 3ए टीएसयूके × भालुम-1 | 110 | 69.5 | 17.3 | 3 | 3.6 |
| अमोना × नैना | 108 | 68.5 | 19.3 | 2 | 2 |
| भालुम-1 × भालुम-3 | 110 | 105.6 | 24.3 | 10 | 15.4 |
| जितेन्द्र × यूपीआर-2992 | 112 | 81.3 | 23.8 | 5 | 0.8 |
| आईवीटीएम.2805 ×साकुर | 111 | 85.5 | 24.4 | 19 | 47.4 |
| Kba Lieh × भालुम-3 | 103 | 63.3 | 16.6 | 4 | 1.4 |
| शाहसारंग × माइन्ड्री | 111 | 93.6 | 20.3 | 12 | 13.4 |
| कुबॉन-3 × मेघा-एसए | 112 | 115.2 | 25.2 | 23 | 50.6 |
| कुकी × शाहसारंग | 104 | 68.2 | 20.1 | 3 | 1.6 |
| मणिपुर × शाहसारंग | 108 | 74.1 | 16.5 | 4 | 1.4 |
| आरसीपीएल 1.71 × शाहसारंग | 103 | 90.2 | 23.3 | 8 | 6.8 |

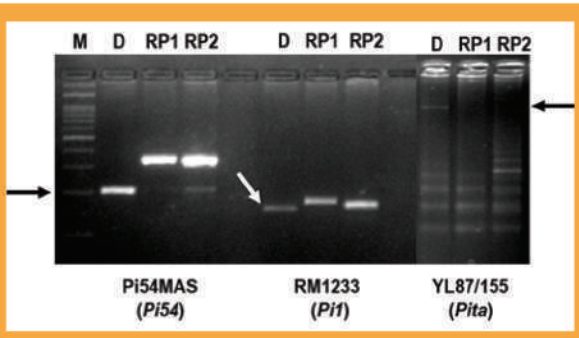
### उत्कृष्ट धान किस्मों, भालुम 5 एवं शाहसारंग में प्रध्वंस रोग प्रतिरोध के लिए तीन प्रमुख जीनों (*Pi54, Pi1, Pita*) की मार्कर समर्थित पिरामिडिंग

*(योगदानकर्ता : अमित कुमार, बिजॉय भट्टाचार्जी)*

### फोरग्राउंड सलेक्शन हेतु प्रध्वंस रोग प्रतिरोधी जीनों, *Pi54, Pi1* और *Pita* के लिए जीन आधारित/जीन संबद्ध मार्करों का वैधीकरण

डोनर, डीएचएमएएसक्यू164-2बी और आवर्तक पैतृकों, भालुम 5 एवं शाहसारंग के बीच फोरग्राउंड सलेक्शन के लिए अनेक मार्करों, यानी Pi54MAS, *Pi54* के लिए जीन-अपाधारित मार्कर; *Po1* से संबद्ध RM1233; पिटा से संबद्ध YL87/155 मार्करों का वैध ीकरण किया गया।

बैकग्राउंड सलेक्शन के लिए जीनोम-वार एसएसआर मार्करों का प्रयोग कर पॉलीमोर्फिज्म सर्वे जारी है। F1 बीजों के उत्पादन के लिए डोनर पैतृकों, डीएचएमएएसक्यू164-2बी और आवर्तक पैतृकों, भालुम 5 तथा शाहसारंग के बीच क्रॉस विकसित करने का प्रयास किया गया।




**चित्र 43 : आवर्तक पैश्तक एवं डोनर पैतृकों के बीच जीन आधारित/जीन संबद्ध मार्करों, यानी *Pi54, Pi1* तथा *Pita* का वैधीकरण। M - 100 bp मार्कर; D1 - DHMASQ 164-2b; RP1 - शाहसारंग;RP2 - भालुम 5**

### आईएसपी, एनएसपी एवं बीएसपी

### जैविक उत्रक के स्रोत के रूप में नीम उर्वरक का प्रयोग कर धान एवं मक्का में जैविक स्थिति के तहत उपज में प्रतिशत वृद्धि का मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : अमित कुमार)*

धान और मक्का फसलों प्रत्येक के तीन जीनप्ररूपों का मूल्यांकन किया गया। इसे तीन पुनरावर्तनों के साथ कंट्रोल (उर्वरकों/खादों के प्रयोग के बगैर) और जैविक स्थितियों (नीम खली) के तहत किया गया। नीम खली का प्रयोग 1 टन प्रति हैक्टे. की दर से जैविक उर्वरक के रूप में किया गया। धान और मक्का जीनप्ररूपों के प्रदर्शन को तालिका 7 में दर्शाया गया है। प्रतिशत श्रेष्ठता का संगणन कंट्रोल और उपचार वाले भूखंड के तहत उपज प्रदर्शन के आधार पर किया गया। नीचे दिए गए परिणाम से यह पाया गया कि सभी उपचार वाले भूखंडों ने कंट्रोल के तहत भूखंडों की तुलना में श्रेष्ठता प्रदर्शित की। अतः हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि जैविक स्थितियों में उपज में सुधार लाने हेतु जैविक उर्वरक एक अच्छा स्रोत है।

**तालिका 10 : जैविक स्थितियों में प्रतिशत श्रेष्ठता**

| क्र.सं. | फसल | जीनप्ररूप | उपज (कि.ग्रा प्रति पादप) (कंट्रोल) | उपज (कि. ग्रा.प्रति पादप) (जैविक) | प्रतिशत श्रेष्ठता (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | धान | भालुम-1 | 0.015 | 0.018 | 22.22 |
| 2 | | भालुम-3 | 0.035 | 0.040 | 13.21 |
| 3 | | भालुम-5 | 0.026 | 0.031 | 18.99 |
| 1 | मक्का | आरसीएम1-75 | 0.137 | 0.178 | 30.49 |
| 2 | | आरसीएम1-61 | 0.155 | 0.198 | 28.02 |
| 3 | | आरसीएम1-76 | 0.308 | 0.320 | 3.79 |

### प्रजनक बीज उत्पादन

प्रजनक बीज उत्पादन कार्यक्रम के तहत, संस्थान द्वारा विकसित किस्मों के गुणवत्ता बीज उत्पादित किए गए। विभिन्न धान किस्मों, यानी शाहसारंग (7.0 क्विं.), मेघा एसए 2 (5.0 किवं.), भालुम 3 (3.0 क्विं.) और भालुम 5 (2.5 क्विं.) के बीजों का बहुगुणन किया गया जिसके लिए पैनिकल टू रो विधि का प्रयोग किया गया। ऊपरी शिलोंग फार्म में शात सहिष्णु धान किस्मों, नामतः एनईएच मेघा धान 1 (2.0 क्विं.) एवं एनईएच मेघा धान 2 (2.0 क्विं.) के बीजों का उत्पादन किया गया। मक्का किस्मों के संबंध में, आरसीएम 1-61/मेघा मक्का 1 (5.0 क्विं.) और आरसीएम 1-76/मेघा मक्का 2 (7.0 क्विं.) के बीजों का उत्पादन किया गया। सोयाबीन किस्म अर्थात उमियम सोयाबीन 1 (1.0 क्विं.) और सिक्किम पहेलो भतमास 1 (0.25 क्विं.) के प्रजन बाजों का उत्पादन ऊपरी भूमि पादप प्रजनन फार्म में किया गया। इन बीजों को विभिन्न हितधारकों, जैसे कि राज्य सरकार, कृषि विज्ञान केंद्रों तथा किसानों को वितरण के लिए उपयोग किया जाएगा।

## हाइब्रिड विकास कार्यक्रम में उपयोग हेतु मक्का अंतर्जातों का विकास :

*(योगदानकर्ता : निविदित्ता शेतीगर, अमित कुमार, फिलेनिन डब्ल्यू एस एवं आओचन सी)*

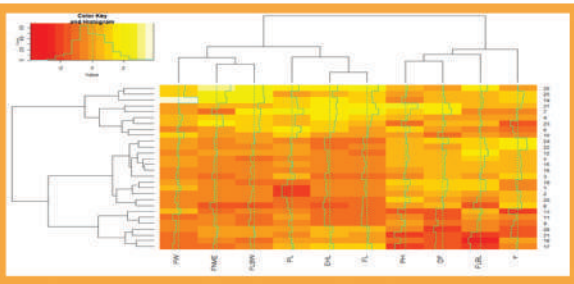
मक्का के कुल 740 जीनप्ररूपों की संवीक्षा चार मानक-किस्मों (आसीएम 1-76, असरसीएम 1-75, हेमंत एवं विजय) के साथ संविर्धत डिजाइन में की गई। सभी गुणों व विशेषकों के संदर्भ मे, प्रति भूखंड दाना उपज को छोड़कर, काफी विचलन पाया गया। गुच्छ-लटकन तक दिवसों, पादप की ऊंचाई, प्रति पंक्ति बीजों की संख्या और छल्ली की लंबाई के संदर्भ में उच्च आनुवंशिक प्रतिशत मान के साथ उच्च वंशागतित्वता पाई गई। अतः, इन विशेषकों के लिए साधारण लक्षणप्ररूपी चयन प्रक्रिया को अपनाया जा सकता है। लक्षणप्रपण सहसंबंध ने प्रति पंक्ति बीजों की संख्या और उपज के बीच उच्च धनात्मक सहसंबंध की पुष्टि की। छल्ली का व्यास भी उसकी लंबाई से काफी ज्यादा सहसंबंधित था। छल्ली की ऊंचाई, लंबाई, दानों की पंक्तियों की संख्या और व्यास के संबंध में भी उपज की दृष्टि से काफी धनात्मक सहसंबंध पाया गया।

## एनईएच मिलेट्स फसल परियोजना

*(योगदानकर्ता : निविदित्ता शेतीगर एवं अमित कुमार)*

### रागी जीनप्ररूपों का मूल्यांकन

एआरएस, विजयानगरम, आंध्र प्रदेश से खरीदे गए कुल 32 रागी जीनप्ररूपों की बुवाई आरसीबीडी डिजाहन में तीन पुनरावर्तनों के साथ की गई ताकि उत्तर पूर्वी जलवायु में उसके प्रदर्शन का मूल्यांकन किया जा सके। कल्स्टरिंग ने जीनप्ररूपों को 4 मुख्य समूहों में वितरित किया और इसके गुणों को दो समूहों में विभाजित किया। जीनप्ररूप वीआर 1163, जो क्लस्टर III में समूहीकृत था, को पुष्पण तक दिवसों तथा लंबी फ्लैग पत्ती के आधार पर 28 जीनप्ररूपों में से सर्वश्रेष्ठ जीनप्ररूप पाया गया। जीनप्ररूपी एवं लक्षणप्ररूपी सहसंबंध ने यह पहचान की कि पुष्पण तक दिवस, पादप ऊंचाई और फ्लैग पत्ती ब्लेड की लंबाई कुछ ऐसे महत्वपूर्ण लक्षण हैं जो उपज को प्रभावित करते हैं।



चित्र 44 : रागी जीनप्ररूपों की उपज और संघटक गुणों के लिए हीट मैप क्लस्टरिंग

### राइस बीन के विविध कोर सेट में उपज एवं उपज संबंधी विशेषकों के लिए एसोसिएशन मैपिंग

*(योगदानकर्ता : फिलेनिम डब्ल्यू एस, अमित कुमार, निविदित्ता शेतीगर)*

चार मानक-किसमें सहित राइस बीन के चार सौ पैंतीस (435) जीनप्ररूपों को संवर्धित ब्लॉक अभिकल्पना (ए बी डी) में बोया गया। राइस बीन संग्रहण से पादप ऊंचाई 110 से 171 से. मी. के बीच थी जबकि समग्र ऊंचाई का मान 144 से. मी. था। मणिपुर से संग्रहित जननद्रव्य में सबसे अधिक पादप ऊंचाई थी। राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (एन बी पी जी आर), शिमला से संग्रहित राइस बीन जननद्रव्यों में अगेती पुष्पण देखा गया, यानी 101 डीएएस (बुवाई के उपरांत दिन) पर पुष्प खिल गए थे। भाकृअनुप-आरसी-एनईएच क्षेत्र, उमियम, मेघालय से संग्रहित जननद्रव्यों में पुष्पण देरी (129 डीएएस) से हुआ। राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (एनबीपीजीआर), शिमला से प्राप्त जननद्रव्यों ने अगेती स्तर (111 डीएएस) पर परिपक्वता हासिल की। यह पाया गया कि मणिपुर जननद्रव्य में परिपक्वता पछेती स्तर (148 डीएएस) पर होता है। मणिपुर के स्थानिक जीनप्ररूपों में सर्वाधिक एक सौ बीज वजन और प्रति पादप बीज उपज (क्रमशः 18.21 एवं 85.12) दर्ज की गई, जबकि भाकृअनुप-एनबीपीजीआर की वंशावलियों में न्यूनतम (क्रमशः 5.99 एवं 48.35) दर्ज की गई।

इसके अलावा, उच्च उपज वाले वंशक्रमों को कृषि-पारिस्थितिकीय विशेषकों के आधार पर चयनित किया गया, जिन्हें तालिका 11 में प्रस्तुत किया गया है।

**तालिका 11 : राइस बीन जननद्रव्य की कृषि-पारिस्थितिकी**

| विशेषक | मिनट | अधिकतम | मान | जीनप्ररूप |
|---|---|---|---|---|
| डीटीएफ (दिन) | 35 | 89 | 62 | अग्रणी--Bete4 (35), Bete(35) |
| डीटीएम (दिन) | 101 | 187 | 119 | अग्रणी--IC521085 (101), IC469177 (102) |
| पादप ऊंचाई (से. मी.) | 23.5 | 278.6 | 144.8 | छोति-EC615198 (38), उखरूल4 (46) |
| प्रति फली बीज (सं.) | 5.66 | 10.53 | 8.65 | अधिकतम-उखरूल 19 (10.5), LRGP25 (10.5), IC173983 (10.2), IC108865 (10) |
| फल लंबाई (से. मी.) | 6.99 | 20.04 | 8.65 | लम्वी-IC341991 (20), उखरूल-17 (19.3) |
| 100 बीजों का वजन (ग्रा.) | 1.62 | 37.4 | 7.56 | अधिकतम-BSKB39 (37), नम्बोल 2 (35) |
| प्रति पादप बीज उपज (ग्रा.) | 1.5 | 227.5 | 52.56 | अधिकतम- उखरूल 10 (227.5), LRGP22 (177.5) |

## एआइसीआरपी-सोयाबीन

*(योगदानकर्ता : अमित कुमार, फिलेनिम डब्ल्यू एस एवं निविदित्ता शेतिगर)*

### सोयाबीन में $F_4$ वियोजक वंशक्रमों का आनुवंशिक उन्नयन

61 पैतृकों के साथ 52 क्रॉसों प्रत्येक से 3 चयनित पादपों को $F_5$ पीढ़ी के तहत शामिल किया गया। इनमें से कई पैतृक अर्थात जेएस 20-98, जेएस 20-34, एनआरसी-37, एजीएस 25, और जेएस 95-60 के बारे में माना जाता है कि ये जलभराव से सहिष्णु हैं, और मेघालय में मौजूद उच्च वर्षा स्थिति के लिए काफी लाभकारी हैं। व्यक्तिगत वंशक्रमों के पादपों के बीच आकारिकी विचलन का निर्धारण पत्ती की आकृति, पुष्प रंग के आधार पर किया गया। चूंकि, व्यक्तिगत वंशक्रमों के पादपों के बीच कोई विचलन नहीं पाया गया, इसलिए इनके परिवारों के बीच चयन को प्रमुखता दी गई तथा सर्वश्रेष्ठ परिवार के क्रॉसों को चयनित कर संग्रह में रखा गया। चयनित पंक्तियों (5 मी लंबाई) से उपज प्रति पंक्ति आधार पर कि. ग्रा. में आकलित की गई, जैसा कि तालिका 12 में दर्शाया गया है।

**तालिका 12 : चयनित क्रास का कृषि आधारित विवरण**

| क्र.सं. | उन्नत क्रॉस | उद्देश्य / लक्षित विशेषक | उपज प्रति पंक्ति (कि. ग्रा.) |
|---|---|---|---|
| 1 | JS9752 (♀) X PP6 (♂) | एकल क्रॉस | 0.253 |
| 2 | EC572086 (♀) X (SL955 X JS20-34) (♂) | त्रिमार्गीय क्रॉस | 0.251 |
| 3 | 55-8-3 (♀) X (97-52 X 90-4) (♂) | त्रिमार्गीय क्रॉस | 0.299 |
| 4 | RVS2001-18 (♀) X EC572154 F1 (♂) | एकल क्रॉस | 0.188 |
| 5 | EC383165 (♀) X JS335 (♂) | एकल क्रॉस | 0.164 |
| 6 | AGS328 (♀) X RVS2001-18 (♂) | एकल क्रॉस | 0.252 |
| 7 | EC383165 (♀) X DS6-10 (♂) | एकल क्रॉस | 0.277 |
| 8 | EC383165 (♀) X CAUSLC (♂) | एकल क्रॉस | 0.244 |
| 9 | JS97-52 (♀) X AGS25(♂) | एकल क्रॉस | 0.249 |
| 10 | JS97-52 (♀) X Karune (♂) | एकल क्रॉस | 0.256 |

### वानस्पातिक चरण पर जलभराव सहिष्णुता के लिए सोयाबीन वंशक्रमों का मूल्यांकन

सहिष्णु एवं संवदेनशील मानक-किस्मों (चेक्स) के साथ जलभराव सहिष्णुता के लिए कुल तीस सोयाबीन वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया। पादप के वानस्पातिक चरण 2 एवं वानस्पातिक चरण 3 (वी 2-वी 3) में 10 दिनों तक जलभराव वाली स्थिति पैदा की गई, जिसके लिए मृदा की सतह से ऊपर 10 से. मी. तक मृदा में नमी सृजित की गई, जबकि कंट्रोल वाले भूखंड को सामान्य सिंचित स्थिति के साथ ही रहने दिया गया। फोलिएज नुकसान स्कोर (एफडीएस; क्लोरोसिस, नैक्रोसिस और पादप की मृत्यु के लिए 1-9 स्कोर) के लिए सोयाबीन जीनप्ररूपों का मूल्यांकन किया गया। उत्कृष्ट वंशक्रमों, यानी पीके 1284, टीजीएक्स 31-37 ई, जेएस 95-60 और एनआरसी 37 की पहचान की गई।

### धान-मसूर फसल प्रणाली के लिए उपयुक्त अल्पावधि क उच्च उपज वाले मसूर जीनप्ररूपों की पहचान

*(योगदानकर्ता : फिलेनियम डब्ल्यूएस, अमित कुमार एवं निविदित्ता शेतीगर)*

### आशाजनक मसूर जीनप्ररूपों की पहचान

भाकृअनुप-आईआईपीआर, कानपुर से प्राप्त एक सौ वंशक्रमों को भाकृअनुप-आरसी-एनईएच, उमियम, मेघालय के पादप प्रजनन के ऊपरी भूमि खेतों में नवंबर, 2019 के पहले सप्ताह के दौरान बोया गया ताकि मेघालय के मध्य–ऊँचाई वाले क्षेत्रों की उपयुक्तता का पता लगाया जा सके। आकारिकीय डेटा को रिकॉर्ड किया गया और उनके प्रदर्शनों का निर्धारण किया गया। उत्कृष्ट वंशक्रमों की पहचान की गई, जिसका विवरण नीचे दर्शाया गया है (तालिका 13)।

**तालिका 13 : मसूर जीनप्ररूपों की आकारिकीय से संबंधित विशेषकों का डेटा**

| विशेषक | जीनप्ररूप |
|---|---|
| डीटीएफ (दिन) | IC208336(58), IC560044(58), Bari-5(64) |
| डीटीएम (दिन) | IC208336(118), Bari-5(121), ILL-7663(121) |
| फली प्रति पादप | IC5060232(108.89), P-98/155(94.89), IC559693 |
| 100 बीजों का वजन (ग्रा.) | IC560128(19), IC208336(19), 98-3LA (18) |
| बीज उपज प्रति पादप (ग्रा.) | L-112-7(80.33), IC559610(44.67), IG-4687(38) |

## फसल संरक्षण

### खेती योग्य बैंगन और उसकी जंगली प्रजातियों में *फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम* एफ. प्रजा. *मेलोन्जिने* के विरूद्ध आर-जीनों की पहचान करना

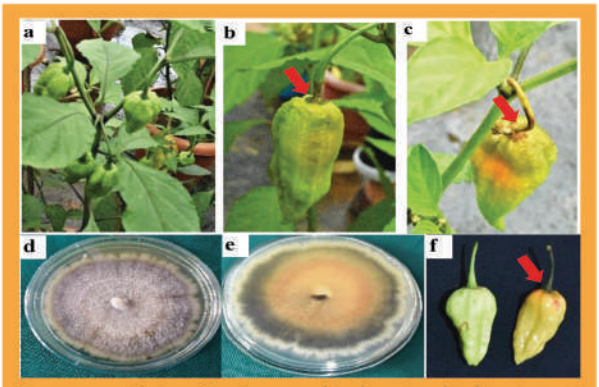
*(योगदानकर्ता : ए रतन कुमार, एस. के. शर्मा, सी. प्रेमावती देवी, वी. दयाल)*

बैंगन फसल में *फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम* एफ. प्रजा. *मेलोन्जिने* (*फोम मेघ-1*) द्वारा उत्पन्न फ्यूसेरियम मुरझान (एफ डब्ल्यू) रोग ने जाइलेम टिशु को बूरी तरह प्रभावित किया। स्वस्थ बैंगन (BJ, n=3 वियुक्त) और इसकी जंगली प्रजाति के पादपों, *एस. ऐथियोपाइकम* (SA, n=4 वियुक्त), *एस. मैक्रोकार्पोन* (SM, n=5 वियुक्त) और *एस. टोरवुम* (ST, n=4 वियुक्त) पौधों के तना/जाइलेम से टिशु मेसिरेशन के द्वारा सोलह जीवाणविक एवं कवक एंडोफाइटों को वियोजित किया गया। दस प्रजातियों ने *इन विट्रो* स्थितियों में *फोम मेघ-1* के विकास को अवरोधित किया और उग्र एवं विसरित निरोधक कम्पाउंड तथा पादप विकासमूल पदार्थ उत्पादित किए। कवक निरोधक प्रजातियों, यानी एमबीजे 2, एमएसटी 1, एमएसटी 4, एमएसएम 2, एमएसएम 4 और एमएसए 4 ने उच्च जैवनियंत्रण दक्षता प्रदर्शित की जो एफडब्ल्यू की तुलना में 85% अधिक थी, और हरितगृह संवीक्षा में बैंगन पादपों के प्ररोह एवं जड़ लंबाई में वृद्धि को रिकॉर्ड किया गया। पादप विकासमूलक गतिविधियों सहित उच्च जैवनियंत्रण के साथ प्रायः वियोजित प्रतिपक्षी प्रजातियों की पहचान *फ्यूसेरियम* प्रजा., *पेनिसिलियम* प्रजा., *ट्राइकोडर्मा* प्रजा., *बेसिलस सब्टिलिस* प्रजा., *बी. सेरेअस* एवं *स्यूडोमोनस* प्रजा. के रूप में की गई। एंडोफाइटों द्वारा प्रदर्शित क्रियाविधियां *फोम* द्वारा उत्पन्न संक्रमण से प्रतिरोध की पुष्टि की गई। इन कवकों की *इन विवो* प्रभावकारिता यह बताती है कि इनमें प्रतिरोध की क्षमता है। इसलिए इनका आगे और अन्वेषण किया जाना चाहिए।

### उत्तर पूर्वी भारत में किंग चिली (*कैप्सियम चाइनेंस* जैक) के डंठल में अंगमारी रोग उत्पन्न करने वाले *कोलियोट्रिचम ग्लोइयोस्पोरियोडेस* की पहचान एवं अन्वेषण

*(योगदानकर्ता : ए. रतन कुमार सिंह, एल. जॉयमती चनाउ)*

खरीफ 2020 के दौरान उमियम, मेघालय, भारत में किंग चिली के डंटल में 31% के आपतन के साथ उच्च अंगमारी व झुलसा रोग पाया गया। इस रोग की खासियत यह है कि संक्रमण फल लगने के स्तर पर पैदा होता है, तब संपूर्ण फलों की हानि होती है। प्रारंभ में, संक्रमित फल के डंठल हल्के पीले रंग के होने लगते हैं और धीरे-धीरे उनमें सड़न रोग पैदा होने लगता है जिसके कारण डंठल सूखने लगते हैं। अंततः, संक्रमित फल या तो गिर जाते हैं या जल्दी पक जाते हैं (चित्र 46)। फ्रूट डिटैच्ड विधि अंगीकृत कर रोगजनकता परीक्षण किया गया, जिसमें संक्रमण के संचारण के 7 दिनों के बाद रोग लक्षण दिखाई दिए, जो कोच पास्चलेट्स की अभिधारणा से संगत है। लाक्षणिकताओं, आकारिकीय गुणों तथा रोगजनकता परीक्षण के आधार पर, रोगजनक की पहचान *कोलियोट्रिचम ग्लोइयोस्पोइरियोडेस* के रूप में की गई। रोगजनक की पहचान की पुनःपुष्टि करने के लिए, प्रइमार, आईटीएस 4 एवं




चित्र 45 : किंग चिली पादपों के डंठलों में अंगमारी रोग के लक्षण : (ए) किंग चिली के स्वस्थ फल; (बी) डंठल में अंगमारी रोग का प्रारंभ, फल के छिलके पर हल्का पीलापन एवं कालापन; (सी) अंगमारी रोग के चरम चरण, फल में पीलापन और छिलका सूख जाना (डी-ए) आलू डेक्ट्रोज एगार (पीडीए) मीडियम पर *कोलियोटोट्रिचम ग्लोइयोस्पोरियोडेस* माइसेलिएल का विकास, और (एफ) टीकारण के 7 दिनों के उपरांत *सी. ग्लोइयोस्पोरियोडेस* के साथ टीकाकृत किंग चिली फल पर स्वस्थ (कंट्रोल) एवं डंठल अंगमारी रोग (एरो,←)

आईटीएस 6 के साथ प्रवर्धित लोकस इंटरनल ट्रांस्क्राइब्ड स्पेसर (आईटीएस) तथा कन्डक्ट ब्लास्ट में *सी. ग्लोइयोस्पोरियोडेस* के साथ 99.88% समजातीयता प्रदर्शित हुई।

चित्र 46 : फ्रेंच बीन्स पर रोग लक्षण

चित्र 47 स्क्लेरोटिया रोग

### मेघालय में सब्जियों के मृदा जनित कवक रोगजनकों का जैविक प्रबंध

*(योगदानकर्ता : तस्विना आर, बोरा, पी. बैसवार, ए. रतन कुमार, डी. चक्रवर्ती, एस. पात्रा, महास्वेता चक्रवर्ती, वी. के. वर्मा)*

उमियम, मेघालय में ढलानों में उगाई गई फ्रेंच बीन्स फसल बुवाई के 2 से 3 महीनों के बाद अंगमारी व झुलसा रोग द्वारा प्रभावित हुई और 15% पौधों पर पीलापन रोग लक्षण तथा मुरझान लक्षण दिखाई दिए। ये लक्षण मई महीने के दौरान उत्पन्न हुए, जब तापमान 17 से बढ़कर 26°C हो गया था। रोगग्रस्त पादपों में किरीट विगलन (क्राउन रॉट), कोरटैक्स ऊतकक्षय, फोलियर का हरा रंग फीका पड़ जाना एवं मुरझान रोग जैसे लक्षण पाए गए (चित्र 46)। पर्याप्त नमी की स्थिति में, जीर्ण टिशु पर हल्के से गहरे भूरे रंग के स्क्लेरोशिया

के साथ कवकजाल विकसित हुआ (चित्र 47)। आकारिकीय एवं सूक्ष्मदर्शी प्रेक्षण *स्क्लेरोशियम रोल्फसी* से संगत थे। कवक ने 2.1 मी.मी. प्रति घंटा की विकास दर, 0.83 ग्रा. का बायोमास, स्क्लेरोशिया संख्या 28.7, स्क्लेरोशिया ताजा वजन 0.24 ग्रा. और स्क्लेरोशिया शुष्क वजन 0.14 ग्रा. प्रदर्शित किया और स्क्लेरोशिया जमाव के लिए दिनों की संख्या 5 थी जब उसे 25 ± 2°C पर ऊष्मायित किया गया। स्थल की समग्र मृदा जीवाणु समष्टि, स्थल की जीवाणविक समष्टि में कुल कवक समष्टि की तुलना में, अधिक थी।

उमियम में 2020 के रबी मौसम के दौरान बंदगोभी फसल में नाशीकीटों द्वारा किए गए संक्रमण को भी रिकॉर्ड किया गया। यह भी पाया गया कि बंदगोभी की फसल कट वॉर्म, ऐफिड, बंदगोभी तितली और डायमंड बैक मोथ जैसे नाशीकीटों से संक्रमित हुई थी। इन नाशीकीटों द्वारा किया गया फसल नुकसान भिन्न श्रेणी में था। इन नाशीकीटों में से, तितली बंद गोभी को सबसे अधिक नुकसान पहुचांने वाली नाशीकीट थी जिसने पादप को 3.33 से 26.67% तक नुकसान पहुंचाया, जबकि संक्रमित पादप पर लार्वा की संख्या 1 से 47 लार्वा प्रति पादप रिकॉर्ड किय गया। बंद गोभी के प्रतिरोपण के पश्चात, कट वॉर्म ने भी पादप को उसके विकास के प्रारंभिक चरण पर 13.89% तक नुकसान पहुचाया। अतः, पूरे वर्ष सब्जी उत्पादन विभिन्न विभिन्न रोगों एवं नाशीकीटों द्वारा प्रभावित हुआ।

### शिटाके एवं ओयस्टर खुम्ब प्रजातियों का मूल्यांकन और खुम्ब विविध का प्रलेखीकरण

*(योगदानकर्ता: पंकज बैसवार )*

शिटाके खुम्ब की नौ प्रजातियों (LE-19-01 to LE-19- 09) का उमियम में स्थित खुम्ब गश्ह में किया गया। इन प्रजातियों को डीएमआर, सोलन से प्राप्त किया गया था। धान भूसी एवं गेहूं चोकर का प्रयोग कर सब्स्ट्रेट तैयार किया गया। कुछ प्रजातियों जैसे कि LE-19-02, 3, 4, 5, 6 एवं LE-19-09 में फलन देखा गया (चित्र 48)। प्रजाति LE-01, 7 और 8 में फलन नहीं हुआ। प्रजाति LE-19-09 ने 13% की जैविक दक्षता (बीई) प्रदर्शित की, जबकि LE-19-03 ने 11% की बीई प्रदर्शित की।

खुम्ब प्रजातियों के संग्रहण के लिए सर्वेक्षण किया गया और सात संग्रहण किए गए, यानी *गैनोडर्मा प्रजा., रामारिया प्रजा., लायोफाइलम प्रजा., गोम्फस प्रजा., लैकारिया प्रजा.* और दो अज्ञात नमूने। खुम्ब संग्रहालय में 90 से अधिक नमूने भी अनुरक्षित किए जा रहे हैं।

चित्र 48 : शिटाके प्रजाति एलई-19-03 में फलन

### टरसिकम पत्ती अंगमारी के विरूद्ध मक्का वंशक्रमों का मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : पंकज बैसवार )*

मक्का के विभिन्न वंशक्रमों का मूल्यांकन करने हेतु सात परीक्षण संचालित किए गए, अर्थात पॉपकॉर्न (8 वंशावलियां), स्वीट कॉर्न (16 वंशावलियां), क्यूपीएम (33 वंशावलियां), बेबीकॉर्न (13 वंशावलियां), ओपीवी (14 वंशावलियां), अगेती परिपक्वता वाला वंशक्रम (36 वंशावलियां) और मध्यम परिपक्वता वाला वंशक्रम (72 वंशावलियां)। इन सभी वंशावलियों का मूल्यांकन टरसिकम पत्ती अंगमारी रोग के विरूद्ध उमियम में किया गया। ये वंशावलियां डीएमआर, लुधियाना द्वारा एआईसीआरपी-मक्का के तहत उपलब्ध कराई गई थीं। मूल्यांकन के लिए 2 मी. लंबाई की दो पंक्तियों का प्रयोग किया गया। रोग गहनता को बढ़ाने के लिए कृत्रिम संरोपण किया गया। पॉपकॉर्न के संबंध में, केवल दो वंशावलियों ने प्रतिरोध प्रदर्शित किया। स्वीट कॉर्न 4 वंशावलियों, बेबीकॉर्न 3 वंशावलियों, ओपीवी 2 वंशावलियों, क्यूपीएम 7 वंशावलियों, मध्यम परिपक्वता वाली 39 वंशावलियों, अगेती परिपक्वता वाली 13 वंशावलियों ने टरकिकम पत्ती अंगमारी रोग के विरूद्ध प्रतिरोधी अनुक्रिया प्रदर्शित की।

### निक्रा परियोजना के एससीएसपी घटक के तहत आजीविका सुधार के लिए खुम्ब उत्पादन

*(योगदानकर्ता : तसविना आर. बोरा, ए. आर. सिंह, पम्पी पॉल, एच. तलांग एवं बागीश कुमार)*

इस कार्यक्रम के तहत कालीबाड़ी गांव, जो कि पूर्वी खासी हिल जिले के शीला भोलागंज मंडल में स्थित 101 अनुसूचित जाति परिवारों का गांव है, में आजीविका सुधार संबंधी गतिविधियां चलाई गईं। खुम्ब के प्रसंस्करण एवं मूल्यवर्धन तथा खुम्ब उद्यमिता विकास पर समूह भागीदारी में दो प्रशिक्षण आयोजित किए गए (चित्र 49)। दो खुम्ब गृहों को निर्माण कराया गया जो अब कार्यात्मक हैं। इन गृहों से तीन माह के समय में 70 कि. ग्रा. ताजी खुम्ब का उत्पादन प्राप्त किया गया।

चित्र 49 : कालाबाड़ी गांव में प्रशिक्षण कार्यक्रम

### कद्दूवर्गीय फसलों में जैविक दबावों के विरूद्ध पर्यावरण अनुकूल मॉड्यूलों का विकास

*(योगदानकर्ता : संदीप पात्रा, ए. आर. सिंह, डी. एम. फिराके, वी. के. वर्मा)*

## खीरा फसल में जैविक दबावों के विरूद्ध पर्यावरण अनुकूल मॉड्यूलों का विकास

खीरा (किस्म : मालिनी) फसल में मुख्य जैविक दबावों के विरूद्ध पर्यावरण अनुकूल प्रबंधन मॉड्यूलों का मूल्यांकन खेत की स्थिति के तहत मई से जुलाई, 2020 के दौरान किया गया। मूल्यांकन किए गए जैव-कीटनाशक मॉड्यूलों में से, नीम तेल एवं *ट्राइकोडर्मा/स्यूडोमोनस* आधारित मॉड्यूलों को खीरे में जैविक दबावों को कम करने में प्रभावकारी पाया गया। मॉड्यूल I : 10 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. बीज दर से *ट्राइकोडर्मा विरिडे* + 20, 40, 60 डीएसएस पर पर्णिल छिड़काव (2 ग्रा. प्रति ली.) और 20 एवं 40 डीएएस पर *टी. विरिडे* के साथ मृदा को नम करना (3 ग्रा. प्रति ली.) + पुष्पण चरण पर 15 कीटजाल प्रति है0 की दर से फल मक्खी कीटजाल बिछाना + 10, 30 एवं 50 डीएसएस पर 0.03% नीम तेल के साथ तीन पर्णिल छिड़कावों से लाल कद्दू फसल में भृंग (बीटल) का संक्रमण कम, अर्थात 0.47% भृंग प्रति पादप पाया गया और खीरे में फल नुकसान 15.38% हुआ। खीरे के पादपों को प्रमुख पर्णिल रोग यानी *पोडोस्फेरा जेंथी* द्वारा उत्पन्न चूर्णिल आसिता रोग से संक्रमित पाया गया। लेकिन, रोग की सबसे कम तीव्रता (13.33%) मॉड्यूल-5 में तब रिकॉर्ड की गई, जब पादपों को जैव अभिकारकों, *स्यूडोमोनस* प्रजा. (मृदा को गीला करना) + *ऐम्पेलोमाइसेस* (पर्णिल छिड़काव) + *बीयूवेरिया बेसिएना* (पर्णिल छिड़काव) उपचार के संयोजन से उपचारित किया गया था तथा एक फल मक्खी कीटजाल बिछाया गया। इसी प्रकार की रोग नियंत्रण स्थिति पिछले वर्ष 2019 के साथ तुलना करने में पाई गई।

## लौकी फसल में प्रमुख जैविक दबावों के विरूद्ध पर्यावरण अनुकूल प्रबंधन मॉड्यूलों का मूल्यांकन

लौकी (किस्म : माही वराड) फसल में प्रमुख जैविक दबावों के पर्यावरण अनुकूल प्रबंध के लिए आठ मॉड्यूलों का मूल्यांकन खेत स्थिति के तहत मई से सितंबर, 2020 के दौरान किया गया। मूल्यांकन किए गए जैव-कीटनाशक मॉड्यूलों में से, नीम तेल एवं *ट्राइकोडर्मा/स्यूडोमोनस* आधारित मॉड्यूलों के एकीकरण को लौकी फसल में जैविक दबावों को कम करने के लिए प्रभावकारी पाया गया। कद्दू भृंग नाशीजीव के संक्रमण को कम करने में *ट्राइकोडर्मा* (बीज उपचार + पर्णिल छिड़काव + मृदा को गीला करना/ड्रेंचिंग) + नीम तेल के साथ पर्णिल छिड़काव उपचार + पुष्पण चरण पर फल मक्खी कीट जाल बिछाना, अर्थात मॉड्यूल (मॉड्यूल-I) को 1.83 भृंग प्रति पादप के साथ प्रभावकारी पाया गया, जबकि लौकी फल का नुकसान 16.67% था। आईपीएम मॉड्यूलों में से, मॉड्यूल-I को दो महत्वपूर्ण लौकी फसल रोगों, यानी *फ्यूसेरियम स्ट्राएटुम* एवं पत्ती धब्बा रोग (*स्टेगोनोपोरोप्सिस कुकुरबिटासिएरम*) के प्रबंध के लिए सबसे अधिक प्रभावकारी पाया गया। इस मॉड्यूल के तहत न्यूनतम मुरझान आपतन एवं पत्ती धब्बा रोग तीव्रता क्रमशः 8.33% और 10.67% दर्ज की गई, जबकि अधिकतम प्रतिशत रोग नियंत्रण क्रमशः 90.91% और 88.36% दर्ज किया गया। कंट्रोल, अर्थात मॉड्यूल-8 में, अधिकतम मुरझान आपतन (91.67%) और पत्ती धब्बा रोग तीव्रता (92.00%) रिकॉर्ड की गई।

## मेघालय के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में खीरा और लौकी फसलों में लाल कद्दू भृंग नाशीजीव का मौसम के दौरान आपतन

लाल कद्दू भृंग के आपतन का अध्ययन मई-जुलाई 2020 के दौरान खीरा (किस्म : मालिनी) में तथा मई से अगस्त, 2020 के दौरान लौकी (किस्म : माही वराड) फसलों में किया गया। इन दोनों फसलों में औचक रूप से चयनित पांच टैग लगाए गए पादपों/भूखंड से साप्ताहिक अंतराल पर लाल कद्दू भृंग पर किए गए प्रेक्षणों को रिकॉर्ड किया गया। अध्ययन में पाया गया कि लाल कद्दू भृंग की समष्टि 0.13 से 3.00 भृंग प्रति पादप थी और जुलाई के दौरान चरम पर थी जब यह प्रति पादप 3.00 भृंग थी। जबकि लौकी फसल में लाल कद्दू भृंग की समष्टि 0.50 से 4.50 की बीच थी और 4.50 प्रति पादप भृंग के साथ अगस्त माह में चरम पर थी।

## मेघालय के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों मं कद्दू एवं लौकी फसलों में फल मक्खियों के संक्रमण की तीव्रता

फल मक्खियों के आपतन का अध्ययन खीरा (किस्म : मालिनी) में जून से अगस्त के दौरान और लौकी (माही वराड) फसल में जुलाई से सितंबर, 2020 के दौरान भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के कीटविज्ञान अनुसंधान फार्म में किया गया। अध्ययन में पाया गया कि भिन्न प्रेक्षणों के दौरान खीरे की फसल में फल मक्खी नुकसान 15.38 से 69.44% के बीच था, जबकि फलों में औसत संक्रमण 40.58% था। लौकी फसल के संबंध में, भिन्न प्रेक्षणों के दौरान फल मक्खी द्वारा किया गया नुकसान 16.67 से 71.43% के बीच था, जबकि औसत नुकसान 47.19% था।

## उत्तर पूर्वी भारत में आक्रामक विदेशी नाशीकीट प्रजातियों की निगरानी, निदान एवं प्रबंध

*(योगदानकर्ता : डी. एम. फिराके )*

## सॉफ्ट स्केल, *प्लेटीलेकानियम नेपालेन्स* टकागी की खोज एवं लक्षणवर्णन

सॉफ्ट स्केल, *प्लेटीलेकानियम नेपालेन्स* (हेमिप्टेरा : कोकोमोर्फा: कोसीडा) को भारत में पहली बार पाया गया, जो सुपारी यानी ऐरिका पाम, *डाप्सिस ल्यूटेसेन्स* (एच. वेन्डल.) बीन्ट्ज एवं जे. ड्रान्स्फ (एरिकासीया) और भारतीय खजूर, *फोइनिक्स सिल्वेस्ट्रिस* (एल.) राक्सब. (एरिकासीया) को संक्रमित करता है। सॉफ्ट स्केल, *पी. नेपालेन्स* को लाइव रंगीन फोटो एवं स्लाइड के माध्यम से पुनःचित्रार्थ किया गया।

## उत्तर पूर्वी भारत के विशेष संदर्भ में फाल आर्मी वॉर्म (एफ ए डब्ल्यू) नाशीजीव के प्रबंध पहलुओं पर अध्ययन

फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव के विरूद्ध मेघालय में अनेक मॉड्यूल बनाए गए। इन मॉड्यूलों में से, उस मॉड्यूल को प्रभावकारी पाया गया

जिसके अंतर्गत अप्रैल के तीसरे सप्ताह के बाद मक्का रोपण करने के उपरांत होर्ल के प्रारंभिक चरण से शुरु कर 25 दिनों के अंतराल पर मृदा में दो बार होर्ल का प्रयोग करके मेघालय में उच्च दाना उपज (3.07 टन प्रति है0) के साथ एफएडब्ल्यू का नुकसान (12 डब्ल्यू ए ई पर) 96.55% तक कम हो गया था।

### *स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपर्डा* एवं *ट्यूटा ऐब्सोल्यूटा* के विरूद्ध *जेंथोजाइलम आर्मांटम* का लार्वानाशक एवं अंडनिक्षेपण अवरोधक के रूप में मूल्यांकन

*जेड. आर्मांटम* के एन-हेक्सेन प्रभाज में एफएडब्ल्यू, *स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपर्डा* एवं टमाटर पिनवॉर्म, *ट्यूटा ऐब्सोल्यूटा* के लार्वा के विरूद्ध लार्वानाशक गुणधर्म पाए गए। *जेड. आर्मांटम* के एन-हेक्सेन प्रभाज से उपचारित पादप ने इन विट्रो और खेत स्थितियों में एफएडब्ल्यू एवं टमाटर पिनवॉर्म की काफी कम ($p<0.05$) अंडनिक्षेपण प्रदर्शित की। कुल 30 उग्र कम्पाउंडों की खोज की गई और उनकी पहचान *जेड. आर्मांटम* फलों के हेक्सेन अर्क के जीसीएमएस विश्लेषण में की गई गई। गैर-लक्षित एलसीएमएस विश्लेषण में कुल 204 मासिस की खोज की गई, जब स्ट्रिन्जेंसी स्तर को मध्यम रूप में निर्धारित किया गया था। इन मासिस की संख्या 8587 nmol/g थी।

### अदरक, अरबी एवं बड़ी इलायची के प्रमुख नाशजीवों के प्रबंध के लिए जैव-सघन मॉड्यूलों का विकास

*(योगदानकर्ता : डी. एम. फिराके )*

### एशिया में अरबी फसल को संक्रमित करने वाले माहू (ऐफिड) नाशीजीव, *पैटचीला रीयूमरी* की वर्गीकी एवं आणविक लक्षणवर्णन

कचालू फसल से संबंधित नाशीजीव माहू, *पी. रीयूमरी* को पहली बार पाया गया। यह खेत में फसल को 34.3% तक तथा भंडारण में 62.4% तक नुकसान पहुंचाता है। पी. रीयूमरी द्वारा एशिया में तथा पूरे विश्व में भंडारण के दौरान किए गए वैश्विक रिकॉर्ड के बारे में वर्गिकी विज्ञान के आधार पर यह पहला पुष्टिकृत रिकॉर्ड है। इसके लाइव एवं स्लाइड में चित्रार्थ नमूनों का आकारिकीय स्तर पर पुनःवर्णन किया गया और आणविक स्तर पर लक्षणवर्णन किया गया। *पी. रीयूमरी* के प्रतिनिधि डीएनए बारकोड (CO I अनुक्रम) को वंशावली संख्या 'MT796073' के साथ एनसीबीआई जीनबैंक में जमा कराया गया।

### अदरक फसल में प्रमुख नाशीजीवों के प्रबंध के लिए बीआईपीएम मॉड्यूलों का मूल्यांकन

अदरक फसल में जैवसघन नाशीजीव प्रबंधन मॉड्यूल (बी आई पी एम) में, कंट्रोल की तुलना में 48.23% उपज वृद्धि के साथ प्ररोह एवं राइजोम चूषक नाशीकीटों का काफी कम संक्रमण पाया गया। इस मॉड्यूल में *लेकानीसिलियम लेकानी* का राइजोम उपचार तथा उसके बाद *मेटाहर्जिएम ऐनिसोप्लिए* का मृदा में अनुप्रयोग और एजाडिराचटिन के पर्णिल छिड़काव शामिल किए गए थे।

### अरबी फसल में प्रमुख नाशीजीवों के प्रबंध के लिए बीआईपीएम मॉड्यूल का मूल्यांकन

अरबी (कोलाकेसिया) फसल में बीआईपीएम मॉड्यूल को, कंट्रोल की तुलना में, 43.87% उपज वृद्धि के साथ प्रभावकारी पाया गया। इस मॉड्यूल के अंतर्गत रोपण से पहले 0.5 मि. ली. प्रति ली. की दर से सिलिकान सरफैक्टेंट से घनकंद का उपचार किया गया और उसके बाद जुलाई-अगस्त के दौरान 3 ग्रा. प्रति ली. की दर से *बीयूवेरिया बेसिएना* के दो पर्णिल छिड़काव किए गए तथा अगस्त के दौरान 5 कि. ग्रा. प्रति है0 की दर से *मेटाहर्जिएम ऐनिसोप्लिए* का मृदा में अनुप्रयोग किया गया था।

## पशु एवं मात्स्यकी विज्ञान प्रभाग (डी ए एफ एस)

### पशुधन उत्पादन

### गैर-परांपरिक आहार संसाधनों (केला स्यूडोस्टेम एवं मदिरा ख़ाना अवशिष्ट) से निर्मित आहार ग्रहण के बाद क्रासब्रेड सुअरों का प्रजनन एवं पुनःप्रजनन प्रदर्शन

पशुधन की पोषक तत्व आवश्यकताओं की पूर्ति करने हेतु यह आवश्यक हो गया था कि उत्तर पूर्वी क्षेत्र में उपलब्ध ऐसे वैकल्पिक आहार संसाधनों की खोज की जाए जिनका उपयोग पशुओं के आहार के लिए तथा आयातों पर निर्भरता को कम करने के लिए प्रभावकारी रूप से किया जा सके। हस आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए, भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय के पशुधन फार्म के तहत सुअर प्रजनन परीक्षण इकाई में एक परीक्षण किया गया ताकि स्थानीय स्तर पर उपलब्ध गैर-पारंपरिक आहार संसाधनों - मक्का एवं गेहूं चोकर के स्थान पर क्रमशः केला स्यूडोस्टेम और मदिराख़ाना अवशिष्ट के साथ एक न्यून-लागत सुअर आहार बनाया जा सके।

### मक्का के स्थान पर केला स्यूडोस्टेम के आहार का क्रासबेड सुअरों के पुनरुत्पादक प्रदर्शनों पर प्रभाव

इस अध्ययन के लिए कुल चौबीस (n=24) क्रासबेड (हैम्शायर × नियेंग मेघा) मादा सुअरों को शामिल किया गया जिनकी आयु 2 माह की थी और उनका औसत प्रारंभिक शारीरिक वजन $10.60 \pm 0.28$ था। इन सुअरों को उनके औसत जीवित शारीरिक वजन के 30% की दर से केला स्यूडोस्टेम का आहार दिया गया और अध्ययन की पूर्ण अवधि अर्थात 9 माह की आयु तक सुअरों को आवश्यकतानुसार पानी पिलाया जाता रहा। छः (6) विकासशील मादा सुअरों के लिए प्रत्येक आहारीय उपचार ($T_1$, $T_2$, $T_3$ एवं $T_4$) निर्धारित किया गया। मादा सुअरों के लिए चार सांद्रित आहारीय उपचार औचक रूप से आवंटित किए गए और प्रत्येक उपचार में क्रमशः 0, 10, 20 और 30% मक्का के स्थान पर केला स्यूडोस्टेम को शामिल किया गया था (तालिका 14)।

तालिका 14 : विकासशील सुअरों के आहार में मौजूद पदार्थों एवं पोषकततव का संघटन

| सामग्री (%) | आहार संबंधी उपचार | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $T_1$(कंट्रोल) | $T_1$ (10% केला स्यूडोस्टेम) | $T_2$ (20% केला स्यूडोस्टेम) | $T_3$ (30% केला स्यूडोस्टेम) |
| मक्का | 55 | 45 | 35 | 25 |
| केला स्यूडो-स्टेम | 0 | 10 | 20 | 30 |
| व्हीट ब्रॉन | 19 | 16 | 14 | 12 |
| सोयाबीन आहार | 10 | 10 | 10 | 10 |
| मूंगफली खली | 13.5 | 16.5 | 18.5 | 20.5 |
| खनिज मिश्रण | 2 | 2 | 2 | 2 |
| लवण | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| संगणित | | | | |
| CP(%) | 18.15 | 18.02 | 18.08 | 18.14 |
| ME (कैलोरी प्रति कि.ग्रा.) | 3209 | 3217 | 3074 | 2988 |
| अनुमानित | | | | |
| CP(%) | 17.96 | 17.88 | 17.78 | 17.80 |
| ME (कैलोरी प्रति कि. ग्रा.) | 3288 | 3370 | 3316 | 3188 |

केला स्यूडोस्टेम (शुष्क पदार्थ आधार पर) को टुकड़ों में काटकर धूप में सुखाया गया और सांद्रित आहार में मिलाने से पहले मुलायम पाउडर के रूप में उसका चूर्ण बनाया गया। केला स्यूडोस्टेम का सन्निकटन विश्लेषण अर्थात प्रॉक्सीमेट एनालिसिस किया गया और सकल ऊर्जा निर्धारित की गई। एनआरसी (1998) की सिफारिश के अनुसार, मक्का के स्थान पर केला स्यूडोस्टेम स्तरों को समायोजित कर संपूर्ण आहार सामग्री आइसोनाइट्रोजन युक्त आइसोकैलोरी युक्त बनाई गई। आहार परीक्षण 210 दिनों तक किया गया। मक्का के स्थान पर केला स्यूडोस्टेम (10-30% शुष्क पदार्थ आधार पर) वाले आहार का क्रासबेड सुअरों के शारीरिक विकास, आहार परिवर्तन अनुपात, जीवित शरीर वजन लाभ/कि. ग्रा. के आधार पर आहार लागत, और पुनरुत्पादक व प्रजनन प्रदर्शनों पर प्रभाव का अध्ययन किया गया।



तालिका 15 : मक्का के स्थान पर केला स्यूडोस्टेम के आहार के साथ शारीरिक बढ़वार हासिल कर रहे क्रासब्रेड सुअरों का प्रदर्शन

| प्राचल | $T_1$(कंट्रोल) | $T_1$ (10% केला स्यूडोस्टेम) | $T_2$ (20% केला स्यूडोस्टेम) | $T_3$ (30% केला स्यूडोस्टेम) |
|---|---|---|---|---|
| 0 दिनों पर प्रारंभिक शारीरिक वजन (कि. ग्रा.) | 10.53±0.58 | 10.68±0.47 | 10.63±0.56 | 10.57±0.60 |
| 270 दिनों पर अंतिक शारीरिक वजन (कि. ग्रा.) | $76.43^{a}$±0.22 | $78.78^{b}$±0.42 | $75.83^{a}$±0.59 | $64.00^{c}$±0.47 |
| कुल शारीरिक वजन (कि. ग्रा.) | $65.90^{a}$±0.38 | $68.15^{b}$±0.53 | $65.20^{a}$±0.63 | $53.43^{c}$±0.30 |
| औसत दैनिक वजन लाभ (ग्रा. प्रति दिन) | $310^{a}$±1.30 | $320^{b}$±2.70 | $310^{a}$±3.05 | $250.00^{c}$±2.11 |
| औसत आहार ग्रहण (ग्रा. प्रति दिन) | 1129.80±45.32 | 1112.78±45.11 | 1199.82±45.22 | 1210.86±45.38 |
| एफसीआर | $3.64^{a}$±0.04 | $3.48^{b}$±0.03 | $3.87^{c}$±0.04 | $4.84^{d}$±0.04 |
| आहार लागत/कि. ग्रा. राशन (रु) | Rs.30.26 | Rs.29.85 | Rs.29.31 | Rs.28.78 |
| जीवित शरीर वजन लाभ/कि.ग्रा. के आधार पर आहार लागत (रु) | $Rs.110.25^{a}$±0.45 | $Rs.103.93^{b}$±0.90 | $Rs.113.28^{c}$±1.10 | $Rs.139.20^{d}$±1.16 |
| यौवनावस्था पर आयु (दिन) | $257.17^{a}$±2.46 | $237.00^{b}$±3.92 | $261.50^{ac}$±1.09 | $264.17^{c}$±1.58 |
| प्रथम यौन समागम पर आयु (दिन) | $278.67^{a}$±2.50 | $258.33^{b}$±4.00 | $282.83^{a}$±1.00 | $285.33^{a}$±1.50 |
| प्रथम प्रसव पर आयु (दिन) | $393.00^{a}$ ± 2.60 | $372.50^{b}$±3.90 | $397.33^{a}$±1.10 | $399.83^{a}$±1.50 |
| जन्म पर लिटर का आकार (सं.) | 8.00±0.60 | 8.33±0.40 | 7.67±0.40 | 7.67±0.40 |

$^{a,b,c,d}$ समान पंक्ति में भिन्न समूहों के मानों, जिन्हें भिन्न सुपरस्क्रिप्ट में दर्शाया गया है, में काफी अंतर ($P<0.05$) है

अध्ययनों में यह पाया गया कि 10% मक्का दाना के स्थान पर केला स्यूडोस्टेम को प्रतिस्थापित करने से क्रासब्रेड सुअरों में, अन्य समूह के सुअरों की तुलना में, अंतिम शारीरिक वजन लाभ, औसत दैनिक वजन लाभ, आहार परिवर्तन अनुपात, जीवित शरीर वजन लाभ/कि.ग्रा. के आधार पर आहार लागत और पुनरुत्पादक व प्रजनन प्रदर्शनों में काफी सुधार ($P<0.05$) आया। यही नहीं, क्रासबेड सुअरों का प्रदर्शन इस दृष्टि से भी अच्छा था कि कंट्रोल समूह के सुअरों तथा अन्य समूह के सुअरों के प्रदर्शन के बीच कोई खास अंतर नहीं था, जिन्हें 20% मक्का के स्थान पर केला स्यूडोस्टेम युक्त आहार खिलाया गया था। क्रासब्रेड सुअरों के औसत दैनिक शारीरिक वजन लाभ, आहार परितर्वन दक्षता, जीवित शरीर वजन लाभ/कि.ग्रा. के आधार पर लागत तथा पुनरुत्पादक व प्रजनन प्रदर्शन सभी उपचार समूहों के सुअरों से तुलनीय था। भिन्न आहारीय उपचारों के बावजूद, सुअरों के रक्त जैवरासायनिक प्राचलों में कोई खास अंतर ($P< 0.05$) नहीं पाया गया। इससे यह पता चलता है कि सुअरों के मांसपेशी ऊतकों में कैटबोलिज्म नहीं था या उनको कोई क्षति पहुंची जिससे यह कहा जा सके कि सुअर अपनी शारीरिक ऊर्जा के अनुसार नहीं जी रहे थे। सामान्य तौर पर, रक्त जैवरासायनिक/सीरम मेटाबोलाइट आहार की मात्रा एवं गुणवत्ता एवं मात्रा तथा आहार में मौजूद पोषकतत्व रोधी पदार्थों या कारकों से प्रभावित होते हैं। जैवरासायनिक घटक आहारों में विषाक्त पदार्थों से संवेदनशील होते हैं। अतः, यह निष्कर्ष निकाला गया कि क्रासब्रेड सुअर 20% मक्का को केला स्यूडोस्टेम से प्रतिस्थापित कर तैयार किए गए आहार के साथ स्वस्थ रूप में जी सकते हैं, और इससे उनके शारीरिक विकास, रक्त जैवरासायनिक प्राचलों तथा पुनरुत्पादक/प्रजनन प्रदर्शनों पर भी कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। तथापि, जब क्रासब्रेड सुअरों को 10% मक्का के बजाए केला स्यूडोस्टेम का आहार खिलाया गया, तब उनके शारीरिक विकास, जीवित शरीर वजन लाभ/प्रति कि.ग्रा. के आधार पर लागत और पुनरुत्पादक/प्रजनन प्रदर्शनों में काफी सुधार पाया गया। आर्थिक रूप से, शारीरिक बढ़वार हासिल कर रहे क्रासब्रेड सुअरों के आहार में केला स्यूडोस्टेम इस स्तर (10%) तक मिलाया जाना किफायती है, इसलिए इसे उत्तर पूर्वी भारत के ग्रामीण जनजातीय समुदायों के बीच बढ़ावा दिया जाना चाहिए, जहाँ केला स्यूडोस्टेम स्थानीय तौर पर आसानी से उपलब्ध होता है।

### क्रासब्रेड सुअरों के शारीरिक विकास एवं प्रजनन प्रदर्शनों पर गेहूं चोकर के स्थान पर मदिरा ख़ाना अवशिष्ट युक्त आहार का प्रभाव

क्रासबेड (हैम्पशायर × खासी लोकल) सुअरों में 75% मादा सुअरों से चौबीस (24) सुअरों को चयनित कर चार समूहों में विभाजित किया गया, जिनकी आयु दो माह की तथा औसत शारीरिक वजन 10.42 ± 0.58 कि. ग्रा. था। सुअरों के लिए चार प्रकार के सांद्रित आहार, यानी गेहूं चोकर के स्थान पर 0, 25, 50 और 100% मदिराख़ाना अवशिष्ट वाला आहार उपचार के तौर पर निर्धारित किया गया। इन मादा सुअरों को, उनके औसत जीवित शरीर वजन के 3.5% की दर से यह आहार खिलाया गया और अध्ययन की पूरी अवधि, यानी 9 माह तक उन्हें आवश्यकतानुसार पानी भी पिलाया गया। संपूर्ण आहारों को आइसोनाइट्रोजन युक्त एवं आइसोकैलोरी युक्त बनाया गया, जिनमें एनआरसी (1998) की सिफारिश के अनुसार गेहूं चोकर के स्थान पर मदिराख़ाना अवशिष्ट को शामिल किया गया था। आहार संबंधी परीक्षण 210 दिनों तक किया गया।

गेहूं चोकर के बजाए मदिराख़ाना अवशिष्ट वाला आहार ग्रहण करने के उपरांत क्रासबेड सुअरों के शारीरिक विकास, आहार परिवर्तन अनुपात, जीवित शरीर वजन के आधार पर प्रति कि. ग्रा. आहार लागत तथा प्रजनन एवं पुनरुत्पादक प्रदर्शनों को तालिका 16 में दर्शाया गया है।

**तालिका 16 : गेहूं चोकर के स्थान पर मदिराख़ाना अवशिष्ट के साथ तैयार किए गए आहार से शारीरिक बढ़वार हासिल कर रहे क्रासब्रेड सुअरों का प्रदर्शन**

| प्राचल | $T_1$(कंट्रोल) | $T_1$(25% मदिराख़ाना अवशिष्ट) | $T_2$(50% मदिराख़ाना अवशिष्ट) | $T_3$(100% मदिराख़ाना अवशिष्ट) |
|---|---|---|---|---|
| 0 दिनों पर प्रारंभिक शारीरिक वजन (कि. ग्रा.) | 10.42±0.40 | 10.66±0.43 | 10.25±0.32 | 10.32±0.25 |
| 270 दिनों पर अंतिक शारीरिक वजन (कि. ग्रा.) | $73.17^{a}$±0.28 | $75.00^{b}$±0.29 | $78.45^{c}$±0.41 | $65.60^{d}$±0.57 |
| कुल शारीरिक वजन (कि. ग्रा.) | $62.75^{a}$±0.21 | $64.32^{b}$±0.46 | $68.20^{c}$±0.30 | $55.28^{d}$±0.75 |
| औसत दैनिक वजन लाभ (ग्रा. प्रति दिन) | $300^{a}$± 3.15 | $310^{b}$±1.17 | $325^{c}$±1.48 | $263^{d}$±1.15 |
| औसत आहार ग्रहण (ग्रा. प्रति दिन) | 1190.71±45.91 | 1210.59±46.20 | 1253.09±46.42 | 1157.19±45.47 |
| एफसीआर | $3.97^{a}$±0.04 | $3.91^{ab}$±0.05 | $3.86^{b}$±0.03 | $4.40^{c}$±0.04 |
| आहार लागत/कि. ग्रा. राशन (रु.) | Rs.30.25 | Rs 29.16 | Rs.28.07 | Rs.25.88 |
| जीवित शरीर वजन लाभ/कि.ग्रा. के आधार पर आहार लागत (रु.) | $Rs.120.20^{a}$±1.27 | $Rs.114.02^{b}$±0.43 | $Rs.108.35^{c}$±0.50 | $Rs.113.70^{bd}$±0.51 |
| यौवनावस्था पर आयु (दिन) | $256.50^{a}$±2.90 | $259.67^{a}$ ± 3.07 | $244.33^{b}$ ± 2.04 | $263.67^{c}$± 3.00 |
| प्रथम यौन समागम पर आयु (दिन) | $278.83^{a}$ ± 2.90 | $281.00^{a}$± 3.20 | $265.33^{b}$ ± 2.00 | $284.83^{a}$ ± 2.90 |
| प्रथम प्रसव पर आयु (दिन) | $392.00^{a}$ ± 3.00 | $395.33^{a}$ ± 3.40 | $379.50^{b}$ ± 2.10 | $399.17^{a}$ ± 2.80 |
| जन्म पर लिटर का आकार (सं.) | 7.83±0.50 | 8.17 ± 0.60 | 8.33 ± 0.40 | 7.83 ± 0.60 |

$^{a,b,c,d}$ समान पंक्ति में भिन्न समूहों के मानों, जिन्हें भिन्न सुपरस्क्रिप्ट में दर्शाया गया है, में काफी अंतर ( $P<0.05$) है

अध्ययनों में यह पाया गया कि 25% गेहूं चोकर के स्थान पर मदिराख़ाना अवशिष्ट को प्रतिस्थापित करने से क्रासब्रेड सुअरों में, कंट्रोल और अन्य समूह के सुअरों (जिन्हें गेहूं चोकर को 100% प्रतिस्थापित किया गया आहार खिलाया गया था) की तुलना में, अंतिम शारीरिक वजन लाभ, औसत दैनिक वजन लाभ, आहार परिवर्तन अनुपात, जीवित शरीर वजन लाभ/कि. ग्रा. के आधार पर आहार लागत और पुनरुत्पादक व प्रजनन प्रदर्शनों में काफी सुधार ($P<0.05$) आया। तथापि, अंतिम शारीरिक वजन लाभ, औसत दैनिक शारीरिक वजन लाभ, आहार परितर्वन दक्षता, शरीर वजन लाभ/कि. ग्रा. के आधार पर आहार लागत तथा पुनरुत्पादक व प्रजनन प्रदर्शन के आधार पर, क्रासब्रेड सुअरों का प्रदर्शन अन्य समूह के सुअरों (जिन्हें गेहूं चोकर के 50% के स्थान पर मदिराख़ाना अवशिष्ट वाला आहार खिलाया गया था) की तुलना में काफी बेहतर था। 50% गेहूं चोकर के बजाय, मदिराख़ाना अवशिष्ट से निर्मित आहार दिए गए सुअरों ने यौवनावस्था पहले ($244.33 \pm 2.04$ दिन) प्राप्त कर ली थी, जबकि 25% गेहूं चोकर के स्थान पर मदिराख़ाना अवशिष्ट खिलाए गए सुअरों ने $259.67 \pm 3.07$ दिन लिए, 100% गेहूं चोकर के स्थान पर मदिराख़ाना अवशिष्ट वाला आहार दिए गए सुअरों ने $263.67 \pm 3.00$ दिन लिए और कंट्रोल समूह में शामिल सुअरों ने $256.50 \pm 2.90$ दिन लिए। क्रासब्रेड सुअरों का प्रदर्शन तब काफी कम ($P<0.05$) पाया गया, जब मदिराख़ाना अवशिष्ट के आहारीय स्तरों को बढ़ाकर, गेहूं चोकर के बिना, 100% रूप में खिलाया गया था। भिन्न आहारीय उपचारों के बावजूद, सुअरों के रक्त जैवरासायनिक प्राचलों ($P>0.05$) में कोई खास अंतर नहीं पाया गया और सुअरों की दैहिक क्रिया के दायरे में पाया गया।

अतः यह निष्कर्ष निकाला गया कि क्रासब्रेड सुअर 50% तक गेहूं चोकर के साथ मदिराख़ाना अवशिष्ट आहार दिए जाने से स्वस्थ रूप में जी सकते हैं, और इससे उनके शारीरिक विकास, रक्त जैवरासायनिक प्राचलों तथा पुनरुत्पादक/प्रजनन प्रदर्शनों पर भी कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। क्रासबेड सुअरों के सांद्रित आहारा में मदिराख़ाना अवशिष्ट मिलाए जाने से आहार लागत भी कम हुई। आर्थिक रूप से, शारीरिक बढ़वार हासिल कर रहे क्रासब्रेड सुअरों के आहार में 50% मदिराख़ाना आहार मिलाना किफायती है, इसलिए इसे उत्तर पूर्वी भारत के किसानों के बीच बढ़ावा दिया जाना चाहिए, जहाँ मदिराख़ाना अवशिष्ट स्थानीय तौर पर आसानी से उपलब्ध होता है।

### मेघालय में उन्नत सुअर एवं कुक्कुट नस्ल के माध्यम से जनजातीय किसानों की आजीविका को बढ़ाना

*(योगदानकर्ताः जी. कादिरवेल, एस. दियोरी, राकेश कुमार एवं के. के. बरुआ)*

### क) पूर्वी हिमालयी क्षेत्र में लघुधारक उत्पादन प्रणाली के तहत क्रासबेड सुअर नस्ल का पालन : उत्पादकता, आर्थिक लाभ एवं आजीविका सुधार

पूर्वी हिमालयी क्षेत्र में मुख्यतः जनजातीय आबादी की बहुलता है, जहाँ चावल और सुअर मांस (पोर्क) स्थायी खाद्य है। अतः, इस क्षेत्र में सुअर एक महत्वपूर्ण एवं अहम पशुधन प्रजाति है। लेकिन, चूंकि क्षेत्र में सुअर मास की मांग एवं आपूर्ति के बीच बड़ी खाई भी है। इसका कारण यह है कि क्षेत्र में कम प्रजननशील एवं विचित्र स्थानीय नस्ल के सुअरों को पाला जाता है। इस संबंध में, पारंपरिक उत्पादन प्रणाली में क्रासबेड नस्ल सुअर पालन को लोकप्रिय बनाया जाना ही एक उचित विकल्प है ताकि जनजातीय किसानो की उत्पादकता एवं आय में सुधार लाया जा सके। अतः, इस अध्ययन का उद्देश्य उत्पादकता, आर्थिक-लाभ और आजीविका सुधार के आधार पर, लघुधारक पारंपरिक उत्पादन प्रणाली के तहत क्रासब्रेड सुअर नस्ल के प्रभाव का निर्धारण करना है। वर्तमान सुअर उत्पादन प्रणाली और उसके पालन के तौर-तरीकों का अध्ययन करने एवं प्रशिक्षण प्राप्त करने के लिए मेघालय के तीन जिलों के अंतर्गत नौ मंडलों में 750 जनजातीय किसानों का चयन किया गया। सफलतापूर्वक प्रशिक्षण प्रदान करने के उपरांत, चयनित किसानों को महत्वपूर्ण सामग्रियां एवं प्रौद्योगिकी आधारित सहायता प्रदान की गई। क्रासबेड सुअर पालन के प्रभाव का आकलन चार वर्षों के बाद उत्पादन, उत्पादकता, आर्थिक लाभ तथा आजीविका सूचकांक के आधार पर किया गया। वर्तमान पारंपरिक सुअर उत्पादन प्रणाली एक न्यून-सामग्री वाली बैकयार्ड उत्पादन प्रणाली थी, जिसके तहत स्थानीय स्तर पर उपलब्ध कृषि एवं रसोई घर के अवशिष्ट संसाधनों का उपयोग किया जाता था और 100% सुअरों को कम लागत वाली सुअरशाला में पाला जाता था। इस उत्पादन प्रणाली के अंतर्गत जो मुख्य समस्याएं थीं, उनमें गुणवत्ता पिग्लेट की उपलब्धता नहीं होना, यौनसंगम की उच्च लागत और खराब स्वास्थ्य प्रणाली शामिल थी। क्रासब्रेड सुअरों ने विचित्र स्थानीय सुअरो ($50.22 \pm 2.65$ दिन) की तुलना में 12 माह तक एक ही प्रकार की उत्पादन प्रणाली के तहत काफी अधिक शारीरिक वजन ($82.73 \pm 2.19$ दिन) प्राप्त किया। इसी प्रकार से, क्रासब्रेड सुअरों में जन्म के समय पर तथा दूध छुड़ाई के समय पर लिटर (यानी सुअर संतति) का आकार क्रमशः 9-3 और 8-10 था, जबकि विचित्र एवं स्थानीय नस्ल के सुअरों के संबंध में यही मान क्रमशः 5-7 और 4-5 थे। जनजातीय किसानों ने विचित्र एवं स्थानीय नस्ल के सुअर पालन की पूर्व की प्रणाली की तुलना में, क्रासब्रेड सुअर नस्ल के पालन से दो गुना अधिक आय प्राप्त की। क्रासब्रेड सुअर नस्ल पालन प्रणाली का चार वर्षों तक प्रदर्शन देखने के पश्चात यह पाया गया कि जनजातीय किसानों के आजीविका सूचकांक मान में भी बढ़ोत्तरी हुई, जो 0.572 से बढ़कर 0.766 हो गया था। अध्ययन में यह निष्कर्ष निकाला गया कि बेहतर प्रबंध विधियों के साथ क्रासबेड सुअरों का सार्वजनिक तौर पर पालन किए जाने से क्षेत्र के जनजातीय किसानों की उत्पादकता, आय और आजीविका में सुधार आएगा।

### उत्तर पूर्वी भारत में सुअर एवं कुक्कुट उत्पादन के माध्यम से लघु श्रेणी ग्रामीण उद्यमिता : आय में सुधार और रोजगार सृजन

युवा देश के आर्थिक विकास एवं समशद्धि की रीढ़ हैं। लेकिन जनजातीय ग्रामीण युवाओं के समक्ष बेरोज़गारी की समस्या उत्तर पूर्वी भारत में बढ़ती जा रही है, जिसके कारण पिछले दस वर्षों में

क्षेत्र के ग्रामीण से शहरों में युवाओं का बड़े पैमाने पर पलायन हुआ है। दूसरी ओर यह क्षेत्र पहले ही पशुधन उत्पादों की कमी से जूझ रहा है, जैसे कि मांस, दूध एवं अंडा। इसका कारण यह है कि क्षेत्र के लोग कम सामग्री, कम उत्पादनशील पारंपरिक लघुधारक बैकयार्ड पशुधन एवं कुक्कुट उत्पादन प्रणाली अपनाते हैं और उनके पास सीमित पशुधन फार्म होता है या वाणिज्यिक पशुधन फार्म नहीं होता है। इसलिए, इस अध्ययन में लघु श्रेणी सुअर एवं कुक्कुट उद्यमों को बढ़ावा दिया गया जिसके लिए निरंतर प्रौद्योगिकी सहायता एवं महत्वूर्ण सामग्रियां प्रदान कर उत्पादन, उत्पादकता, आय एवं रोजगार सृजन के आधार पर लघु श्रेणी उद्यमों के प्रभाव का निर्धारण किया गया। कुल मिलाकर, 137 ग्रामीण जनजातीय युवाओं का चयन किया गया जो रीभोई, पूर्वी खासी हिल, पश्चिमी-खासी हिल एवं पूर्वी जेंतिया हिल जिले से संबंधित थे। इन ग्रामीण जनजातीय युवाओं की सामाजिक-आर्थिक प्रोफाइल एक प्राथमिक डेटा के रूप में संग्रहित की गई जिसके लिए पूर्व-परीक्षित साक्षात्कार अनुसूची का प्रयोग किया गया। चयनित युवाओं को सुअर पालन एवं कुक्कुट पालन उद्यम/उत्पादन पर प्रशिक्षण देकर उनका कौशल विकास किया गया। इन युवाओं को लघु श्रेणी सुअर पालन एवं कुक्कुट पालन इकाई स्थापित करने हेतु सहायता दी गई और इन इकाइयों की निरंतर प्रौद्योगिकी साधनों से निगरानी की गई तथा प्रबंधकीय कार्यों में सुधार लाने हेतु उन्हें महत्वपूर्ण सामग्रियां दी गईं। 4 वर्षों तक प्रशिक्षण, सहायता प्रदान करने तथा इस प्रणाली के प्रदर्शन के उपरांत लघु श्रेणी उद्यम के प्रभाव का आकलन किया गया। परिणाम में यह पाया गया कि उनकी उत्पादकता में दो गुना वृद्धि होने के साथ-साथ स्थानीय नस्ल व प्रजाति के सुअर पालन एवं कुक्कुट पालन की तुलना में, उन्नत नस्ल के सुआर पालन एवं कुक्कुट पालन की विकास दर तथा अंडा उत्पादन में भी वृद्धि हुई। उनकी आय चार वर्षों में रु. 2.13 लाख से बढ़कर रु. 4.72 लाख हो गई। इसके अलावा, चार वर्षों तक प्रौद्योगिकी सहायता एवं महत्वपूर्ण सामग्रियों की सहायता देने के बाद सृजित रोजगार 56.9 प्रतिशत से बढ़कर 95.6 हो गया था। इसके अतिरिक्त, पशुधन झुंड आकार बढ़ने के साथ संबंधित गांवों में उनकी समष्टि में भी वृद्धि हुई। अध्ययन में स्पष्ट रूप से दर्शाया गया है कि ग्रामीण क्षेत्रो में उन्नत नस्ल की सुअर एवं कुक्कुट उत्पादन प्रणाली के माध्यम से लघु श्रेणी ग्रामीण उद्यमिता को बढ़ावा मिलता है।

## भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र में घरेलू नस्ल के गोपशुओं का संरक्षण एवं सुधार

*(योगदानकर्ता : जी. कादिरवेल, राकेश कुमार, एस. दियोरी एवं के. के. बरुआ)*

## मेघालय की घरेलू नस्ल के गोपशुओं का उत्पादन प्रदर्शन एवं लक्षणवर्णन

घरेलू गोपशु खराब कृषि जलवायु स्थिति को झेलने में सक्षम होते हैं, जबकि दूसरी ओर अनाज व सामग्री उत्पादन या तो कम हो जाता है या नहीं के बराबर होता है। घरेलू नस्ल के गोपशु की शारीरिक संरचना एवं क्षमता के कारण पहाड़ी क्षेत्रों में उनका पालन करना एक उपयुक्त विकल्प होता है। घरेलू गोपशु नस्लों को कम पोषण की आवश्यकता होती है, क्योंकि उनका शारीरिक आकार छोटा होता है। घरेलू गायें खराब गुणवत्ता के बायोमास व घास को खाने के बावजूद उच्च गुणवत्ता का दूध देती हैं। घरेलू गायों में प्रतिकूल जलवायु प्रतिरोधी गुण होते हैं, इनकी उत्पादकता अवधि लंबी होती है और इनमें टिकाऊ उत्पादन क्षमता होती है। इसलिए, घरेलू नस्ल की गायों के उत्पादन प्रदर्शन का मूल्यांकन किया जाना आवश्यक है। मेघालय में घरेलू गायों की महत्ता को ध्यान में रखते हुए, एक अध्ययन किया गया कि गायों के उत्पादन प्रदर्शन का मूल्यांकन किया जाए, उनकी विशिष्टताओं का लक्षणवर्णन कर प्रलेखीकरण किया जाए। अध्ययन तीन प्रमुख पहाड़ी क्षेत्रों में किया गया, जिनका नाम बहुलवादी आदिवासी जातियों के नाम पर रखे गए हैं, नामतः खासी हिल्स, गारो हिल्स और जेंतिया हिल्स। अध्ययन का क्षेत्रफल देशांतर 91.366°E और अक्षांश 25.4670°N के बीच है।

विशिष्ट घरेलू गायों के मूल स्थान तथा उनके उत्पादन एवं प्रदर्शन के मूल्यांकन के लिए सर्वेक्षण प्ररूप तैयार किए गए। वर्तमान में, पश्चिमी खासी हिल जिले के अंतर्गत अनेक गांवों, जैसे कि लैम उमसनिंग (रियांगदो), रमरई, शैलेंग और रानीकोर तथा रीभोई जिले के अंतर्गत उमदेन (उमरोई), मदन नोंग्लाखियत की पहचान की गई। इन गांवों की पहचान गायों की समष्टि के आधार पर प्रजनन क्षेत्र के रूप में की गई। घरेलू गायों को सघन, अर्द्ध-सघन, फ्री रेंजिंग एवं टीथरिंग प्रणाली के तहत पाला गया। अधिकांश किसान, यानी जिनके पास कम गायें होती हैं, गायों को दिन में कुछ समय के लिए चरने हेतु अपने घर से दूर छोड़ देते हैं और सायंकाल में उन्हें कुछ सांद्रण देते हैं, जिसमें अधिकतर धान पॉलिश, कृषि अवशिष्ट, रसोईघर अवशिष्ट, लवण, शीरा एवं पानी सम्मिलत होता है। इस क्षेत्र में डेयरी पशुपालन को कोई खास प्राथमिकता नहीं दी जाती है। लगभग 75% डेयरी किसान गोशाला का निर्माण स्थानीय स्तर पर उपलब्ध सामग्रियों से कराते हैं। गोशाला की संरचना के लिए लकड़ी या बाँस के खंबों और छप्पर घास (थैच ग्रास) का उपयोग करते हैं। छप्पर के लिए बाँस की चटाई या पॉलीथीन शीट का उपयोग किया जाता है और फर्श कच्चा रखा जाता है। छप्पर के लिए कुछ ही किसान जी. आई. शीट का उपयोग करते हैं। ज्यादातर किसान गोशाला के किनारों की दीवारें तथा फर्श लकड़ी के तख़्त से बनाते हैं। कुछ किसान किनारों में दीवारों के लिए गनी बैग या पॉलीथीन शीटों का उपयोग करते हैं। गोशाला के मध्य भाग में मुख्यतः लकड़ी या बाँस से हौदी व चरनी बनाई जाती है और उन्हें चारा देने के लिए एल्यूमीनियम कुंडों/बर्तनों का उपयोग किया जाता है। इस क्षेत्र में आम बात यह है कि पूरे वर्ष के दौरान गायें/भैंसें प्रति दिन 3-4 घंटों तक सड़कों के किनारे पड़े कूड़ा-कचरे से चारा खाती हैं या खेतों में चराई करती हैं। कुछ किसान अपने पशुओं को कभी-कभी स्थानीय वृक्षों, जैसे कि बाँस, केला, कटहल आदि की पत्तियों का भी चारा खिलाते हैं। धान भूसी एकमात्र शुष्क चारा होता है जिसे क्षेत्र का प्रत्येक किसान भंडारित कर रखता है और पशुओं को 4 से 5

कि. ग्रा. प्रति दिन खिलाता है। इस क्षेत्र में संरक्षित चारा एवं सूखी घास पशुओं को नहीं खिलाई जाती है। शहरी एवं अर्द्धशहरी क्षेत्रों में अधिकतर डेयरी किसान हरी घास, क्लाइम्बर्स एवं पेड़ों की पत्तियों को एकत्र कर अपने पशुओं को 10-15 कि. ग्रा. प्रति दिन खिलाते हैं। यहां खेतों में या कूड़ेदान से चराई के दौरान पशुओं के बीच औचक यौनक्रिया आम बात है। यहां के गोपशु मध्यम आकार के होते हैं और उनके शरीर का रंग सफेद एवं भूरा होता है।

चित्र 50 : विकसित थन के साथ रानीकोर से घरेलू गाय

### मेघालय की कृषि जलवायु स्थितियों में डेयरी पशुओं का दूध उत्पादन एवं दूध संघटन पर खनिज मिश्रण आहार का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : राकेश कुमार, जी. कादिरवेल, एस. दियोरी, एस. डोले एवं के. के. बरुआ)*

यह अध्ययन डेयरी इकाई में क्रासब्रेड गोपशु और भैंसों के दूध उत्पादन एवं दूध में मौजूद अवयवों पर खनिज मिश्रित अनुपूरण व

**तालिका 17: मेघालय में घरेलू गायों के उत्पादन संबंधी गुण**

| प्रदर्शन संबंधी विशेषक | रेंज |
|---|---|
| दुग्धस्रवण काल के दौरान दूध उत्पादन | 1.5-3.5 ली. प्रति दिन प्रति गाय |
| यौनावस्था | 12-18 माह |
| गर्भावस्था अवधि | 285-290 दिन |
| दुग्धस्रवण अवधि | 280-300 दिन |
| अंतर प्रसव अंतराल | 16-21 माह |
| प्रजनन प्रणाली | प्राकृतिक यौनक्रिया |
| पालन की विधि | खुले में चराई |

आहार के प्रभाव को ज्ञात करना था। इसके लिए डेयरी फार्म से तीस क्रासब्रेड गायों (n=30; t=15; c=15) तथा पन्द्रह भैंसों (n=15; t=8; c=7) को औचक रूप से चयनित किया गया। उपचार समूह (t) के पशुओं को 4 माह के दुग्धस्रवर्ण व स्तन्यकाल (120 दिन) तक 100 ग्रा. प्रति पशु प्रतिदिन की दर से खनिज मिश्रण आहार दिया गया, जबकि कंट्रोल (c) समूह के पशुओं को खनिज मिश्रित आहार नहीं दिया गया (तालिका 18 एवं 19)। इन पशुओं के दूध उत्पादन को रिकॉर्ड किया गया तथा पाक्षिक अंतराल पर एकत्र किए गए दूध नमूनों से दूध के अवयवों, जैसे कि वसा, ठोस पदार्थ, प्रोटीन एवं लैक्टोस का विश्लेषण किया गया। परिणामों में उपचार समूह वाले पशुओं के दूध उत्पादन में काफी वृद्धि पाई गई, जबकि उनके दूध के अवयवों में कोई खास अंतर नहीं पाया गया। ये निष्कर्ष यह संकेत देते हैं कि खनिज मिश्रित आहार डेयरी पशुओं के उत्पादन प्रदर्शन को बढ़ाता है।

**तालिका 18 : क्रासब्रेड गायों के दूध उत्पादन, दूध अव्ययों पर खनिज मिश्रित आहार का प्रभाव**

| प्राचल | समूह | दिन 0 | 0-2 माह | 2-4 माह |
|---|---|---|---|---|
| दूध उत्पादन (ली. प्रति दिन) | उपचार | $11.72\pm0.51^{b}$ | $11.95\pm0.37^{b}$ | $11.86\pm0.70^{b}$ |
| | कंट्रोल | $9.26\pm0.43^{a}$ | $9.85\pm0.83^{a}$ | $9.02\pm0.21^{a}$ |
| दूध में वसा % | उपचार | 3.03±0.12 | 3.51±0.20 | 3.16±0.13 |
| | कंट्रोल | 3.41±0.51 | 3.10±0.21 | 3.05±0.15 |
| दूध में प्रोटीन % | उपचार | 2.91±0.47 | 3.13±0.41 | 3.23±0.21 |
| | कंट्रोल | 3.03±0.10 | 2.98±0.35 | 2.84±0.63 |
| दूध में लेक्टोस % | उपचार | 4.56±0.22 | 4.85±0.43 | 4.47±0.13 |
| | कंट्रोल | 4.32±0.12 | 4.61±0.22 | 4.29±0.32 |
| दूध में % | उपचार | 7.98±0.32 | 7.90±0.10 | 8.06±0.31 |
| | कंट्रोल | 7.94±0.28 | 8.01±0.21 | 7.76±0.16 |

तालिका 19 : भैंसों में दूध उत्पादन और दूध अवयवों पर खनिज मिश्रित आहार का प्रभाव

| प्राचल | समूह | दिन 0 | 0-2 माह | 2-4 माह |
|---|---|---|---|---|
| दूध उत्पादन (ली. प्रति दिन) | उपचार | 7.16±0.14[b] | 7.58±0.37[b] | 7.31±0.70[b] |
| | कंट्रोल | 6.09±0.31[a] | 5.95±0.32[a] | 6.11±0.13[a] |
| दूध में वसा % | उपचार | 6.93±0.10 | 6.85±0.34 | 6.34±0.27 |
| | कंट्रोल | 6.17±0.21 | 7.01±0.05 | 6.51±0.32 |
| दूध में प्रोटीन % | उपचार | 3.04±0.29 | 2.98±0.62 | 2.66±0.04 |
| | कंट्रोल | 3.06±0.46 | 3.10±0.13 | 3.12±0.30 |
| दूध में लेक्टोस % | उपचार | 4.95±0.72 | 4.77±0.29 | 4.09±0.22 |
| | कंट्रोल | 4.55±0.15 | 4.81±0.15 | 4.11±0.13 |
| दूध में % | उपचार | 8.23±0.81 | 8.49±0.43 | 8.92±0.01 |
| | कंट्रोल | 9.01±0.34 | 7.98±0.63 | 8.87±0.21 |

## मेघालय में बत्तख और टर्की पक्षियों के उत्पादन को बढ़ाने हेतु पुनरुत्पादक एवं हैचरी प्रबंध

*(योगदानकर्ता : एस. डोले, जी. कादिरवेल, के. पुरो, आर. लाहा, एस. दियोरी एवं जी. खरघरिया)*

## घरेलू बत्तख के अंडों की उर्वरता एवं अंडजोत्पत्ति पर विभिन्न जलवायु व मौसमों का प्रभाव



घरेलू बत्तखों के अंडों की उर्वरता (%), अंडजोत्पत्ति (संपूर्ण अंडा संयोजन %) और अंडजोत्पत्ति (उर्वर अंडा संयोजन %) के आधार पर बत्तखों की पुनरुत्पादक दक्षता पर एक अध्ययन स्टैंडर्ड सेटिंग (शुष्क बल्ब: 99.50 ± 0.5°C; आर्द्र बल्ब : 86.00 ± 0.5°C) और अंडजोत्पत्ति (शुष्क बल्ब : 98.00 ± 0.5°C; आर्द बल्ब: 88.00 ± 0.5°C) स्थितियों (कृत्रिम ऊष्मायन) का प्रयोग कर किया गया। एक वर्ष की अवधि के दौरान 750 अंडों को छः बैचों में ऊष्मायित किया गया। इनमें से 390 अंडे शीतकाल (अक्टूबर से जनवरी) के महीनों के दौरान छः बैचों में तथा अन्य 360 अंडे ग्रीष्मकाल (मई से अगस्त) के महीनों के दौरान तीन बैचों में ऊष्मायित किए गए। अध्ययन में यह उल्लेख पाया गया कि बत्तख अंडों की समग्र उर्वरता दर (81.79%) शीतकाल के दौरान उच्च थी, जबकि ग्रीष्मकाल मौसम (76.94%) में कम थी। तथापि, संपूर्ण अंडा संयोजन पर अंडजोत्पत्ति ग्रीष्मकाल (48.97%) की तुलना में शीतकाल (41.79) के दौरान कम दर्ज की गई। उर्वर अंडा संयोजन पर अंडजोत्पत्ति भी ग्रीष्मकाल (63.54%) की तुलना में शीतकाल (51.10%) के दौरान कम थी, जो यह दर्शाती है कि घरेलू बत्तखों की पुनरुत्पादक दक्षता पर भिन्न मौसम को प्रभाव पड़ता है जिसके कारण उनकी अंडा उर्वरता एवं अंडजोत्पत्ति प्रभावित होती है। तथापि, यह आवश्यक समझा जाता है कि मेघालय की कृषि-जलवायु पारिस्थितिकी में बत्तख के अंडों की उर्वरता एवं अंडजोत्पत्ति में सुधार लाने के लिए और ज्यादा अनुसंधान किया जाए।

## मेघालय की कृषि-जलवायु पारिस्थितिकियों के तहत खाकी कैम्पबेल बत्तखों के वीर्य की लाक्षणिकताओं पर अध्ययन

वीर्य की गुणवत्ता से नर बत्तख की प्रजनन व पुनरुत्पादक क्षमता के बारे में पता चलता है, और इसे अंडों की उर्वरता एवं अंडजोत्पत्ति के लिए एक प्रमुख निर्धारक बिंदु माना जाता है। वीर्य की गुणवत्ता का महत्व प्राकृतिक यौनक्रिया एवं कृत्रिम गर्भाधान, दोनों में सफल पुनरुत्पादन के लिए भी है। अतः, मेघालय की कृषि-जलवायु स्थितियों के तहत खाखी कैम्पबेल नर बत्तखों के ताजे वीर्य की लाक्षणिकताओं का अध्ययन करने के लिए एक परीक्षण पहली बार किया गया। अध्ययन के लिए अक्टूबर से नवंबर के महीनों के दौरान साप्ताहिक आधार पर वीर्य संग्रह करने हेतु लगभग 12 महीनों की आयु के छः खाकी कैम्पबेल नर बत्तखों को शामिल किया गया। प्रारंभ में, बत्तखों का अंग-मर्दन करने की प्रक्रिया अपनाई गई ताकि जब भी उन्हें पकड़ा जाए वे डरे नहीं, घबराएं नहीं। बत्तखों के वीर्य को डोर्सो-एब्डोमिनल मासेज विधि के द्वारा एकत्र किया गया और हर संभव प्रयास किए गए कि उसमें कोई मिलावट व सदूंषण न आ पाए। अध्ययन के लिए कुल 48 स्खलनों को एक ट्यूबरकुलिन सिंरज से मापा गया। वीर्य में मौजूद व्यक्तिगत भ्रूणों की मृत्यु का मूल्यांकन उन्हें रिंगर'ज लैक्टेट यौगिक में पतला कर सूक्ष्मदर्शी के द्वारा की गई। शुक्राणु के गाढ़ेपन को हेमासाइटोमीटर विधि के द्वारा मापा गया। भ्रूण की जीविता का मूल्यांकन ईओसिन-निग्रोसिन स्टेन के द्वारा तथा भ्रूण की अनियमितता का गीम्सा स्टेनिंग तकनीक द्वारा किया गया। रिकॉर्ड की गई स्खलित मात्रा (मि. ली.) से संबंधित मान ± SE, प्रारंभिक मृत्युदर (%), भ्रूण सांद्रता (x$10^9$ प्रति मी.ली.), जीवित्ता (%) एवं भ्रूण अनियमितता (%) के मान क्रमशः 0.5 ± 0.01, 87.38 ± 2.86, 6.66 ± 1.25, 90.96 ± 5.41 एवं 11.56 ± 2.35 थे। वर्तमान अध्ययन के परिणामों में यह उल्लेख

पाया गया है कि खासी कैम्पबेल नर बत्तखों का ताजा वीर्य मेघालय की कृषि-जलवायु स्थिति के तहत बेहतर गुणवत्ता का है। निष्कर्ष के तौर पर, मेघालय राज्य में खाखी कैम्पबेल बत्तखों की उर्वरता एवं अंडजोत्पत्ति में सुधार लाने हेतु कृत्रिम गर्भाधान एक उपयुक्त विकल्प हो सकता है।

### एनईएच क्षेत्र में ग्रामीण कुक्कुट उत्पादन के लिए उन्नत जननद्रव्य का विकास एवं मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : एस. डोले, के. के. बरुआ, जी. कादिरवेल, के. पुरो, आर. लाहा, एस. दियोरी, आर. कुमार एवं जी. खरघरिया)*

नईएच क्षेत्र में ग्रामीण कुक्कुट उत्पादन के लिए नए दोहरे प्रयोजन वाले चूजे विकसित करने का प्रयास किया गया। आरआईआर, पीबी2 और कड़कनाथ पैतृक वंशक्रम वाले चूजे खरीदे गए और मेघालय की कृषि-जलवायु स्थिति में उनके प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया। आरआईआर, पीबी 2 एवं कड़कनाथ वंशक्रम के चूजों की शारीरिक विकास दरों को उनकी 0-20 सप्ताह की आयु के दौरान रिकॉर्ड किया गया, जिसे तालिका 20 में दर्शाया गया है। पीबी 2 समूह के पक्षियों की शारीरिक विकास दर सर्वाधिक थी, जिसके बाद आरआईआर और कड़कनाथ नस्ल की थी, जिन्हें इष्टतम पाया गया।

**तालिका 20 : आरआईआर ( Rhode Island Red) और पीबी 2 चूजों की शारीरिक विकास दर**

| आयु | शारीरिक वजन (ग्रा.) | | |
|---|---|---|---|
| | आरआईआर | पीबी2 | कड़कनाथ |
| आयु दिनों में | 35.76±0.38 | 43.31±0.37 | 48.12±1.24 |
| दूसरा सप्ताह | 79.80±0.12 | 170.39±2.64 | 67.57±1.16 |
| चौथा सप्ताह | 163.49±0.89 | 354.87±8.04 | 92.20±3.62 |
| 6वां सप्ताह | 272.65±4.99 | 751.87±11.15 | 186.34±9.41 |
| 8वां सप्ताह | 436.24±7.61 | 1123.78±0.01 | 276.83±12.67 |
| 10वां सप्ताह | 628.30±7.97 | 1479.64±0.02 | 452.79±22.32 |
| 12वां सप्ताह | 771.85±19.99 | 1775.50±0.03 | 591.69±25.09 |
| 14वां सप्ताह | 1115.36±0.02 | 1972.74±0.02 | 784.69±20.14 |
| 16वां सप्ताह | 1477.12±0.05 | 2394.42±0.03 | 907.38±18.48 |
| 18वां सप्ताह | 1296.09±0.02 | 2700.28±0.04 | 1104.27±89.03 |
| 20वां सप्ताह | 1507.42±0.03 | 3112.56±0.02 | 1330.89±50.66 |

चित्र 51 : कड़कनाथ बढ़वार वाले पक्षी

### भारत के उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र की घरेलू बकरी जननद्रव्यों का संरक्षण एवं बहुगुणन

*(योगदानकर्ता : सौरभ दियोरी )*

इस परियोजना को सभी 06 प्रादेशिक केंद्रों में सहयोगात्मक केंद्रों सहित वर्ष 2020 में मंजूरी दी गई थी। इस परियोजना के अंतर्गत, उत्कृष्ट असम पहाड़ी बकरियों (ए एच जी) की बकरीशाला स्थापित की गई, जिसका उद्देश्य मेघालय राज्य में घरेलू बकरी नस्ल को संरक्षित करना और उसके पालन का प्रसार करना था। इस नस्ल की बकरियों के शारीरिक विकास संबंधी प्राचलों, रोग आपतनों तथा पुनरुत्पादक गुणों के संबंध में डेटा रिकॉर्ड किया गया। इस डेटा से यह पाया गया कि 3 माह, 6 माह और 12 माह की आयु पर एएचजी बकरी का औसत शारीरिक वजन (कि. ग्रा.) क्रमशः 1.95, 7.45, 9.82 और 15.10 था। जन्म के समय पर वक्षस्थल परिधि (से. मी.), शरीर की लंबाई (बी एल) और स्कंध प्रदेश तक ऊंचाई (एच डब्ल्यू) के मान क्रमशः 32.76, 28.52 और 26.11 थे, 3 माह की आयु पर 48.63, 38.09 एवं 42.45 थे, 6 माह की आयु पर 49.42, 45.62 एवं 44.00 थे, और 12 माह की आयु पर 61.00, 48.20 एवं 49.20 थे। विभिन्न विकास प्राचलों पर किया गया अध्ययन भावी प्रजनन कार्यक्रमों के लिए उत्कृष्ट पशुओं का चयन करने में सहायता करेगा। विभिन्न आयु पशु समूहों से सीरम नमूने एकत्र किए जा रहे हैं ताकि भिन्न आयु चरण पर और भिन्न लिंग स्तर पर एएचजी बकरी में रक्त जैवरासायनिक प्रोफाइलों को रिकॉर्ड किया जा सके और रोगों के आपतनों का निदान किया जा सके।

### एक्सटेंडर के ऑक्सीजन दबाव के न्यूनीकरण और साँड के वीर्य की प्रशीतलनता पर ई. कॉली मैम्ब्रेन प्रभाज (ऑक्सीरेस) का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : राकेश कुमार, जी. कादिरवेल, एस. दियोरी, एस. डोले एवं के. के. बरुआ)*

क्रासब्रेड साँडों (बुल्स) से प्रातःकाल 8 बजे से 9 बजे के दौरान एक सप्ताह में दो बार (15-30 मिनटों के अंतराल पर) वीर्य एकत्र किया गया, जिसके लिए मानक कार्यविधि के अनुसार कृत्रिम योनि (ए वी) का प्रयोग किया गया। वीर्य संग्रह करने के बाद शीघ्र ही स्खलित वीर्य सहित ट्यूबों को एक पानी के बर्तन में 34°C तापमान पर रखा गया। स्खलनों का चयन द्रव गतिविधि तथा व्यक्तिगत भ्रूण की मृत्यु के आधार पर किया गया। पूर्ण परीक्षण के दौरान केवल उन स्खलनों को आगामी मूल्यांकन के लिए चयनित किया गया जिनमें 3+ की द्रव गतिविधि थी और व्यक्तिगत भ्रूण की क्रमिक मृत्युदर 70% या उससे अधिक थी। प्रत्येक साँड से छः स्खलनों सहित कुल 18 स्खलन ($3 \times 6 = 18$) एकत्र किए गए। उसके बाद इन प्रत्येक स्खलनों को विभाजित कर ऑक्सीरेस कंट्रोल (ऑक्सीरेस के बिना) के विभिन्न सांद्रता स्तरों पर एक्सटेंडर की सहायता से भिन्न उपचार समूहों, यानी समूह I (1.2 IU प्रति मी. ली.), समूह II (2.4 IU प्रति मी. ली.) और समूह III (5.0 IU प्रति मी. ली.)

में विस्तारित किया गया। क्रासब्रेड साँड के शुक्राणु के ताजा स्तर पर भौतिक-आकारिकी संघटकों एवं कार्यात्मक स्थिति की जांच की गई और शुक्राणुओं की सामूहित मृत्युदर का मान, शुक्राणु सांद्रता, व्यक्तिगत शुक्राणु की मृत्युदर, जीवित्ता, अनियमितता, एक्रोसोमल संयोजकता एवं होस्ट रिएक्टिव संबंधी मान क्रमशः 3.81±0.17, 1346.0±22.96, 80.20±1.71%, 88.08±0.79%, 8.89±0.21%, 81.40±2.11% और 78.40±1.81 % थे।

### क्रासब्रेड साँड के शुक्राणु के पूर्व-प्रशीतलन एवं पिघलन-उपरांत चरण पर भौतिक-आकारिकी गुणधर्मों में ऑक्सीरेस का प्रभाव

**एक्सटेंडर का संरचन** : वर्तमान अध्ययन के लिए ट्रिस-एग-योल्क-ग्लाइसिरोल (टी वाई जी) एक्सटेंडर का उपयोग किया गया। वीर्य एकत्रीकरण से एक दिन पहले ट्रिस बफर तैयार कर आटोक्लेव किया गया। वीर्य संग्रह करने के दिन ट्रिस बफर मं एंटीबायोटिक, अंडा जरदी (10%) एवं ग्लाइसिरोल (7%) मिलाया गया और एक चुम्बकीय स्टायरर की सहायता से उसे मिश्रित किया गया।

**क्रमिक गतिशील शुक्राणु की व्यक्तिगत मृत्युदर** : कंट्रोल में भिन्न समूहों के क्रमिक गतिशील शुक्राणुओं के औसत मानों, पूर्व-प्रशीतलन एवं पिघलन-उपरांत चरण से संबंधित मानों को तालिका 21 में दर्शाया गया है। पिघलन- उपरांत चरण पर, ऑक्सीरेस से उपचारित समूह ने कंट्रोल समूह की तुलना में उच्च ($P<0.05$) क्रमिक गतिशील शुक्राणु प्रदर्शित किया। तथापि, स्खलनों के ताजे एवं पूर्व-प्रशीतलन चरण पर कंट्रोल और उपचार समूहों के बीच क्रमिक शुक्राणु की व्यक्तिगत मृत्युदर में कोई खास अंतर नहीं पाया गया।

**तालिका 21 : क्रासब्रेड साँड के क्रमिक शुक्राणु की व्यक्तिगत मृत्युदर पर एक्सटेंडर में ऑक्सीरेस का प्रभाव**

| चरण | कंट्रोल | समूह I | समूह II | समूह III |
|---|---|---|---|---|
| पश्च-तनुकरण | 79.17±1.93 | 88.16±1.31 | 84.67±1.37 | 82.17±1.41 |
| पूर्व-प्रशीतलन | 73.33±1.42 | 80.61±1.42 | 78.83±1.51 | 75.61±1.32 |
| पिघलन-उपरांत | 46.67±1.40 | 54.41±1.23 | 46.15±1.13 | 44.12±1.25 |

**शुक्राणु अनियमितता** : पूर्व-प्रशीतलन एवं पिघलन-उपरांत चरणों पर भिन्न समूहों के अनियमित शुक्राणु से संबंधित मानों को तालिका 22 में दर्शाया गया है। अनियमित शुक्राणु का प्रतिशत समूह I में कम था, जबकि वीर्य के पूर्व-प्रशीतलन एवं पिघलन-उपरांत चरण में यह अधिक था।

**तालिका 22 : क्रासबेड साँड के शुक्राणु की अनियमितता पर एक्सटेंडर में ऑक्सीरेस का प्रभाव**

| चरण | कंट्रोल | समूह I | समूह II | समूह III |
|---|---|---|---|---|
| पश्च-तनुकरण | 8.89±0.21 | 8.89±0.21 | 8.89±0.21 | 8.89±0.21 |
| पूर्व-प्रशीतलन | 11.79±0.24 | 9.95±0.19 | 10.82±0.21 | 10.82±0.21 |
| पिघलन-उपरांत | 14.89±0.26 | 11.88±0.32 | 13.76±0.34 | 13.76±0.34 |

**एक्रोसोमल संयोजकता** : एक्रोसोमल संयोजकता का निर्धारण अचल एक्रोसोम के साथ शुक्राणु के प्रतिशत के आधार पर किया गया। वीर्य के पूर्व-प्रशीतलन एवं पिघलन-उपरांत चरण पर विभिन्न समूहों के अचल एक्रोसोम के साथ प्रतिशत शुक्राणु के औसत मान रिकॉर्ड किए गए। अचल एक्रोसोम के साथ शुक्राणु में वीर्य के पूर्व-तनुकरण और पूर्व-प्रशीतलन चरण पर कंट्रोल तथा उपचार समूहों के बीच कोई अंतर नहीं देखा गया। तथापि, अचल शुक्राणु को वीर्य पिघलन उपरांत चरण पर, अन्य समूहों की तुलना में, समूह I में उच्च पाया गया।

**हाइपो-ओस्मोटिक स्वेलिंग टेस्ट (होस्ट)** : यह टेस्ट शुक्राणु प्लाज्मा मैम्ब्रेन की कार्यात्मक संयोजकता को ज्ञात करता है और शुक्राणु की उर्वरता क्षमता को दर्शाने के लिए एक उपयोगी संकेतक के रूप में भी कार्य करता है। वीर्य के पूर्व-प्रशीतलन एवं पिघलन-उपरांत चरण पर भिन्न समूहों के होस्ट रिएक्टिव शुक्राणु से संबंधति औसत मान तालिका 23 में दर्शाए गए हैं। वीर्य के पूर्व-प्रशीतलन एवं पिघलन-उपरांत चरण पर उपचार और कंट्रोल समूहों के बीच होस्ट रिएक्टिव शुक्राणु के प्रतिशत में कोई अंतर नहीं पाया गया। रिएक्टिव शुक्राणु का प्रतिशत पिघलन-उपरांत चरण पर, अन्य समूहों की तुलना में, समूह 1 में अधिक था।

**तालिका 23 : क्रासब्रेड साँड की प्लाज्मा मैम्ब्रेन संयोजकता पर एक्सटेंडर में ऑक्सीरेस का प्रभाव**

| चरण | कंट्रोल | समूह I | समूह II | समूह III |
|---|---|---|---|---|
| पश्च-तनुकरण | 83.13±0.65 | 85.16±0.51 | 82.91±0.40 | 82.26±0.32 |
| पूर्व-प्रशीतलन | 73.21±0.28 | 76.61±0.71 | 76.06±0.23 | 73.12±0.41 |
| पिघलन-उपरांत | 54.42±1.23 | 57.15±1.41 | 51.83±1.12 | 47.46±1.34 |

वर्तमान अध्ययन के निष्कर्ष यह संकेत देते हैं कि ट्रिस-एग योल्क में 1.2 आईयू प्रति मि. ली. की मात्रा पर ऑक्सीरेस अनुपूरण से पिघलन-उपरांत वीर्य की गुणवत्ता में सुधार आता है, इसलिए इसका उपयोग क्रासब्रेड साँड के शुक्राणु की पिघलन-उपरांत गुणवत्ता हेतु एक परिरक्षक अभिकारक के रूप में किया जा सकता है।

## पशु स्वास्थ्य

### मीठे पानी की मछली के नमूनों में फोर्मेलिन का आकलन करने हेतु एक हाइथ्रोपुट कलोरीमैट्रिक विधि का विकास

*(योगदानकर्ता : एस. घटक, ए. सेन, आई. शकुंतला, के. पुरो, ए.ए. पी. मिल्टन, एस. दास, आर. के. संजुक्ता, बी. माउफ्लेंग, आर. लाहा, एम. दास, पी. देवी, एस. हजारिका, एम. बालूसामी, एस. के. दास )*

मीठे पानी की मछली में फोर्मेलिन की मौजूदगी उपभोक्ताओं के लिए स्वास्थ्य खतरा पैदा करता है। अतः, मीठे पानी की मछलियों में मौजूद फोर्मेलिन का आकलन करने के लिए, एक कलोरीमेट्रिक विधि का सुदृढ़ीकरण एक माइक्रोप्लेट में किया गया ताकि हाइथ्रोपुट नमूने को प्रसंस्कृत किया जा सके। स्पाइकिंग परीक्षणों के माध्यम से ऐस्से के इष्टतमीकरण एवं वैधीकरण के पश्चात, रीभोई, पूर्वी खासी और पश्चिमी जेंतिया हिल्स के बाजरों से संग्रहित किए गए मीठे पानी की मछलियों के नमूनों (n=118) के विश्लेषण में यह पाया गया कि फोर्मेलिन तत्व 0.08 पीपीएम से 0.28 पीपीएम के बीच था, जिसका अर्थ यह है कि भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (FASSAI) द्वारा निर्दिष्ट फोर्मेलिन तत्व के आधार पर मीठे पानी की मछलियों के नमूने सुरक्षित थे। फोर्मेलिन के आकलन के लिए विकसित कार्यप्रणाली सस्ती एवं उच्च निष्पादनीय अर्थात हाइ-थ्रोपुट वाली है, इसलिए इसे बड़ी संख्या के नमूनों की जांच करने हेतु किसी भी प्रयोगशाला में अंगीकृत किया जा सकता है, क्योंकि मेघालय में मीठे पानी के मछली नमूनों में फोर्मेलिन तत्व FASSAI द्वारा विहित संरक्षित-सीमाओं के भीतर थे।

### सूक्ष्मजीवरोधी *क्लेबसीला* प्रजा. का जीनोमिक विश्लेषण

*(योगदानकर्ता : एस. घटक, ए. सेन, के. पुरो, ए. ए. पी. मिल्टन, वाई. लिंग्दो, एस. दास, आर. के. संजुक्ता, बी. माउफ्लैंग, डी. पाइनग्रोप )*

पशुओं और पर्यावरण से कॉमन बैक्टीरिया में सूक्ष्मजीवरोधी (एम एम आर) मानवों में औषध प्रतिरोधी संक्रमण पैदा कर सकता है। अतः, भारतवर्ष के पशुओं और पर्यावरण से वियोजित *क्लेबसीला* प्रजा. का पूर्ण जीनोम अनुक्रमण कर विश्लेषण किया गया। अनुक्रमण सेवा यूनिवर्सिटी ऑफ कैम्ब्रिज द्वारा प्रदान की गई थी और वियुक्त संबंधित परियोजना के प्रधान अन्वेषकों (पी आई) द्वारा उपलब्ध कराए गए। विश्लेषण के परिणामों में यह उल्लेख किया गया है कि *क्लेबसीला* प्रजा. में एएमआर जीनों, विशेष रूप से अमिनोग्लाइकोसाइड एवं फ्ल्यूरोक्विनोलोन प्रतिरोध की प्रगामी उत्पत्ति होती है। जीनोम-वार एसएनपी विश्लेषण में संभवतः चार नोवल सिक्वेंस टाइप्स (एसटी) पाए गए। परिणामों में *क्लेबसीला* प्रजा. नोवल सिक्वेंस टाइप्स की उत्पत्ति को उजागर किया गया है, जिन्हें एएमआर नियंत्रण योजनाएं बनाते हुए ध्यान में रखा जाना चाहिए।

चित्र 52 : मछलियों में फोर्मेलिन की जांच के लिए ऐस्से का विकास और मीठे पानी की मछली के नमूनों की जांच

### पशु स्वास्थ्य निदानशाला की स्थापना (संस्थान के भवन में)

*(योगदानकर्ता: एस. घटक, ए. ए. पी. मिल्टन, एस. दास, ए. सेन, आर. के. संजुक्ता, के. पुरो)*

उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र में वर्तमान पशु स्वास्थ्य सेवाओं की अपर्याप्तता तथा विशेषज्ञता के साथ उपचार सभी आवश्यकताओं का समाधान करने हेतु, भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर (भाकृ अनुप आरसी एनईएच) के निदेशक के अनुमोदन से पशु स्वास्थ्य निदानशाला की स्थापना की गई। इस निदानशाला का उद्घाटन निदेशक, भाकृअनुप आरसी एनईएच ने दिनांक 27 जून, 2020 को किया (चित्र 53)। इस निदानशाला ने क्षेत्र के पशुधन किसानों तथा पालतू पशुपालकों को अतिआवश्यक सहायता उपलब्ध कराई। यह निदानशाला पूर्ण रूप से कार्य कर रही है और क्षेत्र के जनजातीय पशुधन किसानों को स्वास्थ्य सलाह और उपचार नियमित रूप से उपलब्ध करा रही है। यह नव-स्थापित पशु स्वास्थ्य निदानशाला संस्थान के बुनियादी ढांचा में एक और उपलब्धि है, जो क्षेत्र के जनजातीय पशुधन किसानों को पूरे वर्ष आवश्यकतानुसार सेवाएं प्रदान करती है।

### उत्तर पूर्वी भारत के ग्रामीण सुअरों में टिशु-ट्रिव्लिंग पशुजन्य खाद्यजनित पर जीवों की सीरोजानपदिकता

*(योगदानकर्ता : ए. ए. पी. मिल्टन, समीर दास, एस. घटक, आर. लाहा, ए. सेन, ब्लेसा सैलो, महक सिंह, एल. एच. पई, जी. बी. गरम, लवविनिया वाहलैंग, सबिया खान, सी. बी. प्रसाद )*

एफएओ और डब्ल्यूएचओ ने खाद्यजनित परजीवों में *टैक्सोप्लाज्मा गॉन्डी* को चौथे और *ट्राइचिनेलास्पायरेलिस* को सातवें क्रम पर श्रेणी में रखा है और कहा है कि ये दोनों परजीवी पूरी दुनिया के लिए चिंता के विषय हैं। आर्थिक नुकसान के अलावा, ये परजीव सुअर

चित्र 53 : भाकृअनुप आरसी एनईएच, उमियम, मेघालय में नव-स्थापित पशु स्वास्थ्य निदानशाला

मांस उपभोक्ताओं और पशुओं का कारोबार करने वाले लोगों के लिए एक बड़ा खतरा हैं। टिशु में परजीव की मौजूदगी के लिए सीरो पोजेटिविटी एक बेहतर संकेतक है। भारत में किए गए अध्ययनों में उत्तर पूर्वी भारत के बारे में, जो देश का मुख्य सुअर पालन वाला क्षेत्र है, इन परजीवों पर कोई रिपोर्ट नहीं दी गई है। अतः, ग्रामीण सुअरों में इन परजीवों की सीरोव्यपाकता का आकलन करने तथा उनके संचारण से संबद्ध जोखिम कारकों का विश्लेषण करने हेतु एक परियोजना को मूर्त रूप देकर कार्यान्वित किया गया। इस संबंध में मेटाडेटा के साथ पांच उत्तर पूर्वी राज्यों में (प्रत्येक राज्य से अस्सी नमूने) सुअर सीरा नमूने (n=400) संग्रहित किए गए और *टोक्सोप्लाज्मा* एवं *ट्राइचिनेला* की समस्या का निर्धारण किया गया। *टोक्सोप्लाज्मा* रोधी एवं *ट्राइचिनेला* रोधी एंटीबॉडीज की खोज करने हेतु सीरम नमूनों की जांच की गई जिसके लिए क्रमशः प्रायोचेक$^{आर}$ पोरसाइन *टोक्सोप्लाज्मा* एंटीबॉडी ईलीसा एवं प्रायोचेक$^{आर}$ *ट्राइचिनेला* एंटीबॉडी ईलीसा किटों का परीक्षण किया गया। मेघालय, मणिपुर, मिजोरम, नागालैंड और अरूणाचल प्रदेश में बैकयार्ड प्रणाली के तहत पाले गए सुअरों में *टोक्सोप्लाज्मा गॉन्डी* की सीरोव्यापकता क्रमशः 43.75% (35/80), 16.25% (13/80), 40.5% (48/80), 82.5% (66/80) एवं 28.75% (23/80) थी। मेघालय, मणिपुर, मिजोरम, नागालैंड और अरूणाचल प्रदेश में बैकयार्ड प्रणाली में पाले जा रहे सुअरों में *ट्राइचिनेला* की सीरोव्यापकता क्रमशः 0% (0/80), 2.5% (2/80), 0% (0/80), 0% (0/80) एवं 0% (0/80) थी।

**क्या साइनेन्थ्रोपिक एवं सिल्वेटिक कृंतक उभरते पशुजन्य एवं सूक्ष्मजीव रोधी प्रतिरोधी रोगजनकों की पारिस्थितिकी में भूमिका निभाते हैं ?**

*(योगदानकर्ता : ए. ए. पी. मिल्टन, ए. एम. मोमिन, समीर दास, एस. घटक, के. पुरो, ए. सेन )*

इस परियोजना की परिकल्पना एवं कार्यान्वयन भाकृअनुप निशाद, भोपाल के सहयोग से किया गया। इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य मेघालय के सिल्वेटिक एवं साइनेन्थ्रोपिक कृंतकों द्वारा कृंतकजन्य एवं पशुजन्य रोगजनकों के संचारण की संभावना के बारे में अध्ययन करना था। पकड़े गए कृंतकों से प्राप्त नमूनो में *साल्मोनेला, क्लोस्ट्रिडियम परफ्रिंजन्स, कैम्पीलोबेक्टर,* रोगजनक *ई. कॉली, लिस्टेरियामोनोसाइटोजन्स, ओरिएंटिएल सुतसुगामुखी, लेप्टोस्पिरा, यरसिनिया पेस्टिस, कॉक्सीलाबुरनेटी, बारटोनेला* और *स्ट्रेप्टोबेसिलस मॉनिलिफोर्मिस* की खोज करने की नैदानिक सक्षमता विकसित की गई है। महत्वपूर्ण पशुजन्य जीवाणु की मौजूदगी का अध्ययन करने हेतु पछहत्तर कृंतकों (रैटस प्रजा., मुस पीपी., आदि) को जाल से पकड़ा गया और उन्हें संरक्षित रखा गया। नमूनों में पशुजन्य विषाणुओं की मौजूदगी का अध्ययन सहभागी संस्थान, भाकृअनुप निशाद, भोपाल द्वारा किया जाएगा।

**स्रोत पर खाद्य में स्टेफाइलोकोक्कल एवं साल्मोनेला संदूषण की खोज करने के लिए प्वांइट-ऑफ-केयर नैदानिक टूलकिटों के रूप में पॉलीमिरेस स्पायरल रिएक्शन का परिनियोजन (डिप्लाइमेंट)**

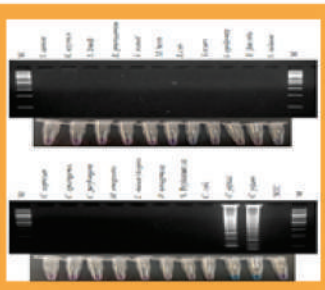
*(योगदानकर्ता : ए. ए. पी. मिल्टन, के. एम. मोमिन, जी. बी. प्रिया, एम. ऐंगाप्पन, समीर दास, एस. घटक, ए. सेन )*

इस परियोजना के अंतर्गत इस वर्ष चार महत्वपूर्ण नैदानिकें विकसित की गई जिससे कि मांस नमूनों में *कैम्पीलोबेक्टर जेजुनी, कैम्पीलोबेक्टर कॉली, साल्मोनेला* एवं *क्लोस्ट्रिडियु परफ्रिंजन्स* की खोज की जा सके। चूंकि ये सभी रोगजनक कुक्कुट सहित पशुधन में आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण रोग उत्पन्न करते हैं, इसलिए उपरोक्त विकसित टेस्टों को भी नैदानिक नमूनों की जांच करने के लिए भी उपयोग किया जा सकता है। ये टेस्ट प्रशिक्षण प्राप्त कार्मिकों और अत्याधुनिक उपकरणों के बिना परिणामों की समय पर रिपोर्टिंग देने में उपयोगी हैं, क्योंकि ये केवल साधारण इन्क्यूबेटर, वाटर बाथ एम्प्लीफिकेशन और कलर चेंज के माध्यम से विजुअल इंटरप्रिटेशन पर आश्रित रहते हैं।

**पूर्व-सम्मिलित डाइ के साथ पॉलीमिरेस स्पायरल रिएक्शन (पी एस आर) का प्रयोग कर *सी. जेजुनी* एवं *सी. कॉली* के लिए नवीनतम दृश्य अन्वेषण तकनीकों का विकास**

*सी. जेजुनी* एवं *सी. कॉली* द्वारा फैलाए गए संदूषण के लिए मांस एवं विष्ठा नमूनों की जांच करने हेतु एक नवीन, त्वरित, साधारण एवं संवेदनशील पॉलीमिरेस स्पायरल रिएक्शन (पी एस आर) टेस्ट विकसित किया गया। हमारी वैज्ञानिक विधियों ने *सी. जेजुनी* (चित्र 54) के *Hip*$^{o}$ जीन और *ई. कॉली* (चित्र 55) के *CeuE* जीन का विशेष तौर पर प्रवर्धन किया और हमने डीएनए निष्कर्षण के लिए तथा सुगम विजव्लाइजेशन हेतु एचएनबी डाइ के प्रि-एडिशन के लिए लागत-प्रभावी तीन-स्तरीय अपकेंदित्र विधि विकसित की।

*सी. जेजुनी* : पीएसआर, तात्कालिक पीसीआर और पारंपरिक पीसीआर के द्वारा *सी. जेजुनी* के क्रमशः 50 fg, 500 fg एवं 5 pg डीएनए प्रति ट्यूब की खोज की गई, जिसमें पीसीआर एवं आरटीआई पीसीआर की तुलना में उपरोक्त विकसित टेस्ट का प्रदर्शन 10- एवं 100-गुना बेहतर दर्शाया। मुर्गी मांस में, बिना कोई समश्द्धि, समश्द्धि के 12 घंटों के बाद और समश्द्धि के 24 घंटों के बाद पीएसआर की खोज सीमाएं क्रमशः $10^2$ CFU/g, 160 CFU/g और 16 CFU/g थी जिन्हें क्रमशः 90 मिनटों, 13.5 घंटों और 25.5 घंटों में प्राप्त किया गया था। पीएसआर ऐस्से की फील्ड अनुप्रयोज्यता का मूल्यांकन एक फील्ड सैंपलिंग के माध्यम से की गई जिसके लिए 75 मुर्गी मांस और अंधनाल नमूनों की जांच की गई।



चित्र 54 : *सी. जेजुनी* की जांच करने हेतु पीएसआर टेस्ट : स्पेसिफिसिटी

चित्र 55 : *सी. कॉली* की खोज करने हेतु पीएसआर टेस्ट : *एगारोज जेल, एसवाईबीआर ग्रीन एवं एचएनबी डाइ* के द्वारा दर्शन

### साल्टेट्री रोलिंग सर्किल एम्प्लीफिकेशन (एस आर सी ए) का प्रयोग कर *साल्मोनेला* एवं *सी. परफ्रिंजन्स* के लिए नवीन दृश्य अन्वेषण तकनीकें

*सी. परफ्रिंजन्स* के *साल्मोनेला एंट्रिक* के *invA* जीन और *सीपीए जीन* को लक्षित करते हुए साधारण पीसीआर प्राइमरों का प्रयोग कर एसआरसीए आधारित ऑन-साइट टेस्ट विकसित किए गए। एसआरसीए टेस्टों की विशिष्टता 100% पाई गई, क्योंकि इन्होंने केवल लक्षित बैक्टीरिया के साथ सकारात्मक परिणाम दिए।

*सी. परफ्रिंजन्स:* विकसित एसआरसीए की विश्लेषणात्मक संवेदनशीलता, पारंपरिक और तात्कालिक पीसीआर ऐस्से मान क्रमशः 80 fg, 800 fg एवं 800 pg डीएनए प्रति ट्यूब थे (चित्र 56)। सुअर मांस में, एसआरसीए ऐस्से की खोज सीमाएं बिना कोई इन्रिचमेंट के 80 CFU/g थीं और 6 घंटों के इन्रिचमेंट के बाद 8 CFU/g थीं। सुअर की 80 CFU/g और 8 CFU/g की खोज सीमाएं क्रमशः 165 मिनटों और 9 घंटों में प्राप्त की गईं। इस विकसित ऐस्से की फील्ड प्रासंगिकता का मूल्यांकन 82 अप्रसंस्कृत एवं प्रसंस्कृत सुअर मांस नमूनों की जांच कर किया गया।

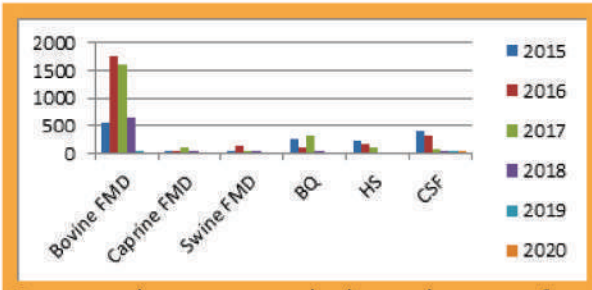
*साल्मोनेला* : विकसित एसआरसीए की *एस. एंट्रिका* की विश्लेषणात्मक संवेदनशीलता, पारंपरिक और तात्कालिक पीसीआर ऐस्से मान क्रमशः 70 fg, 7 pg एवं 700 pg डीएनए प्रति ट्यूब थे। मांस में एसआरसीए ऐस्से की खोज सीमाएं बिना कोई इन्रिचमेंट के 40 CFU/g थीं और 6 घंटों के इन्रिचमेंट के बाद 4 CFU/g थीं। मांस में 40 CFU/g और 4 CFU/g की खोज सीमाएं क्रमशः 165 मिनटों और 9 घंटों में (डीएनए निष्कर्षण सहित) प्राप्त की गईं। इस विकसित ऐस्से की फील्ड प्रासंगिकता का मूल्यांकन 82 अप्रसंस्कृत एवं प्रसंस्कृत सुअर मांस नमूनों की जांच कर किया गया। टेस्ट की रीअल-वर्ल्ड प्रासंगिकता का निर्धारण करने हेतु, टेस्ट का उपयोग फील्ड सुअर मांस नमूनों (n=82) से *साल्मोनेला* की जांच करने के लिए किया गया। नमूनों को कल्चर (आईएसओ 6579 : 2002) विधि, पारंपरिक और तात्कालिक पीसीआर ऐस्से के द्वारा भी टेस्ट किया गया।

चित्र 56 : *सी. परफ्रिंजन्स* की खोज करने हेतु सीआरसीए टेस्ट (*विश्लेषणात्मक संवेदनशीलता*)

### अखिल भारतीय पशु रोग अनुवीक्षण एवं निगरानी समन्वित अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपी-एडीएमएएस)

*(योगदानकर्ता : समीर दास, ए ए पी मिल्टन, आई शकुंतला, एस घटक, ए सेन, के. पुरो एवं आर के. संजुक्ता )*

वर्ष 2020 के दौरान रिपोर्ट किए गए मेघालय के प्रमुख पशुधन रोगों में सुअरों में क्लासिक्ल स्वाइन फीवर (सी एस एफ) और अफ्रीकी स्वाइन फीवर (ए एस एफ) रोग शामिल थे। मेघालय में एएसएफ का पहला मामला पश्चिमी जेंतिया हिल्स के अम्लारेम उपमंडल में एक गांव, अर्थात लेमिन में जून 2020 को रिपोर्ट किया गया था, जिसकी प्राथमिक पुष्टि एनईआरडीडीएल, खानपाड़ा द्वारा तथा अंततः निशाद, भोपाल द्वारा की गई। भाकृअनुप आरसी एनईएच उमियम के पशु स्वास्थ्य प्रभाग के मार्गदर्शन में राज्य सरकार ने तुरंत कार्रवाई करते हुए एक रैपिड रिस्पोंस टीम जनजागरुकता, सुअरों की आवाजाही और बिक्री पर रोक लगाने, आदि के लिए भेजी। राज्य में एएसएफ के कारण 192 सुअरों की मृत्यु हुई, और जहाँ इन सुअरों की मृत्यु हुई वहां 3547 सुअर आबादी एएसएफ के संपर्क में आई थी। ढेलेदार त्वचा रोग, जिसे देशभर से पिछले दो वर्षों से रिपोर्ट किया जा रहा था, पर भी मेघालय राज्य में गहरी नज़र रखी गई, लेकिन कोई भी नमूनों पोजेटिव नहीं पाया गया। मेघालय राज्य में प्रमुख रोगों (बोवाइन एफएमडी, कैप्राइन एफएमडी, स्वाइन एफएमडी, ब्लैक क्वार्टर, हीमोरेजिक सेप्टिसेमिया एवं क्लासिकल स्वाइन फीवर) के संबंध में 2016-2020 से पिछले पांच वर्षों के दौरान पशु रोग प्रवृत्ति को ग्राफिक रूप में दर्शाया गया है (चित्र 57)।




चित्र 57 : मेघालय राज्य के रोग अन्वेषण कार्यालय द्वारा रिपोर्ट किया गया पांच वर्ष का पशु रोग डेटा

### प्रत्यक्ष टिशु नमूनों में पशुजन्य तपेदिक रोग के निदान के लिए पॉलीमिरेस चेन रिएक्शन रणनीति

*(योगदानकर्ता : समीर दास, ए ए पी मिल्टन, एस घटक, ए सेन, के. पुरो एवं आर के. संजुक्ता)*

हमने गोपशु के स्पाइक्ड और फील्ड टिशु नमुनों में पशुजन्य तपेदिक रोग का पता लगाने के लिए एक अनुक्रमिक पीसीआर रणनीति का मूल्यांकन किया जिसके लिए माइकोबैक्टीरियल जीनस विशिष्ट प्राइमर (hsp65), *एम. ट्यूबरकुलोसिस* कॉम्पलेक्स विशिष्ट प्राइमर (IS6110 एवं IS1081) और *एम. बोविस* विशिष्ट प्राइमर (आरडी 4 एवं 500 बीपी) का प्रयोग किया गया। सभी पीसीआर ऐस्से

स्पाइक्ड नमूनों में *एम. बोविस* की खोज करने में लगभग बराबर प्रभावकारी थे। यह निष्कर्ष निकाला गया कि न्यूनतम दो ऐस्से का एक संयोजन पशुओं के रोगनिदान इतिहास या शवपरीक्षा परिणाम के साथ निश्चित परिणाम दे सकता है।

### फोर्मेलिन किल्ड एल्म एड्जुवेंट *लिस्टेरिया मोनासाइटोजन्स* टीका का मानकीकरण

*(योगदानकर्ता : समीर दास, ए ए पी मिल्टन, आई शकुंतला, एस घटक, ए सेन, के. पुरो एवं आर के. संजुक्ता)*

एक एल्म एड्जुवेंट फोर्मेलिन किल्ड टीका बनाने के लिए एक स्थानीय *लिस्टेरिया मोनोसाइटोजन्स* वियुक्त (10/Lis 12) का प्रयोग किया गया। सामान्य रूप से, स्थानीय वियुक्त को गाय के कच्चे दूध से प्राप्त किया गया और उसकी पहचान पारंपरिक, आणविक टूलों के माध्यम से तथा प्रभागीय जीवाणविक संग्रहालय से प्राप्त प्रमुख विरुलेंस मार्करों (*hly*/A, iap, plcB) के द्वारा की गई। तत्पश्चात, वियुक्त की शुद्धता की जांच की गई और उसके बाद ब्रेन हार्ट इन्फ्यूसन (बी एच आई) ब्रॉथ मीडिया में सब-कल्चर किया गया। बीएचआई ब्रॉथ को निरंतर चक्रण के साथ 37°C पर 48 घंटों तक ऊष्मायित किया गया। उसके उपरांत बैक्टीरियल ग्रोथ को अपकेंद्रण द्वारा पेलेट यानी गोली जैसे रूप में बनाया गया और पेलेट को सामान्य लवणीय घोल से दो बार धोया गया। उसके बाद धोए गए पेलेट को जीवाणु नाशन हेतु 12 घंटों तक 37°C तापमान पर 0.5% फोर्मेलिन घोल में रखा गया। तत्पश्चात जीवाणुहीन जांच की गई और यदि टीका जीवाणुहीन नहीं है तो उसे फोर्मेलिन स्टेप से एक या दो बार धोया गया। यह सुनिश्चित करने के बाद की जीवाणु को पूरी तरह से नष्ट कर दिया है, तब ऑर्गेनिज्म की मात्रा को $10^8$ ऑर्गेनिज्म प्रति मि. ली. पर एनएसएस के साथ समायोजित किया गया। जीवाणुहीन घोल में 0.2% एल्यूमीनियम हाइड्रॉक्साइड के साथ एडजुवेंट मिलाया गया और उसके बाद जीवाणुहीन जांच दो बार की गई। इस टीके को आगामी पशु परीक्षण के लिए हिमशुष्कित टीका बोतल में तैयार रूप में रखा गया है।

### भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र में भैंसों में परजीवी संक्रमण और उसका प्रबंध

*(योगदानकर्ता : आर. लाहा, एम. दास, वी. सिंह)*

भैंस के कुल 110 विष्ठा नमूने मेघालय, मणिपुर और त्रिपुरा से एकत्र किए गए, जिनमें से 27.27% (30/110) भैंसें आंत्रशोथ परजीव संक्रमण से पोजेटिव पाइ गईं। भैंस के विष्ठा नमूनों से *इमेरिया प्रजा.* और *बेलेटिडियम कॉली* के सिस्ट, ऐम्फिस्टोम्स एवं *स्ट्रॉन्गाइल* प्रजा. के अंडकों की पहचान की गई।

### बायोटेक - किसान (कृषि नवोन्मेष विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क) परियोजना

इस परियोजना के अंतर्गत भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में एक बायोटेक-किसान केंद्र की स्थापना की गई जिसका वित्तपोषण डीबीटी, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार ने दो सहभागी संस्थानों, अर्थात भाकृअनुप-एनआरसी सुअर, रानी, गुवाहटी, असम और भाकृअनुप कृषि विज्ञान केंद्र, रीभोई, उमियम, मेघालय के सहयोग से किया था। परियोजना के तहत आठ गांवों को मेघालय के आकांक्षीय जिला रीभोई में गोद लिया गया। गांवों को चार समूह व क्लस्टरों में विभाजित किया गया (एक क्लस्टर में दो गांव) यानी क्लस्टर- (मउलीन एवं मउखान), क्लस्टर-2 (नॉन्गलेखिएत एवं लुमशिएप), क्लस्टर-3 (थेडनॉन्गिव एवं मावब्री) और क्लस्टर-4 (उमशोरशोर एवं लुममाइनरी)। परियोजना के तहत प्रतिबद्ध क्रियाकलापों को उचित रूप में साकार रूप देने के लिए आकांक्षीय जिला रीभोई से गोद लिए गए आठ गांवों से 240 जनजातीय किसानों को चुना गया। इस परियोजना के अंतर्गत गोद लिए गए आठ गांवों के लाभार्थियों को मुख्य केंद्र द्वारा कुल 338 हैम्पशायर क्रॉस नस्ल के सुअर दिए गए और भाकृअनुप-एनआरसी सुअर, रानी, गुवाहटी द्वारा आहार सहायता के साथ 25 बड़े आकार के सफेद यॉर्कशायर नस्ल के सुअर दिए गए। डेढ़ वर्ष तक इन सुअरों को पालने के पश्चात किसान परियोजना के तहत सुअरियों द्वारा जनित 208 पिग्लेटों से लाभान्वित हुए, जिसके कारण किसान अब आर्थिक रूप से संपन्न हो रहे हैं।

### बायोटेक-किसान उपयोजना शीर्षक "उत्तर पूर्वी भारत के चयनित सात आकांक्षीय जिलों में बायोटेक-किसान केंद्र की गतिविधियां का विस्तार"

डीबीटी, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार, द्वारा वित्तपोषित इस परियोजना को भारत के उत्तर पूर्वी राज्यों के सात आकांक्षीय जिलों में कार्यान्वित किया जा रहा है। सात चयनित आकांक्षीय जिलों से पिग्लेट लाभार्थियों के रूप में, 420 किसानों का चयन किया गया जिन्हें आहार सामग्री सहायता के साथ कुल 272 पिग्लेट वितरित किए गए।

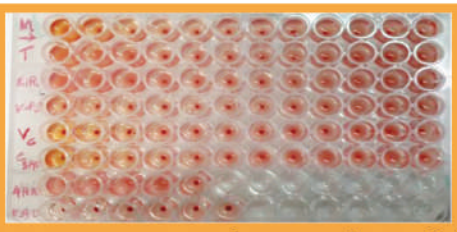
### कुक्कुट मृत्युदर पर अन्वेषण

कुक्कुट व मुर्गीपालन में मृत्युदर के मामलों की जांच एक प्रदर्शन इकाई में की गई जिसे कुक्कुट प्रभाग द्वारा आयोजित किया गया था। कुक्कुट पक्षियों में मानसिक अवसाद, सुस्ती और कम आहार ग्रहण करने के लक्षण दिखाई दिए। घरेलू नस्ल (मेरी) में अज्ञात टीकाकरण स्थिति के साथ 78% (55/70) मृत्युदर पाई गई। रोगनिदान लक्षणों और शवपरीक्षा घावों से ऐसा प्रतीत हुआ कि इन पक्षियों में न्यू कैसल रोग (एन डी) था (चित्र 58)।

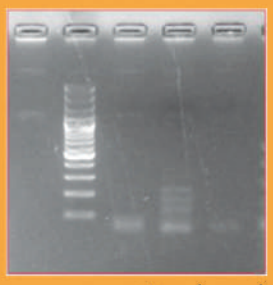
चित्र 58 : शवपरीक्षा के दौरान एनडी के संभावित घावों की प्रतिनिधि तस्वीरें - (ए) टर्की की वायु नली (बी) वनराजा की मुखाग्र कैविटी में बलगम और (सी 1-3) मेरी नस्ल की पक्षियों के प्रोवेन्ट्रिकुलस, सीका एवं सीकल टॉन्सिल

एनडी टीकाकृत टर्की पक्षियों में समान प्रकार की रोगग्रस्त स्थितियां और 23% मृत्युदर (13/56) के मामले दो सप्ताह के बाद नजदीकी स्थानों से रिपोर्ट किए गए। इस रोग को 6.9% (5/72) मृत्युदर के साथ दोहरे-प्रयोजन वाली नस्ल (वनराजा) के पैतृक वंश में पहली बार उत्पन्न होने के बाद चार सप्ताह के बाद अन्य नजदीकी स्थान से भी रिपोर्ट किया गया था। सीरमविज्ञान परीक्षण में हेमाग्लुटिनेशन (एच ए) की मौजूदगी की पुष्टि हुई, जब ट्राइट्यूरेटेड के समजात घोल के सुपरनेटेंट नमूनों तथा एम्ब्रयो अडेप्टेड नमूनों के क्लेरिफाइड एलेन्टोनिक द्रव में इस रोग का पता चला। तथापि, एनडी विशिष्ट हाइपरइम्यून सेरा का प्रयोग कर हेमाग्लुटिनेशन (एच आई) का निरोध नहीं हुआ। पोजेटिव एवं नेगेटिव कंट्रोल का प्रयोग कर एनडी के एम, एन, एफ एवं एचएन जीनों को लक्षित कर विषाणु की खोज करने के लिए आणविक विधि अपनाई गई, लेकिन नमूनों से लक्षित जीनों का प्रवर्धन यानी एम्प्लीफिकेशन (पोजेटिव कंट्रोल के रूप में प्रयोग किए गए टीका नमूने से प्रवर्धन को छोड़कर) नहीं हुआ। स्वास्थ्यकर सीरा को रोग प्रकोप के एक माह के बाद स्वास्थ्य लाभ प्राप्त कर चुकी पक्षियों से संग्रहित किया गया और इन संग्रहित नमूनों के साथ पुनः एचए एवं एचआई जांच की गई।

जांच के परिणामों में यह पाया गया कि एनडी विशिष्ट हाइपर-इम्यून सीरा के बजाय, स्वास्थ्यकर सीरा द्वारा एचए एवं एचआई (चित्र 59) की पुनःपुष्टि हुई कि रोग का कारण एनडी विषाणु नहीं था। उसके पश्चात, प्रतिनिधि नमूनों की जांच पीसीआर के द्वारा की गई ताकि ऐवियन इन्फ्लुएंजा विषाणु की मौजूदगी का पता लगाया जा सके, जिसके लिए सार्वभौमिक प्राइमर *Inf A* का प्रयोग किया गया। नमूनों में *Inf A* जीन के प्रवर्धन से यह पता चलता है कि विशिष्ट ऐवियन इन्फ्लुएंजा विषाणु पर नज़र डालने की आवश्यकता है।



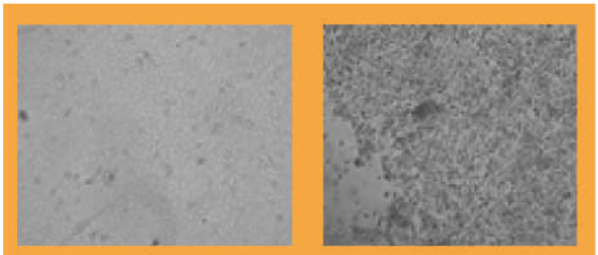
चित्र 59 : स्वास्थ्यकर सीरा द्वारा हेमाग्लुटिनेशन का निरोध



चित्र 60 : AIV Inf A की खोज के लिए जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस; लेन 1 : एनटीसी, लेन एम : 100 बीपी प्लस मार्कर; लेन 2-4 : नमूने

## विषाणुओं के वियोजन के लिए प्रयुक्त सेल लाइनें

विभिन्न अनुसंधान प्रयोजनों के लिए प्रयोगशाला में आठ सेल लाइनों को अनुरक्षित किया गया है, जिन्हें उत्तर पूर्वी क्षेत्र के अनेक अनुसंधान संस्थानों और विश्वविद्यालयों के साथ साझा किया जाता है। इसके अतिरिक्त, पूर्व में शुरु किए गए कार्य - यानी कि एमडीसीके (मेडिन-डार्बी कैनाइन किडनी) सेल लाइन (असम राज्य चिड़ियाघर से प्राप्त नमूना) में कैनाइन डिस्टेम्पर वायरस (सी डी वी) जैसे अन्य विषाणुओं का वियोजन; एमडीबीके सेल लाइन (जिरांग, रीभोई, मेघालय एवं त्रिपुरा स्र प्राप्त नमूना) में विषाणु का वियोजन और वेरा सेल लाइन में पेस्टे डेस पेटिटिस रुमिनेन्ट्स (पी पी आर) का वियोजन से संबंधित कार्य जारी रखे गए हैं। विभिन्न पशु प्रजातियों, जैसे कि श्वान, गीदड, लकड़बग्घा आदि के नमूनों से सीडीवी वियोजित किया गया। सीपीई पाए जाने के बावजूद, नमूनों की जांच अनेक क्रमिक पासेजिज के तहत की गई और पारंपरिक पीसीआर के द्वारा सीडीवी के मौजूदगी की पुष्टि की गई। टीका प्रोटोटाइप की संभावना के साथ वन्यजीव से विषाणु का वियोजन किया गया।



Healthy (uninfected) MDCK cell line

MDCK cell line infected with CDV from dog

चित्र 61 : एमडीसीके सेल लाइन में कैनाइन डिस्टेम्पर विषाणु (सीडीवी) का वियोजन

## वीरो सेल लाइन में पीपीआर विषाणु (पीपीआरवी) का वियोजन

10% भ्रूणीय बोवाइन सीरम (हिमीडिया) के साथ डीएमईएम (डलबेको'ज मोडिफाइड ईग्ल्स मीडियम, सिग्मा) में विकसित वीरो सेल्स तुरा से संग्रहित बकरी नासिका स्वैब (पीपीआर विषाणु से पीसीआर पोजेटिव) से संक्रमित थे। सेल्स को पी 24 तक अग्रेषित किया गया और सभी अग्रेषणों की पुष्टि पारंपरिक पीसीआर द्वारा की गई, जिसके लिए आंशिक N जीन प्राइमरों का प्रयोग किया गया।

## कैनाइन डिस्टेम्पर विषाणु का वन स्टेप ग्रोथ कर्व का अध्ययन

*(योगदानकर्ता : अर्नब सेन, एस. घटक, आर. लाहा, के. पुरो, एस. दास, ए. ए. पी. मिल्टन )*

इस अध्ययन में तीन कैनाइन डिस्टेम्पर विषाणु वियुक्तों का उपयोग किया गया जिन्हें मेडिन डार्बी कैनाइन किडनी (एम डी सी के) सेल लाहन में अनुकूलित किया गया था। असम के चिड़ियाघर से पशुओं (भारतीय सियार, जंगली बिल्ली, चित्तकबरा लकड़बग्घा) से नमूने लिए गए। सेल (एमडीसीके) मोनोलेयर में वायरल इनोकुलम को

अवशोषण विधि के द्वारा एक 24 वेल प्लेट में मिलाया गया। संक्रमित सेल्स के सुपरनेटेंट और सेल पेलेट 2 घंटा, 20 घंटा, 24 घंटा, 44 घंटा, 48 घंटा, 68 घंटा, 72 घंटा पर संग्रहित किए गए और उसके उपयोग से पहले उसे हिमीकरण एवं त्वरित पिघलनशील रूप में रखा गया। पेलेट का टाइटर निम्न प्रकार था –

लकड़बगघा : TCID50 is 107.5/ml, Jungle Cat: TCID50 is 107.2/ml, Jackal:TCID50 is 107.5/ml

वायरस टाइट्रेशन - वायरस को प्लाक विधि के द्वारा आमापित किया गया था।

### सूक्ष्मजीवरोधी प्रतिरोध एवं पशुजन्य रोगों के क्षेत्र में ज्ञान का योगदान

*(योगदानकर्ता : अर्नब सेन, एस. घटक, एस. दास, ए. ए. पी. मिल्टन)*

भारत के उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र में जीवाणविक पशुजन्य रोगों के संबंधों एवं संचारण गतिकियों तथा सूक्ष्मजीवरोधी प्रतिरोध की खोज करने के उद्देश्य से इस परियोजना के अंतर्गत निम्नलिखित कार्य किए गए। कार्य को मुख्यतः असम और मेघालय पर केंद्रित किया गया था ताकि कार्रवाई की जाने वाली नीतियां बनाने के लिए तथ्य-आधारित डेटा प्रदान कर वर्तमान ज्ञान को बढ़ाया जा सके। फरवरी 2020 में नमूने लिए गए। नमूने लेने के लिए जिन पशुओं को लक्षित किया गया था, उनमें बकरी, भेड़, गोपशु, सुअर, कुक्कुट थे। इन पशुओं की विष्ठा, नासिका, गुदा, वायु नली स्वैब, और रक्त एवं दूध के नमूने लिए गए। अभी तक कुल 579 (2 वर्षों तक 237 सं.) नमूनों की जीवाणविक वियोजन के लिए जांच की गई है। कुल 264 (2 वर्षों तक 70 सं.) वियुक्तों को रिकवर किया गया है जिनमें 52 (2 वर्षों तक 6 सं.) (19.69%) *क्लेबसीला न्यूमोनिया* वियुक्त, 97 (2 वर्षों तक 30 सं.) (36.74%) *इस्चेरिया कॉली* वियुक्त और 115 (2 वर्षों तक 33 सं.) (43.56%) *स्टेफाइलोकस* प्रजा. के वियुक्त शामिल थे। अधिकांश *स्टेफाइलोकस, क्लेबसीला* और *ई. कॉली* वियुक्त गोपशु (40%) और बकरी मूल (42.16%) से संबंधित थे, जबकि *ई. कॉली* को स्वाइन से रिकवर किया गया था और मुर्गी एवं ओवाइन नमूनो से *क्लेबसीला* के कोई भी वियुक्त वियोजित नहीं किए गए।

### बत्तखों में आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण रोगों के लिए जानपदिक रोग, रोग मैपिंग एवं नैदानिकियों के विकास हेतु मॉलीक्यूलर प्लेटफॉर्म

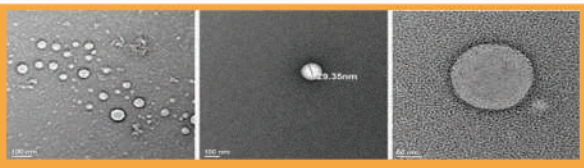
*(योगदानकर्ता : राजकुमारी संजुक्ता, समीर दास, ए. ए. पी. मिल्टन, संदीप घटक, अर्नब सेन )*

कुल 330 नमूने लिए गए, जिनमें 187 सीरम नमूने, 57 ओरोफेरिन्जील स्वैब, 59 क्लोक्ल स्वैब और 27 विष्ठा नमूने शामिल थे। एकत्र किए गए 330 नमूनों में से, 323 की जांच रोगजनकों को उत्पन्न करने वाले रोग का पता लगाने के लिए की गई। ये नमूने *क्लोस्ट्रिडियम, साल्मोनेला, पास्चयूरेला, माइकोप्लाज्मा* और *ई. कॉली* से संबंधित थे। प्रसंस्कृत किए गए 143 नमूनों में से, 1 नमूने की पहचान *साल्मोनेला* प्रजा. के रूप में; 10 नमूनों की *ई. कॉली.* के रूप में; 28 नमूनों की *क्लोस्ट्रिडियम* प्रजा. के रूप में की गई। *पास्चयूरेला मुल्टोसिडा* एंटीबॉडी, *माइकोप्लाज्मा साइनोविएई* और *माइकोप्लाज्मा गैलीसेप्टिकम* के लिए कुल 180 सीरम नमूनों की जांच की गई, जिसके लिए अप्रत्यक्ष ईलीसा का प्रयोग किया गया। इन नमूनों में से 170 को *पी. मल्टोसिडा* से, 02 को *एम. साइनोविएई* से पोजेटिव पाया गया; जबकि *एम. गैलीसेप्टिकम* से सभी को नेगेटिव पाया गया। ओरोफेरिन्जील स्वैब, क्लोकल स्वैब और विष्ठा सहित 103 नमूनों को कुल 103 आरएनए एवं 103 डीएनए नमूनों से निष्कर्षित किया गया। शेष 40 नमूनों को आरएनए एवं डीएनए निष्कर्षण का कार्य अभी चल रहा है।

### पादप संपुटित नैनोसिस्टम : उत्तर पूर्वी भारत में कुक्कुट पक्षियों के स्वास्थ्य में सूक्ष्मजीवरोधी ग्रोथ प्रोमोटर का एक विकल्प

*(योगदानकर्ता : राजकुमारी संजुक्ता, समीर दास, ए. ए. पी. मिल्टन, संदीप घटक, अर्नब सेन )*

वर्ष 2020-21 से लेकर प्रतिवेदित अवधि के दौरान, आवश्यक तेलों के मिश्रण (नियत मात्रा 2, 4 और 5%) युक्त नैनो इमल्शन निर्मित किए गए जिसके लिए अल्ट्रासोनिफिकेशन विधि का प्रयोग किया गया। एक स्थायी नैनोइमल्शन विकसित करने के लिए ट्वीन 80 (HLB=15) के सरफैक्टेंट को स्पैन 80 (HLB=4.3) के साथ भिन्न एचएलबी मान (10 से 14) में एकीकृत किया गया। को-सरफैंक्टेंट सिस्टम के लिए ग्लाइसिरोल एवं इथेनोल का प्रयोग किया गया। नैनोइमल्शन के लिए 2:1 और 3:1 (S एवं Co-S), 1:3 और इससे अधिक (EO:S) के अनुपात को सबसे बेहतर संरूपण के रूप में पाया गया। नैनोइमल्शन ने एक से तीन महीनों तक बहुत ही अच्छी स्थिरता प्रदर्शित की और उसके भौतिक स्वरूप में कोई परिवर्तन नहीं हुआ। इस इमल्शन के ड्राप्लेट आकार का ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी, पॉलीडिस्पेरिटी इंडेक्स के माध्यम से लक्षण वर्णन किया गया तथा इसके परिणामों का वैधीकरण करने हेतु इसकी जैटा क्षमता का निर्धारण किया गया।




**चित्र 62 : नैनोइमल्शन की ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (टीईएम) तस्वीरें**

आवश्यक तेलों के मिश्रण वाले नैनाइमल्शनों और आवश्यक तेलों के मिश्रण के लिए टाइप कल्चरों के विरूद्ध सूक्ष्मजीवरोधी गतिविधि हेतु जांच की गई। जांच से प्राप्त परिणाम के आधार पर निर्मित किए गए नैनोइमल्शनों ने जांचे गए लगभग सभी सूक्ष्मजीवों के लिए आवश्यक तेलों की तुलना में बेहतर परिणाम प्रदर्शित किए।

### उत्तर पूर्वी भारत में एक भूस्थानिक आधारित पशु स्वास्थ्य सूचना प्रणाली का विकास

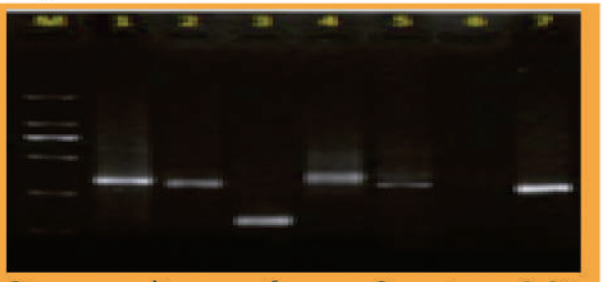
*(योगदानकर्ता : राजकुमारी संजुक्ता, समीर दास, ए. ए. पी. मिल्टन, संदीप घटक, अर्नब सेन )*

पशु स्वास्थ्य देखभाल सेवाओं के लिए रोग डेटाबेस सृजित (पूर्वव्यापी) करने हेतु मेघालय पशुचिकित्सा विभाग से जीपीएस निर्देशांक एवं सूचना संग्रहित की गई। महत्वपूर्ण पशुधन/कुक्कुट रोगों के पूर्वव्यापी डेटा को मणिपुर, मेघालय और मिजोरम से संग्रहित किया गया। एनईएच के जैव-भौतिक प्राचलों और मौसम संबंधी प्राचलों को मैप किया गया। मेघालय में महत्वपूर्ण पशुधन रोगों (2004 से 2018), जैसे कि एफएमडी, बीक्यू, एचएस, स्वाइन फीवर, फाउल पॉक्स, रानीखेत रोग एवं आईबीडी रोगों के आपतन संबंधी आंकड़े संग्रहित किए गए। पशुधन रोगों की प्रवृत्तियों, मौसम के पैटर्न, रोग आपतन पैटर्न का चित्रण-वर्णन करने के लिए अपघटन विश्लेषण, गिनी-गुणांक, लोरेंज वक्रों का प्रयोग किया गया।

### *राइपिसेफालस (बूफिलस) माइक्रोप्लस* टिक के इम्यूनोजेनिक प्रोटीनों का लक्षणवर्णन और परीक्षण के लिए संक्रमित खरगोशों में एक टीके के रूप में इसका प्रभाव

*(योगदानकर्ता : एम. दास, आर. लाहा, ए. सेन )*

प्राकृतिक रूप से संक्रमित गोपशु और आकारिकीय दृष्टि से पहचान किए गए गोपशु से *बूफिलस माइक्रोप्लस* कुटकियों (टिक्स) को एकत्र किया गया। *बी. माइक्रोप्लस* कुटकियों के सेलिवरी ग्रंथी एंटीजन के एसडीएस-पेज विश्लेषण में 150 kDa, 92 kDa, 74 kDa, 64 kDa, 37 kDa, 24 kDa और 16 kDa पॉलीपेप्टाइडों की मौजूदगी पाई गई। अंडें में एंटीजन के विश्लेषण में 12 kDa, 22 kDa, 33 kDa, 50 kDa, 93 kDa और 99 kDa की मौजूदगी पाई गई, जबकि लार्वल टिक एंटीजन के एसडीएस-पेज विश्लेषण में 42 kDa, 62 kDa और 85 kDa पेप्टाइडों की मौजूदगी पाई गई। अंडे के एंटीजन के वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण में 22 kDa, 76 kDa, 93 kDa, 100kDa और 158 kDa इम्यूनोजेनिक पॉलीपेप्टाइडों की मौजूदगी पाई गई।



**चित्र 63 : लेन 1 : *ई. एसरवुलिना* (321 बीपी), लेन 2: *ई. ब्रूनेटी* (310 बीपी), लेन 3 : *ई. मैक्सिमा* (144 बीपी), लेन 4 : *ई. माइटिस* (306 बीपी), लेन 5 : *ई. नेकाट्रिक्स* (285 बीपी), लेन 7 : *ई. टेनेला* (271 बीपी), लेन M: मार्कर**

### मेघालय से *ईमेरिया* वियुक्तों की औषध संवदेनशीलता एवं आनुवंशिक विविधता पर अध्ययन

*(योगदानकर्ता : एम. दास, आर. लाहा, एस. डोले )*

कुक्कुट में आंत्रशोथ (जी. आई.) परजीवी संक्रमणों की समग्र व्यापकता 37.96% थी। आंत्रशोथ परजीवों की आठ प्रजातियों की पहचान की गई, अर्थात *ईमेरिया* प्रजा. (31.14%), *इटराकिस गैलिनेरुम* (14.68%), *एस्कैरिडिया गैली* (20.13%), *चोआनोटेइनिया इन्फून्डिबुलम* (2.03%), *स्ट्रॉन्गिलोइडेस एवियम* (12.41%), *कैपिलेरिया* प्रजा. (7.85%), *रेलीइटिना टेट्रागोना* (8.61%) और *सिनगेमस ट्रेचिया* (3.16%) लार्वा। *ईमेरिया* की आठ भिन्न प्रजातियों की पहचान आकारिकी रूप से तथा मेघालय के रीभोई जिले से COCCIMORPH सॉफ्टवेयर का प्रयोग कर की गई। कुक्कुट में *ईमेरिया* वियुक्तों के विरूद्ध कोसिडिएल्स के विरूद्ध संवेदनशीलता पर अध्ययनों में यह पाया गया कि कुक्कुट चूजों (3-4 सप्ताह की आयु के) में मृत्युदर अधिकतर *ईमेरिया* प्रजा. के कारण हुई थी, जबकि कुक्कुट (8 सप्ताह से अधिक आयु के) में अधिकतर मृत्युदर *ए. गाली, एच. गैलिनेरुम, कैपिलेरिया* प्रजा., *ईमेरिया* प्रजा., *सी. इन्फुन्डिबुलम, आर. टेट्रागोना, एस. ट्रेचिया* एवं *एस. एवियुम* के मिश्रित संक्रमणों के कारण हुई। पीसीआर का प्रयोग कर कुक्कुट में *ईमेरिया* प्रजा. के आणविक लक्षण वर्णन में छः प्रजातियों, यानी *ई. एसरवुलिना, ई. ब्रूनेटी, ई. मैक्सिमा, ई. माइटिस, ई. नेकाट्रिक्स* एवं *ई. टेनेला* की मौजूदगी के पुष्टि हुई।

### राज्य रोग निगरानी हेतु प्रदान की गई सेवा

*(योगदानकर्ता : अर्नब सेन, एस. घटक, के. पुरो, एस. दास, ए. ए. पी. मिल्टन )*

प्रतिवेदित अवधि के दौरान, राज्य पशुचिकित्सा विभागों ने कुल 472 नमूने संस्थान की प्रयोगशाला में निदान हेतु भेजे, जिनका विश्लेषण किया गया। अधिकांश नमूने सूअरों (n=363) से थे, जबकि अन्य पशुओं एवं वन्यजीवों से भी लिए गए नमूनों को विश्लेषण किया गया और राज्य सरकार को नैदानिक रिपोर्टें भेजी गईं ताकि वे रोगों के प्रकोपों का प्रबंध एवं निगरानी कर सकें।

## मात्स्यकी

### मध्य पहाड़ी स्थिति के तहत दो मछली प्रजातियों के कल्चर का संयोजन

*(योगदानकर्ता : एस. के. दास, एन. पी. देवी, एस. जी. सिंह )*

मध्य पहाड़ी क्षेत्र में मछली उतपादन को बढ़ाने के लिए *लेबियो गोनियस* (हेमिल्टन, 1822) और *साइप्रिनस कार्पियों* लाइनेअस, 1758 के साथ दो मछली प्रजातियों के कल्चर के संयोजन का मूल्यांकन करने के लिए एक अध्ययन किया गया। इन दोनों प्रजातियों के प्रदर्शन का मूल्यांकन 2019 में एक वर्ष की अवधि के दौरान 10,000 सं. प्रति हैक्टे. के भंडारण घनत्व पर छोटे तालाबों (200 एवं 400 वर्ग मी.) में किया गया। *एल. गोनियस* एवं *सी. कार्पियो* के संदर्भ में विशिष्ट विकास दर (एसजीआर) 0.248 से 1.038 ग्रा. प्रति दिन और 0.520 से 1.831 ग्रा. प्रति दिन के बीच थी। इस अध्ययन में विशिष्ट विकास दर (एसजीआर) और औसत जल तापमान के बीच एक सहसंबंध भी स्थापित किया गया।

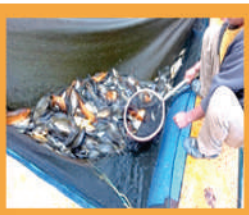
## मध्य पहाड़ी स्थिति के तहत मछली बीज उत्पादन में कुक्कुट खाद का उपयोग

*(योगदानकर्ता : एस. के. दास, एन. पी. देवी, एस. जी. सिंह)*

कॉमन कार्प, *साइप्रिनस कार्पियो* (प्रजाति कॉम्यूनिस) और *लेबियो गोनियस* को कुक्कुट खाद के साथ उर्वरक वाले कंक्रीट टैंकों में मई से सितंबर के दौरान भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में फ्राई एवं स्पान चरणों पर पाला गया। तीन उपचारों, यानी कंट्रोल टी0 (खाद के बिना), टी1 (5000 कि.0 ग्रा. प्रति है0 की दर से कुक्कुट खाद) और टी2 (10,000 कि. ग्रा. प्रति है0 की दर से कुक्कुट खाद) में से उपचार टी2 में मछलियों की सर्वाधिक जीवित्ता एवं विकास दर्ज किया गया। 5 लाख प्रति है0 के घनत्व पर भंडारित कॉमन कार्प फ्राई ने अपनी 45 दिनों की पालन अवधि के दौरान 87.66% की औसत जीवित्ता के साथ $7.02 \pm 0.07$ से. मी. की अधिकतम औसत लंबाई प्राप्त की, जबकि 3.0 मिलियन प्रति है0 के घनत्व पर भंडारित *लेबियो गोनियस* के स्पान ने 76.75 प्रतिशत की औसत जीवित्ता के साथ अपनी 75 दिनों की पालन अवधि में $6.99 \pm 0.07$ से. मी. की अधिकतम औसत लंबाई प्राप्त की। अध्ययन में मछली की अधिक जीवित्ता एवं बीजोत्पादन के लिए कुक्कुट खाद की उपयुक्त मात्रा, जल की गुणवत्ता और प्लांकटॉन समष्टि की उपयुक्त घनत्व की महत्ता को उजागर किया गया है।

## उमियम झील में केज कल्चर

एक प्रदर्शन कार्यक्रम के रूप में, मेघालय के लिए उपयुक्त पाले जाने योग्य महत्वपूर्ण मछली प्रजातियों, यानी अमूर कॉमन कार्प, कॉमन कार्प (*साइप्रिनस कार्पियो* ) (प्रजाति कोई) और *लेबियो गोनियस* के शारीरिक विकास प्रदर्शन एवं जीवित्ता का आकलन करने हेतु सितंबर 2019 के महीने में सीआईएफआरआई द्वारा विकसित 06 केज स्थापित किए गए। इन तीन प्रजातियों में से, अमूर कॉमन कार्प और कोई कार्प ने पांच माही की कल्चर अवधि में 650 ग्रा. से अधिक का अधिकतम शारीरिक विकास दर्ज किया गया, जबकि गोनियस प्रजाति की मछली से 650 ग्रा. शारीरिक विकास दर्ज किया गया।



## किरदेमकुलई जलाशय, मेघालय में मछली विविधता का निर्धारण

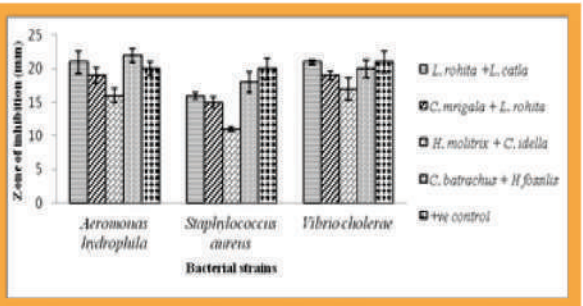
*(योगदानकर्ता : एस. जी. सिंह, एस. के. दास, एन. पी. देवी )*

अभी तक कुल 34 मछली प्रजातियों को रिकॉर्ड किया गया है, जो 24 वंशों, 13 परिवारों और 6 गणों से संबंधित थीं। मेघालय, भारत, के रीभोई जिले के तहत उमरेलिंग नदी तथा पूर्वी खासी हिल्स से संग्रहित सजावटी मछलियों की दो प्रजातियों, *चन्ना लिपोर* एवं *चन्ना ऐरिस्टोनेई* का चित्रण-वर्णन किया गया।

## पालन योग्य मछलियों के सिन्नजिस्टिक इंटेग्युमेंट्री अर्क की सूक्ष्मजीवरोधी गतिविधि

*(योगदानकर्ता : एन. पी. देवी, एस. जी. सिंह, एस. के. दास )*

तीन चयनित बैक्टीरिया प्रजातियों, अर्थात *ऐरोमोनस हाइड्रोफिला, स्टेफाइलोकोकस औरियस* तथा *विब्रायो कोलेरा* (चित्र 64) के विरूद्ध घरेलू मेजर कार्प (*लेबियो रोहिता, लेबियो कतला* एवं *सिरहिनस मृगला*), विदेशी मेजर कार्प (*हाइपोथेलमिचथाइस मोलिट्रिक्स* एवं *स्टेनोफेरिन्गोडोन आइडेला*) और वायु श्वसन करने वाली कैटफिश (*क्लेरियस बैट्राचुस* एवं *हेटरोन्यूस्टेस फॉसिलिस*) के सिन्जेटिक इंटेग्युमेंट्री अर्क की सूक्ष्मजीवरोधी गतिविधि पर अध्ययन किए गए। अध्ययन में यह उल्लेख किया गया है कि भिन्न पालनयोग्य मछलियों के सिन्जेटिक इंटेग्युमेंट्री अर्क के परिणाम अलग-अलग थे। कैटफिश *सी. बैट्राचुस + एच. फॉसिलिस* ($22 \pm 1.05$ मि. मी.) और घरेलू मेजर कार्प *एल. रोहिता + एल. कातला* ($21 \pm 1.65$ मि. मी.) के संयोजन ने *ए. हाइड्रोफिला* के बैक्टीरिया की विकास के विरूद्ध अधिकतम सूक्ष्मजीवरोधी गतिविधि प्रदर्शित की। *वी. कोलेरा* के संबंध में, सबसे अधिक सूक्ष्मजीवरोधी गतिविधि *एल. रोहिता + एल. कतला* ($21 \pm 0.30$ मि. मी.) और *सी. बैट्राचुस + एच. फॉसिलिस* ($20 \pm 1.33$ मि. मी.) के संयोजन से प्राप्त की गई। इंटेग्युमेंट्री अर्क के भिन्न संयोजनों में से, *एच. मोलिट्रिक्स + सी. आइडेला* को सभी चयनित जीवाणविक प्रजातियों के विरूद्ध न्यूनतम प्रभावकारी पाया गया। इस अध्ययन से समग्र रूप में यह स्पष्ट है कि *एल. रोहिता + एल. कतला* एवं *सी. बैट्राचुस + एच. फॉसिलिस* के इंटेग्युमेंट्री अर्क संयोजन की सूक्ष्मजीवरोधी गतिविधि पोजेटिव कंट्रोल के प्रदर्शन के साथ तुलनीय थी, इसलिए इसे भविष्य में सूक्ष्म जीवरोधी अभिकारकों के उत्पादन के लिए व्यवहार्य प्रौद्योगिकी के लिए विचार में रखा जा सकता है।




चित्र 64 : मछली के सिर्न्जेटिक इंटेग्युमेंट्री अर्को और कंट्रोल के तहत पिप्रोफ्लाक्सिन की सूक्ष्मजीवरोधी गतिविधि

### भंडारण घनत्व का प्रभाव और *पुन्टियस जैपोनिकस* के शारीरिक विकास प्रदर्शन पर मृदा आधार की मौजूदगी या गैर-मौजूदगी (साउवेज, 1883)

*(योगदानकर्ता : एन. पी. देवी, एस. जी. सिंह, एस. के. दास )*

*पुन्टियस जैपोनिकस* के शारीरिक विकास प्रदर्शन पर एक अध्ययन सीमेंट से निर्मित टैंक में किया गया। परीक्षण 3 x 2 उपादानी अभिकल्पना में फ्राई मछली के 1 लाख प्रति है0, 2 लाख प्रति है0 और 3 लाख प्रति है0 के भंडारण घनतव वाले तीन स्तरों के साथ तथा मृदा आधार (मृदा आधार के साथ और उसके बिना) के दो स्तरों के साथ किया गया। मछलियों को उनके 5% शारीरिक वजन की दर से प्रत्येक दिन दो बार सांद्रित आहार दिया गया। तीन पुनरावर्तनों के साथ छः उपचार किए गए, जहाँ टी1 के तहत मृदा आधार के बिना भंडारित 1 लाख प्रति है0 फिंगरलिंग, टी2 के तहत मृदा आधार के बिना भंडारित 2 लाख प्रति है0 फिंगरलिंग, टी3 के तहत मृदा आधार के बिना भंडारित 3 लाख प्रति है0 फिंगरलिंग, टी4 के तहत मृदा आधार के साथ भंडारित 1 लाख प्रति है0 फिंगरलिंग, टी5 के तहत मृदा आधार के साथ भंडारित 2 लाख प्रति है0 फिंगरलिंग, और टी6 के तहत मृदा आधार के साथ भंडारित 3 लाख प्रति है0 फिंगरलिंग थे। 120 दिनों की पालन अवधि में, यह पाया गया कि मृदा आधार के साथ 1 लाख प्रति है0 की दर से भंडारित फिंगरलिंगों के साथ टी4 में सर्वाधिक शारीरिक विकास दर्ज किया गया जिसके बाद टी1 में किया गया, जहाँ भंडारण घनत्व मृदा आधार के बिना 1 लाख प्रति है0 था। टी3 में सबसे खराब शारीरिक विकास पाया गया, जहाँ भंडारण घनत्व मृदा आधार के बिना 3 लाख प्रति है0 था।

### मछली बीजोत्पादन एवं राजस्व अर्जन

*(योगदानकर्ता : एस. के. दास, एन. पी. देवी, एस. जी. सिंह )*

कोविड-19 महामारी स्थिति के बावजूद, मात्स्यकी प्रभाग ने उचित मात्रा में मछली बीजोत्पादन किया जिसका वितरण मछली पालकों व किसानों तथा कृषि विज्ञान केंद्रों को किया गया। मछली बीजोत्पादन से संस्थान को वर्ष 2020-21 के दौरान राजस्व के तौर पर रु. 4,77,590.00 प्राप्त हुए।

## प्रौद्योगिकी मूल्यांकन एवं क्षमता निर्माण प्रभाग (डी टी ए सी)

### उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र में भिन्न एकीकृत कृषि प्रणाली का बहुआयामी प्रदर्शन मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : अनिरुद्ध रॉय, एन उत्तम सिंह, पम्पी पॉल, सी. गौडा)*

किसानों के खेतों में एकीकृत कृषि प्रणाली के विभिन्न स्वरूपों के आर्थिक-प्रदर्शन-मूल्यांकन का अध्ययन क्षेत्र के अनेक राज्यों के लिए किया गया। अध्ययन में कृषि-बागवानी-वनकृषि-पशुपालन प्रणाली को भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र में प्रभावकारी मृदा एवं जल संरक्षण उपाय के साथ आर्थिक रूप से सबसे अधिक लाभकारी पाया गया। रीभोई जिले में 1.55 हैक्टेयर भूमि में एक जलसंभर आधारित कृषि-बागवानी-वनकृषि-पशुपालन प्रणाली का अध्ययन किया गया। इसमें से नियोजित भूमि उपयोग के तहत क्षेत्रफल 1.01 है0 था और शेष 0.54 है0 वन कृषि के तहत था। खरीफ मौसम के दौरान अनेक फसलों, जैसे कि मक्का, मूंगफली, अदरक, राइस बीन और शकरकंद तथा रबी मौसम में तोरिया, मूली, मटर एवं शलगम की बुवाई की गई, जिसे समुद्र सतह से 1000 मी. ऊंचाई पर अति उपयुक्त पाया गया। रतून फसल के रूप में, खेत स्तर पर, मन्डेरिन और असम नींबू की तुलना में अमरूद फसल अच्छा प्रदर्शन करती है। रोपण के पश्चात अमरूद पौधों में ढाई वर्ष की अवधि में फल आने लगते हैं। रोपण के 7 वर्षों के उपरांत फल का आकार, पिछले वर्षों की तुलना में, छोटा होने लगता है। अमरूद और असम नींबू में रोपण के 7 वर्षों के बाद पूर्ण फलन स्तर प्राप्त किया और 90% क्षेत्रफल कवर किया। संतरा फसल का विकास कम था, 25% पौधों में रोपण के 7 वर्षों के बाद बौर खिले, मगर फल नहीं लगे। रोपण के 8 वर्षों के बाद अमरूद की औसत उत्पादकता 36.7 कि. ग्रा. प्रति वृक्ष थी, जबकि असम नींबू में 48.3 सं. प्रति वृक्ष थी। रोपण के 11 वर्षों के बाद संतरा और असम नींबू के प्रति वृक्ष फलों की औसत संख्या क्रमशः 83.4 और 40.5 थी और इनका प्रदर्शन अच्छा था।

### तालिका 24 : सूक्ष्म जलसंभर आधारित भिन्न भूमि उपयोग प्रणाली की आर्थिकियां

| भूमि उपयोग | सामग्री (रु. प्रति है0) | उत्पादन (रु. प्रति है0) | लाभ (रु. प्रति है0) | अनुपात |
|---|---|---|---|---|
| डेयरी कृषि | 75109 | 144209 | 69100 | 1.92 |
| कृषि-पशुपालन | 73940 | 140486 | 66546 | 1.90 |
| कृषि-बागवानी-वनकृषि-पशुपालन | 73115 | 151348 | 78233 | 2.07 |
| वनकृषि-बागवानी प्रणाली | 35365 | 53498 | 18133 | 1.51 |

## मेघालय में कन्वर्जेंट मॉडल की प्रभावकारिता में सुधार लाने हेतु रणनीतियों का विकास

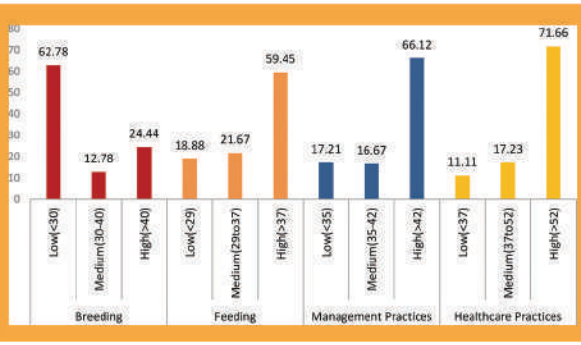
*(योगदानकर्ता : पंकज कुमार सिन्हा, एन. उत्तम सिंह, अनिरूद्ध रॉय, पीएच. रोमन शर्मा, एम. इस्लाम एवं पम्पी पाल )*

अध्ययन में यह पाया गया कि बहुवादी विस्तार संगठनों के परस्पर सामंजस्य का वर्तमान स्तर एवं सीमा कम है जिसके अनेक कारण हैं, जैसे कि सामंजस्य अभिगम में कार्यरत संबंधित संगठनों की कार्यप्रणालियों के बारे में कम जानकारी एवं समझ, अंतर-विभागीय संचारों का अभाव, गैर-अधिदेशित कार्य का बोझ, पर्याप्त एवं समय पर वित्तीय सहायता का अभाव, आदि। इन कारणों से औपचारिक एवं विश्वसनीय स्रोतों की विस्तार सेवाओं से पहुंच नकारात्मक रूप से प्रभावित होती है। वस्तुतः, यह पाया गया है कि जिला स्तर (90%) और मंडल स्तर (80%) पर विस्तार अधिकारियों को कृषि विज्ञान केंद्रों के बारे में जानकारी थी और मंडल एवं जिला स्तर के 45% अधिकारियों ने केवीके केंद्रों से कभी भी बातचीत नहीं की। इसके अतिरिक्त, अधिकतर विस्तार पदाधिकारियों (लगभग 70%) ने बताया कि उन्हें एटीएमए के कार्यकरण प्रक्रिया के बारे में कम जानकारी है। अतः इन सभी समस्याओं के चलते, उन्नत वैज्ञानिक प्रौद्योगिकियों का प्रसार एवं अंगीकरण सीमित है, और विस्तार सेवाएं प्रदान करने में दोहरापन है जिसके कारण विभिन्न संगठनों द्वारा दी जा रही विस्तार सेवाओं की दक्षता एवं प्रभावकारिता प्रभावित होती है। इनकी प्रभावकारिता को बढ़ाने के लिए, उपयुक्त नीति स्तरीय कदम उठाए जाने की आवश्यकता है, जिसके लिए अध्ययन में निम्नलिखित रणनीतियों का उल्लेख किया गया है।

## मेघालय में सुअर और गोपशु उत्पादन पर जनजातीय किसानों के कौशल अंतराल का विश्लेषण

*(योगदानकर्ता : बागीश कुमार, पंकज कुमार सिन्हा, एन. उत्तम सिंह, पम्पी पाल एवं राकेश कुमार )*

अध्ययन में यह भी उल्लेख किया गया है कि गोपशु के प्रजनन के बारे में किसानों का कौशल अंतराल (62.78%) कम है, क्योंकि अधिकतर किसानों को गाय में मदचक्र के बारे में पता है, जैसे कि गाय द्वारा बैचेनी महसूस करना, दूसरे पशु पर चढ़ना, आदि। गायों को आहार खिलाने के संदर्भ में, किसानों का कौशल अंतराल उच्च (59.45%) था, क्योंकि अधिकतर किसान नवजात बछड़े को खीस व नवदुग्ध (कलोस्ट्रम) पिलाने, गाय के गर्भाधान के अंतिम चरणों पर अतिरिक्त आहार सामग्री खिलाने के बारे में जानकारी नहीं रखते थे। गोपशु के प्रबंध विधियों के बारे में किसानों का कौशल अंतराल उच्च (66.12%) था, क्योंकि किसान समयबद्ध एवं नियमित रूप से कीटाणुनाशन, दूध दुहने में हाथों का पूर्ण रूप में उपयोग करना, उपयुक्त रिकॉर्ड रखना, गोपशु को उचित रूप से नहलाना और दूध दुहने से पहले दुग्धदानी एवं थन शुष्क रहना, आदि के बारे में कम जानकारी रखते थे। गोपशु के स्वास्थ्य की देखभाल के बारे में किसानों का कौशल अंतराल सर्वाधिक (71.66%) था, क्योंकि किसान संगरोध अवधि का पालन नहीं करते थे, वे नए खरीदे गए पशु को पुराने पशु के साथ रखते थे, उन्हें इस बात की जानकारी नहीं थी कि जिस नए पशु को उन्होंने खरीदा है उसे अलग रखा जाना चाहिए ताकि वह अन्य पशुओं में रोग से प्रभावित न हो। किसान रोग फैलने के समय पर भी पशुओं को अलग नहीं करते थे, क्योंकि उनके पास जगह की कमी रहती थी। हां, वे पशुओं का समय पर एवं नियमित रूप से टीकाकरण करवाते थे क्योंकि एफएमडी, एचएस एवं बीक्यू के टीकाकरण के लिए सरकारी सुविधा अर्द्धवार्षिक रूप से उपलब्ध थी।




| संस्तुत रणनीति | कृषि क्षेत्र पर प्रभाव |
|---|---|
| **क. बहुवादल विस्तार संगठनों के परस्पर संस्थागत सामंजस्य हेतु रणनीतियां** | इन सिफारिशों के आधार पर उपयुक्त सुधार किए जाने से किसानों को विस्तार सेवाएं उपलब्ध कराने में दक्षता एवं प्रभावकारिता बढ़ेगी, जिससे किसानों की उन्नत कृषि प्रौद्योगिकियों से पहुंच बढ़ेगी, प्रौद्योगिकियों का अंगीकरण बढ़ेगा और किसानों की आय एवं आजीविका सुरक्षा में भी सुधार आएगा। |
| 1. सामंजस्य प्रक्रिया में कार्य करने के लिए स्पष्ट कार्यप्रणालियों के साथ प्रत्येक संगठन में "कन्वर्जेंस सेल" यानी सामंजस्य प्रकोष्ठ का सृजन। | |
| 2. जिले में लाइक लीड बैंक स्कीम, "अग्रणी संस्थान" की पहचान की जानी चाहिए जो उक्त जिले में सामंजस्य मॉडल का नेतश्त्व करेगा। | |
| **ख. एटीएमए अगुवाई वाले विस्तार सामंजस्य मॉडल का सुदृढ़ीकरण करने हेतु रणनीतियां** | |
| 1. एटीएमए के कार्यकरण की प्रक्रिया के बारे में जिले के अंतर्गत सभी विस्तार पदाधिकारियों के बीच जनजागश्त्ति फैलाना जरूरी है। | |
| 2. निश्चित निधि का आवंटन और सामंजस्य मॉडल के कार्यान्वयन में प्रत्येक हितधारक की भूमिकाओं और जिम्मेदारी का स्पष्ट रूप से वर्णन किया जाए। | |
| 3. एटीएमए का परियोजना निदेशक जिला कृषि अधिकारी के समकक्ष या उससे उच्च होना चाहिए ताकि उसकी जिम्मेदारी अधिक हो। | |

# अरूणाचल प्रदेश

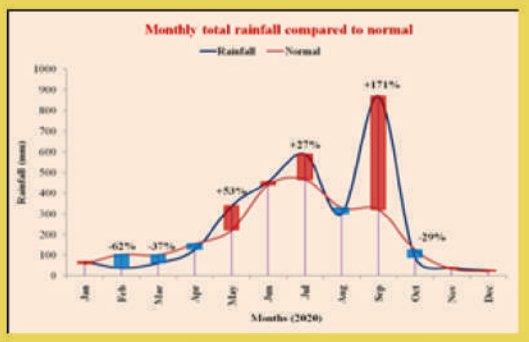

## सारांश

वर्ष के दौरान 3010 मि. मी. हुई, जो कि सामान्य से 27 प्रतिशत अधिक थी और बहुत ही विचलनभरी थी। अधिकतम तापमान भी सामान्य से अधिक था। किवी फल में छः फ्रूटलेट कायम रखे जाने से इष्टतम थिनिंग में तथा ग्रेड 'ए' फलों का अधिकतम उत्पादन (20.83 कि. ग्रा. प्रति बेल/वाइन) प्राप्त करने में सफलता मिली। मई माह के मध्य में रोपित पादपों, जिन्हें 50% लाइम + 100% आरडीएफ से उपचारित किया गया था, और धान भूसी पलवार के प्रयोग को टिशु कल्चर्ड ग्रांड नैनी केला उपज एवं गुणवत्ता बढ़ाने वाले संघटकों के आधार पर सर्वश्रेष्ठ पाया गया। अमरूद वंशक्रम आरसीजीएच-4 में सर्वाधिक पादप ऊंचाई (1.80 मी.) और प्रति प्ररोह पत्तियों की संख्या (27.60) दर्ज की गई, जबकि आरसीजीएच-7 में अधिकतम वितान फैलाव (1.24 वर्ग मी.), फल स्थापन (92.42%) और प्रति पादप फलों की संख्या (34.00) अधिकतम दर्ज की गई। वाई-आकृतिक ट्रेलिस पर कलमबद्ध आड़ू फसल में सर्वाधिक उपज (3.13 कि. ग्रा. प्रति पादप) दर्ज की गई, जो अन्य किस्मों की तुलना में काफी अधिक थी। आईएफएस मॉडल में 0.23 हैक्टे.क्षेत्रफल के साथ सब्जी-आधारित फसल प्रणालियों में एमईवाई के आधार पर सर्वाधिक उपज (167.32 टन प्रति है0) दर्ज की गई जिसके बाद मात्स्यकी इकाई (54 टन प्रति है0) में की गई। 35 वंशक्रमों में से दो जीनप्ररूपों यानी अम्हम एवं टाइनिन को, अन्य की तुलना में, काफी विविध पाया गया। जॉबस टियर्स की तीन वंशावलियों, अर्थात आरजेटीजीपी-89 (17 क्विं. प्रति है0) को तथा उसके बाद आरजेटीजीपी-49 (15.36 क्विं. प्रति है0) और आरजेटीजीपी-81 (12.92 क्विं. प्रति है0) को उपयुक्त पाया गया। फ्रास बीन किस्म एमजेड-एफबी 48 में 75% आरडीएफ + लाइम + वीसी उपचार के तहत सर्वाधिक उपज (28.5 टन प्रति है0) दर्ज की गई। रोपित की गई 44 बहुमुखी वृक्ष प्रजातियों में से, *पाइनस केसिया, अकेसिया मैंगजियम, इलियोकार्पस स्फोइरिकस* एवं *मैंगलीशिया इन्गिनिस* को, उनके कायिक विकास के आधार पर, अरूणाचल प्रदेश के मध्य-पहाड़ी क्षेत्रों में उपयुक्त पाया गया। झूम खेती में, पत्ती प्रध्वंस रोग (अप्रैल-जुलाई) और भूरा धब्बा रोग (मई-अगस्त) को प्राकृतिक संक्रमण स्थिति के तहत धान फसल में दीर्घकालिक रोग के रूप में पाया गया। *स्कलेरोटिनिया स्क्लेरोटियोरम* के परपोषी दायरे का अध्ययन किया गया और 11 फसलों में उसकी परपोषी क्षमता को रिकॉर्ड किया गया। सरसों फसल में 11 पराग कीट दर्ज किए गए। काला घुन संक्रमण पहली बार लेपर्डा जिलें में पाया गया। मिथुन चरागाह स्थलों में छः चारा वृक्ष प्रजातियों, अर्थात *मैकारंगा डेन्टिकुलेट, डेन्ड्रोकैलामस गाइगेन्टियस, फाइकस हिर्टा, फाइकस औरिकुलेटा लाउर, फाइकस हिस्पिडा एल. एफ.* और *फाइकस सेमीकोर्डाटा बुच.-हैम. एक्स एसएम.* को आम रूप में पाया गया। किसानों (51.43%) द्वारा बताई गई शारीरिक दिक्कतों में से, कमर के निचले भाग में तेज दर्द आम समस्या थी। घरेलू गोपशु (बलांग) की शारीरिक संरचनाओं एवं कुछ आकारिकीय गुणों का अध्ययन किया गया। 2120 राज्य स्तरीय एवं 849 मंडल स्तरीय कृषि-मौसम एडवाइजरी बुलेटिन तैयार कर प्रसारित किए गए, जिनसे राज्य के 3 लाख से अधिक किसान लाभान्वित हुए।

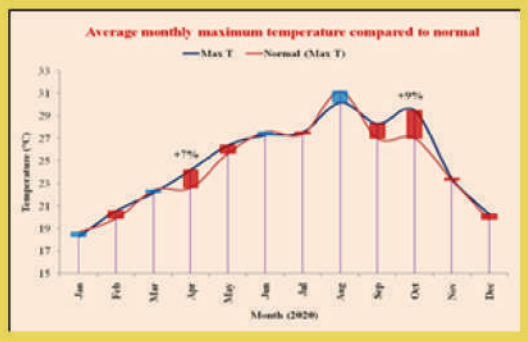
## मौसम रिपोर्ट

*(योगदानकर्ताः एच. कलिता, के. भगवती)*

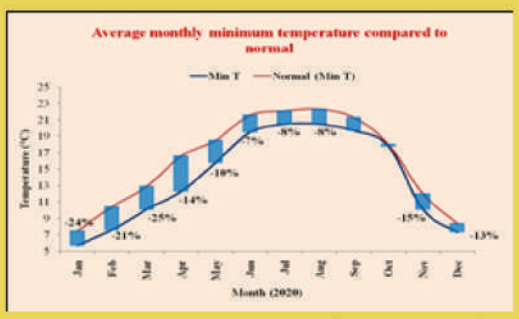
वर्ष के दौरान कुल 3010 मि.मी. वर्षा हुई, जो कि सामान्य वर्षा से 27 प्रतिशत अधिक थी। वर्षा बंटन काफी अनियमित था, क्योंकि खास तौर पर शीतकाल एवं मॉनसून-पूर्व मौसमों के दौरान वर्षा सामान्य से भी कम हुई। मॉनसून वर्षा भी काफी अनियमितता थी, जबकि सितंबर के दौरान भारी वर्षा (869 मि. मी.) हुई, जो सामान्य से 17 प्रतिशत अधिक थी। भारी वर्षा के कारण कई क्षेत्रों में बाढ़ आई जिसके कारण धान एवं अन्य खड़ी फसलों को काफी ज्यादा नुकसान पहुंचा। वर्ष के दौरान 131 दिन वर्षा हुई, जो सामान्य (143) से 12 दिन कम हैं। जब कम दिनों में ज्यादा वर्षा हुई, तब उसकी तीव्रता उच्च थी जिसके कारण कभी बाढ़ तो कभी सूखापन की स्थितियां पैदा हुईं। सामान्य वर्षा की तुलना में, वर्षा के मासिक बंटन को चित्र 1 में दर्शाया गया है। सामान्य वर्षा की तुलना में औसत अधिकतम तापमान के मासिक बंटन को चित्र 2 में दर्शाया गया है। पूरे वर्ष के दौरान, तापमान में सामान्य की तुलना में ज्यादा विचलन नहीं था। लेकिन, पूरे वर्ष के दौरान मासिक औसत न्यूनतम तापमान सामान्य से कम रहा, जिसे चित्र 3 में दर्शाया गया है। दिसंबर माह में शीत लहरों से कृषि और संबद्ध क्षेत्र काफी ज्यादा प्रभावित हुआ। औसत मासिक आपेक्षिक आर्द्रता के बंटन को चित्र 4 में दर्शाया गया है।



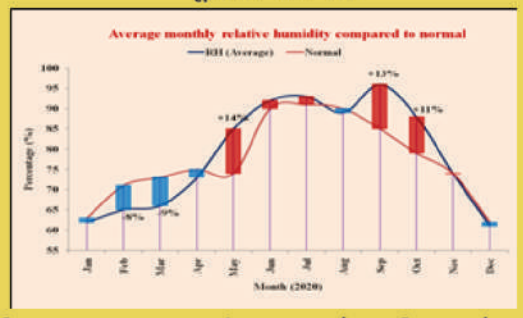

चित्र 1: सामान्य की तुलना में कुल मासिक वर्षा




चित्र 2 : सामान्य की तुलना में मासिक औसत अधिकतम तापमान




चित्र 3 : सामान्य की तुलना में मासिक औसत न्यूनतम तापमान




चित्र 4 : सामान्य की तुलना में मासिक औसत आपेक्षिक आर्द्रता

## बागवानी

### अरूणाचल प्रदेश के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में वितान (कैनोपी) प्रबंधन के माध्यम से किवी फल की उत्पादकता का अधिकतमीकरण एवं गुणवत्ता सुधार

*(योगदानकर्ता : टी. अंगामी)*

किवी फल, किस्म ऐलिसन के फल आकार एवं गुणवत्ता को बढाने में हैंड थिनिंग विधि को प्रभावकारी पाया गया, जिसके अंतर्गत विभिन्न स्तरों पर, यानी दो फ्रूटलेट प्रति फलनयोग्य प्ररोह, चार फ्रूटलेट प्रति फलनयोग्य प्ररोह, छः फ्रूटलेट प्रति फलनयोग्य प्ररोह धारित करने के बाद वितान प्रबंधन विधियां अपनाई गईं। जैसे-जैसे हैंड थिनिंग के स्तर को बढ़ाया गया, तब 'ए' ग्रेड के फलों का उत्पादन बढ़ा, लेकिन '6बी' और 'सी' ग्रेड के फलों का उत्पादन कम हो गया। विभिन्न उपचारों में से, प्रति फलनयोग्य प्ररोह दो फ्रूटलेट की हैंड थिनिंग में फल के आकार की अधिकतम लंबाई (7.21 से. मी.), चौड़ाई (5.35 से. मी.) और फल वजन (82.69 ग्रा.) दर्ज किया गया। यद्यपि, कंट्रोल (थिनिंग और वितान प्रबंध के बिना) में सर्वाधिक कुल उपज (31.94 कि. ग्रा. बेल) दर्ज की गई, परंतु 'ए' ग्रेड फल की उपज न्यूनतम (8. 88 कि. ग्रा. प्रति बेल) दर्ज की गई, जिसके कारण न्यूनतम शुद्ध लाभ (रु. 1241/- प्रति बेल) प्राप्त किया गया। प्रति फलनयोग्य प्ररोह छः फ्रूटलेट धारित करने से, अन्य उपचारों की तुलना में, 'ए' ग्रेड फलों की अधिकतम थिनिंग और अधिकतम उत्पादन के साथ-साथ बेहतर गुणवत्ता प्राप्त हुई, जबकि शुद्ध लाभ भी सर्वाधिक (रु. 1790/-) प्राप्त किया गया।

### अरूणाचल प्रदेश के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में उन्नत कृषि-तकनीकों के माध्यम से टिशु कल्चर केला किस्म ग्रांड नैनै की उत्पादकता का अधिकतमीकरण

*(योगदानकर्ता : टी. अंगामी)*

अध्ययन में यह पाया गया कि मई माह के मध्य में रोपित फल फसलों से सर्वाधिक उपज और उपजशील प्राचल दर्ज किए गए, यानी प्रति गुच्छ केलों की सं. (13.17), प्रति गुच्छ बौर सं. (162.23) और गुच्छ वजन (24.67 कि. ग्रा.) (चित्र 5)। मई माह के मध्य में रोपित फल फसलों से प्राप्त फलों में उच्च टीएसएस (21.03°Brix), न्यूनतम अम्लीयता (0.23%) और सर्वाधिक विटामिन-सी अम्ल तत्व (14.99 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) दर्ज किया गया।

मध्य पहाड़ी स्थितियों की अम्लीय मृदा के तहत टिशु कल्चर्ड केला किस्म ग्रांड नैनी के लिए उर्वरक एवं लाइम आवश्यकता के मानकीकरण पर किए गए अध्ययन में यह पाया गया कि जिन पादपों को 50% लाइम + 100% आरडीएफ के साथ उपचारित किया गया था, उनका प्रदर्शन उपज एवं उपजवर्धक संघटकों, यानी गुच्छ वजन (24.83 कि. ग्रा.) (चित्र 6), प्रति गुच्छ केलों की सं. (14.34), प्रति गुच्छ बौर संख्या (161.00), केले का वजन (143.61 ग्रा.) और टीएसएस (20.96°Brix), विटामिन-सी अम्ल (13.47 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) के आधार पर सर्वश्रेष्ठ पाया गया।

विभिन्न पलवार सामग्रियों के प्रभाव पर किए गए अध्ययन में भी यह पाया गया कि धान भूसी का पलवार के रुप में प्रयोग किए जाने से सर्वाधिक गुच्छ वजन (23.02 कि. ग्रा.), प्रति गुच्छ केलों की सं. (12.71), प्रति गुच्छ बौर सं. (154.58), केला वजन (142.79) और टीएसएस (20.87°Brix) पाया गया, जबकि अम्लीयता प्रतिशत न्यूनतम (0.20%) पाया गया। इस बीच, काली पॉलीथीन का पलवार के रुप में प्रयोग किए जाने से भी सर्वाधिक विटामिन-सी अम्ल (13. 22 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) प्राप्त किया गया।

चित्र 5 : मई-मध्य में रोपित केला गुच्छ

चित्र 6: 50% लाइम एवं 100% आरडीएफ के प्रयोग के बाद केला गुच्छ

## सस्य विज्ञान

### एकीकृत कृषि प्रणाली

*(योगदानकर्ता : बडापमेन मोक्दोह, एच. कलिता)*

भाकृअनुप अनुसंधान परिसर के अरूणाचल प्रदेश, बसार के गोरी फार्म में 0.23 हैक्टे. क्षेत्रफल को कवर करके एक एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडल विकसित किया गया, जिसका उद्देश्य मुख्य रूप से बसर एवं उसके आसपास के क्षेत्रों में छोटे और सीमांत किसानों की भूजोत क्षमता को चित्रार्थ करना था (चित्र 7)। इस आईएफएस मॉडल को तीन भिन्न घटकों में विभाजित किया गया, जिनके अंतर्गत सब्जी-आधारित फसल प्रणाली (0.62 है0), मक्का-आधारित फसल प्रणाली (0.018 है0), मसाला-आधारित फसल प्रणाली (0.021 है0), बागवानी फल फसलें (0.072 है0) और मछली तालाब (0.05 है0) को शामिल किया गया था। परिणामों में यह पाया गया कि मात्स्यकी घटक के तहत रु. 54,000/- का सर्वाधिक सकल लाभ प्राप्त हुआ। इसके बाद सब्जी-आधारित फसल प्रणाली में रु. 30,043/- का सकल लाभ प्राप्त हुआ। विभिन्न घटकों में से, सब्जी-आधारित फसल प्रणाली में 1.5 टन या 167.32 टन प्रति है0 की सर्वाधिक मक्का समतुल्य उपज (एम ई वाई) दर्ज की गई, जिसके बाद मात्स्यकी इकाई में दर्ज की गई (तालिका 1)।



**तालिका 1 : आईएफएस प्रणाली में विभिन्न घटकों से मक्का समतुल्य उपज एवं आर्थिकी**

| कृषि प्रणाली घटक | क्षेत्रफल (है) | एमईवाई (टन) | एमईवाई (टन/है) | उत्पादन/उद्यम लागत (रु.) | सकल लाभ (रु.) | शुद्ध लाभ (रु.) | शुद्ध लाभ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| सब्जी आधारित घटक | 0.062 | 1.502 | 167.32 | 9588 | 30,043.0 | 20,455.0 | 22.99 |
| मक्का-आधारित घटक | 0.018 | 0.514 | 28.55 | 3528 | 10,278.0 | 6750.0 | 7.59 |
| मसाला आधारित घटक | 0.021 | 0.446 | 21.25 | 2583 | 8925.0 | 6342.0 | 7.13 |
| बागवानी फसलें (अनानास, संतरा, केला, आड़ू) | 0.072 | 0.637 | 26.78 | 5325 | 12,748.5 | 7423.5 | 8.34 |
| मछली आधारित घटक | 0.05 | 2.7 | 54.00 | 6000 | 54000.0 | 48,000.0 | 53.95 |
| कुल | **0.223** | **5.80** | **297.89** | **27,024.00** | **1,15,994.5** | **88,970.5** | **100.00** |

चित्र 7 : आईएफएस प्रणाली के तहत मात्स्यकी एवं सब्जी घटक

यद्यपि कुल 0.230 हैक्टे. क्षेत्रफल के साथ इस आईएफएस प्रणाली से 5.8 टन या 297.90 टन प्रति है0 का एमईवाई प्राप्त हुआ, जबकि मक्का एकल फसल में केवल 0.13 टन या 5.80 टन प्रति हैक्टेयर का एमईवाई प्राप्त किया गया। इस प्रणाली के तहत समग्र रूप से, रु. 1,15,994/- और रु. 88,970/- का क्रमशः सकल लाभ एवं शुद्ध लाभ प्राप्त किया गया। पारंपरिक कृषि प्रणाली की तुलना में, इस प्रणाली के तहत रोजगार सृजन दक्षता 214.39% और आर्थिक दक्षता 369.38% थी।

### बसार की पारिस्थितिकी के तहत तोरिया-सरसों का किस्मगत मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : बोडाप्मेन मोक्दोह)*

बसार की पारिस्थितिकी में तोरिया-सरसों की पांच किस्मों के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया। इन किस्मों की बुवाई दिनांक 2 नवंबर, 2020 को की गई थी (चित्र 8)। फसलों के विकास के अग्रिम चरण के दौरान मृदा नमी तत्व 13-18% पाया गया, जबकि दो सहायक सिंचाइयां भी की गई थीं। विभिन्न वांछित गुणों, यानी अल्पावधिक परिपक्वता, शाखाओं की संख्या और सिलिका संख्या के आधार पर, यह निष्कर्ष निकाला गया कि इन पांच किस्मों में से किस्म टीएस-36 बेहतर विकल्प पाई गई (तालिका 2)।

चित्र 8 : बसर की पारिस्थितिकी के तहत तोरया-सरसों किस्मों का प्रदर्शन

तालिका 2 : बसार की पारिस्थितिकी के तहत तोरिया-सरसों किस्मों का प्रदर्शन

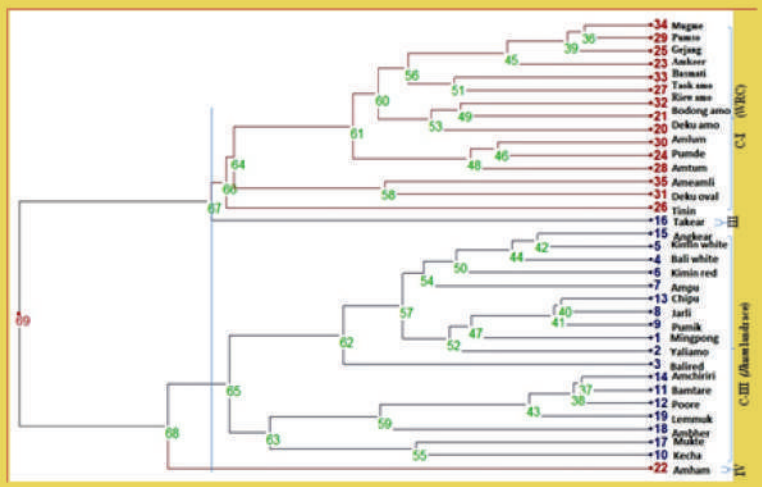
| किस्म | पुष्प खिलने तक दिवस | पादप उँचाई (से. मी.) | प्रति पादप शाखाओं की सं. | प्रति पादप सिलिका की सं. |
|---|---|---|---|---|
| **TS-36** | 48.00 | 71.23 | 8.65 | 193.10 |
| **PM-26** | 57.50 | 116.69 | 3.90 | 97.05 |
| **NRCHB 101** | 60.75 | 113.94 | 4.30 | 77.65 |
| **PM 27** | 62.00 | 84.80 | 3.95 | 51.35 |
| **TM-2** | 60.50 | 88.35 | 2.80 | 36.15 |
| *SE(m)±* | 1.15 | 2.15 | 0.41 | 7.86 |
| *C.D (p=0.05)* | 3.53 | 6.61 | 1.28 | 24.23 |

## पादप प्रजनन

### अरूणाचल प्रदेश में भिन्न गुणों के लिए धान जननद्रव्य (*ओरिज़ा सटैइवा* एल.) का कृषि-आकारिकीय लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता : लेटन्नाम ताउथेंग)*

विभिन्न मात्रात्मक विशेषकों के दो वर्षों के डेटा के आधार पर, अरूणाचल प्रदेश के 35 धान वंशक्रमों (19 *झूम*/ऊपरीभूमि एवं 16 निचली भूमि) की आकारिकीय विविधता का विश्लेषण किया गया। आकारिकीय दृष्टि से, इन वंशक्रमों के बीच विचलन पाए गए। इनकी औसत पादप ऊंचाई (127.39 से. मी.), पुष्पगुच्छ लंबाई (25.7 से. मी.), फ्लैग लीफ लंबाई (40.54 से. मी.) और चौड़ाई (2.10 से. मी.), ब्लेड लीफ लंबाई (58.66 से. मी.) एवं चौड़ाई (1.82 से. मी.), लिग्यूल लंबाई (2.14 से. मी.), टेस्ट वजन (2.44 ग्रा.) और प्रति हैक्टे. क्षेत्रफल औसत उपज (18.65 क्विं. प्रति है0) दर्ज की गई। क्लस्टर एनालिसिस में इन 35 वंशक्रमों को 4 क्लस्टरों (67% की सश्दश्यता) में समूहीकृत किया गया, जिनमें क्रमशः *झूम* एवं डब्ल्यूआरसी वंशक्रमों ने दो भिन्न क्लस्टर सृजित किए (चित्र 9)। 12 लक्षणप्ररूपी विशेषकों के आधार पर प्रमुख घटक विश्लेषण में पाया गया कि कुल विचलन में पहले निष्कर्षित किए गए तीन विशेषकों का कुल विचलन क्रमशः पीसी 1 56.55%, पीसी 2 (16.70%) और पीसी 3 (8.4%) था। इन विशेषकों के बीच भी काफी धनात्मक साहचर्य प्रेक्षित किया गया। दो जीनप्ररूपों, अर्थात अम्हम एवं टाइनिन को, उनके संबंधित समूह (*झूम* एवं डब्ल्यू आर सी) की तुलना में काफी अलग पाया गया।




**चित्र 9 : अभारांकित युग्म-समूह विधि के आधार पर तथा एरिथमेटिक मान हाइरार्रिकल क्लस्टरिंग विधि (यूपीजीएमए) के साथ 35 धान वंशक्रमों का वर्गीकरण**

## मृदा विज्ञान

### पूर्वी हिमालय, अरूणाचल प्रदेश में *फेसियोलस वुल्गेरिस* की पोषकतत्व प्रबंधन विधियों का मानकीकरण

*(योगदानकर्ता : एम्पी तसुंग, एल. जे. चानू)*

*रबी* मौसम के दौरान अरूणाचल प्रदेश के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में फ्रास बीन के उत्पादन एवं उत्पादकता में सुधार लाने हेतु, 10 भिन्न पोषकतत्व उपचारों तथा तीन पुनरावर्तनों के साथ यादश्च्छीकीकृत ब्लॉक अभिकल्पना (आर बी डी) में फ्रास बीन की तीन किस्मों (एमजेड-एफबी 48, चंगलाबी लोकल और लोकप्रिय किस्म) की बुवाई की गई। परिणामों में यह पाया गया कि एमजेड-एफबी 48, चंगलाबी लोकल और लोकप्रिय किस्म की उपज क्रमशः 10.4-28.5, 8.2-22.1 एवं 7.2-22.6 टन प्रति हैक्टे. के बीच थी (तालिका 3)। एमजेड-एफबी48 में (28कृ5 टन प्रति है0) तथा उसके बाद लोकप्रिय किस्म (22.6 टन प्रति है0) और चंगलाबी लोकल (22.1 टन प्रति है0) में सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई। किस्म एमजेड-एफबी48 में तथा उसके बाद चंगलाबी लोकल और लोकप्रिय किस्म में क्रमशः सर्वाधिक फली लंबाई (15.5 से. मी.) और वजन (83.2 ग्रा.) 75% आरडीएफ + लाइम + वीवी पोषकतत्व उपचार के तहत प्राप्त की गई। किस्म एमजेड-एफबी48, चंगलाबी लोकल और लोकप्रिय किस्म में औसतन 50% तक पुष्प खिलने में क्रमशः 42.2, 47.4 और 49 दिन लगे। यह पाया गया कि 75% आरडीएफ एवं 75% आरडीएफ + लाइम के प्रयोग के साथ सभी किस्मों में 5% तक पुष्पण होने में न्यूनतम दिन लगे। अतः, 75% आरडीएफ + लाइम + वीसी के उपचार को फ्रास बीन (उपकिस्म को छोड़कर) की उपज एवं उपजवर्धक गुणों को बढ़ाने में सबसे अधिक प्रभावकारी पाया गया।

### अरूणाचल प्रदेश के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों के तहत मसूर का किस्मगत मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : अम्पी तसुंग)*

मसूर की तीन किस्मों, यानी पीएल-9, एचयूएल-57 और केएलएस-218 का मूल्यांकन किया गया ताकि अरूणाचल प्रदेश की मध्य पहाड़ी स्थिति के तहत सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाली मसूर किस्म का पता लगाया जा सके। यह पाया गया कि 50% तक पुष्पण तक सभी किस्मों ने अधिक दिन लिए यानी 26 से 97 दिन (तालिका 3)। तथापि, 50% तक पुष्पण के लिए केएलएस-218 ने न्यूनतम दिवस लिए। किस्म केएलएस-218 में अन्य सस्य विज्ञान संबंधी गुण, अर्थात पादप ऊंचाई, प्राथमिक एवं सहायक शाखाओं की संख्या सर्वाधिक थी।

**तालिका 3 : अरूणाचल प्रदेश के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में रबी मौसम के दौरान मसूर (*लेन्स कुलिनेरिस*) का किस्मगत मूल्यांकन**

| किस्में | अंकुरण तक दिवस | % अंकुरण | 50% पुष्पण दिवस | पादप ऊंचाई (से. मी.) | प्राथमिक शाखा / पादप सं. | सहायक शाखा / पादप सं. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PL-9 | 12 | 77 | 97 | 26.6 | 2.0 | 8 |
| HUL-57 | 9 | 82 | 87 | 26.3 | 2.0 | 13 |
| KLS-218 | 7 | 78 | 86 | 27.7 | 3.0 | 14 |

## बहुमुखी वृक्षों का मूल्यांकन और कृषिवानिकी आधारित कृषि प्रणाली विकसित करना

*(योगदानकर्ता : आर. ए. अलोन)*

52 बहुमुखी वृक्ष प्रजातियों (एम पी टी) को भाकृअनुप अनुसंधान फार्म, गोरी, बसार में कृषिवानिकी खंड के अंतर्गत ब्लॉक रोपणों में वर्ष 1997-2001 के दौरान रोपित किया गया ताकि अरूणाचल प्रदेश के मध्य-पहाड़ी क्षेत्रों में भिन्न बहुमुखी वृक्षों के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया जा सके। इन प्रजातियों में से, 44 प्रजातियों को सफलतापूर्वक रोपित किया गया। वर्ष 1997 में, 16 वृक्ष प्रजातियों का रोपण किया गया। इनमें से, *पाइनस केसिया* की बेसल परिधि (148.1 से. मी.) एवं वितान फैलाव (8.9 मी. x 9.0 मी.) के आधार पर प्रदर्शन बेहतर पाया गया। पादप की सबसे अधिक ऊंचाई *मिचेलिया ऑब्टुसिफोलिया* (19. 1 मी.) में दर्ज की गई। *टरमिनेलिया माइरियोकार्पा* में अंतर-पंक्तियों में सर्वाधिक प्रकाश तीव्रता (659.4 lux) दर्ज की गई। कुल मिलाकर, वर्ष 1998 में 20 वृक्ष प्रजातियों को रोपित किया गया। इनमें से, *अकेसिया मैन्जियम* की बेसल परिधि (154.2 से. मी.), पादप ऊंचाई (27.0 मी.) और वितान फैलाव (110 मी. x 9.90 मी.) के आधार पर प्रदर्शन सर्वोत्तम पाया गया। अंतर-स्थान सर्वाधिक प्रकाश तीव्रता (870.3 lux) *ग्रेवेलिया रोबुस्टा* में दर्ज की गई। वर्ष 1999 के दौरान, 6 वृक्ष प्रजातियों का रोपण किया गया। इनमें से, *मैग्निलीशिया इन्सिग्निस* में सर्वाधिक बेसल परिधि (118 से. मी.) और पादप ऊंचाई (18.0 मी.) दर्ज की गई। तथापि, *एल्यूराइटस मोन्टेना* में सर्वाधिक वितान फैलाव (7.1 मी. x 6.85 मी.) और सर्वाधिक अंतर-स्थान प्रकाश तीव्रता (848.2 lux) दर्ज की गई। वर्ष 2000 के दौरान रोपित 5 वृक्ष प्रजातियों में से, *इलियोकार्पस स्फेइरिकस* में सर्वाधिक बेसल परिधि (126.8 से. मी.), पादप ऊंचाई (23.1 मी.) और वितान फैलाव (8.92 मी. x 8.64 मी.) दर्ज किया गया। अंतर-पंक्ति प्रकश तीव्रता कोबोलक्सो में सर्वाधिक (517.8 lux) दर्ज की गई। वर्ष 2001 के दौरान रोपित 4 वृक्ष प्रजातियों में से, हाइको में सर्वाधिक बेसल परिधि (65.7 से. मी.) और पादप ऊंचाई (9.12 मी.) दर्ज की गई। वितान फैलाव *लिथोकार्पस स्पर्मा* में (5.81 मी. x 5.95 मी.) सर्वाधिक दर्ज किया गया। अंतर-स्थान प्रकाश तीव्रता *लिटसिया लेक्टा* में सर्वाधिक (145 lux) में दर्ज किया गया।

## विभिन्न एमपीटी के संयोजन में भिन्न अंतरफसलों का प्रदर्शन

*(योगदानकर्ता : आर. ए. अलोन)*

बहुमुखी वृक्ष प्रजातियों (एमपीटी) के रोपणों के साथ भिन्न फसलों, जैसे कि गिनी घास, ब्रूम घास, बड़ी इलायची और गन्ना की अंतरफसल की जा रही है ताकि विभिन्न बहुमुखी वृक्ष प्रजातियों के साथ इन फसलों के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया जा सके (चित्र 10)। एमपीटी और गन्ना के भिन्न संयोजनों में से, *एल्नुस नेपालेन्सिस + ताकेक* को बेसल परिधि (39.6 से. मी.) के आधार पर सर्वोत्तम पाया गया। 28 एमपीटी प्रजातियों और गिनी घास के संयोजनों में से, *टर्मिनेला माइरियोकार्पा + गिनी* घास संयोजन में सर्वाधिक गिनी घास उपज (4.45 कि. ग्रा. प्रति रनिंग मीटर) दर्ज किया गया। 22 एमपीटी प्रजातियों और ब्रूम घास संयोजनों में से, *ग्रेवेलिया रोबुस्टा + ब्रूम* घास में सर्वाधिक उपज (7.8 कि. ग्रा. प्रति रनिंग मीटर) दर्ज की गई।

*एल्नुस नेपालेन्सिस* + ताकेक

*सिनोमोमुम कैम्फोरा* + बड़ी इलायची

*टर्मिनेलिया माइरियोकार्पा* + गिनी घास

**चित्र 10 : विभिन्न एमटीपी प्रजातियों (बहुमुखी वृक्ष प्रजातियां) के साथ अंतरफसलीकरण**

## 13 बाँस प्रजातियों के रोपण के बीच अंतराल का परीक्षण :

*(योगदानकर्ता : आर. ए. अलोन)*

भिन्न अंतरालों पर वर्ष 1999 में रोपित 13 बाँस प्रजातियों के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने हेतु बाँस प्रजातियों के वृक्षों के बीच अंतराल के बारे में परीक्षण किया गया। *बैम्बुसा कैचारेन्सिस* में 5 x 5 मी. अंतराल पर क्लम्प की परिधि अधिकतम (16.8 मी.) दर्ज की गई। 6 x 6 मी. अंतराल में भी, *बैम्बुसा कैचोरेन्सिस* में सर्वाधिक क्लम्प परिधि (15.0 मी.) दर्ज की गई। लेकिन, 7 x 7 मी. अंतराल में *बैम्बुसा नुतन्स* में सर्वाधिक क्लम्प परिधि (12.6 मी.) दर्ज की गई। *बैम्बुसा पालिदा* में प्रति क्लम्प के आधार पर क्लम्प की सर्वाधिक संख्या (82) 7 x 7 मी. अंतराल पर दर्ज की गई, जिसके बाद 6 x 6 मी. अंतराल पर *डेन्ड्रोकैलामस सेहनी* (72) में तथा *डेन्ड्रोकैलामस हैमिलटोनी* में x 5 मी. अंतराल पर दर्ज की गई।

**बागवानी क्रियाकलापों के माध्यम से झूम खेती सुधार पर महत्वाकांक्षी कार्यक्रम**

**(झूम फसल से संबंधित रोग एवं उनका उत्पत्ति काल) :**

*(योगदानकर्ता : आर. सिंह, एच. कलिता)*

पादप रोग के प्रभाव से कभी-कभी घरेलू किस्मों की फसलों की क्षति तथा उपज की हानि होती है। झूम फसलों की खेती में वर्ष 2020 के दौरान रोगों और उनके उत्पत्ति काल को प्राकृतिक संक्रमण स्थिति के तहत रिकॉर्ड किया गया (तालिका 4)।

**तालिका 4 : झूम फसलों से संबंधित रोगों का कैलेंडर**

| फसल | रोग | जनवरी, 2020 | फरवरी, 2020 | मार्च, 2020 | अप्रैल, 2020 | मई, 2020 | जून, 2020 | जुलाई, 2020 | अगस्त, 2020 | सितंबर, 2020 | अक्टूबर, 2020 | नवंबर, 2020 | दिसंबर, 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| धान | पत्ती प्रध्वंस रोग (*पाइरिकुलेरिया ओरिज़ा*) | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| भूदा धब्बा रोग (*बाइपोलेरिस ओरिज़ा*) | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| | लीफ स्कैल्ड (*माइक्रोडोचियम ओरिज़ा*) | | | | | | ■ | ■ | | | | | |
| | संकीर्ण भूरा धब्बा रोग (*सेरकोस्पोरा जेन्सियना*) | | | | | | ■ | ■ | | | | | |
| | आभासी कंड रोग (*यूस्टेलागिनोइडिया वायरेन्स*) | | | | | | | ■ | | | | | |
| | टिप झुलसन (शारीरिक विकृति) | | | | | | | ■ | | | | | |
| मक्का | मक्का रतुआ (*पुसिनिया सॉरघाई* ) | | | | | ■ | ■ | | | | | | |
| | टर्किकम पत्ती अंगमारी रोग (*एक्सेराहिलियम टरसिकम*) | | | | | ■ | ■ | | | | | | |
| | मेडस पत्ती अंगमारी (*बायपोलारिस मेडिस*) | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| रागी | पत्ती प्रध्वंस रोग (*पाइरिकुलेरिया ओराईजी*) | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| तिल | पत्ती अंगमारी रोग (*अल्टरनेरिया सेसमी*) | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| बैंगन | फल सड़न रोग (*फोमोप्सिस वेक्सेन्स*) | | | | | | | ■ | | | | | |
| मिर्च | पत्ती धब्बा रोग (*सेर्कोस्पोरा कैप्सिस*) | | | | | | ■ | ■ | | | | | |
| कद्दू | चूर्णिल फफूंद (*ई. साइकोरेसिएरम*) | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| यैम | पत्ती अंगमारी रोग (*ग्लोमेरेला सिन्गुलेटा*) | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| कचालू | पत्ती अंगमारी रोग (*फाइटोथोरा कोलोकेसिया*) | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| अदरक | पत्ती धब्बा रोग (*फाइलोस्टिक्टा जिंगिबेरी*) | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| हल्दी | पत्ती ब्लॉच (*टेफ्रिना मैकुलन्स*) | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| खासी मन्डेरिन | स्कैब (*इल्सिनोई फाउसेटी*) | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| | चूर्णिल फफूंद (*ओडियम प्रजा.*) | | | ■ | ■ | | | | | | | | |
| केला | सिगाटोका पत्ती धब्बा रोग (*माइकोस्पेरेला* प्रजा.) | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

### *कलेरोटिनिया स्क्लेरोसियोरम* के परपोषी दायरे का अध्ययन

*(योगदानकर्ता : रघुवीर सिंह)*

ठस कवक ने विभिन्न फसलों में सफेद सड़न रोग उत्पन्न किया गया। अनुसंधान फार्म, गोरी के वाणिज्यिक भूखंडों में संक्रमित पादपों के रोगग्रस्त भागों से स्क्लेरोशिया को औचक रूप से संग्रहित किया गया (तालिका 5)। स्क्लेरोशियल आकारिकी पर प्रेक्षणों ने यह इंगित किया कि लैट्यूस होस्ट (चौलाय परपोषी) पर अधिकतर अनियमित, सपाट आयताकार या छोटे-लंबे बेलनाकार स्क्लेरोशिया प्रदर्शित किया।

**तालिका 5 : *एस. स्क्लेरासियोरम* का परपोषी दायरा और उसके रोग की उत्पत्ति**

| परपोषी फसल | रोग | औसत स्क्लेरोशियल समष्टि / पादप | रोग आपतन (%) |
|---|---|---|---|
| ऐश गार्ड | फल सड़न रोग | 05.00 | 39.33 |
| उड़द | सफेद तना रोग | 07.00 | 13.33 |
| बंद गोभी | सफेद सड़न रोग | 04.75 | 40.00 |
| फूल गोभी | सफेद सड़न रोग | 02.50 | 25.00 |
| गजर | कपासी सॉफ्ट सड़न रोग | 03.60 | 38.00 |
| दहलिया | हैड रॉट | | 50.75 |
| फ्रास बीन | सफेद सड़न रोग | 03.57 | 40.00 |
| चौलाय | चौलया दाना झड़न | 56.00 | 23.00 |
| लाईपत्ता | सफेद सड़न रोग | 09.75 | 38.50 |
| सरसों | डंठल सड़न / सफेद सड़न रोग | 06.88 | 24.93 |
| मटर | सफेद सड़न रोग | 04.50 | 46.75 |

## कीटविज्ञान

### अरूणाचल प्रदेश में परागकों की समष्टि और उनके फोरेजिंग संव्यवहार पर अध्ययन

*(योगदानकर्ता : एच. कलिता, आर. सिंह)*

सरसों फसल में वर्ष 2019-2020 के दौरान विभिन्न पराग कीटों के फोरेजिंग संव्यवहार का अध्ययन करने हेतु एक परीक्षण किया गया। अरूणाचल प्रदेश में, लगभग 10 पराग कीटों को रिकॉर्ड किया गया। इनमें से कुछ कीट पराग चूषक थे और कुछ पराग दस्यु थे। पराग कीटों में से, ई. हिमालयेन्सिस, ऐपिस सेरेना इंडिका, इरिस्टेलिस टेनेक्स एवं *बॉम्बस ब्रिविसेप्स* का आगमन अधिक होता है (चित्र 11)। पराग कीटों का आगमन एसएस एच द्वारा सकारात्मक रूप से प्रभावित होता है। बादलयुक्त एवं बरसात के दिनों में पराग कीटों की समष्टि कम होती है। सभी पराग कीटों की अधिकतम समष्टि प्रातःकाल 9 बजे से 10 बजे और 10 बजे से 11 बजे के बीच पाई गई।

### उत्तर पूर्वी भारत में विदेशी आक्रामक नाशीकीट प्रजातियों की निगरानी, निदान एवं प्रबंधन

*(योगदानकर्ता : एच. कलिता, के. एस. सिंह)*

विदेशी आक्रामक नाशीकीट प्रजातियां (आई ए एस) कृषि तथा जैवविविधता (पर्यावास को ध्वस्त करने के बाद) के लिए बहुत बड़ा खतरा हैं। ये नाशीकीट प्रजातियां विश्व अर्थव्यवस्था को कई बिलियन डॉलर का आर्थिक नुकसान पहुंचाते हैं। विदेशी आक्रामक नाशीकीट प्रजातियां उन्हें कहते हैं जिन्हें किसी ऐसे स्थल, स्थान, या क्षेत्र में जानबूझकर या अनजाने में पदार्पित किया जाता है, जहाँ इनकी उत्पत्ति प्राकृतिक रूप से नहीं होती है। अतः यह आवश्यक है कि इन नाशीकीटों को नियंत्रित करने के लिए नियमित निगरानी की जाए और उपयुक्त प्रबंधन रणनीतियां विकसित की जाएं।

### मक्का में काला घुन का संक्रमण :

यह एक नया नाशीजीव है, जिसे इस जिले के चिरने गांव में मक्का की खेती में पाया गया। इस नाशीजीव के संक्रमण के कारण मक्का फसल अपने विकास के प्रारंभिक चरण पर बूरी तरह क्षतिग्रस्त हुई। इसकी प्रजाति स्तरीय पहचान अभी नहीं की गई है, हालांकि पहचान हेतु इसे एनबीएआईआर, बैंगलुरु को पहले ही भेजा जा चुका है। सर्वेक्षण के दौरान फसल नुकसान लगभग 30% ऑकलित किया गया। इसके भृंग (बीटल) तने के अंदरूनी भाग का भक्षण करते हैं, जिसके कारण पादपों की मृत्यु हो जाती हैं। भृंग मृदा के भीतर रहते हैं और अपनी आवाजाही के लिए 12-15 इंच गहराई की सुरंग खोदते हैं।

चित्र 12 : धान की खेती में पादप फुदका नाशीकीट का प्रकोप

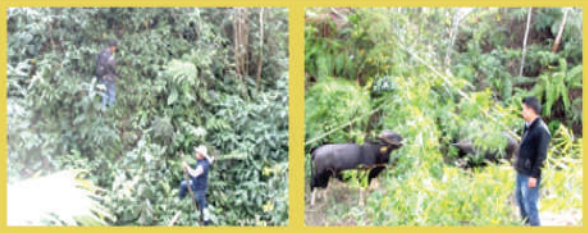
*ऐपिस इंडिका* | *ऐपिस सेरेना इंडिका* | *ऐपिस सेरेना इंडिका* | *इरिस्टेलिस प्रजा.* | *डेनायुस क्राइसिप्पस* | ब्लयू हाउसफ्लाई (*लुसिलिया प्रजा.*)

चित्र 11 : सरसों फसल में विभिन्न पराग कीट

## अरूणाचल प्रदेश के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में स्थायी उत्पादन के लिए मिथुन (*बोस फ्रॉन्टेलिस* ) समष्टि की गतिकियां

*(योगदानकर्ता : दोनी जिनी, आर. ए. अलोन एवं के. भगवती)*

मिथुन द्वारा चरी गई घासों के घनत्व का अध्ययन करने हेतु, क्षेत्र में अन्य स्थान का चयन किया गया (चित्र 19)। उपलब्ध चारों की तुलना पूर्ववर्ती स्थान से की गई। यह पाया गया कि 06 घास प्रजातियों, यानी *मैकारेंगा डेन्टिकुलेट, डेन्ड्रोकैलामस गिगेन्टियस, फाइकस हिर्टा, फाइकस औरिकुलाटा लाउर, फाइकस हिस्पिडा एल. एफ.* एवं *फाइकस सेमीकोरडाटा बुच.-हैम. एक्स एसएम.* को तीनों स्थलों पर आम रूप में पाया गया और उनमें बारंबारता प्रतिशत लगभग समान था, जैसा कि तालिका 6 एवं चित्र 13 में दर्शाया गया है।



चित्र 13 : विभिन्न स्थलों से चारा घासों का संग्रहण

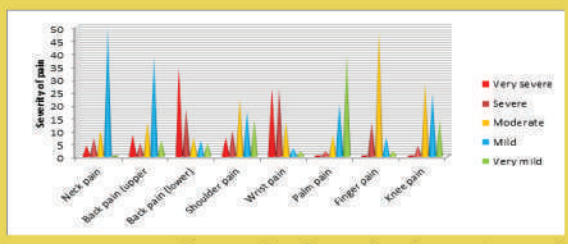
**तालिका 6 : मिथुन के पंसदीदा विभिन्न स्थलों में पाए गए चारा घासों की बारंबारता का प्रतिशत**

| क्र. सं. | वैज्ञानिक नाम | घरेलू नाम | उपभोग किए गए भाग | जीवन प्रकृति | लुरा (%) | गांव (%) | गांव (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *मैकारेंगा डेन्टिकुलेटा* | राइपुम | पत्तियां | वृक्ष | 0.53 | 1.2 | 3.1 |
| 2 | *डेन्ड्रोकैलामस गाइजेन्टेयस मुन्रो* | हुरुंग | पत्तियां एवं तरुण कल्म | वृक्ष | 18.7 | 19.1 | 18.7 |
| 3 | फाइकस हिर्टा | टेक्सिन | पत्तियां एवं युवा कल्म | वृक्ष | 7.2 | 6.2 | 11.2 |
| 4 | *फाइकस औरिकुलेटा लाउर* | (ताकुक) | पत्तियां | वृक्ष | 6.3 | 6.4 | 7.7 |
| 5 | *फाइकस हिसपिडल. एफ.* | तकशिन | पत्तियां | वृक्ष | 7.2 | 7.8 | 13.1 |
| 6 | *फाइकस सेमिकोर्डाटा बुच.-हैम. एक्स एसएम.* | ताकुक (कुगरिकुग्मा) | पत्तेदार प्ररोह | वृक्ष | 3.3 | 4.6 | 5.8 |

## अरूणाचल प्रदेश के पूर्वी भागों में पशुधन एवं कुक्कुट किसानों द्वारा स्व-घोषित व्यावसायिक खतरों का निर्धारण

*(योगदानकर्ता : दोनी जिनी, संदीप घटक, एस. दास, एच. कलिता)*

व्यावसायिक खतरों का अध्ययन करने हेतु, डेटा के संकलन के लिए Neitzel *et al.* (2014) द्वारा एक अर्द्ध-संरचित प्रश्नोत्तरी का प्रयोग किया गया। इसी प्रकार, पशुधन किसानों द्वारा पशुओं की देखरेख के दौरान महसूस की गई दिक्कतों का पता लगाने के लिए बीपीडी (शारीरिक दिक्कत) स्कोर का प्रयोग किया गया। चार गांवों, यानी सागो, गोरी, नाइगम और दारिंग को नवंबर से जनवरी महीनों के दौरान प्रति गांव से 35 किसानों को सोद्देश्य चुना गया। अध्ययन में यह पाया गया कि पशुओं के प्रबंध से संबंधित विभिन्न कार्यों के दौरान महसूस की गई आम समस्याओं (चित्र 14) में गोरी के किसानों (51.43%) और निगेम के किसानों (45.71%) ने कमर के निचले भाग में असहनीय दर्द की समस्या बताई। अधिकांश किसानों (38.17%) ने हाथ की कलाई में असहनीय दर्द, अंगुलियों में मामूली दर्द (68.17% किसान), घुटने में दर्द (40% किसान) बताया, जबकि कंधों (31.42% किसान), हथेलियों में दर्द (55.71%) कम बताया। पशुओं से नजदीकी संपर्क के कारण, कुछ किसानों (45.18%) ने डेयरी में किकिंग, सुअरों में बाइटिंग (54.28% किसान) और कुक्कुट पक्षियों में पिकिंग (35.71%) के कारण हुई क्षतियों के बारे में बताया। पशुओं के संपर्क में आने के कारण रसायनों के खतरे के बारे में किसानों (94.28%) ने कुक्कुट पालन में तथा कुछ किसानों (87.14%) ने सुअर पालन में त्वचा एलर्जी की समस्या बताई। अधिकतर किसानों (92.85%) ने सुअरों की स्वच्छता एवं उन्हें आहार खिलाने में विशेष रूप से रिंगवॉर्म के कवक संक्रमण की समस्या बताई। लेकिन, जब 14 गोपशुओं एवं 22 सुअरों (3 नर सुअर + 16 मादा सुअर) की आरबीपीटी टेस्ट का प्रयोग कर जांच की गई, तब इन पशुओं में ब्रूसेलोसिस के संबंध में कोई भी सीरोपोजेटिव मामला नहीं पाया गया।




चित्र 14 : पशुओं की देखरेख के दौरान किसानों द्वारा महसूस की गई दिक्कतों के कारण शारीरिक खतरा

## उत्तर पूर्वी भारत में घरेलू गोपशु का संरक्षण एवं सुधार

*(योगदानकर्ता : दोनी जिनी, एच. कलिता)*

संस्थान की गोपशु परियोजना के तहत, अध्ययन के लिए अरूणाचल प्रदेश के तीन जिलो, यानी शियोमी, अन्जॉ एवं तवांग को सोद्देश्य चुना गया। प्रलेखीकरण के उद्देश्य के अनुसार, अरूणाचल प्रदेश राज्य के शियोमी जिले में घरेलू गोपशुओं की लक्षणप्ररूपी लाक्षणिकताओं एवं प्रबंध विधियों का अध्ययन करने हेतु सर्वेक्षण किया गया, जिसके लिए पूर्व-परीक्षित प्रश्नोत्तरी का प्रयोग किया गया।

**शारीरिक विशेषताएं** : घरेलू गोपशु (*बलांग*) (चित्र 15) छोटे आकार, गठे शरीर के थे। शरीर का रंग काला (62%), भूरा (23.8%) और हल्का काला (14.2%) के बीच था। सींग की आकृति (66.7%) ऊपर की ओर हुई थी और कुछ के ऊपर की ओर से अंदर को मुड़े थे। सींग का रंग (71.4% गोपशु) काला था और शेष का भूरे रंग का था। नाक की आकृति सभी पशुओं में क्षैतिज थी। थूथन का रंग काला (62.0% गोपशु) और भूरे रंग का था। सिर सीधा (80.9%) और उथला हुआ था। कूबड़ और डूलैप छोटे तथा शिश्न की त्वचा पतली थी। दुग्धदानी की आकृति बाउल की तरह और छोटी थी। लगभग 62.5 प्रतिशत थन की आकृति फनल की तरह थी और उनकी टिप गोलाकार थी। दूध की धार अच्छी नहीं थी। खुरों का रंग काला (47.6% गोपशु), काला एवं सफेद (33.3%) और भूरा (19.1%) था। पूंछ स्विच रंग के साथ पिछले घुटनों से नीचे तक लंबी थी और काले रंग (52.3% गोपशु), भूरा रंग (38.1%) और सफेद रंग (9.5%) की थी।

**आकारिकीय विशेषताएं** : एक वर्ष से कम आयु के नर की औसत शारीरिक लंबाई (72.3 ± 0.7 से. मी.), मादा गोपशु (67.05 ± 0.43 से. मी.), 1-2 आयु के नर (86.5 ± 0.5 से. मी.) एवं मादा की (82.35 ± 0.67 से. मी.), गायों की (96.74 ± 0.32 से. मी.) तथा साँडों की (101.34 ± 0.45 से. मी.) थी। इसी तरह, 16 वयस्क एवं 5 साँडों की वक्षस्थल परिधि, स्कंध प्रदेश तक ऊंचाई, सींग की लंबाई, कान, मुंह और पूंछ की लंबाई क्रमशः 127.95±0.39 से. मी., 135.56±0.51 से. मी., 100.03±0.30 से. मी., 104.34±0.64 से. मी., 9.95±0.17 से. मी., 12.2±0.37 से. मी., 18.49±0.19 से. मी., 38.06±0.15 से. मी., 38.36±0.33 से. मी., 86.68±0.74 से. मी. और 90.72±0.49 से. मी. थी।

चित्र 15 : बछड़ों के साथ वयस्क नर एवं मादा घरेलू गोपशु

## उन्नत अमरूद वंशक्रमों का क्षेत्रीय परीक्षण

*(योगदानकर्ता : टी. अंगामी, आर. ए. अलोन)*

बसर स्थिति के तहत विभिन्न अमरूद वंशक्रमों के प्रदर्शन में यह पाया गया कि अर्द्ध-उष्णकटिबंधीय मध्य पहाड़ी स्थिति के तहत उगाई गई अमरूद की पांच किस्मों (चित्र 16) में से, आरसीजीएच-4 में सर्वाधिक पादप ऊंचाई (1.80 मी.) और प्रति प्ररोह पत्तियों की संख्या (27.60) दर्ज की गई। आसीजीएच-7 में पुष्प खिलने से लेकर फल लगने तक न्यूनतम दिन (11.50) लगे, जबकि वितान फैलाव (1.24 वर्ग मी.), फल स्थापन (92.42%) और प्रति पादप फलों की संख्या (34.00) सर्वाधिक दर्ज की गई।

चित्र 16 : अमरूद के किस्मगत परीक्षण का दृश्य

## शीतोष्ण फलों में वितान प्रबंध और पादप की वास्तुकी संरचना पर अखिल भारतीय नेटवर्क चैलेंज कार्यक्रम

*(योगदानकर्ताः टी. अंगामी, आर. ए. अलोन)*

बसर स्थिति के तहत आड़ू की विभिन्न ट्रेनिंग प्रणालियों के अध्ययन (तालिका 7) में यह पाया गया कि किस्म प्रताप की तुलना में, किस्म फ्लोरिडा प्रिंस ने उच्च पादप ऊंचाई (2.66 मी.), कैनोपी फैलाव (12. 45 घन मी.), प्रकंद परिधि (13.83 से. मी.), कलम की परिधि (11.96 से. मी.), फल वजन (43.42 ग्रा.) और प्रति पादप फल उपज (2.92 कि. ग्रा.) प्रदर्शित की। वाई आकृतिक ट्रेलिस में ट्रेन्ड आड़ू पादपों में सर्वाधिक उपज (3.13 कि. ग्रा. प्रति पादप) दर्ज की गई जिसे अन्य की तुलना में काफी बेहतर पाया गया।

## संभावित फसल पर एआईसीआरएन

*(योगदानकर्ता : लेटंगम ताउथेंग)*

## जॉबस् टियर एवं पेरीला पत्तियों का जैवरासायनिक तत्व विश्लेषण

प्रारंभिक वानस्पातिक चरण पर जॉबस् टियर्स एवं पेरीला पत्तियों के पोषणिक एवं एंटीऑक्सीडेंट तत्व का विश्लेषण किया गया ताकि उनकी आर्थिक महत्ता का पता लगाया जा सके। जॉबस् टियर्स की पत्तियों में कार्बोहाइड्रेट तत्व (165.25), स्टार्च (5.71), प्रोटीन (179. 69), फिनोल (122.78), विटामिन-सी अम्ल (46.44) और डीपीपीएच % गतिविधि (93.57) दर्ज किया गया। पेरीला में कार्बोहाइड्रेट (154), स्टार्च (9.93), प्रोटीन (162.17), फिनोल (150.45), विटामिन-सी अम्ल (29.26) और डीपीपीएच % गतिविधि (89.64) को रिकॉर्ड किया गया। जॉबस् टियर्स (*तन्याक*), चारा का एक बेहतर वैकल्पिक स्रोत, विशेष रूप से प्रारंभिक वानस्पातिक चरण पर, भी हो सकता है।

तालिका 7 : बसर में विभिन्न ट्रेनिंग प्रणालियों के तहत आड़ू किस्मों के विकासमूलक संघटक

| उपचार | पादप ऊंचाई (मी.) | वितान फैलाव (घन मी.) | प्रकंद की परिधि (से. मी.) | कमल की परिधि (से.मी.) | फल वजन (ग्रा.) | फल उपज (कि. ग्रा./पादप) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| फ्लोरिडा प्रिंस (V1) | 2.66 | 12.45 | 13.83 | 11.96 | 43.42 | 2.92 |
| प्रताप (V2) | 2.34 | 10.38 | 11.83 | 9.33 | 39.75 | 2.47 |
| **Sem (±)** | **0.14** | **0.87** | **0.96** | **0.56** | **0.88** | **0.10** |
| **CD *(P=0.05)*** | **0.45** | **2.64** | **2.89** | **1.68** | **2.63** | **0.31** |
| Y आकृतिक ट्रेलिस (T1) | 3.20 | 17.86 | 16.33 | 13.83 | 42.83 | 3.13 |
| ईस्पेलियर (T2) | 2.63 | 12.48 | 13.00 | 11.25 | 42.33 | 2.45 |
| ओपन सेंटर (T3) | 2.10 | 7.69 | 10.50 | 7.83 | 41.67 | 2.63 |
| सेंट्रल लीडर (T4) | 2.07 | 7.62 | 11.50 | 9.67 | 39.50 | 2.55 |
| **Sem (±)** | **0.20** | **1.24** | **1.36** | **0.78** | **1.23** | **0.15** |
| **CD (*P=0.05*)** | **0.64** | **3.74** | **4.09** | **2.38** | **3.72** | **0.44** |
| **V x T** | **0.90** | **5.29** | **5.78** | **3.36** | **5.27** | **0.63** |

### जॉबस् टियर्स के जननद्रव्य का मूल्यांकन :

*(योगदानकर्ता : लेटंगम ताउथेंग)*

जॉबस् टियर की ग्यारह वंशावलियों का मूल्यांकन *खरीफ* 2020 के दौरान किया गया (तालिका 9)। 50% पुष्पण खिलने तक रिकॉर्ड किए गए दिवस 129 (आरजेटीजीपी-68) से 144 दिन (आरजेटीजीपी-45) के बीच थे, जबकि औसत दिन 137.81 थे। विभिन्न जीनप्ररूपों की औसत पादप ऊंचाई 135.61 से. मी., प्रति पादप औसत बीज संख्या 252.2 तथा प्रति पादप औसत उपज 23.94 ग्रा. दर्ज की गई। उपज की सर्वाधिक संभावना आरजेटीजीपी-89 (17 क्विं. प्रति है0) में तथा उसके बाद आरजेटीजीपी-49 (15.36 क्विं. प्रति है0) और आरजेटीजीपी-81 (12.92 क्विं. प्रति है0) में दर्ज की गई।

तालिका 8 : जॉबस् टियर के उपजवर्धक विशेषक

| क्र. सं. | किस्म | 50% पुष्पण तक दिवस | पादप ऊंचाई (से. मी.) | प्रति पादप बीज सं. | प्रति पादप उपज (ग्रा.) | प्रति हैक्टे. उपज (क्विं.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RJTGP-41 | 140 | 119.7 | 237 | 20.5 | 8.2 |
| 2 | RJTGP-45 | 144 | 126.7 | 168.2 | 11.5 | 4.98 |
| 3 | RJTGP-49 | 132 | 152.3 | 396.4 | 38.4 | 15.36 |
| 4 | RJTGP-59 | 135 | 151.7 | 288 | 25.5 | 10.2 |
| 5 | RJTGP-65 | 142 | 159.7 | 147.4 | 12.9 | 5.16 |
| 6 | RJTGP-68 | 129 | 126.7 | 253.7 | 22.6 | 9.04 |
| 7 | RJTGP-71 | 142 | 123 | 210 | 16.8 | 6.72 |
| 8 | RJTGP-74 | 136 | 135 | 243 | 22.9 | 9.16 |
| 9 | RJTGP-81 | 134 | 143.7 | 306.6 | 32.3 | 12.92 |
| 10 | RJTGP-89 | 141 | 137.3 | 373.6 | 44.1 | 17.64 |
| 11 | RJTGP-96 | 141 | 116 | 150.3 | 15.9 | 6.36 |
| | **माध्य** | **137.81** | **135.61** | **252.2** | **23.94** | **9.61** |
| | **CV(%)** | **3.522** | **10.8** | **33.24** | **43.69** | **43.08** |

### खुम्ब पर एआईसीआरपी

### ओयस्टर खुम्ब की उच्च उपजशील प्रजातियों एवं किस्मों का मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : आर. सिंह, एच. कलिता)*

एआईसीआरपी-खुम्ब के तहत, सात प्रजातियों (पी1-19-01 से पी1-19-07) और तीन किस्मों (*पी. साजोर -काजू, पी. फ्लोरिडा* एवं *पी. फ्लेबेलेटस*) (चित्र 17) का मूल्यांकन भाकृअनुप अनुसंधान फार्म, गोरी में खुम्ब फसल कक्ष में वर्ष 2020 में किया गया।

मूल्यांकन हेतु सब्सट्रेट के रूप में धान पुवाल का प्रयोग किया गया। *प्ल्यूरोटुसाजोन-काजू* (99.65% बीई) से सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई जिसके बाद *पी. फ्लोरिडा* (98.78%), *पी. फ्लेबेलाटस* (98.25% बीई), पी1-19-04 (97.20% बीई) और पी1-19-02 (96.87%) में का स्थान था। अन्य प्रजातियों की जैविक दक्षता भी रिकॉर्ड की गई, जैसे कि पी1-19-03 (89.60%), पी1-19-01 (85.65%), पी1-19-01 (84.24%), पी1-19-05 (78.64%) और पी1-19-07 (75.85%)।

चित्र 17 : उच्च उपजशील ओयस्टर खुम्ब : (ए) *पी. साजोर-काजू*, (बी) *पी. फ्लोरिडा* और (सी) *पी. फ्लेबेलेटस*

### खुम्ब उत्पादन प्रौद्योगिकी का मात्रात्मक प्रभाव मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : आर. सिंह, एच. कलिता)*

खुम्ब पर प्रशिक्षणों और प्रदर्शनों के मात्रात्मक प्रभाव मूल्यांकन के लिए पचास किसानों को औचक रूप से चयनित किया गया। जब किसानों से प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लेने के कारण के बारे में पूछा गया, तो 100% किसानों ने बताया कि उन्हें इसकी जरूरत बैंक ऋण प्राप्त करने के लिए है। 90% किसानों ने बताया कि वे खुम्ब की खेती के बारे में ज्ञान हासिल करना चाहते हैं। प्रशिक्षण कार्यक्रमों के दौरान उनकी मनोवश्त्ति में हुए बदलाव के आधार पर, यह पाया गया कि 87.09% किसानों ने कहा कि खुम्ब की खेती में प्रयुक्त सामग्रियों एवं तकनीकों के बारे में उनकी मनोवश्त्ति व सोच स्तर में बदलाव आया है।

### राष्ट्रीय बीज परियोजना-टीएसपी परियोजना

*(योगदानकर्ता : लेटंगम ताउथेंग, ए. तासुंग)*

एनएसपी-आईएसपी परियोजना के तहत, लेपर्डा जिले में चयनित किसानों के खेतों में खरीफ एवं रबी 2020 के दौरान धान (किस्म सीएयू-आर-1, 10 क्विं.), मटर (किस्म अमन, 3 क्विं.) और अदरक (किस्म नादिया, 30 क्विं.) के विश्वसनीय लेबलयुक्त बीजों का उत्पादन किया गया। फसल अवधि के दौरान वैज्ञानिक बीजोत्पादन प्रौद्योगिकी पर प्रदर्शन और खेतों में निदान हेतु नैदानिक दौरे नियमित रूप से किए गए (चित्र 18)।

**Fig. 18. FLD and seed production on rice (var. CAU-R-I) and Ginger (Var. Nadia)**

### उत्तर पूर्वी भारत के लिए मात्स्यकी सहित एकीकृत बागवानी

*(योगदानकर्ता : एच. कलिता, टी. अंगामी, आर. ए. अलोन)*

इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य बागवानी एवं मात्स्यकी कार्यकलाप के माध्यम से किसानों की आजीविका में सुधार लाना है। जनवरी 2020 से, खासी मन्डेरिन के क्षेत्र के विस्तार के लिए लेपर्डा जिले के किसानों हेतु दो प्रशिक्षण एवं वितरण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया (चित्र 19)। बसर एवं टिरबिन मंडल के चालीस किसान इस कार्यक्रम के माध्यम से लाभान्वित हुए। खासी मन्डेरिन के 15 हैक्टे. क्षेत्रफल को कवर किया गया। इस परियोजना के तहत लॉन्गिडन में एक बोर वेल, एक श्रमिक शेड और एक पंप हाउस की स्थापना की गई।

चित्र 19 : खासी मन्डेरिन का वितरण

### तिलहन पर एआईसीआरपी, भाकृअनुप-आईआईओआर, हैदराबाद

तिल (*सेसमम इंडिकम*) एक तिलहन फसल है, जिसे अरूणाचल प्रदेश के किसानों द्वारा हाल ही के दशक से अंगीकृत किया गया है, क्योंकि यह फसल जलवायु अनुकूल है और बाजार में उसकी अच्छी मांग है। किसानों को कृषि विज्ञान केंद्र (के वी के), नमसाई के सहयोग से महत्वपूर्ण सामग्रियां दी गईं और प्रशिक्षण भी दिया गया। किसानों के खेतों में तिल (*सेसमम इंडिकम*) फसल उत्पादन के लिए प्रदर्शन हेतु नौ किसानों का चयन किया गया (चित्र 20)। इस फसल का उपज संबंधी डेटा संग्रहित किया गया, लेकिन भारी

बरसात के कारण फसल की कटाई अच्छी तरह नहीं हो पाई। बाजार भाव भी बहुत कम था (70-80 रु. प्रति कि. ग्रा.), जबकि पिछले वर्ष में भाव 150-160/- रुपये था। भाकृअनुप आरसी एनईएच, अरूणाचल प्रदेश केंद्र, बसर के गोरी फार्म में एक खेत परीक्षण भी किया गया। किसानों के खेतों में फसल अवधि 137-153 दिन के बीच थी, और उपज 6.0-7.5 क्विं. प्रति है0 के बीच थी।

चित्र 20 : केवीके, नमसाई में कृषि सामग्री वितरण एवं किसानों के खेतों में प्रदर्शन

### ग्रामीण कृषि मौसम सेवा (जी के एम एस)

*(योगदानकर्ता : एच. कलिता, के. भगवती)*

जीकेएमएस एएमएफयू बसर, भाकृअनुप अरूणाचल प्रदेश केंद्र, बसर अरूणाचल प्रदेश के सभी 20 जिलों के किसानों और अन्य हितधारकों को मौसम-आधारित विशिष्ट एडवाइजरी भेजता है। यह पश्चिमी सियेंग और लेपर्डा जिलों के 8 मंडलों को मंडल स्तरीय एडवाइजरी उपलब्ध कराता है। भारतीय मौसमविज्ञान विभाग (आई एम डी) से प्रत्येक मंगलवार और शुक्रवार को प्राप्त किए गए मध्यम श्रेणी के मौसम पूर्वानुमान के आधार पर तथा विभिन्न विषय-विशेषज्ञों एवं वैज्ञानिकों से प्राप्त सूचनाओं के आधार पर एडवाइजरी बुलेटिन तैयार किए गए। एडवाइजरी प्रत्येक शुक्रवार और मंगलवार को मुख्यतः मोबाइल, एसएमएस, वेबसाइट, सोशल मीडिया (व्हाट्सअप) के माध्यम से प्रसारित की गई। एम-किसान (भारत सरकार) की रिपोर्ट के अनुसार, अरूणाचल प्रदेश राज्य के 3 लाख से अधिक किसानों एवं हितधारकों को इस सेवा से लाभ मिला। वर्ष 2020 के दौरान, 2120 जिला स्तरीय एवं 848 मंडल स्तरीय कृषि मौसमविज्ञान बुलेटिन तैयार कर प्रसारित, प्रकाशित और अपलोड किए गए।

### विस्तार एवं अन्य गतिविधियां

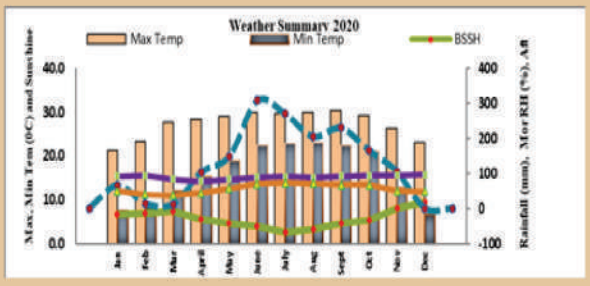
किसानों की आजीविका सुधार के लिए भिन्न विस्तार/प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए और वर्ष के दौरान केंद्र में अन्य महत्वपूर्ण व अनिवार्य गतिविधियां चलाई गईं।

# मणिपुर

**सारांश**

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर (भाकृअनुप आरसी एनईएच) के मणिपुर केंद्र ने अपने बहुविषयक अनुसंधान एवं विस्तार क्रियाकलापों के माध्यम से मणिपुर राज्य में कृषि एवं संबद्ध क्षेत्र की समस्याओं का समाधान करने में बड़ी भूमिका निभाई। केंद्र ने स्थायी कृषि-बागवानी विकास, चावल उत्पादन एवं पशुधन उत्पादन को दोगुना करने, आहार नीति एवं मात्स्यकी क्षेत्र के विस्तार के लिए राज्य कार्ययोजना/नीति दस्तावेजों को संरचित करने में एक अग्रणी निकाय के रूप में कार्य किया। वर्ष 2020 के दौरान, तीन उपयुक्त धान वंशक्रमों - आरसीएम 33, आरसीएम 36 एवं आरसीएम 37 पर बहु-स्थानिक उपज परीक्षण सफलतापूर्वक संचालित किया गया। इन वंशक्रमों ने प्रध्वंस (ब्लास्ट) रोग और आभासी कंड रोग (फाल्स स्मट) से बेहतर सहिष्णुता प्रदर्शित की। इन्हें 2021 के दौरान राज्य द्वारा विमोचन हेतु प्रस्तावित किया गया। 23 काला धान "चाखाओ" वंशक्रमों में 51 विशेषकों व उपजवर्धक गुणों का पता लगाने के लिए डीयूएस लक्षणवर्णन किया गया। जीआई काला धान का परिष्करण एवं अनुरक्षण भी किया जा रहा है। एनएसपी प्रजनक बीजोत्पादन एवं आईएसपी के तहत, 43.7 क्विं. प्रजनक बीज, 44.50 क्विं. फाउंडेशन बीज तथा प्रमाणित धान बीजों, सोयाबीन, मूंगफली, मक्का एवं बाजरा के 14.97 क्विं. बीजों का उत्पादन किया गया। भाकृअनुप बीज परियोजना के अंर्तगत, खरीफ-पूर्व धान के 561.30 क्विं. बीजों, मुख्य *खरीफ* धान के 964.49 क्विं. और मूंगफली के 13.09 क्विं. बीजों का उत्पादन किया गया। विभिन्न मक्का आधारित फसल प्रणालियों की तुलना करते हुए यह पाया गया कि मक्का-स्वीट कॉर्न-सब्जी सेम फली (ब्रॉडबीन) संयोजन से उच्च प्रणाली उत्पादकता ($23.24 \pm 0.73$ टन प्रति है0) प्राप्त हुई। अनानास फसल में मेलाटोनिन के पर्णिल छिड़काव से एंजाइम गतिविधियों पर व्यापक प्रभाव पड़ा। फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव के प्रबंध के लिए, 5 मि. ली. प्रति ली. पानी की दर से *मेटाहर्जिएम ऐनिसोप्लिए* और 0.5 मि. ली. प्रति ली. पानी की दर से 11.7% एससी के अनुप्रयोग को सबसे अधिक प्रभावकारी पाया गया। केला स्ट्रीक एमवाई विषाणु (बी एस एम वाई वी) की संक्रामकता के विश्लेषण में यह पाया गया कि द्विगुणित *मुसा बलबेसिएना* जीनप्ररूप भीमकोल जीनोम के प्रतिरोध ने बीएसएमवाईवी के साथ एग्रोइन्फैक्शन यानी कृषि अवशिष्ट जनित संक्रमण को नष्ट कर दिया। उत्तर पूर्वी भारत के चिली पूल्स के वाइरोम का चित्रण-वर्णन करने का पहला प्रयास सफल रहा। कुक्कुट बीज परियोजना के अंतर्गत, 24,367 सं. में एक दिन की आयु के चूजे उत्पादित किए गए जिनकी आपूर्ति लाभार्थियों/एजेंसियों को की गई। राज्य के पहाड़ी क्षेत्र की तुलना में, घाटी क्षेत्र में उच्च कृषि आय विविधीकरण (42.87 प्रतिशत) देखा गया। वर्ष के दौरान, 13 प्रशिक्षण, वेबिनार और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। कोविड-19 महामारी के बावजूद, उपयुक्त एसओपी एवं दिशानिर्देशों का पालन करते हुए वर्ष 2020 के लिए सभी अधिदेशित लक्ष्य प्राप्त किए गए। कोविड कार्यबल गठित करना, मास टेस्टिंग, थर्मल टेस्टिंग, सेनिटाइजरों का प्रयोग और लोगों की आवाजाही को प्रतिबंधित करना कुछ अन्य कार्य किए गए।

## मौसम रिपोर्ट




**चित्र 1 : इम्फाल में 2020 के दौरान प्रातःकाल एवं सायंकाल में मासिक औसत अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान (°C), आपेक्षिक आर्द्रता (%), वर्षा (मि. मी.) और साफ धूप के**

जनवरी से दिसंबर 2020 के दौरान, सामान्य वर्षा (1454.0 मि. मी.) की तुलना में 1627.1 मि. मी. वर्षा दर्ज की गई। 82.4 मि. मी. वर्षा के साथ 23 सितंबर 2020 को सर्वाधिक वर्षा हुई। जून माह के दौरान सर्वाधिक मासिक सामान्य वर्षा (262.6 मि. मी.) की तुलना में जून माह में अधिकतम वर्षा (307.4 मि. मी.) हुई। सर्वाधिक तापमान (34.6 °C) 3 अगस्त 2020 को दर्ज किया गया, जबकि सबसे ठंडा दिन (3.1°C) 29 दिसंबर 2020 था। मासिक औसत अधिकतम तापमान जनवरी में 21.2°C से सितंबर में 30.3°C के बीच था, जबकि सामान्य तापमान जनवरी में 22.0°C से अगस्त में 29.7°C के बीच था। मासिक औसत न्यूनतम तापमान दिसंबर में 23.0°C से अगस्त में 23.0°C के बीच था, जबकि जनवरी में यह 4.3°C से जुलाई में 21.6°C के बीच था। मासिक औसत अधिकतम आपेक्षिक आर्द्रता मार्च में 83.0% से दिसंबर में 95.6% के बीच थी, जबकि सामान्य आपेक्षिक आर्द्रता मार्च में 71.5% से जुलाई में 86.5% के बीच थी। मासिक औसत न्यूनतम आपेक्षिक आर्द्रता मार्च में 37.5% से जुलाई में 72.8% के बीच थी, जबकि सामान्य आपेक्षिक आर्द्रता मार्च में 51.4% से अगस्त में 77.9% के बीच थी।

## खेत में उगाई जाने वाली फसलें

### धान

### मणिपुर की निचलीभूमि में उच्च उपजशील धान किस्मों का प्रजनन और पत्ती एवं ग्रीवा प्रध्वंस रोग प्रतिरोधी जीनों की मैपिंग

*(योगदानकर्ता : कोंसम सारिका, एस. भुवनेश्वरी, आई मेघचन्द्र सिंह, एस. के. शर्मा, ई. लमालक्ष्मी देवी, अराती एन.)*

### उपज के लिए धान फसल में स्थानिक परीक्षण

धान किस्म PYT-I एवं PYT-II पर दूसरे वर्ष में *खरीफ* 2020 के दौरान किए गए निचली भूमि उपज परीक्षणों में, PYT-I से 06 वंशावलियों, यानी MC-48-1-1-3, MC-48-2-1-14, MC-48-4-2-71, MC-49-1-3-43, MC-49-1-5-16 एवं MC-49-1-5-34 और PYT-II से 07 वंशावलियों, अर्थात MC-56-8-5-22, MC-59-1-1-1, MC-61-1-2-1, MC-65-2-1-3, MC-65-2-1-4, MC-66-1-1-17 एवं MC-66-4-2-24 ने तीन मानक- किस्मों (चेक्स) यानी लीमाफोउ, आरसीएएम 30 और आरसी मणिफोउ 7 की तुलना में बेहतर प्रदर्शन दिखाया। दो वर्षों के PYTs (खरीफ 2019 एवं 2020) डेटा के आधार पर तथा किसानों की भागीदारी में संचालित किस्मगत चयन परीक्षण के आधार पर, चार वंशावलियों अर्थात MC-48-1-1-13, MC-48-2-1-14, MC-49-1-3-43 एवं MC-56-8-5-22 की पहचान की गई ताकि उन्हें *खरीफ* 2021 के दौरान मध्य पहाड़ी क्षेत्र में एआईसीआरआईपी परीक्षण हेतु नामित किया जा सके। पहचान किए गए वंशक्रमों की पैतृकता में आरसी मणिफोउ 7, आरसी मणिफोउ 10, आरसीएम 23 एवं *चाखाओ अमुबी* वंशक्रम शामिल हैं।

### मणिपुर राज्य में किस्मगत विमोचन के लिए बहु-स्थानिक उपज परीक्षण

मानक-किस्म (केडी 3-6-2) के साथ भाकृअनुप आरसी एनईएचआर मणिपुर केंद्र द्वारा विकसित उन्नत धान जीनप्ररूपों, यानी आरसीएम 33, आरसीएम 36 एवं आरसीएम 37 (चित्र 2) के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने हेतु मणिपुर के पांच जिलों, अर्थात इम्फाल पश्चिम, इम्फाल पूर्व, बिष्णुपुर, थौबल और चन्डेल में किसानों के खेतों में द्विवर्षीय बहु-स्थानिक उपज परीक्षण किया गया। इन तीनों जीनप्ररूपों ने मानक-किस्म की तुलना में सभी जिलों में प्रध्वंसं रोग एवं आभासी कंड रोग से अच्छी सहिष्णुता प्रदर्शित की। इन जीनप्ररूपों को 2021 में राज्य विमोचन के लिए प्रस्तावित किया गया।

**चित्र 2 : (ए) आरसीएम 36 और (बी) आरसीएम 37 के बीज, पॉलिशरहित दाने, पॉलिशयुक्त दाने एवं दाने की आकारिकी**

### काला धान पर स्थानिक परीक्षण

काला धान के 12 उन्नत प्रजनन वंशक्रमों का द्वितीय वर्षीय पुनरावृत्तीय परीक्षण *खरीफ* 2020 के दौरान संचालित किया गया। दो वर्षों के मूल्यांकन के आधार पर, तीन अर्द्ध-बौने वंशक्रमों, अर्थात MC-55-2-1-3-9, MC-66-1-1-28 और MC 66-1-1-3-28 ने पैतृक *चाखाओ अमुबी* में, 5 तलशाखनों की तुलना में, 8-14 तलशाखनों के साथ 4.5 टन प्रति हैक्टे. से अधिक उपज प्रदर्शित की (चित्र 3)। इन वंशक्रमों में 5 से अधिक एएसवी के साथ बेहतर पाक गुणवत्ता सहित उच्च एंथोसाइनिन तत्व पाया गया। पहचान किए गए वंशक्रमों की पैतृकता में *चाखाओ अमुबी* I, आरसी मणिफोउ 7 एवं आईआर 64 वंशक्रम शामिल थे।

चित्र 3 : *खरीफ* 2019 एवं 2020 के दौरान संचालित किए गए दो वर्षीय स्थानिक परीक्षण से चयनित *चाखाओ अमुबी* वंशक्रमों, अर्थात वंशक्रम 1: एमसी-55-2-1-3-9, वंशक्रम 3: एमसी-66-1-1-28 और वंशक्रम 5: एमसी 66-1-1-3-28 के बीज, दाने एवं पादप ऊंचाई (1 मी. स्केल के आधार पर)

*खरीफ* 2020 के दौरान 13 क्रासों में एक सौ चार $F_4$ पीढ़ियों के आशावान एकल-पादप वंशक्रम को विकसित किया गया। क्रास आरसी मणिफोउ 7 x Ching phourel और Wainem x आरसी मणिफोउ 7 से बीएसए मैपिंग समष्टियां विकसित की गईं। 737 $F_2$ पादपों के लिए पत्ती एवं ग्रीवा प्रध्वंस रोग हेतु मानदंड बनाया गया।

### मणिपुर की ऊपरीभूमि स्थितियों के तहत बेहतर उपज के लिए धान पादप आइडियोटाइप का विकास एवं लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता : एस. भुवनेश्वरी, ई. लामालक्ष्मी देवी, कोंसम सारिका, आई. मेघचन्द्र सिंह)*

खरीफ 2020 के दौरान, सीधी बुवाई ऊपरीभूमि स्थितियों के तहत 13 धान जीनप्ररूपों के साथ किए गए स्थानिक परीक्षण में यह पाया गया कि मानक-किस्मों (चेक्स) की तुलना में भालुम-3 में उच्च दाना उपज (4.2 टन प्रति है0) प्राप्त की गई, जो मध्यम परिपक्वता अवधि (125 दिन), अर्द्ध-लंबी आकृति (117 से. मी.) वाला जीनप्ररूप है। स्टर्डी कल्म एवं उपजवर्धक गुणों का अध्ययन करने के लिए एमसी-76 श्रृंखला (भालुम-3 x आरसी मणिफोउ-7) के छः $F_4$ परिवारों से एकल पादप वंशक्रम विकसित किए गए।

### मणिपुर काला धान चाखाओ (*ओरिजा सतिवा* एल.) की उच्च उपज वाली धान किस्म का विकास

*(योगदानकर्ता : कोंसम सारिका)*

### काला धान घरेलू वंशक्रमों का लक्षणवर्णन

23 चाखाओ संग्रहणों के 51 कृषि आकारिकी गुणों का पता लगाने के लिए *खरीफ* 2020 के दौरान डीयूएस लक्षणवर्णन किया गया। इन संग्रहणों के विशेषकों व गुणों, जैसे कि पत्ती में एंथोसाइनिन रंग की मौजूदगी या गैर-मौजदूगी और पत्ती आच्छद, अन्न की बाल आदि के संबंध में काफी अंतर पाए गए।

### $F_2$ बीजों का उत्पादन

क्रास *चाखाओ अमुबी* और आरसी मणिफोउ 13 के $F_1$ पादपों की बुवाई *खरीफ* 2020 के दौरान की गई और बहुरूपक (पॉलीमोर्फिक) एसएसआर मार्कर के आधार पर, प्रमाणित $F_1$ पादपों की पहचान की गई (चित्र 4)।

चित्र 4 : (ए) क्रास चाखाओ अमुबी x आरसी मणिफोउ 13 के $F_1$ बीज, और *चाखाओ अमुबी पी 1* एवं आरसी मणिफोउ 13 (पी2) के बीज (बी) बहुरूपक, और सी) गैर-बहुरूपक एसएसआर मार्कर

### किसानों द्वारा अंगीकृत धान किस्मों का डीयूएस परीक्षण एवं ग्रो आउट परीक्षण (जी ओ टी)

*(योगदानकर्ता: एस. भुवनेश्वरी)*

*खरीफ* 2020 के दौरान, भाकृअनुप मणिपुर केंद्र द्वारा विकसित आठ विमोचित किस्मों और रेफरेंस किस्मों अर्थात प्रसन्ना, महामाया और निधि के साथ उत्तर पूर्वी क्षेत्र से किसानों द्वारा अंगीकृत पछहत्तर धान किस्मों के प्रथम वर्षीय डीयूएस लक्षणवर्णन में इन किस्मों के बीच आकारिकीय दृष्टि से भिन्नता पाई गई। इसके अतिरिक्त, सीधी बुवाई ऊपरीभूमि स्थितियों के तहत महत्वपूर्ण आकारिकीय विशेषकों के लिए तमेंगलॉन्ग जिले से 30 ऊपरीभूमि धान घरेलू वंशक्रमों का लक्षणवर्णन किया गया, जिसमें उन्हें भिन्न पाया गया।

### अखिल भारतीय समन्वित धान सुधार परियोजना

*(योगदानकर्ता: कोंसम सारिका, एस. भुवनेश्वरी)*

*खरीफ* 2020 के दौरान तीन मध्यावधि परीक्षण किए गए, यानी निचलीभूमि बारानी प्रतिरोपित स्थितियों के तहत आईवीटी एम (एच), एवीटी-1 एम (एच) और सीधी बुवाई ऊपरीभूमि स्थितियों के तहत एवीटी-1 यू (एच)। एवीटी-1 एम (एच) में, वंशावली सं. 2501, 2502 और 2507 को मानक-किस्म आरसी मणिफोउ-13 (5.4 टन प्रति है0) की तुलना में काफी उच्च उपजशील (7 टन प्रति है0) पाया गया। आईवीटी एम (एच) में, वंशावली सं. 2608 (10 टन प्रति है0), 2603 (8.6 टन प्रति है0) और 2609 (8 टन प्रति है0) को मानक-किस्म आरसी मणिफोउ-13 (7.3 टन प्रति है0) की तुलना में काफी उच्च उपजशील पाया गया। एवीटी-1 यू (एच) के तहत, वंशावली सं. 2705 (4.0 टन प्रति है0) और वंशावली सं. 2701 (3.4 टन प्रति है0) का प्रदर्शन बहुत अच्छा पाया गया।

### पत्ती एवं ग्रीवा प्रध्वसं रोगों के लिए राष्ट्रीय परीक्षण नर्सरी-पर्वतीय (एनएसएन-एच), राष्ट्रीय हाइब्रिड परीक्षण नर्सरी (एनएचएसएन) एवं डोनर परीक्षण नर्सरी (डीएसएन) के तहत धान वंशावलियों की जांच

पत्ती और ग्रीवा प्रध्वंस रोगों के लिए भाकृअनुप-आईआईआरआर, हैदराबाद से प्राप्त वंशावली एनएसएन-एच (128), एनएचएसएन (105) और डीएसएन (174) सहित कुल 408 धान वंशावलियों की जांच क्रमशः संशोधित एकरूप प्रध्वंस रोग नर्सरी (यूबीएन) और

प्राकृतिक रोग दबाव के लिए की गई। इन वंशावलियों में *खरीफ* 2020 के दौरान मध्यम से उच्च रोग दबाव दर्ज किया गया। एनएसएन-एच परीक्षण में, 43 वंशावलियों ने पत्ती प्रध्वंस रोग के संबंध में न्यून रोग स्कोर (0-3) प्रदर्शित किया और 91 वंशावलियों ने ग्रीवा प्रध्वंस रोग के संबंध में न्यून रोग स्कोर प्रदर्शित किया। एनएसएन-एच परीक्षण में 38 वंशावलियों ने पत्ती एवं ग्रीवा प्रध्वंस रोग दोनों से प्रतिरोध प्रदर्शित किया। एनएचएसएन परीक्षण में, 49 वंशावलियों ने पत्ती एवं प्रध्वंस रोग दोनों से प्रतिरोध (0-3 का न्यून रोग स्कोर) प्रदर्शित किया। डीएसएन में, 117 वंशावलियों ने पत्ती प्रध्वंस रोग से और 150 वंशावलियों से ग्रीवा प्रध्वंस रोग से प्रतिरोधी अभिक्रिया (0-3 का स्कोर) प्रदर्शित की। डीएसएन परीक्षण में 110 वंशावलियों ने पत्ती एवं ग्रीवा प्रध्वंस रोग दोनों से प्रतिरोध प्रदर्शित किया।

### मणिपुर घाटी स्थितियों के तहत *पाइरिकुलेरिया ओराइजा* की विषाक्तता की खेत में निगरानी

*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, भुवनेश्वरी एस., कोंसम सारिका)*

धान प्रध्वंस रोग से संबंधित रोगजनक की विषाक्तता स्पैक्ट्रम की *खरीफ* 2020 के दौरान निगरानी की गई, जिसके लिए 35 स्टैंडर्ड डिफरिएंसियल्स का प्रयोग किया गया। किसी भी डिफरिएंसियल ने पत्ती प्रध्वंस रोग से प्रतिरोधी अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं की। दो डिफरिएंसियल्स (तादुकन एवं आरपी पाथो-8) ने पत्ती प्रध्वंस रोग से प्रतिरोधी अभिक्रिया (0-3 स्कोर) प्रदर्शित की। नौ डिफरिएंसियल्स ने मध्यम अभिक्रिया (4-6 स्कोर) प्रदर्शित की, जबकि डिफरिएंसियल सेट में शेष सभी जीनप्ररूपों ने पत्ती प्रध्वंस रोगजनक से उच्च संवेदनशील अभिक्रिया (6 से अधिक का स्कोर) प्रदर्शित की। पिछले चार वर्षों की तुलना में, डिफरिएंसियल विरुलेंस पैटर्न प्रेक्षित किया गया, जिसने मणिपुर में धान प्रध्वंस रोगजनक की उग्रता पैटर्न में बदलाव इंगित किए।

## मक्का

### उत्तर पूर्वी पर्वतीय राज्यों के लिए एकल क्रास मक्का हाइब्रिड का विकास

*(योगदानकर्ता : ई. लामालक्ष्मी देवी, एस. भुवनेश्वरी, कोंसम सारिका, एस. के. शर्मा, अकोइजेम रोमिला, अकोइजम रतन कुमार, आई. मेघचन्द्र सिंह)*

ग्रीष्म 2020 के दौरान, उत्तर पूर्वी भारत के स्थानीय वंशक्रमों से विकसित सहायक वंशक्रमों सहित कुल 119 मक्का प्रजनन वंशक्रमों ($S_3$ बीज) को उगाया गया और कुल 30 आशावान वंशक्रमों का चयन किया गया। इन 30 आशावान वंशक्रमों में उपज से संबंधित विशेषकों के बीच काफी विचलन पाया गया, जबकि पूर्ण जीनोम को कवर करके 52 माइक्रोसेटलाइट मार्कर्रों का प्रयोग कर, आनुवंशिक विविधता एवं मार्कर-विशेषक साहचर्यों में 3.63 एलील प्रति लोकस की औसत और 0.49 के औसत पीआईसी मान के साथ कुल 189 एलील पाए गए। एनबीपीजीआर, शिलोंग से कुल 70 जननद्रव्यों और मणिपुर एवं मेघालय के विभिन्न भागों से प्राप्त संगहणों को लम्फेलपत अनुसंधान फार्म में ग्रीष्म 2020 के दौरान उगाकर अनुरक्षित किया गया।

### उच्च एमिलोपेक्टिन तत्व वाले मक्का जीनप्ररूपों के विकास के लिए *वैक्सी1* एलील का मार्कर-समर्थित अंतर्गामन

*(योगदानकर्ता : ई. लामालक्ष्मी देवी, कोंसम सारिका)*

मक्का प्रदाता पैतृक पूसा के वैक्सी एलील wx 1 को दो मक्का आवर्तक पैतृकों, यानी वी 373 और वी 391 में मार्कर समर्थित चयन के माध्यम से स्थानांतरित किया गया, जिसके लिए फोरग्राउंड सलेक्शन में वैक्सी1 विशिष्ट एसएसआर मार्कर्रों का तथा बैकग्राउंड सलेक्शन के लिए जीनोम वाइड पॉलीमोर्फिक एसएसआर मार्कर्रों का प्रयोग किया गया (चित्र 5) तथा रबी 2020-21 के दौरान $BC_2F_2$ बीज प्राप्त किए गए।

चित्र 5: बैकग्राउंड सलेक्शन के लिए एसएसआर प्राइमरों की बहुरूपता का सर्वेक्षण

### पोलन-विशिष्ट मैट्रीलिनियल फास्फोलिपेस जीन के मार्कर-समर्थित अंतर्गामन के माध्यम से मक्का में स्थानीय अनुकूलित हैप्लाइड इन्ड्यूसर वंशावलियों का विकास

*(योगदानकर्ता : कोंसम सारिका, ई. लामालक्ष्मी देवी)*

स्थानीय जलवायु से अनुकूलित एनई मक्का $F_4$ पीढ़ियों के हैप्लाइड इन्ड्यूसर को उगाया गया और खरीफ 2020 के दौरान मार्कर समर्थित चयन के माध्यम से समयुग्मजों (mtl/mtl) की पहचान की गई (चित्र 7 एवं 8)। इन नव विकसित अगेती पीढ़ी हैप्लाइड इन्ड्यूसर वंशक्रमों की हैप्लाइड इन्डक्शन क्षमता का मूल्यांकन *खरीफ* 2021 के दौरान किया जाएगा।

चित्र 6 : एफ 2 समष्टि में एमटीएल जीन से संबद्ध मार्कर का वियोजन, स्टार एमटीएल पोजेटिव पादपों का सूचक है

चित्र 7 : *R1-nj* एलील के कारण मक्का दाने के चोटी क्षेत्र में बैंगनी रंग के साथ एमटीएल/एमटीएल समयुग्मज स्थानीय अनुकूलित पादपों के कॉब्स

## आरसीएम 1-78 मक्का का बहुस्थानिक परीक्षण

*(योगदानकर्ता : अमित कुमार, मिराज आलम अंसारी, आई. मेघचन्द्र सिंह, सुशील कुमार शर्मा, कोंसम सारिकाए डॉ. भुवनेश्वरी एस., ई. लामालक्ष्मी देवी, अराती निंगोम्बैम, सुभ्रा सैकत रॉय, टी. बसंत सिंह, नरेन्द्र प्रकाश)*

आरसीएम 1-78 का बहुस्थानिक परीक्षण (एम एल टी) चन्डेल, चुराचांदपुर और इम्फाल पश्चिम जिले में लगातार दूसरे वर्ष किया गया। आरसीएम 1-78 (फिलन्ट कॉर्न) ने प्रायोगिक परीक्षण में विजय एवं हेमंत किस्म की तुलना में, क्रमशः 24.6 और 21.3% की औसत उच्च दाना उपज प्राप्त की गई। एमएलटी में आरसीएम 1-78 ने विजय एवं हेमंत किस्म की तुलना में औसतन, क्रमशः 27.9 और 29.9% की औसत उच्च दाना उपज दर्ज की गई।

चित्र 8 : आरसीएम 1-78 दाना एवं छल्ली

चित्र 9 : आरसीएम 1-2 दाना एवं छल्ली

## आरसीएम 1-2 मक्का का बहुस्थानिक परीक्षण

*(योगदानकर्ता : अमित कुमार, मिराज आलम अंसारी, आई मेघचन्द्र सिंह, डी. के. वर्मा, जिबन मित्रा, विनय महाजन, सुशील कुमार शर्मा, भुवनेश्वरी एस., कोंसम सारिका, सुभ्रा सैकत रॉय, नरेन्द्र प्रकाश)*

आरसीएम 1-2 का बहुस्थानिक परीक्षण मणिपुर के चन्डेल, चुराचांदपुर और इम्फाल पश्चिम जिले में किया गया। आरसीएम 1-2 (पॉपकॉर्न) जीनप्ररूप ने प्रायोगिक परीक्षण और बहुस्थानिक परीक्षण के तहत वीएल अम्बर किस्म की तुलना में क्रमशः 37.2 की औसत उच्च दाना उपज प्राप्त की गई (चित्र 9)।

## चूर्णिल फफूंद और रतुआ प्रतिरोध के लिए मटर (*पाइसम सैटिवम* एल.) में सुधार

*(योगदानकर्ता : एस. भुवनेश्वरी, ई. लामालक्ष्मी देवी, सुशील कुमार शर्मा एवं आई. मेघचन्द्र सिंह)*

चूर्णिल फफूंद, रतुआ रोग अभिक्रिया एवं उपज संबंधी विशेषकों के मूल्यांकन के लिए *रबी* 2019 एवं 2020 में खेत में की गई जांच के आधार पर, भाकृअनुप आरसी एनईएच क्षेत्र, मणिपुर केंद्र में विकसित तीन क्रासों, यानी मखायतमुबी/एचयूडीपी-16, एचयूडीपी 15/डीडीआर-30, ईसी 8495/एचयूडीपी 15 से व्युत्पन्न 26 प्रगत प्रजनन वंशक्रमों (एफ 5:6 पीढ़ी) को प्रति पादप फली संख्या (5-10), 100 बीज वजन (14.4 से 24.1 ग्रा.), पादप ऊंचाई (60-100 से. मी.) जैसे उपज विशेषकों और प्रतिरोधी अभिक्रिया (5 से कम का रोग स्कोर) के साथ उपयुक्त पाया गया, और इन्हें स्थानिक उपज परीक्षण के लिए चयनित किया गया। वंशानुक्रमवाद (पेडिग्री) विधि के माध्यम से विकसित प्रजनन सामग्री ने क्षेत्र सें अनुकूलनशील उच्च उपजशील, रोग पतिरोधी मटर किस्म/किस्मों को विकसित करने में सहायता मिलती है।

## जैविक कृषि नेटवर्क परियोजना (एन पी ओ एफ)

*(योगदानकर्ता : एम. ए. अंसारी, एस. एस. रॉय, एस. के. शर्मा)*

विभिन्न जैविक पोषकततव प्रबंधन विधियों (कंट्रोल, कुक्कुट खाद 2.0 टन प्रति है0, केंचुआ खाद 2 टन प्रति है0, एफवाईएम 12 टन प्रति है0) पर बारानी स्थितियों के तहत भाकृअनुप लंगोल पर्वतीय फार्म में चार मक्का एवं धान आधारित फसल प्रणालियों के अंतर्गत परीक्षण किया गया (चित्र 11)। मक्का + मूंगफली फसल प्रणालियों (5.73 टन प्रति है0) में धान + मूंगफली संयोजन (5.12 टन प्रति है0) की तुलना में उच्च मक्का समतुल्य उपज (एमईवाई) पाई गई। जैवउर्वरकों (*एजो. + राइजो.*) के साथ 2 टन प्रति है0 केंचुआ खाद का प्रयोग किए जाने से कंट्रोल (4.22 टन प्रति है0) की तुलना में उच्च मक्का समतुल्य उपज (5.41 टन प्रति है0) प्राप्त की गई, जिसके बाद कुक्कुट खाद (5.1 टन प्रति है0) में प्राप्त की गई।

चित्र 10 : भिन्न जैविक पोषकतत्व प्रबंधन विधियां

## संभावित फसलों पर अखिल भारतीय समन्वित नेटवर्क परियोजना (एआईसीआरएन)

*(योगदानकर्ता : एम. ए. अंसारी, एस. भुवनेश्वरी)*

**आईवीटी परीक्षण के तहत पेरीला का मूल्यांकन (9 वंशावलियां)** : आरसी थोइडिंग 8 (17.89 क्विं. प्रति है0) में 178 दिनों की परिपक्वता अवधि के साथ सर्वाधिक बीज उपज दर्ज की गई। मध्यम परिपक्वता अवधि (148 दिन) वाली वंशावलियों में से, आरसी थोइडिंग-15 में सर्वाधिक बीज उपज (15.98 क्विं. प्रति है0) दर्ज की गई।

**पेरीला जननद्रव्य का मूल्यांकन (24 वंशावलियां)** : आईसी-0615378, आईसी-0615381 और आईसी-0615390 वंशावलियों ने अन्य पेरीला जननद्रव्यों की तुलना में, 25 ग्रा. प्रति पादप से अधिक बीज उपज प्राप्त की गई।

**जाब्स्टीयर जननद्रव्य का मूल्यांकन (50 वंशावलियां)** : आरजेटीजीपी-49 (252.1 ग्रा प्रति पादप) और आरजेटीजीपी-45 (236.1 ग्रा. प्रति पादप) में सर्वाधिक दाना उपज प्रति पादप दर्ज की गई।

**विंग्ड बीन (चौड़ी सेम) जननद्रव्य का मूल्यांकन (90 वंशावलियां)** : इस परीक्षण के तहत ईसी-130184 से अन्य जननद्रव्य की तुलना में 131 ग्रा. प्रति पादप की फली उपज प्राप्त की गई।

**आईवीटी परीक्षण के तहत विंग्ड बीन का मूल्यांकन (90 वंशावलियां)** : इस परीक्षण के तहत पीडब्लयूबी-17-14 से अन्य वंशावलियों की तुलना में 40.5 ग्रा. प्रति पादप की हरी फली उपज प्राप्त की गई।

**बहुस्थानिक परीक्षणों के तहत पेरीला जीनप्ररूप का मूल्यांकन (2 वंशावलियां) :** मणिपुर के चन्डेल, चुराचांदपुर और इम्फाल पश्चिमी जिलों में बहुस्थानिक परीक्षण के तहत आरसी थोइडिंग-8 एवं आरसी थोइडिंग-15 से क्रमशः 15.8 क्विं. प्रति है0 और 13.5 क्विं. प्रति है0 की उपज प्राप्त की गई।

## बीज प्रौद्योगिकी

### मणिपुर के वंशक्रमों के परस्पर आनुवंशिक विविधता की किस्मगत पहचान एवं मूल्यांकन के लिए धान किस्मों की डीएनए फिंगरप्रिंटिग एवं बारकोडिंग

*(योगदानकर्ता : आई. मेघचन्द्र सिंह, ई. लामालक्ष्मी देवी, सुशील कुमार शर्मा, अमित कुमार एवं नंगखम उमाकांत)*

मणिपरु के विभिन्न स्थानों से संग्रहित पांच मणिपुर काला धान*(चाखाओ)* वंशावलियों के एक सेट, अर्थात भाकृअनुप मणिपुर केंद्र से जी1-चाखाओं पोरीटन, इम्फाल पूर्व क्षेत्र से जी2 - चाखाओं पोरीटन, संजनबम, इम्फाल पूर्व से जी3 - चाखाओ पोरीटन, लाकमंग से जी4 - चाखाओ (काला धान) एवं भाकृअनुप मणिपुर केंद्र से प्राप्त जननद्रव्य से जी5 - चाखाओ पोरीटन का उपयोग आनुवंशिक शुद्धता हेतु डीएनए फिंगरप्रिंटिंग के लिए किया गया, जिसके लिए बारह क्रोमोसोमों पर समान रूप से से वितरित एसएसआर मार्कर्रों का प्रयोग किया गया। 100 एसएसआर मार्कर्रों में से, ग्रैमिनी मार्कर डेटाबेस (https://archive.gramene.org/markers/) से संग्रहित भिन्न छः क्रोमोसोम का प्रयोग किया गया। 60 एसएसआर मार्कर्रों के जीनप्ररूपण स्कोर डेटा के आधार पर, सभी पांच चाखाओ जीनप्ररूपों ने समयुग्मजता प्रदर्शित की, जो यह संकेत देता है कि ये आनुवंशिक रूप से शुद्ध हैं।

इसके अलावा, 5 धान जननद्रव्यों, अर्थात कहनगांव, भोबु कंग्बु, मेटीडक, हओरी मचंग एवं नागा वॉन्डर धान के *matk* जीन को अनुक्रमित किया गया और वंशावली संख्या क्रमशः एमटी 161602, एमटी 188669, एमटी 211957, एमटी 676445 और एमटी 676446 के साथ एनसीबीआई में जमा कराया गया।

### धान (*ओरिज़ा सैटिवम* एल.) से एंथोसाइनिन बायोसिंथेसिस संबद्ध जीन आधारित एसएसआर मार्कर्रों (agSSR) की पहचान एवं विकास

*(योगदानकर्ता : आई. मैघचन्द्र सिंह, उमाकांत नंगनखम, ई. लामालक्ष्मी देवी, कोंसम सारिका, सुशील कुमार शर्मा, डॉ. अमित कुमार)*

एंथोसाइनिन बायोसिंथेसिस से संबद्ध कुल 26 संरचनात्मक एवं विनियामक जीनों को संग्रहित किया गया और उनके पूर्ण जीनोमिक अनुक्रमों को डाउनलोड किया गया। मिसा-वेब ऑनलाइन टूल का प्रयोग कर माइक्रोसेटलाइट या एसएसआर (सामान्य अनुक्रम पुनरावृत्त) की माइनिंग करने हेतु जीनोमिक अनुक्रमों का प्रयोग किया गया। कुल 140 माइक्रोसेटलाट रिपीट्स पाए गए, जिनमें से ट्रि-न्यूक्लियोटाइड रिपीट मोटिफ (39.18%) में तथा उसके बाद टेट्रा-न्यूक्लियोटाइड (26.35%), मोनो-न्यूक्लियोटाइड (12.16%), डि-न्यूक्लियोटाइड (10.13%), हैक्सा-न्यूक्लियोटाइड (6.75%) और पेन्टा-न्यूक्लियोटाइड (5.40%) में अधिकतम आवृत्ति प्रेक्षित की गई। माइक्रोसेटलाइट रिपीट्स की अधिकतम आवृत्ति एक्सोनिक क्षेत्रों (47. 97%) में तथा उसके बाद इन्ट्रॉनिक क्षेत्रों (38.51%) में प्रेक्षित की गई। इन agSSR मार्कर्रों का वैधीकरण किया जाएगा ताकि मणिपुर में विभिन्न चाखाओं वंशक्रमों में एंथोसाइनिन तत्व के विचलन का कारण समझा जा सके।

### मणिपुर में अनुरक्षितमणिपुर जीआई काला धान (चाखाओ) की आकारिकी का लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता : आई. मेघचन्द्र सिंह, ई. लामालक्ष्मी देवी, कोंस सारिका, भवुनेश्वरी एस, उमाकांत नंगखम)*

राज्य से सात मणिपुर काला धान (चाखाओ) स्थानीय जननद्रव्य संग्रहणों को राज्य सरकार की सहायता से *खरीफ* 2020 के दौरान मणिपुर केंद्र में उगाया गया (चित्र 13)। विकास के विभिन्न चरणों पर पादपों के महत्वपूर्ण सस्यविज्ञान संबंधी विशेषकों/गुणों, यानी पादप की उँचाई (से. मी.), पत्ति की लंबाई एवं चौड़ाई (मि. मी.), प्रति पादप प्रभावकारी तलशाखनों की संख्या, पुष्पगुच्छ लंबाई (से. मी.), स्टिग्मा रंग, परिपक्वता अवधि, दाना आकार (लंबाई, चौड़ाई) दाना वजन और प्रति 10 पादप उपज से संबंधित डेटा को रिकॉर्ड किया गया। इन संग्रहणों की डीएनए फिंगरप्रिटिंग और नाभिक बीज अनुरक्षण हेतु जांच की गई।

### धान और अन्य संस्तुत फसल किस्मों की स्थानीय स्तर पर विमोचित किस्मों के बीजोत्पादन हेतु अनुरक्षित प्रजनन (बीएसपी : एनएसपी)

मणिपुर केंद्र से विमोचित धान किस्मों को पुष्पगुच्छ पंक्ति चयन के द्वारा अनुरक्षित किया जा रहा है और प्राथमिक बीजों का उत्पादन किया जा रहा है। बीजों की आपूर्ति किसानों को केंद्र द्वारा आयोजित विभिन्न प्रदर्शन कार्यक्रमों या भागीदारी बीजोत्पादन कार्यक्रम के तहत सीधे की गई। *खरीफ*-पूर्व धान किस्मों के रूप में, किस्म आरसी मणिफोउ-4, आरसी मणिफोउ-5 एवं आरसी मणिफोउ-12 और मुख्य *खरीफ* किस्मों के रूप में, आरसी मणिफोउ-6, आरसी मणिफोउ-7, आरसी मणिफोउ-10 एवं आरसी मणिफोउ-13 का बीजोत्पादन किया गया। वर्ष के दौरान, कुल मिलाकर, 21.6 क्विं. धान प्राथमिक बीजों का उत्पादन किया गया। अन्य फसलों में भी, मक्का कम्पोजिट किस्म (पूसा कम्पोजिट-3) को वर्ष 2005 से अनुरक्षित किया जा रहा है, जिसके लिए भिन्न-भिन्न समयों पर *रबी* मौसम के दौरान बुवाई की गई और कुल 0.10 क्विं. प्राथमिक बीज का उत्पादन किया गया। मोटे अनाज में, प्रजनक बीज के रूप में, 0.20 क्विं. बीज का उत्पादन किया गया। तिलहनों में, सोयाबीन किस्म जेएस-335 (0.20 क्विं.) और मूंगफली किस्म आईसीजीएस-76 (0.20 क्विं.) प्रजनक बीज का उत्पादन कर अनुरक्षित किया गया।

### बीज ग्राम संकल्पना के लिए गुणवत्ता बीजोत्पादन विधियों का भागीदारी में विकास (आई एस पी)

*(योगदानकर्ता : आई. मेघचन्द्र सिंह, श्री एस. गुनामणी, एन. उमाकांत, भुवनेश्वरी एस, ई. लामालक्ष्मी देवी, कोंसम सारिका, सुश्री लीन्डा मोंन्ग, एल. सोमेन्द्रो सिंह)*

भाकृअनुप बीज परियोजना का उद्देश्य किसानों की भागीदारी में बीज उत्पादन प्रणाली के अंतर्गत कृषि विज्ञान केंद्रों, गैर-सरकारी संगठनों, स्व-सहायता समूहों तथा किसान क्लबों की सहभागिता में मणिपुर के सात जिलों, अर्थात इम्फाल पश्चिम, इम्फाल पूर्व, थौबल, बिष्णुपुर,

चान्डेल, उखरूल एवं चुराचांदपुर में कुछ प्रमुख फसलों, यानी धान, मक्का, मूंगफली, तोरिया, आदि के बारे में भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र में एक उपयुक्त बीज उत्पादन प्रणाली विकसित करना है। धान फसल में 59 किसानों और *खरीफ*-पूर्व मौसम में किस्म आरसी मणिफोउ-7, आरसी मणिफोउ-10, आरसी मणिफोउ-12 और आरसी मणिफोउ-13 को शामिल कर, मणिपुर के विभिन्न जिलों से 561.30 क्विंटल के उत्पादन एवं 46.0 क्विं. प्रति हैक्टे. की औसत बीज उपज प्राप्त की गई, जबकि मुख्य *खरीफ* से 964.49 क्विंटल बीज उपज प्राप्त की गई। इसी प्रकार, 6 हैक्टेयर क्षेत्रफल से मूंगफली (आईसीजीएस-76) के 13.09 क्विं. लेबलयुक्त बीजों और मक्का (आरसीएम 1-76) से 0.80 क्विंटल बीज का उत्पादन किया गया।

## राष्ट्रीय बीज परियोजना में जैविक बीज उत्पादन (एसटीआर एआईसीआरपी-बीज) 2020-21

*(योगदानकर्ता : आई. मेघचन्द्र सिंह, एन. उमाकांत)*

### काला धान एवं मक्का में जैविक बीजोत्पादन प्रणालियों का इष्टतमीकरण

काला धान की चार भिन्न उपकिस्मों के साथ बामोन काम्पु, इम्फाल पूर्व जिले के अंतर्गत किसानों के खेतों में काला धान किस्म पर परीक्षण किया गया। परीक्षण में तीन पोषकतव प्रबंधन उपचारों को शामिल किया गया, यानी $N_1$ - कंट्रोल (कोई उपचार नहीं), $N_2$ - राज्य द्वारा संस्तुत उर्वरक खुराक एवं $N_3$ - आरडीएन का तीन पुनरावर्तनों के साथ एकल रूप में या विभिन्न पोषकतत्व स्रोतों के संयोजन के रूप में + 10 कि. ग्रा. पीएसबी प्रति है0 + 10 कि. ग्रा. केएसबी प्रति है0 के रूप में प्रयोग। उपचार $N_2$ में सर्वाधिक संख्या में तलशाखन (9.33), 30 दिनों के बाद पादप ऊंचाई (56.00 से. मी.), और फसल-कटाई पर पादप ऊंचाई (157.33 से. मी.) दर्ज की गई। $N_2$ उपचार के साथ बीज उपज (2210.40 क्विं. प्रति है0) की काफी अधिक उपज प्राप्त की गई।

मक्का में परीक्षण तीन किस्मों के साथ भाकृअनुप फार्म लंगोल में किया गया। परीक्षण में तीन पोषकतत्व प्रबंध उपचारों को शामिल किया गया, अर्थात $N_1$ - कंट्रोल (कोई उपचार नहीं), $N_2$ - राज्य द्वारा संस्तुत उर्वरक खुराक एवं $N_3$ - हरी खाद/एफवाईएम/केंचुआ खाद/नीम खली/एजोस्पिरिलियम के माध्यम से आरडीएन का तीन पुनरावर्तनों के साथ एकल रूप में या विभिन्न पोषकतत्व स्रोतों के संयोजन के रूप में प्रयोग + 10 कि. ग्रा. पीएसबी प्रति है0 + 10 कि. ग्रा. केएसबी प्रति है0 के रूप में प्रयोग। उपचार $N_2$ में 30 दिनों के बाद उच्चतम पादप ऊंचाई (140.67 से. मी.), और फसल-कटाई पर पादप ऊंचाई (291.33 से. मी.) दर्ज की गई। $N_2$ उपचार के साथ सर्वाधिक दाना उपज (1947.62 क्विं. प्रति है0) दर्ज की गई (चित्र 11)।

चित्र 11 : काला धान किस्म का परीक्षण भूखंड

### उत्तर पूर्वी भारत में मक्का उत्पादन की उन्नत प्रौद्योगिकी का संवर्धन

*(योगदानकर्ता : एम. ए. अंसारी, सौरभ साहा, अनूप दास, राघवेन्द्र सिंह, जयंत लायेक, एस. एस. रॉय)*

सघन फसल प्रणाली के प्रभाव का निर्धारण करने हेतु दो जुताई विधियों (संरक्षण जुताई एवं पारंपरिक जुताई) और विभिन्न फसल प्रणालियों [(मक्का-स्वीट कॉर्न-सब्जी मटर (सीएस 1), मक्का-स्वीट कॉर्न-तोरिया एवं सरसों (सीएस 2), मक्का-स्वीट कॉर्न-मसूर (सीएस 3), मक्का-स्वीट कॉर्न-सेम फली (सीएस 4), मक्का (लोकल)-सब्जी मटर (लोकल) (सीएस 5) और मक्का (लोकल) एकल-फसल प्रणाली)] के साथ लगातार तीसरे वर्ष खेत परीक्षण किया गया (चित्र 12)।

चित्र 2 : संरक्षण कृषि के तहत मक्का-स्वीट कॉर्न-सेम फली चक्रिक फसल प्रणाली

तीन वर्षों के परीक्षण के पश्चात यह पाया गया कि पारंपरिक जुताई विधियों की तुलना में, मृदा गुणवत्ता (मृदा कार्बन गतिकियां एवं एंजाइमेटिक गतिविधियां), जल और ऊर्जा उपयोग दक्षता में काफी अधिक वृद्धि हुई। विभिन्न फसल प्रणालियों में से, मक्का समतुल्य उपज के आधार पर सर्वाधिक प्रणाली उत्पादकता सीएस 4 (23.24 ± 0.73 टन प्रति है0) में तथा उसके बाद सीएस 1 (23.24 ± 0.053 टन प्रति है0) में दर्ज की गई। मृदा गुणवत्ता का अधिकतम क्षय मक्का फसलों (जिन्हें चक्रिक फसल प्रणाली में दलहनों के साथ उगाया गया था) की तुलना में मक्का एकल फसल प्रणाली में दर्ज किया गया। अन्य मक्का आधारित फसल प्रणाली की तुलना में, सीएस 4 में तथा उसके बाद सीएस 1 में सर्वाधिक मृदा गुणवत्ता सूचकांक दर्ज किया गया।

मणिपुर, त्रिपुरा, मिजोरम, सिक्किम और मेघालय में 1566 किसान लाभर्थियों के साथ 387 हैक्टे. से अधिक क्षेत्रफल में सहायक प्रौद्योगिकी प्रदर्शन आयोजित किया गया। अग्रपंक्ति प्रदर्शन (एफ एल डी) भी आयोजित किए गए, जिनमें मुख्य जोर गुणवत्ता प्रोटीन मक्का उत्पादन, स्वीट कॉर्न के साथ फसल विविधीकरण और मक्का के साथ फसल सघनीकरण, अर्थात अंतरफसलीकरण (मूंगफली, मटर, राइस बीन, फ्रास बीन, सब्जियां आदि) तथा किसानों की खेती-बाड़ी करने की विधियों (एफ पी) की तुलना में वैज्ञानिक प्रबंधन विधियों (पंक्ति रोपण, फसल चक्र, मृदा लाइमिंग एवं एकीकृत पोषकतत्व/जल प्रबंधन आदि) पर दिया गया था। रबी मौसम हरी मटर में, सब्जी मटर, तोरिया एवं सरसों तथा मसूर को मक्का आधारित फसल प्रणाली में प्रदर्शित किया गया। यह पाया गया कि किसानों की

विधि की तुलना में मणिपुर में इस प्रणाली की उत्पादकता 20.0 से बढ़कर 95.7%; त्रिपुरा में एचक्यूपीएम-5 आधारित फसल प्रणाली में 21.5 से बढ़कर 535% तथा मिजोरम में स्वीट कॉर्न आधारित फसल प्रणाली में 133 से बढ़कर 140% हो गई थी। प्रदर्शन के पश्चात प्राप्त परिणाम में यह पाया गया कि भारत के उन उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्रों, जहाँ खेती की संभावनाओं की कम खोज की गई है, में उपलब्ध फसल उत्पादन प्रौद्योगिकियों के साथ मक्का उत्पादन को बढ़ावा देने की अपार संभावना है।

इस परियोजना के अंतर्गत, उत्तर पूर्वी भारत में एनईएच मक्का उत्पादकों के लिए संबंधित भाकृअनुप-केवीके केंद्रों के सहयोग से 15 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रमों का उद्देश्य लाभप्रदता और संसाधन उपयोग दक्षता को बढ़ाने के लिए वैज्ञानिक मक्का कृषि प्रौद्योगिकियों, जैसे कि एकीकृत पोषकतत्व एवं जल प्रबंधन, मृदा अम्लीयता के उन्मूलन के लिए लाइमिंग, उच्च उपजशील किस्मों का अनुकूलन (स्वीट कॉर्न एवं बेबी कॉर्न की खेती सहित), नाशीजीव प्रबंधन तकनीकें और ऊपरीभूमि स्थिति के तहत फसलोत्तर प्रबंधन पर केंद्रित था (चित्र 13)। चारा मक्का की खेती की संभावना एक मुख्य पहलु था ताकि उत्तर पूर्वी भारत में छोटे एवं सीमांत किसानों की आजीविका एवं पोषण सुरक्षा में सुधार लाया जा सके। वर्ष 2020 के दौरान, प्रशिक्षण कार्यक्रमों के तहत कुल मिलाकर 861 लाभार्थियों को लाभ मिला। मणिपुर में, 6 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया जिनसें 303 किसान लाभान्वित हुए और 230 हैक्टेयर क्षेत्रफल में भागीदारी प्रदर्शन किया गया।

**चित्र 13 : तापुल, तमेंगलोंग में प्रशिक्षण कार्यक्रम और मुख्य अतिथि के रूप में श्री आर. के. रंजन सिंह, माननीय लोक सभा सदस्य; भाकृअनुप आम सभा सदस्य श्री नबाकुमार सिंह और भाकृअनुप मणिपुर केंद्र के संयुक्त निदेशक कुम्बी गांव बिष्णुपुर, मणिपुर में विराजमान**

## बागवानी

### अनानास

### अनानास पर मेलाटोनिन के बर्हिजात अनुप्रयोग का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : एस. एस. रॉय, एम. ए. अंसारी, रोमिला अकोइजम, एस. के. शर्मा)*

अनानास फसल में आई ग्रीन चरण पर और 40-80% आई येलो चरण पर पर्णिल छिड़काव के रूप में मेलाटोनिन की चार खुराकों, यानी 50, 100, 250 एवं 500 µmol/L और एक कंट्रोल (क्रमशः एमटी 50, एमटी 100, एमटी 250, एमटी 500 एवं सीके) का मूल्यांकन किया गया। सन्निकटन संघटन के संदर्भ में, कार्बोहाइड्रेट (14.72%), प्रोटीन (0.28%), वसा (0.94%) और कुल शर्करा (14. 70%) की अधिकतम मात्रा 100 µmol/L की दर से मेलाटोनिन के साथ पाई गई। अधिकतम टीएसएस (16.8°Brix) 250 µmol/L की दर से मेलाटोनिक के साथ दर्ज किया गया। अधिकतम विटीमिन-सी (30.50 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) 250 µmol/L की दर से मेलाटोनिन के प्रयोग के साथ दर्ज किया गया। कैल्शियम (13.5 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.), पोटेशियम (107.20 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) और जिंक (0.16 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) की अधिकतम मात्रा मेलाटोनिन (100 µmol/ L) के साथ दर्ज की गई; जबकि मैग्नीशियम (16.00 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.), लौह (0.37 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) और मैग्नीज (1.09 ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) की अधिकतम मात्रा मेलाटोनिन (50 µmol/L) के साथ दर्ज की गई। मेलाटोनिन (250 µmol/L) के अनुप्रयोग से अधिकतम कॉपर (0.11 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) तत्व दर्ज किया गया। मेलाटोनिन के अनुप्रयोग से पैराक्सीडेस, विटामिन-सी अम्ल ऑक्सीडेस, पॉलीफिनोल ऑक्सीडेस एवं पॉलीगेलेक्टुरोनेस I एंजाइम की गतिविधि भी काफी ज्यादा प्रभावित हुई (चित्र 21)। पैराक्सीडेस एंजाइम की अधिकतम गतिविधि (23 U/L) 50 µmol/L की दर से मेलाटोनिन के साथ दर्ज की गई, जिसके बाद 100 µmol/L (23.66 U/L) की दर से मेलाटोनिक के साथ दर्ज की गई। विटामिन-सी अम्ल ऑक्सीडेस (127.33 U/L) और पॉलीफिनोल ऑक्सीडेस (47.10 U/L) की गतिविधि भी 100 µmol/L की दर से मेलाटोनिन के साथ पाई गई; जबकि 500 µmol/L के साथ पॉलीगैलोक्टुरोनेस I एंजाइम (1597.87 U/L) का अधिकतम निरोध दर्ज किया गया। फिनोलिक्स, फ्लेवोनाइडों और एंटीरेडिकल गतिविधि के संबंध में, 500 µmol/L की दर से बर्हिजात मेलाटोनिन को फिनोलिक्स (356 µg GAE/g), फ्लेवोनाइड (300 µg QE/g), डीपीपीएच एवं एबीटीस रेडिकल स्कैवेंजिंग गतिविधि (क्रमशः 33.51 एवं 7.5 मि. ग्रा. का $IC_{50}$ मान) के आधार पर उच्च जैवसक्रियता के लिए लाभकारी पाया गया। एंटीऑक्सीडेंट ऐस्से के परिणामों का वैधीकरण किया गया, जिसके लिए स्टैंडर्ड के रूप में ट्रोलोक्स के साथ डीएनए निकिंग ऐस्से का प्रयोग किया गया। समग्र रूप से, 100 µmol/L की दर से मेलाटोनिन के अनुप्रयोग को अनानास फलों की खाद्य उपयोगिता को बढ़ाने में ज्यादा लाभकारी पाया गया।

### अमरूद

### बागवानी फसल (अमरूद) के प्रगत प्रजनन वंशक्रमों पर क्षेत्रीय परीक्षण

*(योगदानकर्ता : चौ. तनिया, चौ. प्रेमाबती देवी)*

पांच अमरूद किस्मों, अर्थात आरसीजीएच-1 (सोर टाइप x रेड फ्लेश्ड लोकल), आसीजीएच-4 (रेड फ्लेश्ड x इलाहाबाद सफेदा), आरसीजीएच-7 (लखनऊ - 49 x पीयर शेप्ड), इलाहाबाद सफेदा एवं लखनऊ-49 (सरदार) को मणिपुर पारिस्थितिकियों के तहत उनकी उपयुक्तता का पता लगाने के लिए रोपित किया गया। किस्म लखनऊ-49 में अधिकतम पादप ऊंचाई (5.19 मी.), पत्ती संख्या (43.

11), शाखाओं की संख्या (34.52), तना व्यास (5.632 से. मी.) और वितान फैलाव (13.55 वर्ग मी.) में दर्ज किया गया।

### बैंगन

### जैविक दबावों से घरेलू बैंगन किस्मों की सहिष्णुता का मूल्यांकन एवं लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता : चौ. प्रेमबती, चौ. तनिया, अराती निंगोम्बैम, सुशील कुमार शर्मा)*

### उत्तर पूर्वी भारत से संग्रहित 56 बैंगन जननद्रव्यों में एंथोसाइनिन, एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि, कुल फिनोल एवं विटामिन सी तत्व का आँकलन

एंथोसाइनिन तत्व अधिकतम आईसी 090026 (3.60 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) में तथा उसके बाद खामेन अशांगबी माचा (3.49 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.), आईसी 394877 (1.71 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.), *एस. इन्कैनम* (1.39 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) में दर्ज किया गया। एंटीऑक्सीडेंट की अधिकतम गतिविधि आईसी 136176 (11.36 µmil ट्रोलोक्स प्रति ग्रा.) में तथा उसके बाद आईसी 090869 (9.7 µmol ट्रोलोक्स प्रति ग्रा.), आईसी 090026 (9.07 µmol ट्रोलोक्स प्रति ग्रा.), आईसी 090144 (8.45 µmol ट्रोलोक्स प्रति ग्रा.) में दर्ज किया गया। विटामिन-सी अम्ल तत्व अधिकतम आईसी 090160 (13. 56 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) में तथा उसके बाद आई 394877 (13.20 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.), मारपाड़ा (12.74 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.), आईसी 420406 (12.6 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.), *एस. इन्कैनुम* 3 (12.3 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.), आईसी 420590 (12.3 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.), आईसी 090144 (11.92 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.), एन्ड्रो खामेन, छवांग्ते (10.5 मि. ग्रा. प्रति ग्रा.) और आईसी 090116 (10.27 मि. ग्रा.) में दर्ज किया गया। कुल फिनोल तत्व अधिकतम आईसी 090151 (1814.20 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) में तथा उसके बाद आईसी 111013 (1618.63 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) एवं आईसी 089986 (1437.01 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), आईसी 136296 (1404.2 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), आईसी 374535 (1363.41 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), आईसी 089989 (1348. 46 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), आईसी 394877 (1246.55 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), आईसी 1361781 (1239.94 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), आईसी 136268 (1199.49 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) और आईसी 090160 में दर्ज किया गया।

### उत्तर पूर्वी भारत से संग्रहित बैंगन जननद्रव्य का आकारिकीय लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता: चौ. प्रेमबती देवी, चौ. तनिया अराती निंगोम्बैम, सुशील कुमार शर्मा)*

उत्तर पूर्वी भारत से संग्रहित 56 बैंगन जननद्रव्यों से आकारिकीय लक्षणवर्णन को रिकॉर्ड किया गया। प्रति क्लस्टर फलों की अधिक संख्या आरसीएमबी 10 (4.75) में तथा उसके बाद आईसी 090084 (3.5), आईसी 420406 (3), आईसी 136268 (2.75), आईसी 090151 (2.6), आईसी 090869 (2.50, आईसी 090151 (2.6), आईसी 090869 (2.5), आईसी 136296 (2.5), *एस. इन्कैनुम* (2.5), मारपाड़ा (2.5) और ममित (2.5) में पाया गया। प्रति पादप फलों की अधिकतम संख्या *एस. इनकैनुम* (19.75) में तथा उसके बाद एम 9 (15.33, *एस. अंडेराटम* (14.75), आईसी 136268 (14.33) और आईसी 280952 (14) में पाई गई। प्रति पादप फल वजन सबसे अधिक आईसी 420656 (2016.67 ग्रा. प्रति पादप) में तथा उसके बाद आईसी 090160 (1075 ग्रा. प्रति पादप), आईसी 136268 (1016.66 ग्रा. प्रति पादप), आईसी 090093 (950 ग्रा. प्रति पादप), खामेम असांगबी माचा (933.33 ग्रा. प्रति पादप), आईसी 136176 (901.67 ग्रा. प्रति पादप), आईसी 280952 (856.67 ग्रा. प्रति ग्रा.), आईसी 345747 (833.33 ग्रा. प्रति पादप), आईसी 420656 (826.67 ग्रा. प्रति पादप) और आईसी 090146 (816.67 ग्रा. प्रति पादप) में दर्ज किया गया। जैवरासायनिक एवं आकारिकीय विशेषकों को ध्यान में रखते हुए, जननद्रव्य आईसी 090160 (13.56 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) में अधिकतम विटामिन-सी था, जिसके बाद फल वजन प्रति पादप (1075 ग्रा. प्रति पादप) का स्थान था और एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि का स्थान दसवां था। *एस. इन्कैनम* में प्रति पादप अधिकतम संख्या में फल (19.75) दर्ज किया गया, एंथोसाइनित तत्व (1.39 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) और विटामिन-सी तत्व का स्थान चौथा था। आईसी 090151 में अधिकतम फिनोल तत्व दर्ज किया गया और प्रति क्लस्टर फल संख्या (2.6) का स्थान पांचवां था, और इसे परीक्षित जननद्रव्यों में सबसे श्रेष्ठ पाया गया।

### घरेलू सब्जियां

### मणिपुर की महत्वपूर्ण घरेलू सब्जियों के लिए जैविक पोषकतत्व प्रबंधन पैकेज का मानकीकरण

*(योगदानकर्ता : चौ. तानिया, चौ. प्रेमबती देवी, एस. एस. रॉय, टी. बसंता)*

विभिन्न जैविक उपचारों में से, उपचार टी 6 - वर्मीकम्पोस्ट के माध्यम से 100% नाइट्रोजन + एजोस्पिरिलम + पीएसबी + एएम के अनुप्रयोग के साथ *अलोकेसिया इंडिका* में पादप ऊंचाई (92.05 से. मी.), डंठल संख्या (5.72), डंठल लंबाई (69.45 से. मी.), प्रति पादप पत्तियों की संख्या (5.72), पत्ती लंबाई (33.28 से. मी.), घनकंद वजन (125.85 ग्रा.), प्रति भूखंड उपज (2.78 कि. ग्रा.), प्रति हैक्टे. अनुमानित उपज (12.37 टन प्रति है0), सर्वाधिक मृदा पीएच 6.18, जैविक कार्बन (1.60%), प्राप्य नाइट्रोजन (432.12 कि. ग्रा. प्रति है0), प्राप्य फास्फोरस (22.80 कि. ग्रा. प्रति है0) और प्राप्य पोटेशियम 460. 00 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. दर्ज किया गया। डेटा के अध्ययन में यह पाया गया कि दर्ज की गई पादप ऊंचाई 29.28 से. मी., प्रति पादप पत्तियों की सं. 23.19, प्रति भूखंड उपज 3.48 कि. ग्रा. और अनुमानित उपज 15.47 टन प्रति हैक्टे. के आधार पर, उपचार 6: वर्मीकम्पोस्ट के माध्यम से 100% नाइट्रोजन + एसोस्पिरिलम + पीएसबी + एएम को सभी जैविक उपचारों में सबसे श्रेष्ठ पाया गया। इसके बाद पादप ऊंचाई 27.08 से. मी., प्रति पादप पत्तियों की सं. 29.33, प्रति भूखंड उपज 3.12 कि. ग्रा. और अनुमानित उपज प्रति हैक्टे. 13.86 टन प्रति हैक्टे., मृदा पीएच 6.21, जैविक कार्बन (1.63%), प्राप्य नाइट्रोजन (440.15 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), प्राप्य फास्फोरस (24.62 कि. ग्रा. प्रति है0) और प्राप्य पोटेशियम 470.44 कि. ग्रा. प्रति हैक्टेयर के आधार पर, जैविक उपचार का स्थान था।

### एनईएच घटक के तहत एनईएच क्षेत्र में बीज मसाला किस्मों/प्रौद्योगिकियों के संवर्धन के

### लिए सहयोगात्मक अनुसंधान एवं विकासात्मक गतिविधियां

*(योगदानकर्ता : चो. तानिया, चो. प्रेमबती देवी)*

इस परियोजना के अंतर्गत धनिया की फसल में वर्मीकम्पोस्ट 5 टन प्रति हैक्टे. + लाइम (2.5 क्विं. प्रति है0) का प्रयोग किए जाने से उच्चतम पादप ऊंचाई (35.22 से. मी.), अम्बल संख्या प्रति अम्बलेट (23.11) और प्रति अम्बल बीजों की सं. (43.78) दर्ज की गई। मेथी फसल में, वर्मीकम्पोस्ट 5 टन प्रति हैक्टे. + लाइम (2.5 क्विं. प्रति है0) के प्रयोग से प्राथमिक शाखाओं की संख्या (4.56), प्रति पादप फलियों की संख्या (2.56) और प्रति फली बीजों की संख्या (15.99) सर्वाधिक दर्ज की गई। डिल (शतपुष्प) में, वर्मीकम्पोस्ट 5 टन प्रति हैक्टे. + लाइम (2.5 क्विं. प्रति है0) के साथ उच्चतम पादप ऊंचाई 30.22 से. मी.), प्रति पादप शाखाओं की संख्या (5.78), प्रति अम्बल अम्बलेट सं. (19.62) और प्रति पादप अम्बल सं. (3.00) दर्ज की गई।

## सिट्रस

### उत्तर पूर्वी भारत के सिट्रस बगीचों से बहु-जीनोमिक लॉसी के आधार पर हुवेंगलोंगबिंग-संबद्ध *कैंडिडेटस* लाइबेरीबैक्टर एशियाटिक्स का लक्षणवर्णन

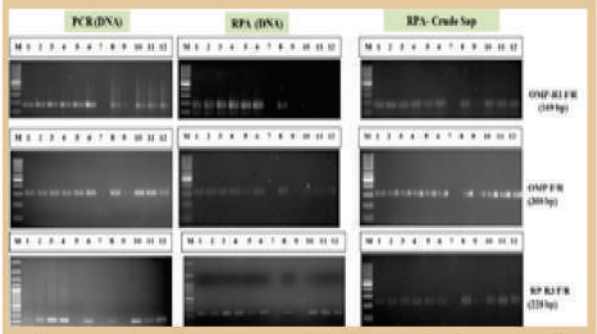
*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, एस. एस. रॉय, अराती निंगोम्बैम, एम. ए. अंसारी, ए. रतनकुमार सिंह, रघुवीर सिंह)*

कुल 318 सिट्रस नमूनों, जिनमें हुवंगलोंगबिंग रोग जैसे लक्षण मौजूद थे, को संपूर्ण उत्तर पूर्वी (एन ई) सिट्रस बगीचों से संग्रहित किया गया। बहु-जीनोमिक लॉसी, आउटर मेम्ब्रेन प्रोटीन (ओ एम पी), रिबोसोमल प्रोटीन (आर पी), 16 rDNA, हाइपरवेरिबल इफेक्टर प्रोटीन एवं CLIBASIA क्षेत्र के आधार पर प्रतिनिधि 59 *कैंडिडेटस* लाइबेरिबेक्टर एशियाटिक्स (CLas) वियुक्तों का लक्षणवर्णन किया गया। इन जीनोमिक क्षेत्रों के श्रृंखलित अनुक्रमों के आधार पर, उत्तर पूर्वी भारत से CLas वियुक्तों को 13 भिन्न जातीवृत्तीय क्लस्टरों में वियोजित किया गया। इसके अतिरिक्त, उत्तर पूर्वी भारत से 26 प्रतिनिधि CLas वियुक्तों का लक्षणवर्णन किया गया। 26 नमूनों में से, 4 (15.3%) नमूनों में केवल टाइप 1 प्रोफेज था, 7 (26.9%) नमूनों में केवल टाइप 2 प्रोफेज, 10 (38.4%) नमूनों में टाइप 1 एवं टाइप 2 दोनों प्रोफेज, 1 (3.8%) नमूने में टाइप 2 और टाइप 3 प्रोफेज थे, जबकि 4 (15.3%) नमूनों में न तो टाइप 1, न हीं टाइप 2, टाइप 3 प्रोफेज थे। इस अध्ययन में स्पष्ट रूप से उल्लेख किया गया है कि उत्तर पूर्वी भारत में सिट्रस फसलों में हुवेंगलोंगबिंग रोग से संबद्ध CLas प्रजातियों की उच्च आनुवंशिकी एवं रोगजनकता विविधता थी।

### *कैंडिडेटस* लाइबेरीबेक्टर एशियाटिक्स की खोज के लिए रिकम्बिनेस पॉलीमिरेस एम्फलीफिकेशन ऐस्से का विकास एवं वैधीकरण

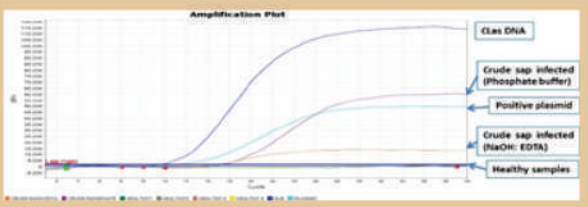
*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, एस. एस. रॉय, अराती निंगोमबैम, एम. ए. अंसारी, ए. रतनकुमार सिंह, रघुवीर सिंह, रोमिला अकोइजम)*

आंशिक बाह्य मेम्ब्रेन प्रोटीन (ओएमपी) और रिबोसोमल प्रोटीन (आर पी) को लक्षित करने वाले प्राइमरों का प्रयोग कर, एक रिकम्बिनेस पॉलीमिरेस एम्फलीफिकेशन (आर पी ए) ऐस्से का वैधीकरण किया गया, जिसके लिए फील्ड सिट्रस नमूनों का उपयोग किया गया। विकसित आरपीए ऐस्से (ओएमपी जीनों और आरपी जीन के आधार पर) सभी 11 CLas पोजेटिव नमूनों में संक्रमण का पता लगाया जा सकता है, जब फास्फेट बफ़र (पीएच 7.4) में निष्कर्षित कच्चे रस एवं डीएनए का उपयोग टेम्पलेट के रूप में किया जाए (चित्र 14)। आरपीए आधारित खोज के परिणाम बैंचमार्क पीसीआर के अनुरूप नहीं थे। जांच किए गए नमूनों (हालांकि उनमें भिन्न जीवाणविक टाइटर की मौजूदगी थी) की जांच आरपीए ऐस्से में CLas संक्रमण का पता लगाने के लिए की गई, जिसके लिए ओएमपी एवं आपी जीनोमिक क्षेत्रों से प्राइमरों का अनुप्रयोग किया गया। जांच किए गए नमूनों (11 CLas पोजेटिव नमूनों एवं एक स्वस्थ नमूना) में CLas टाइटर की qPCR में पुनः जांच की गई। जब टेम्पलेट के रूप में, जब एक ही कच्चे रस का उपयोग किया गया तब पीसीआर में CLas संक्रमण की किसी भी नमूनों में खोज नहीं हो पाई। एचएलबी रोग से संक्रमित फील्ड नमूनों का प्रयोग कर, विकसित आरपीए का वैधीकरण किया गया। जांच किए गए 236 रोग लक्षणयुक्त और 110 लक्षण रहित नमूनों में से, आरपीए में क्रमशः 89.9% एवं 16.4% और पीसीआर में 87.3% एवं 14.5% नमूनों को पोजेटिव पाया गया। वैधीकरण परीक्षण के परिणामों में यह पाया गया कि न्यून CLas जीवाणविक टाइटर सहित कुछ नमूनों की बैंचमार्क पीसीआर में खोज नहीं हुई, लेकिन आरपीए ऐस्से में सफलतापूर्वक खोज की गई, जो संवेदनशीलता एवं उत्कृष्टता का परिचायक है।

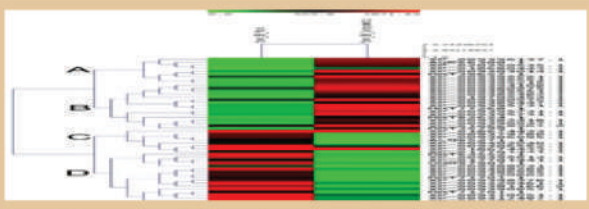



**चित्र 14 : सिट्रस नमूनों में CLas संक्रमण की खोज में आरपीए ऐस्से एवं बैंचमार्क पीसीआर की तुलना। लेन 1-6, 8-12 : CLas पोजेटिव नमूना, लेन 7 : स्वस्थ नमूना**

सिट्रस नमूनों में CLas संक्रमण की उच्च संवदेनशील खोज के लिए एक फ्ल्यूरोसेंट आधारित रीअल टाइम एक्सो-आरपीए ऐस्से भी विकसित किया गया। ओएमपी जीनोमिक क्षेत्र से अभिकल्पित प्रोब एवं प्राइमरों का CLas खोज के लिए सफलतापूर्वक वैधीकरण किया गया जिसके लिए एक्सो-आरपीए ऐस्से का प्रयोग किया गया। फास्फेट बफ़र में निष्कर्षित कच्चे रस ने NaOH:EDTA बफ़र में निष्कर्षित कच्चे रस की तुलना में काफी अधिक एम्प्लीफिकेशन प्रदर्शित किया (चित्र 15)। विकसित एक्सो-आरपीए ऐस्से का वैधीकरण 45 फील्ड नमूनों का उपयोग कर किया गया और यह पाया गया कि यह एक्सो-आरपीए ऐस्से CLas संक्रमण की खोज में, पीसीआर की तुलना में, अधिक संवदेनशील था।




चित्र 15 : एक फ्लूरोसेंस-आधारित रीअल टाइम आइसोथर्मल एक्सो-आरपीए ऐस्से का प्रयोग कर CLas की त्वरित खोज



चित्र 16 : बीएसवाईएमवी एग्रोइन्फेक्टेड मुसा बल्बिसिएना (बीबी) किस्म भीमकोल (बीबी) में शीर्ष 50 भिन्नात्मक अभिव्यंजित जीनों का हीट मैप

## केला

### इपिसोमल केला स्ट्रीक वायरस की क्वासिस्पीशीस विविधता

*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, एस. एस. रॉय)*

स्ट्रीक संक्रमित केला नमूनों से बैडनावायरल डीएनए के विशिष्ट एवं उच्च एम्प्लीफिकेशन के लिए एक निर्देशित-रोलिंग सर्किल एम्फलीफिकेशन (डी-आरसीए) ऐस्से विकसित किया गया। डी-आरसीए इपिसोमल पुनरावृत्तीय कम्पिनेन्ट बैडनावायरल डीएनए के उच्च एम्प्लीफिकेशन को प्रदर्शित किया। अन्डाइजेस्टेड डी-आरसीए प्रोडक्ट के दो पूल्स को आगामी पीढ़ी में शामिल किया गया। अनुक्रमित डी-आरसीए पूल्स की रेफरेंस आधारित असेम्बली केला स्ट्रीक आईएम विषाणु (बीएसआईएमवी), केला स्ट्रीक एमवाई विषाणु (बीएसएमवाईवी), केला स्ट्रीक ओएल विषाणु (बीएसओएलवी), केला स्ट्रीक यूए विषाणु (बीएसयूएवी), केला स्ट्रीक वाईएन विषाणु (बीएसवाईएनवी) और केला स्ट्रीक वीएन विषाणु (बीएसवीएनवी) के पूर्ण जीनोमों को पुनःसंरचित कर सकती है। क्वासिपेसीश विविधता के विश्लेषण में, ओआरएफ1 में एसएनपी की आवर्ती उत्पत्ति को तथा ओआरएफ 2 जीनोमिक क्षेत्रों को इंगित किया गया है।

### केला स्ट्रीक एमवाई विषाणु (बीएसएमवाईवी) की संक्रामणीयता का विश्लेषण और द्विगुणित *मुसा बैल्बिसिएना* (बीबी) पर इसका विलंबित संक्रमण की क्रियाविधि

*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, एस. एस. रॉय)*

भिन्न आनुवंशिक संघटन (एएए, एबी, एएबी) के मूल केला परपोषी पर रोगजनकता का पता लगाने के लिए केला स्ट्रीक एमवाई विषाणु के संक्रामक क्लोन का सफलतापूर्वक अनुप्रयोग किया गया, जिसने कृषि अवशिष्ट जनित संक्रमण-रोधी टीकाकरण यानी एग्रोइनोकुलेशन-उपरांत 85-100 दिनों के बाद टिकल स्ट्रीक लक्षण प्रदर्शित किए। *मुसा बेल्बिसिएना* जीनप्ररूप भीमकोल (बीबी) ने बीएसएमवाईवी के संक्रमण को एग्रो-इनोकुलेशन-उपरांत 9 महीनों के बाद टिपिकल स्ट्रीक लक्षण विलंबित रूप से प्रदर्शित किए। कृषि अवशिष्ट जनित संक्रमित भीमकोल बनाम मॉक नमूनों के *डिनोवो* तुलनात्मक ट्रासक्रिप्टोम विश्लेषण में इस संक्रमण से संक्रमित पादपों की कुछ प्रमुख क्रियाविधियों में बदलावों की पहचान की गई। मॉक और कृषि अवशिष्ट जनित संक्रमण से संक्रमित भीमकोल नमूनों के बीच बीएसएमवाईवी प्रेरित दबाव के संदर्भ में, भिन्नात्मक अभिव्यंजित जीनों (डीईजी जीन्स) के विश्लेषण में कुल 1138 ट्रांस्क्रिप्टों को अपरेग्यूलेट और 2036 ट्रांस्क्रिप्टों को डाउन-रेग्यूलेट पाया गया (चित्र 16)।

जीन ऑन्टोलॉजी एवं केईजीजी पाथवेज के संदर्भ में, ट्रास्क्रिप्टोम संबद्ध डीईजी जीनों के qPCR वैधीकरण के आधार पर, भीमकोल केला में विलंबित संक्रमण की क्रियाविधि को संक्रमण के संचारण के लिए होस्ट मशीनरी की हाइजैकिंग के रूप में, होस्ट जीनोम आदि से समावेशित होने की सक्षमता के रूप में वर्णित किया जा सकता है। केला और बीएसएमवाईवी के बीच एक महायुद्ध जैसा देखा गया, जहाँ विषाणु अंततः संक्रमण फैलाने में सफल रहा। बीएसएमवाईवी के साथ एग्रोइन्फेक्शन के बाद द्विगुणित बीबी जीनोम केला के प्रतिरोध के शमन व ब्रेकडाउन की यह पहली रिपोर्ट है।

### क्रिस्पर-कैस 9 का प्रयोग कर केला फसल में बर्हिजात केला स्ट्रीक विषाणु की लक्षित एडिटिंग के लिए एक भ्रूणीय सेल यौगिक (ई सी एस)

*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, एस. एस. रॉय)*

केले में एक दक्ष क्रिस्पर/सीएएस 9 जीनोम एडिटिंग प्रोटोकॉल विकसित करने हेतु, भ्रूणीय सेल यौगिक भी बनाया गया। केला किस्म चंग्बी (बीबी), भीमकोल (बीबी), चिनी चेम्पा (एएबी) और Meitei Hei (ABB) के इन्फ्लोरेसन्स यानी पुष्पवृंत फलन वाले नर पुष्पों का उपयोग कर्तोतकों के रूप में किया गया। कुल 7500 कर्तोतकों को कैलस स्फुटन मीडियम में समावेशित किया गया। कर्तोतकों को 2.56 ग्रा. प्रति ली. क्लेरीजेल, 30 ग्रा. प्रति ली. सुक्रोस से संपूरित एमएस मीडियम पर तथा 2, 4-डाइक्लोरोफिनाक्सि ऐसिटिक अम्ल, इन्डोल-3-एसिटिक अम्ल, बेंजिलामिनोपुराइन, नेप्थेलिनिएक्टिक अम्ल, पाइक्लोरम एवं डिकैम्बा की भिन्न मात्राओं के साथ टीकाकृत किया गया (चित्र 17)। किस्म चंग्बी (बीबी) एवं चिनि चेम्पा (एएबी) में सफेद ट्रांस्लुसेंट कैली की उत्पत्ति 9-10 माह के बाद प्रेक्षित किए गए, जिनकी जांच ईसीएस संरचन हेतु की गई।

चित्र 17 : द्विगुणित मुसा बल्बिसिएना (बीबी) किस्म लुइचेक, चंग्बी (ए-बी) एवं चिनी चम्पा, चम्पा कोला (एएबी) (सीडी) के सफेद ट्रांस्लुसेंट कैली

## पैशन फ्रूट

### पॉटीवायरस संक्रमण की खोज के लिए आइसोथर्मल रिकम्बिनेस पॉलीमिरेस एम्प्लीफिकेशन (आरपीए) का विकास

*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, एस. एस. रॉय)*

पीला धब्बा रोग एवं फल विकृति रोग से संबद्ध पॉटीवायरस की खोज के लिए एक सरलीकृत आइसोथर्मल रिकम्बिनेस पॉलीमिरेस एम्प्लीफिकेशन (आरपीए) ऐस्से विकसित किया गया। 139 बीपी खंड का प्रवर्धन करने हेतु कोर कोट प्रोटीन (सीपी) को लक्षित करने वाले प्राइमरों का प्रयोग तथा फास्फेट बफ़र (पीएच 7.4) में निष्कर्षित कच्चे रस का प्रयोग आरपीए आधारित खोज में किया गया। इस विकसित आरपीए ऐस्से ने $10^{-8}$ के रस विलयन तक पॉटीवायरस संक्रमण की खोज की, जबकि बैंचमार्क आरटी-पीसीआर विषाणु की खोज तब नहीं कर पाया जब कच्चे रस को टेम्प्लेट के रूप में प्रयोग किया गया (चित्र 27)।

इस विकसित आरपीए ऐस्से का प्रयोग कर, जांच किए गए 110 रोग-सूचक एवं 55 गैर-रोगसूचक पैशन फ्रूट नमूनों में से, क्रमशः 74. 55% और 16.36% नमूने पोजेटिव पाए गए। आरपीए ऐस्से ,बैंचमार्क आरटी-पीसीआर की तुलना में, अधिक संवेदनशील था।

## मिर्च

### मिर्च फसल में बड़ी इलायची चिरके विषाणु (एलसीसीवी) की समग्र सक्रमणीयता का अध्ययन

*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, एस. एस. रॉय, अराती निंगोमबैम, एम. ए. अंसारी)*

बड़ी इलायची चिरके विषाणु को मूल रूप से बड़ी इलायची फसल में पाया गया था। हाल ही में हमने यह बताया था कि इसका फैलाव अपने प्राकृतिक पर्यावास बड़ी इलायची से डाले चिली फसल में हुआ है। इस एलसीसीवी को किंग चिली (*कैप्सिकम चाइनेन्स*) और *कैप्सिकम ऐन्नम* में सफलतापूर्वक संचारित किया गया। टीकाकृत मिर्च पादपों में, टीकारण के उपरांत 24 से 28 दिनों के बाद गहन किर्मीर (मोज़ेक) रोग लक्षण एवं विकृति पाई गई, और इस प्रकार इनकी रोगजनकता एवं कोच'ज पोस्टयूलेट्स की पुष्टि हुई (चित्र 28)। सभी टीकाकृत मिर्च पादपों को आटी-पीसीआर और अनुक्रमण में टेस्ट किया गया।

### उत्तर पूर्वी भारत के मिर्च वाइरोम

*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, एस. एस. रॉय, चौ. प्रेमबती देवी)*

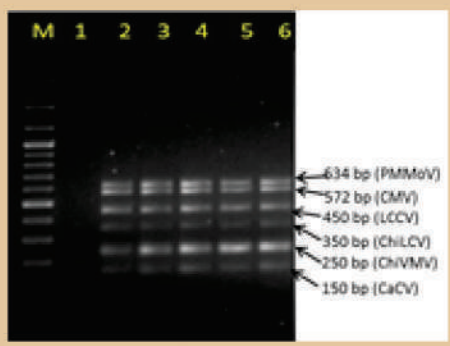
उत्तर पूर्वी भारत के मिर्च संग्रहों (पूल्स) के वाइरोम का चित्रण-वर्णन करने का पहली बार प्रयास किया गया। उत्तर पूर्वी भारत के प्रमुख मिर्च उत्पादक इलाकों से एकत्रित मिर्च संग्रह के दो रोगसूचक प्रतिनिधि-नमूनों की जांच वाइरोम विश्लेषण के द्वारा की गई। जांच में यह पाया गया कि 39 अनुक्रमित रीड्स खीरा किर्मीर विषाणु से, 21% शिमलामिर्च (bell pepper) एंडोरना विषाणु से, 14% मिर्च मांसपेशी धब्बा रोग विषाणु से, 11% हॉट पैपर एंडोरना विषाणु से, 7% फेसियोलस वुल्गेरिस एंडोरना विषाणु-2 से संबंधित थे (चित्र 18)। भारतीय मिर्च उत्पादन क्षेत्रों से मिर्च वाइरोम एवं विषाणु की प्रोफाइलिंग के बारे में यह पहली रिपोर्ट है।

**चित्र 18 : उत्तर पूर्वी भारत के रोगसूचक मिर्च संग्रह में विषाणुओं की दृश्यता के लिए उत्तर पूर्वी भारत से मिर्च नमूना संग्रह का चार्ट आधारित विश्लेषण**

### एकल ट्यूब में छः मिर्च विषाणुओं की एक ही समय पर खोज करने के लिए मल्टीपेल्क्स-पीसीआर (एम-पीसीआर) ऐस्से

*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, एस. एस. रॉय, एम. ए. अंसारी)*

एकल ट्यूब में छः मिर्च विषाणुओं, अर्थात शिमलामिर्च मध्यम किर्मीर विषाणु (PMMoV), खीरा किर्मीर विषाणु (सीएमवी), बड़ी इलायची चिरके विषाणु (एलसीसीवी), मिर्च पत्ती कुंचन विषाणु (ChiLCV), मिर्च मांसपेशी किर्मीर विषाणु (ChiVMV) और शिमलामिर्च क्लोरोसिस विषाणु (CaCV) की एक ही समय पर खोज करने के लिए मल्टीपेल्क्स-पीसीआर (एम-पीसीआर) ऐस्से विकसित एवं वैधीकृत किया गया। इन विषाणुओं ने क्रमशः 634 बीपी, 572 बीपी, 450 बीपी, 350 बीपी, 250 बीपी एवं 150 बीपी के विशिष्ट ऐम्प्लीकॉन प्रदर्शित किए।




**चित्र 19 : एकल ट्यूब में छः मिर्च विषाणुओं की एक ही समय पर खोज करने के लिए एक मल्टीप्लेक्स पीसीआर ऐस्से। प्राइमर सकेन्द्रणों का इष्टतमीकरण, लेन : व्यक्तिगत प्राइमर क्रमश 1-6: 50, 150, 250, 350, 450 एवं 550 nM**

## गोभीवर्गीय (कोल) फसलें

### सरसोंवर्गीय फसलों में आम रूप से प्रयुक्त नए रासायनिक कीटनाशकों की प्रभावकारिता का अध्ययन

*(योगदानकर्ता : रोमिला अकोइजम, अराती निंगोमबैम, अरूणा बीमरोट)*

मणिपुर के अधिकांश किसान डायमंड बैक मोथ (*प्ल्यूटेला जाइलोस्टेला*) और बंदगोभी बटरफ्लाई (*पियेरिस ब्रासिका*) तथा अन्य लेपिडोप्टरन नाशीकीटों को नियंत्रित करने हेतु क्लोरेन्ट्रेनिलिप्रोल, फिप्रोनिल एवं डेल्टामेथ्रिन कीटनाशकों का प्रयोग करते हैं। बंदगोभी और फूलगोभी फसलों में 30 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से 18.5% w/w SC, 50 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से फिप्रोनिल 5% SC और 12.5 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से डेल्टामेथ्रिन 2.8% EC का छिड़काव जनवरी से फरवरी, 2020 के दौरान 7 दिनों के अंतराल पर किया गया। इन कीटनाशकों का प्रयोग करने से पहले नमूने लिए गए और यह पाया गया कि बंदगोभी एवं फूलगोभी फसलों के सभी भूखंडों में कीटनाशक अवशिष्ट खोजयोग्य सीमा से कम (बी डी एल) थे। 7 दिनों के उपरांत, सभी कीटनाशकों के अवशिष्ट बंदगोभी में बीडीएल सीमा के अंतर्गत थे। इसी तरह, फूलगोभी के कर्ड एवं पत्तियों का उपचार किया गया। 0 यानी पहले दिन, कर्ड में क्लोरेन्ट्रेनिलिप्रोल अवशिष्ट 0.80 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. था, जबकि उसी पादप की पत्तियों पर यह 0.63 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. था। 7वें दिन कीटनाशक अवशिष्ट बीडीएल की सीमा में पाया गया। तथापि, 0 दिन पर फिप्रोनिल का अवशिष्ट कर्ड में 1.20 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. पाया गया, जबकि पत्तियों में यह 0.97 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. था। कर्ड में अवशिष्ट 7वें दिन तक (0.02 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) निरंतर पाया गया, जबकि इसी दिन पत्तियों में अवशिष्ट नहीं था। इसी प्रकार, डिलेटमेथ्रिन का अवशिष्ट 5वें दिन तक (0.04 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) निरंतर पाया गया। लेकिन पत्तियों पर उस दिन अवशिष्ट नहीं था। तीन रासायनिक कीटनाशकों, फिप्रोनिल को छोड़कर, के अवशिष्ट को बीडीएल सीमा में पाया गया। बंदगोभी और फूलगोभी में अवशिष्ट 7वें दिन तक निरंतर तक देखा गया।

### मणिपुर स्थितियों में बंदगोभी एवं फूलगोभी फसल में नाशीजीवों का जैविक प्रबंध

*(योगदानकर्ता: अरुणा बीमरोटे, रोमिला अकोइजम, अराती निंगोमबैम)*

भाकृअनुप-आरसी-एनईएच क्षेत्र, मणिपुर केंद्र के लम्फेल एवं लंगोल फार्मों में परीक्षण *रबी* मौसमों (2017-18, 2018-19 एवं 2019-20) के दौरान 4 मॉड्यूलों एवं 3 पुनरावर्तनों के साथ आरबीडी में किए गए। बंदगोभी बटरफ्लाई नाशीकीट की उत्पत्ति प्रतिरोपण के समय से ही होने लगी। विभिन्न उपचार मॉड्यूलों के परस्पर प्रति पादप लार्वा औसत संख्या की मौजूदगी के आधार पर, कोई खास अंतर नहीं देखा गया। डायमंड बैक मोथ नाशीजीव की उत्पत्ति प्रतिरोपण के 1 सप्ताह के बाद हुई। प्रतिरोपण के 2 सप्ताह के बाद उपचार मॉड्यूलों के परस्पर औसत लार्वा संख्या से कोई अंतर नहीं देखा गया। बंदगोभी ऐफिड की उत्पत्ति प्रतिरोपण के 5 सप्ताह के बाद हुई। विभिन्न उपचार मॉड्यूलों के परस्पर प्रति वर्ग इंच पत्ती क्षेत्र ऐफिड औसत संख्या के आधार पर, काफी अंतर देखा गया। नाशीकीटों के जैविक प्रबंध के लिए मॉड्यूल 2 और 3 (*ट्राइकोडर्मा* प्रजा. के साथ बीज/मृदा उपचार, ट्रैप क्राप के रूप में सरसों का रोपण, करंजिन एवं एनोनिन जैसी वनस्पतियों का उपयोग, और *बीटी* एवं स्पिनोसेड जैसे जैवकीटनाशकों का प्रयोग) को एक जैसा पाया गया और इनके प्रयोग से नाशीकीटों का संक्रमण कम पाया गया। इसलिए, इन्हें मणिपुर के घाटी एवं पहाड़ी क्षेत्रों में प्रयोग किया जा सकता है (चित्र 20)।

चित्र 20 : मणिपुर की पास्थितिकियों में बंदगोभी एवं फूलगोभी फसलों में नाशीकीटों का जैविक प्रबंध

### बंदगोभी एवं फूलगोभी फसलों में विभिन्न नाशीकीटों के आपतन पर क्रमबद्ध रोपण का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : अरुणा बीमरोटे, रोमिला अकोइजम, अराती निंगोमबैम)*

बंदगोभी एवं फूलगोभी के क्रमबद्ध प्रतिरोपण पर किए गए परीक्षण में यह पाया गया कि बंदगोभी और फूलगोभी, दोनों फसलों में डायमंड बैक मोथ (डीबीएम) की समष्टि प्रथम फसल प्रतिरोपण (15 अक्टूबर) में न्यूनतम दर्ज की गई। डीबीएम और ऐफिडों की सर्वाधिक समष्टि पछेती प्रतिरोपण (15 दिसंबर) में पाई गई। बंदगोभी प्रतिरोपित फसल में 15 दिसंबर को डीबीएम का आपतन 2017-18 और 2018-19 में क्रमशः 3.65 और 2.39 सं. लार्वा प्रति पादप था; जबकि फूलगोभी में 2017-18 एवं 2018-19 में क्रमशः 3.86 और 2.71 सं. लार्वा प्रति पादप था। बंदगोभी में सर्वाधिक ऐफिड संक्रमण पछेती प्रतिरोपित फसल में 2017-18 और 2018-19 में था, अर्थात क्रमशः 12.11 एवं 11.4 सं. ऐफिड प्रति वर्ग इंच पत्ती क्षेत्र; जबकि फूलगोभी में यह 2017-18 और 2018-19 में क्रमशः 12.09 और 11.69 सं. ऐफिड प्रति वर्ग इंच पत्ती क्षेत्रफल था। बंदगोभी बटरफ्लाई का संक्रमण का कोई खास प्रभाव नहीं पाया गया।

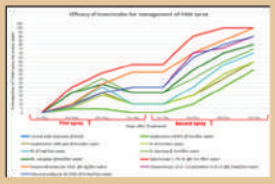
## मक्का

### प्रयोगशाला और खेत स्थिति के तहत फाल आर्मीवार्म, *स्पोडोप्टेरा फ्रुर्गिपर्डा* (जे. ई. स्मिथ) का प्रबंध

*(योगदानकर्ता : रोमिला अकाईजम, अराती निंगोमबैम, अरुणा बीमरोटे)*

ताजी मक्का पत्तियों को एफएडब्ल्यू लार्वा (4वां एवं 5वां इन्स्टार लार्वा) के समक्ष रखकर लीफ डिप विधि के द्वारा जैवकीटनाशक बायोऐस्से विश्लेषण किया गया। अजाडिराचटिन, *बेसिलस थुरिंजेंसिस, बीयूवेरिया बेसिएना* एवं *मेटाराइजियम ऐनिसोप्लिए* प्रत्येक की छः

खुराकों के साथ किए गए उपचार के उपरांत 96 घंटों के बाद उसकी मृत्युदर प्रेक्षणों को रिकॉर्ड किया गया। यह पाया गया कि $LC_{50}$ मानों के आधार पर, जैवकीटनाशक *एम. ऐनिसोप्लिए* (कंफिडेंस इंटरवल 95% और 2.229 से 3.296 मि. ग्रा. प्रति ली. की फाइडुसियल सीमा पर $LC_{50}$ मान 2.764 मि. ग्रा. प्रति ली.) ने *बी. थुरिंजिंसिस* ($LC_{50}$ मान 2.996 मि. ग्रा. प्रति ली. और फाइडुसियल सीमा 2.482 से 3.560 मि. ग्रा. प्रति ली.) और *बी. बेसिएना* ($LC_{50}$ मान 2.785 मि. ग्रा. प्रति ली. और फाइडुसियल सीमा 2.218 से 3.406 मि. ग्रा. प्रति ली.) की दक्षता व प्रभावकारिता बेहतर थी। पादप उत्पाद, अजाडिराचटिन ने भी 0.209 मि. ग्रा. प्रति ली. के $LC_{50}$ मान के साथ बेहतर दक्षता प्रदर्शित की। उपरोक्त पादप उत्पाद कीटनाशकों (यानी 5 मि. ली. प्रति ली. की दर से अजाडिराचटिन 0.03 ईसी, 5 मि. ली. प्रति ली. की दर से अजाडिराचटिन 1500 पीपीएम); जैविक कीटनाशकों (अर्थात 2 मि. ली. प्रति ली. पानी की दर से *बेसिलस थुरिंजिंसस*, 5 मि. ली. प्रति ली. पानी की दर से *बेसिलस थुरिंजिंसस*, 5 मि. ली. प्रति ली. पानी की दर से *बीयूवेरिया बेसिएना* और 5 मि. ली. प्रति ली. पानी की दर से *मेटाहर्जिएम ऐनिसोप्लिए*) और रासायनिक कीटनाशकों (जैसे कि 0.5 मि. ली. प्रति ली. पानी की दर से स्पिनेटोरम 11.7%, 0.4 ग्रा. प्रति ली. पानी की दर से इमामेक्टिन बेंजोएट 5% एससी, 0.25 मि. ली. प्रति ली. पानी की दर से थियामेथोक्जम 12.6 + λ-साइहेलाथ्रिन 9.5% जेडसी और 0.4 मि. ली. प्रति ली. पानी की दर से क्लोरेन्ट्रानिलिप्रोल 18.5% एससी) का मूल्यांकन *एस. फ्रुगिपर्डा* के विरूद्ध खेत स्थिति के तहत किया गया (चित्र 21)। मूल्यांकन में यह पाया गया कि इन जैविक कीटनाशकों में से, *एम. ऐनिसोप्लिए में तथा उसके बाद बी. बेसिएना, बी. थुरिंजिंसस* (5 मि. ली. प्रति ली. पानी), *बी. थुरिंजिंसिस* (2 मि. ली. प्रति ली.), अजाडिराचटिन 1500 पीपीएम एवं अजाडिराचटिन 0.03 ईसी में सबसे अधिक प्रभावकारी थे। रासायनिक कीटनाशों में से, स्पिनोटेरम को तथा उसके बाद इमामेक्टिन बेंजोएट, क्लोरेन्ट्रानिलिप्रोल, थियामेथोक्जम एवं थियामेथोक्जम + λ-साइहेलोथ्रिन मिश्रण को प्रभावकारी पाया गया। जैवकीटनाशकों में से, 5 मि. ली. प्रति ली. की दर से *एम. ऐनिसोप्लिए* को प्रयोगशाला और खेत स्थितियों, दोनों के तहत प्रभावकारी पाया गया और रासायनिक कीटनाशकों में से, 0.05 मि. ली. प्रति ली. पानी की दर से 11.7% एससी को *एस. फ्रुर्गिपर्डा*



**चित्र 21: खेत स्थिति के तहत एफएडब्ल्यू लार्वा के विरूद्ध जैविक कीटनाशकों (भिन्न मात्राओं में 4 जैवकीटनाशक) और रासायनिक कीटनाशकों (4 सं.) का प्रतिशत न्यूनीकरण**

लार्वा के विरूद्ध अति प्रभावकारी पाया गया, इसलिए इसे किसानों द्वारा उपयोग करने हेतु संस्तुत किया जा सकता है।

## भंडारित अनाज

### घरेलू पादपों के साथ दलहनों एवं अनाजों के भंडारण में प्रमुख नाशीजीवों का प्रबंध

*(योगदानकर्ता : अराती निंगोमबैम, रोमिला अकाईजम, अरुणा बीमरोटे, चौ. तानिया, आई. मेघचन्द्र सिंह)*

घरेलू स्तर पर जाने-माने कीटरोधी पादपों, यानी *जेंथोजाइलम एक्नथोपोडियम, प्लेक्ट्रान्थस टर्निफोलियस* और *गोनियाथेलामस सेसक्विपेडेलिस* को धान फसल में तथा अनाज भंडार में ज्यादातर पाए जाने वाला प्रबलित नाशीकीट घुन (वीविल), *सिटोफिलस ओरिज़ा* के विकास को अवरोधित करने में उसकी दक्षता के लिए टेस्ट किया गया। पादप पाउडरों की भिन्न मात्राओं/खुराकों (धूप में सुखाने के बाद चूरा बनाकर) को चावल अनाज के साथ मिश्रित किया गया और नाशीकीट की समष्टि के विकास के संबंध में प्रत्येक सप्ताह प्रेक्षण रिकॉर्ड किए गए। कुल मिलाकर, सात उपचार खुराकों को टेस्ट किया गया। बायोऐस्से परीक्षणों का प्रथम बैच व्यक्तिगत पादप पाउडरों के साथ तथा दूसरा बैच *प्लेक्ट्रान्थस टर्निफोलियस* एवं *गोनियाथेलामस सेसक्विपेडालिस* के निर्धारित अनुपातों 50:50, 60:40, 70:30 और 80:20 में संचालित किया गया। प्रत्येक उपचार के लिए समाश्रयण विश्लेषण किया गया और समाश्रयण समीकरण सृजित किए गए, जिनसे $GI_{50}$ का संगणन किया गया। पादप पाउडरों के संयोजन की दक्षता के क्रम को तालिका 1 में दर्शाया गया है।

**तालिका 1 : विभिन्न घरेलू पादप पाउडरों की तुलनात्मक विकास निरोधक गतिविधि ($GI_{50}$) और ज्ञात निर्धारित अनुपातों में उनकी मात्राएं**

| पादप पाउडर/संयोजन | b±SE | समाश्रयण समीकरण | $GI_{50}$ (मि.ग्रा./ग्रा.) | OE |
|---|---|---|---|---|
| *पी. टर्निफोलियस* | 60.92 ± 12.79 | y=-17.14+60.92(x) | 3.00 | 2 |
| *जी. सेक्विपेडालिस* | 9.32 ± 2.45 | y=40.04+9.32(x) | 2.92 | 1 |
| *जेड. एक्नथोपोडियम* | 6.76 ± 2.45 | y=57.50+6.76(x) | 3.03 | 3 |
| 50प्लेक्ट्रान्थस:50*गोनियोथेलामस* (50P:50G) | 17.99 ± 12.69 | y=3.79+17.99(x) | 13.07 | 6 |
| 60प्लेक्ट्रान्थस:40*गोनियोथेलामस* (60P:40G) | 64.93 ± 14.29 | y=-59.95+64.93(x) | 5.42 | 4 |
| 70प्लेक्ट्रान्थस:30*गोनियोथेलामस* (70P:30G) | 19.72 ± 2.53 | y=-1.54+19.72(x) | 13.60 | 7 |
| 80प्लेक्ट्रान्थस:20*गोनियोथेलामस* (80P:20G) | 56.70 ± 23.65 | y=-65.79+56.70(x) | 7.69 | 5 |
| OE: दक्षता का क्रम | | | | |

## खाद्य कीटों की न्यूट्राकेमिकल संभावना : उच्च प्रोटीन तत्व एवं बेहतर एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि

*(योगदानकर्ता : अराती निंगोमबैम, एल. सांतालेम्बी, रोमिला अकोइजेम, अरुणा बीमरोटे, एस. के. शर्मा)*

मणिपुर के विभिन्न भागों से अनेक खाद्य कीट एकत्र किए गए। प्रोटीन तत्व का आकलन करने हेतु प्रोटीन आधारित विश्लेषण किया गया, जिसमें सभी खाद्य कीटों द्वारा परिलक्षित प्रोटीन तत्व उच्च पाया गया। खाद्य कीटों के एंटीऑक्सीडेंट गुणधर्मों का भी मूल्यांकन किया गया। निष्कर्षित प्रोटीन के लिए डीपीपीएच (2,2-डिफेनाइल-1-पिक्राइल-हाइड्रेजाइल-हाइड्रेट) एंटीऑक्सीडेंट ऐस्से आधारित विश्लेषण किया गया, जिसमें यह पाया गया कि रोस्टेड ग्रासहोपर्स की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि, अन्य कीटों की तुलना में, उच्चत्तम थी। *रिनकोफोरस फेरुजिनियस, उदोंगा मॉन्टेना, राइस ग्रासहोपर्स : लिव एण्ड रोस्टेड* से निष्कर्षित प्रोटीन के लिए प्राप्त $LC_{50}$ मान क्रमशः 30.9, 26.0, 28.9 और 23.5 माइक्रो ग्रा. प्रति ली. थे। स्क्वेंजिंग प्रभाव की तुलना स्टैंडर्ड विटामिन-सी अम्ल के साथ $LC_{50}$ मान 50.8 माइक्रो ग्रा. प्रति ली. के साथ की गई (चित्र 22)। यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि खाद्य कीटों को एंटीऑक्सीडेंट के प्राकृतिक स्रोत के रूप में उपयोग किया जा सकता है, क्योंकि ये स्वास्थ्य के लिए लाभप्रद हैं।

चित्र 22 : वर्तमान अन्वेषण में अध्ययन किए गए भिन्न खाद्य कीट

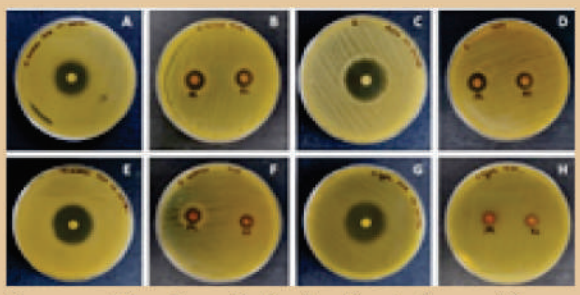
### जैवपूर्वक्षण (बायोप्रॉस्पेक्टिंग)

## *पर्किया रॉक्सबर्घी* जी. डोन एवं *रस सेमियालता* मर. के बार्क अर्क की एंटीऑक्सीडेंट एवं सूक्ष्मजीव रोधी गतिविधियों पर पहली रिपोर्ट

*(योगदानकर्ता : एस. एस. रॉय, बी. सैला, एस. के. शर्मा, एम. ए. अंसारी)*

दो घरेलू पादपों, नामतः ट्री बीन (*पर्किया रॉक्सबर्घी* जी. डोन) और नटगाल ट्री (*रस सेमियालता* मर.) की जांच उनसे फिनोलिक तत्व, एंटीऑक्सीडेंट और सूक्ष्मजीव रोधी गतिविधियों का पता लगाने के लिए की गई। *पर्किया रॉक्सबघी* जी. डोन (एमबीईपीआर) और *रस सेमियालता* मर. (एमबीईआरएस) के मिथेनोलिक छिल्के के अर्क में कुल फिनोलिक तत्व क्रमशः $422 \pm 0.2$ और $197.9 \pm 0.1$ मि. ग्रा. जीएई/ग्रा. अर्क के रूप में दर्ज किया गया। *इन विट्रो* एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि में, एमबीईपीआर एवं एमबीईआरएस के $EC_{50}$ मान क्रमशः $6.50 \pm 0.05$ माइक्रो ग्रा. प्रति ली. और $9.76 \pm 0.23$ माइक्रो ग्रा. प्रति ली. दर्ज की गई, जबकि विटामिन-सी अम्ल का $EC_{50}$ $3.62 \pm 0.05$ माइक्रो ग्रा. प्रति ली. दर्ज किया गया। एबीटीएस ऐस्से में, एमबीईपीआर ($2.36 \pm 0.14$ माइक्रो ग्रा. प्रति ली.) और एमबीईआरएस ($2.36 \pm 0.14$ माइक्रो ग्रा. प्रति ली.) के $EC_{50}$ की तुलना विटामिन-सी अम्ल ($1.57 \pm 0.02$ माइक्रो ग्रा. प्रति ली.) के साथ की गई। एफआरएपी ऐस्से में, विटामिन-सी अम्ल ($11.1 \pm 0.37$ mM) की तुलना में एमबीईआरएस ने $26.60 \pm 0.296$ mM और $6.20 \pm 0.14$ mM फैरिक ($Fe^{3+}$) न्यूनीकरण-शक्ति प्रदर्शित की। *इन-विवो* एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि में, छिलके के अर्क ने $H_2O_2$ से उपचारित येस्ट सेल्स की जीवित्ता को बढ़ाया (चित्र 34)। ऐस्से में येस्ट सेल्स की जीवित्ता दर इस प्रकार थी - *पर्किया रॉक्सबर्घी* जी. डोन > *रस सेमियालता* मर. > विटामिन-सी अम्ल।

छिलके के अर्कों ने भी चार टेस्ट रोगजनकों, अर्थात *सालमोनेला टाइफिमुरियम, बेसिलस सब्टिलिस, स्टेफिलोकोकस ऑरियस* एवं *इंटेरोकॉक्स फेइकेलिस* (चित्र 23) के विरूद्ध जीवाणविक रोधी गतिविधि प्रदर्शित की। *बी. सब्टिलिस, ई. फेइकेलिस* एवं *एस. ऑरियस* के विरूद्ध एमबीईपीआर के लिए न्यूनतम निरोधक सकेन्द्रण (एमआईसी) क्रमशः 26.9, 20.18 और 16.64 माइक्रो ग्रा. प्रति ली. दर्ज की गई; जबकि एमबीईआरएस अर्क के लिए क्रमशः 51.59, 50.47 और 55.81 माइक्रो ग्रा. प्रति ली. दर्ज की गई। एमबीईपीआर अर्क ने *बी. सब्टिलिस* के लिए 125 माइक्रो ग्रा. प्रति ली. के न्यूनतम जीवाणविक सकेन्द्रण (एमबीसी) के साथ संभावित जीवाणविक गतिविधि प्रदर्शित की, जबकि *एस. ऑरियस* एवं *ई. फेइकेलिस* के लिए 62.5 माइक्रो ग्रा. प्रति ली. की गतिविधि प्रदर्शित की। एमबीईआरएस के लिए एमबीसी 250 माइक्रो ग्रा. प्रति ली. थी और *एस. ऑरियस* एवं *ई. फेइकेलिस* के लिए 250 माइक्रो ग्रा. प्रति ली. थी।



चित्र 23 : *पर्किया रॉक्सबर्घी जी. डोन* (पीआर) और *रस सेमियालता मर.* (आरएस) के मिथेनोलिक छिलके के अर्कों की सूक्ष्मजीव रोधी गतिविधि। एः *एस. ऑरियस* (क्लोरेमफेनिकोल); बीः *एस. ऑरियस* (बार्क अर्क); सीः *ई. फेकेइलिस* (क्लोरेमफेनिकोल); डीः *ई. फेइकेलिस* (छिलके के अर्क); ईः *बी. सब्टिलिस* (क्लोरेमफेनिकोल); एफः *बी. सब-टिलिस* (छिलका अर्क); जी : *एस. थाइफी* (क्लोरेम फेनिकोल) और एचः *एस. थाइफी* (छिलका अर्क)

## *जुंसिईया रिपेन्स* एल. की इन-विवो कोशिकाविष प्रसार-रोधी गतिविधि

*(योगदानकर्ता : एस. एस. रॉय, एस. के. शर्मा, एम. ए. अंसारी, चोंगथम तानिया, रोमिला अकोइजेम, चोंगथम सोनिया, चोंगथम राजीव)*

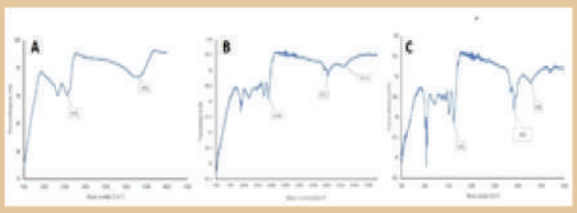
*जुंसिईया रिपेन्स* एल., (फ्लोटिंग प्रिमरोज-विलो), जो जलाशयों में उत्पन्न एक खाद्य पादप है, की कैंसररोधी गतिविधि का विश्लेषण

*इन-विवो* स्थितियों के तहत किया गया जिसके लिए जेब्रा मछली मॉडल (*डेनियो रिरियो* ) का प्रयोग किया गया। जेब्रा मछली के भ्रूण को विकसित करने में *जे. रिपेन्स* एल. अर्क के उपचार ने कंसन्ट्रेशन-आधारित प्रक्रिया में भ्रूण के विकास को विलंबित किया, जैसा कि जेब्रा मछली के अंडनिक्षेपण दर और विकास चरणों से इंगित हुआ। उपचार के 24 घंटों के उपरांत जेब्रा मछली के भ्रूण के फिन क्षेत्र को कम करने हेतु 50 ग्रा. प्रति मि. ली. की मात्रा का प्रयोग किया गया। इसकी मात्रा बढ़ाए जाने पर फिन क्षेत्र कम नहीं हुआ। फिन क्षेत्र में मामूली घटत तब देखी गई जब उसे उपचार के 48 घंटों के बाद 40 माइक्रो ग्रा. प्रति ली. की मात्रा से पुनःउपचारित किया गया था। इसी प्रकार, अर्क की 50, 60, 70 और 80 माइक्रो ग्रा प्रति मि.ली. की मात्रा के साथ उपचार ने 48 घंटों के बाद भी कोई खास अंतर परिलक्षित नहीं किया। परिणामों में यह उल्लेख किया गया है कि *जे. रिपेन्स* एल. नए उपयुक्त कैंसररोधी कम्पाउंडों की खोज के लिए एक संभावित पादप है, जिसका फार्मास्यूटीकल एवं न्यूट्रास्यूटीकल उद्योगों पर अपार आर्थिक प्रभाव होगा।

### रंगीन फीदर से निष्कर्षित मेलानिन का लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता : एस. एस. रॉय, बी. सैलो, एस. के. शर्मा, एम. एस. अंसारी, पी. क्षेत्री)*

कुक्कुट नस्ल वनराजा एवं कुरॉयलर के रंगीन फीदर से कच्चे मेलानिन को सफलतापूर्वक निष्कर्षित किया गया जिसके लिए एक घरेलू बैक्टीरियम *बेसिलस* प्रजा. आरसीएम-एसएसआर-102 का प्रयोग किया गया। स्टैंडर्ड मेलानिन एवं कच्चे मेलानिन के यूवी-विजेबल एब्जॉर्प्शन स्पैक्ट्रम ने यह दर्शाया कि अवशोषण 200-300 नैनो मी. पर यूवी क्षेत्र में अधिकतम था, लेकिन दृश्य क्षेत्र में काफी कम था। यह मेलानिन की विलक्षणता का सूचक है। एफटी-आईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी (चित्र 24) में, 3272-3286 प्रति से. मी. पर ब्रॉड एब्जॉर्प्शन स्पैक्ट्रम प्रेक्षित किया गया, जो कार्बाक्सिलिक अम्ल की O-H स्ट्रेचिंग विशिष्टताओं या N-H स्ट्रेचिंग कंपनों के कारण, और मेलानिन में फिनोलिक समूहों के कारण हो सकता है।




**चित्र 24 : मेलानिन का एफटी-आईआर स्पैक्ट्रम (ए) स्टैंडर्ड मेलानिन, (बी) वनराजा फीदर से मेलानिन और (सी) कुरॉयलर फीदर से मेलानिन**

1647-1531 प्रति से.मी. पर विलक्षणीय प्रबल बैंड एरोमेटिक रिंग C=C की बेंडिंग कंपन प्रक्रियाओं के कारण और ऐरोमेटिक सिस्टम के C=N बॉन्ड तथा कार्बाक्सिलिक क्रिया के C=O डबल बॉन्ड (सी ओ ओ एच) के कारण सृजित होता है। कच्चे मेलानिन की रंगीन स्पेक्ट्रोस्कोपी ने L*, a* और b* मान क्रमशः 62.48, 3.35 और 36.38 दर्शाया, जो कि फियोमेलानिन की विलक्षणताएं हैं। कच्चे मेलानिन का रंग पीले से लाल पाया गया, जैसा कि पोजेटिव a* एवं b* मान से इंगित हुआ। तथापि, कच्चे मेलानिन को उच्च एल मान वाले स्टैंडर्ड मेलानिन की तुलना में गहरे रंग का पाया गया।

### फीदर केराटिन से व्युत्पन्न पेप्टाइडों की जैवगतिविधि आधारित जांच

*(योगदानकर्ताः एस. एस. रॉय, बी. सैलो, एस. के. शर्मा, एम. ए. अंसारी, पी. क्षत्री)*

फीदर केराटिन के जलापघटन (हाइड्रोलाइजेशन) से पेप्टाइड व्युत्पन्न किए गए, जिसके लिए घरेलू जीवाणिक प्रजातियों, यानी आरसीएम-एसएसआर-2, आरसीएम-एसएसआर-102, आरसीएम-एसएसआर-176 एवं केईआर-102 एंजाइमों का प्रयोग किया गया। पेप्टाइडों की जांच भिन्न जैविक गतिविधि का पता लगाने के लिए की गई। भिन्न सूक्ष्म जीवाणुओं एवं एंजाइमों के साथ तैयार किए गए सभी पेप्टाइडों ने आशावान एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि प्रदर्शित की। आरसीएम-एसएसआर-6 हाइड्रोलाइज्ड पेप्टाइड ने एबीटीएस ऐस्से में अधिकतम एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि ($EC_{50}$ 20.85 माइक्रो ग्रा. प्रति मि. ली.) प्रदर्शित की, जबकि केईआर-102 हाइड्रोलाइज्ड पेप्टाइड ने एफआरएपी ऐस्से में अधिकतम एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि (1.80 mM $Fe^{2+}$, मि. ग्रा. प्रति मी. ली. नमूना) प्रदर्शित की। एंटीटाइरोसिनेस गतिविधि में, सभी अन्य तीन पेप्टाइड नमूनों ने (केईआर-102 हाइड्रोलाइज्ड एंजाइम को छोड़कर) स्टैंडर्ड कोजिक अम्ल की तुलना में, न्यून $IC_{50}$ मान प्रदर्शित किया। चारों कच्चे पेप्टाइडों ने भी, आरसीएम-एसएसआर-102 हाइड्रोलाइज्ड पेप्टाइड एवं लिपोक्सीजिनेस निरोधक गतिविधि को छोड़कर, एंजियोटेन्सिन कन्वर्टिंग एंजाइम निरोधक गतिविधि प्रदर्शित की। केईआर-102 एंजाइम हाइड्रोलाइज्ड पेप्टाइडों ने न्यूनतम एंजियोटेन्सिन कन्वर्टिंग एंजाइम निरोधक गतिविधि प्रदर्शित की (पेप्टाइड के 256 माइक्रो ग्रा. प्रति मि. ली. पर 63.8% निरोध) और लिपोक्सीजिनेस निरोध अधिकतम (95.40 माइक्रो ग्रा. प्रति मि. ली. का $IC_{50}$) प्रदर्शित किया। आरसीएम-एसएसआर-176 हाइड्रोलाइज्ड पेप्टाइड को छोड़कर, अन्य तीन पेप्टाइड नमूनों को जेंथाइन ऑक्सीडेस निरोधक गतिविधि के लिए पोजेटिव पाया गया, जबकि आरसीएम-एसएसआर-102 हाइड्रोलाइज्ड पेप्टाइड के साथ अधिकतम निरोध (1.12 माइक्रो मि. ग्रा. प्रति ली. का $IC_{50}$) पाया गया। परिणामों में यह उल्लेख किया गया है कि फीदर केराटिन से व्युत्पन्न पेप्टाइड, वाणिज्यिक रूप से दोहन की जाने वाली जैविक-गतिविधि से समृद्ध है।

### सृजित नमी दबाव के तहत पादपवर्धक गतिविधि के लिए आशावान जीवाणविक वियुक्तों की पहचान

(योगदानकर्ता : एस. एस. रॉय, एस. के. शर्मा, एम. ए. अंसारी, के. टमरीहाओ)

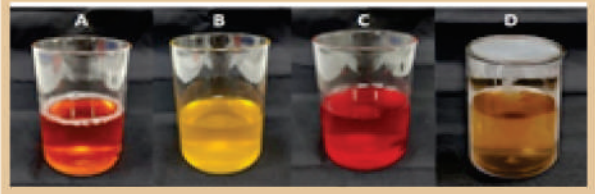
एक 205 जीवाणविक संवर्ध/कल्चर को मणिपुर के विभिन्न पर्यावासों से संग्रहित मृदाओं से वियोजित किया गया। इन वियुक्तों में से, 27 वियुक्तों (13 एक्टिनोबैक्टीरिया एवं 14 बैक्टीरिया) ने सृजित/प्रेरित नमी दबाव स्थितियों (15% पीईजी 6000) के तहत बेहतर विकास प्रदर्शित किया। तथापि, इन वियुक्तों का विकास तब कम होने लगा जब पीईजी की मात्रों को बढ़ाकर 20, 25 और 30% किया गया। नमी दबाव सहिष्णु प्रजातियों का चयन आगामी परीक्षणों के लिए किया गया। अधिकांश वियुक्त (85.2%) 7.52 से 93.57 माइक्रो ग्राम प्रति मि. ली. के दायरे में आईएए उत्पादित कर पाए। तथापि, आईएए उत्पादन नमी दबाव स्थितियों (20% पीईजी) के तहत काफी कम हो गया था (0.92 से 17.25 माइक्रो ग्रा. प्रति मि. ली.)। सृजित नमी दबाव के तहत सभी 22 आशावान वियुक्तों ने 106. 77 से 376.38 माइक्रो ग्रा. प्रति मी. ली. के दायरे में ट्राइकैल्शियम फास्फेट का विलेयीकरण किया। एसीसी डीमिनेस उत्पादन के लिए चौबीस वियुक्तों को पोजेटिव पाया गया और 15 वियुक्तों ने पोटाश विलेयीकरण गतिविधि प्रदर्शित की। दो वियुक्तों को छोड़कर, सभी वियुक्तों ने साइडेरोफोर उत्पादित किया; जबकि 12 वियुक्तों ने चिटिनेस उतपादित किया। सभी प्राचलों को ध्यान में रखते हुए, सभी 5 प्रजातियों, यानी आरसीएम-एसएसआर-304, -312, -317, -323 और -326 (जिन्होंने सृजित नमी दबाव के तहत बहुमुखी आशावान पादपवर्धन गतिविध प्रदर्शित की) की पहचान की गई (चित्र 39)। इन प्रजातियों में नमी दबाव स्थिति के तहत अधिक संख्या में पादप विकासवर्धन की अच्छी संभावना के साथ-साथ परीक्षण हेतु पादप की सूखापन अनुक्रिया गतिविधियों का आकलन करने की भी संभावना है।

## मूल्यवर्धन

### बागवानी फसलों से शाकीय पेयों का विकास

*(योगदानकर्ता : एस. एस. रॉय, वाई. प्रभाबती देवी)*

विभिन्न बागवानी फसलों का उपयोग कर पांच शाकीय पेय विकसित किए गए (चित्र 25)। नौ बिंदुओं वाले हेडोनिक स्केल का प्रयोग कर, ऑर्गेनोलेप्टिक अध्ययन किया गया। ड्रेगन फल आधारित शाकीय पेयों के लिए, शुष्क ड्रेगन फल गुदा (57% w/w), शुष्क ड्रेगन फल छिलका (22% w/w), शुष्क नींबू गुदा (13% w/w) तथा शुष्क संतरे के छिलके (9% w/w) वाले संयोजन को ऑर्गेनोलेप्टिक अध्ययन में सबसे अच्छा पाया गया। किवी फल आधारित शाकीय पेय के लिए, दो संयोजनों, अर्थात शुष्क किवी फल गुदा (80% w/w) + शुष्क अदरक (20% w/w) तथा शुष्क किवी फल गुदा (52% w/w) + शुष्क अनानास गुदा (40% w/w) + शुष्क अदरक (8% w/w) में सर्वाधिक ऑर्गेनोलेप्टिक स्कोर प्राप्त किया गया। रोज़ैल एवं अनानास आधारित पेय के लिए, शुष्क रोज़ैल पंखुड़ियां (56% w/w) + शुष्क अनानास गुदा (37% w/w) + शुष्क अदरक (7% w/w) सर्वश्रेष्ठ संयोजन के रूप में उभरकर आया। कमल-पुष्प शाकीय पेय के लिए परीक्षित विभिन्न संयोजनों में से, शुष्क कमल पंखुडी (60% w/w) + काला धान (20% w/w) + तेज पत्ता (10 w/w) + शुष्क अदरक (10% w/w) का स्थान ऑर्गेनोलेप्टिक परीक्षण में दूसरा था। इन उत्पादों को शुष्क पाउडर के रूप में विकसित किया गया ताकि उन्हें वायुरोधी डिब्बे में आसानी से भंडारित किया जा सके। शाकीय पेय बनाने के लिए, इसमें 2.5 ग्रा. प्रति 250 मि. ली. की दर से गरम पानी मिलाया जाना चाहिए। इन उत्पादों को इच्छुक खाद्य प्रसंस्करणकर्ताओं के माध्यम से वाणिज्यकृत या लोकप्रिय बनाया जा सकता है।




**चित्र 25 : बागवानी फसल आधारित शाकीय पेय (एः अनानास + रोज़ैल पेय; बी. किवी फल पेय; सीः ड्रेगन फल, पेय; डीः कमल पंखुड़ी पेय)**

### खुम्ब

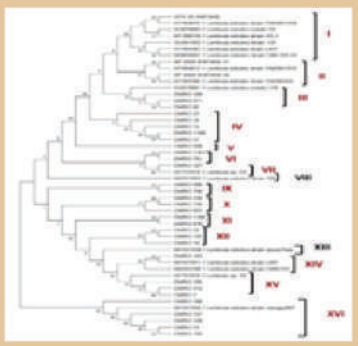
*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, एस. एस. रॉय, एम. ए. अंसारी, अराती निंगोमबैम)*

मणिपुर के किसानों के बीच खुम्ब की खेती को लोकप्रिय बनाने के लिए, विभिन्न *प्ल्यूरोटस* प्रजातियों (*पी. ओस्ट्रियेटस, पी. इओयूस, पी. सपिडस, पी. फ्लेबेलेटस, पी. साजोरकाजू, पी. फ्लोरिडा* एवं *पी. इरंगी* ) के गुणवत्ता स्पॉन, बटन मशरूम (*एगारिकस बिसपोरस*) और शीटेक (*लेन्टिनुला इडोडस*) का उत्पादन किया गया जिनकी आपूर्ति विभिन्न हितधारकों को की गई। वैज्ञानिक विधि के साथ खुम्ब अंडा उत्पादन एवं कृषि प्रौद्योगिकी पर किसानों, खेतिहर महिलाओं, महिला स्व-सहायता समूहों, उद्यमियों, आदि के लिए आठ प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। 'राष्ट्रीय खुम्ब दिवस-2020' का आयोजन दिनांक 23 दिसंबर, 2020 को किया गया, जिनमें पूरे राज्य से कुल 46 किसानों, उद्यमियों तथा उत्पादकों ने भाग लिया। एआईसीआरपी-खुम्ब के तहत, ओयस्टर खुम्ब (*प्ल्यूरोटस* प्रजा.) की सात प्रजातियों का मूल्यांकन 2020 के दौरान प्रगत किस्मगत परीक्षण-1 के तहत किया गया, जिसमें प्रजाति पीएल-19-05 ने 77.46 की उच्चतम जैविक दक्षता (बी ई) प्रदर्शित की, जिसके बाद पीएल-19-02 एवं पीएल-19-01 ने क्रमशः 75.78 और 74.24 की जैविक दक्षता प्रदर्शित की।

### शीताके जननद्रव्य का आणविक लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, श्वेता सिंह, चन्द्रमणी राज, पंकज बैसवार, एस. एस. रॉय)*

शीताके जननद्रव्य की 34 प्रजातियों का लक्षणवर्णन आईटीएस अनुक्रमों के आधार पर किया गया। वर्तमान अध्ययन में लक्षणवर्णित शीताके जननद्रव्य को मौजूदा अध्ययन में प्रेक्षित 14 जातिवृत्तीय क्लस्टरों में वियोजित किया गया। (चित्र 26)।



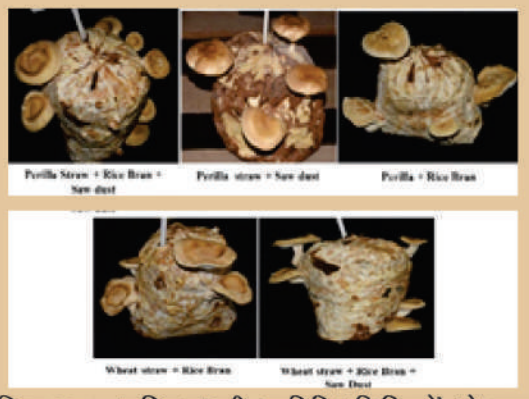
चित्र 26 : आईटीएस क्षेत्र के नाभिक अनुक्रमों के आधार पर शीटेक जननद्रव्य का अधिकतम संभाव्यता जातिवृत्तीय विश्लेषण

शीताके प्रजातियों के वर्तमान आईटीएस आधारित लक्षणवर्णन में स्पष्ट रूप से दर्शाया गया है कि इन प्रजातियों के बीच न केवल आनुवंशिक विविधता पाई गई, बल्कि आईटीएस संरक्षित जीनोमिक क्षेत्र के अनुक्रमों के आधार पर भी उनके बीच विविधता थी।

### स्थानीय स्तर पर उपलब्ध सब्स्ट्रेटों के लिए शीताके कृषि प्रौद्योगिकी का विकास

*(योगदानकर्ता : एस. के. शर्मा, श्वेता सिंह, एम. ए. अंसारी, चन्द्रमणी राज, पंकज बैसवार, एस. एस. रॉय)*

इस अध्ययन में स्थानीय स्तर पर विभिन्न सब्स्ट्रेटों (अधःस्तर) में शीटेक विकास एवं उसके उपज प्राचलों का विश्लेषण किया गया। स्थानीय स्तर पर उपलब्ध सब्स्ट्रेट का प्रयोग करके कल्टीवेशन बैच परीक्षण के आधार पर, पेरीला स्टोवर आधारित सब्स्ट्रेट (जिसे धान भूसी एवं लकड़ी बुरादा से प्रतिस्थापित किया गया था) की जैविक दक्षता (दो फसल-कटाइयों के आधार पर) मणिपुर की पारिस्थितिकियों के तहत अधिकतम (75-84%) पाई गई, जिसके बाद पेरीला आधारित सब्स्ट्रेट (जिसे धान भूसी और लकड़ी बुरादा दोनों को अलग-अलग रूप में प्रतिस्थापित किया गया था) में पाई गई, जो क्रमशः 74-78% और 72-76% थी (चित्र 27)। पेरीला आधारित सब्स्ट्रेट ने पहली फसल-कटाई तक 51-67 दिन लिए।




चित्र 27 : मणिपुर की पारिस्थितिकियों के तहत विभिन्न सब्स्ट्रेटों पर शीटेक खुम्ब का प्रदर्शन

### मणिपुर के जंगली खाद्य खुम्ब का संग्रहण एवं लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता : एस. एस. रॉय, एस. के. शर्मा, टी. लंघु)*

जंगली खाद्य खुम्बों के संग्रहण के लिए स्थानीय स्तर पर खोज की गई ताकि मणिपुर के जनजाति समुदायों द्वारा उनका उपभोग किया जा सके (चित्र 28)। संग्रहित किए गए समस्त 20 नमूनों का लक्षणवर्णन किया गया, जिसके लिए न्यूनतम आकारिकीय डिस्क्रिप्टरों का प्रयोग किया गया। इनमें से, 9 नमूनों को *प्ल्यूरोटस* पाया गया; जबकि 6 नमूने *टरमाइटोमाइसेस* वंश से संबंधित थे। इसके अतिरिक्त, 4 नमूने वंश *रामारिया* से, 1 नमूना *लेन्टिनुला* से संबंधित था। 09 *प्ल्यूरोटस* नमूनों में से, 3 नमूनों की पहचान *पी. पुलमोनेरियस, पी. डजमोर एवं पी. सेपिडस* के रूप में की गई, जिसके लिए आईटीएस एवं 18S rDNA अनुक्रमण का प्रयोग किया गया। उपज एवं गुणवत्ता संघटकों के आधार पर, इन संग्रहणों को उत्कृष्ट खुम्ब किस्मों के विकास के लिए सुधार कार्यक्रम में शामिल किया जा सकता है।

चित्र 28 : मणिपुर से संग्रहित जंगली खाद्य खुम्ब (आरसीएमपी 1 से 9: *प्ल्यूरोटस*, आरसीएमटी 1 से 6 : *टर्मिटो-माइसेस*, आरसीएमआर 1 से 4 : *रमेरिया* एवं आरसीएमएल 1 : *लेन्टिनुला*)

### उत्तर पूर्वी भारत में घरेलू गोपशु का संरक्षण एवं सुधार

*(योगदानकर्ता : ब्लेसा सैलो, चोंगथम सोनिया, जी. कादिरवेल)*

मणिपुर के चुराचांदपुर जिले से विभिन्न आयु के 32 घरेलू गोपशुओं की शारीरिक एवं आकारिकीय विलक्षणों को रिकॉर्ड किया गया। घरेलू गोपशु के शारीरिक रंग का रूप अधिकतर चित्तीदार व धब्बों वाला पाया गया। मणिपुर के घरेलू गोपशु में पाए गए विभिन्न शारीरिक रंग रूपों में से, अधिकांश गोपशुओं का रंग भूरा या काला था। अन्य रिकॉर्ड किया गया रंग हल्का पीला एवं मिश्रित रूप का था। गोपशु के 0-12 माह के बछड़े (n=10), 12-36 माह की गायों (n=9), 36 माह से अधिक आयु के साँडों (n=6) और 36 माह से अधिक की गायों (n=7) की औसत शारीरिक लंबाई (बीएल), स्कंध प्रदेश तक ऊंचाई (एच डब्ल्यू) और वक्षस्थल परिधि (सी जी) क्रमशः 63.10 ± 2.38, 75.20 ± 2.85, 82.60 ± 3.51, 96.89 ± 0.59, 103.44 ± 0.75, 128.11 ± 1.36, 108.83 ± 1.74,114.17 ± 2.10, 137.17 ± 0.60 एवं 107.00 ± 0.87, 112.00 ± 0.98, 135.00 ± 1.50 सेंटिमीटर थी।

### विविध स्रोतों से वियोजित *साल्मोनेला* टाइफिमुरियम का लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता: ब्लेसा सैलो, चोंगथम सोनिया, गृहलक्ष्मी देवी)*

विविध स्रोतों से वियोजित 207 *साल्मोनेला* टाइफिमुरियम प्रजातियों से विषाक्त एवं प्रतिरोधी जीनों की मौजूदगी की जांच की गई, जिसमें विषाक्त एवं प्रतिरोधी जीनों की उच्च व्यापकता पाई गई। परीक्षण किए गए $bla_{ESBL}$ जीनों में से, CTX-M (n=22), TEM (n=78), और SHV (n=25) पोजेटिव थे। परीक्षण किए गए अन्य एंटीबायोटिक प्रतिरोधी एवं विषाक्त जीनों में, *aac(6')-Ib* (n=11), *aac(3)- IIa* (n=13), *tet*A (n=17), *tet*B (n=8), *sul*A (n=13), *qnr* (n=7), *int* (n=44) और *Spv*C (n=11) जीन शामिल थे।

### विविध स्रोतों से *स्टेफिलोकोकस ऑरियस* वियुक्तों में प्रतिरोधी एवं आंत्रजीव-विषाक्त जीनों की जांच

*(योगदानकर्ता : ब्लेसा सैलो, चोंगथम सोनिया, गृहलक्ष्मी देवी एवं दिलरश मयंगलम्बम)*

विविध स्रोतों (कच्चा दूध = 70, मैस्टाइटिस युक्त दूध = 50, सुअर की पस = 5 नमूने) से कुल 125 *स्टेफिलोकोकस ऑरियस* वियुक्तों की जांच उनके बायोफिल्म संबद्ध जीनों, विषाक्त एवं आंत्रजीव विषाक्त IcaA जीन का पता लगाने के लिए की गई। यह पाया गया कि बायोफिल्म संबद्ध जीन *Ica*A 69 वियुक्तों (55.2%) में अभिव्यंजित थे, और 56 (44.8%) वियुक्त ICaD जीनों में अभिव्यंजित थे। *bla*ESBLजीनों की जांच में, TEM के लिए 21 (16.8%) जीन, CTX-M के लिए 17 (13.6%) जीन, *tet*G के लिए 3 (2.4%) जीन, *tet*B के लिए 7 (5.6%) जीन, और *tet*A के लिए 3 (2.4%) जीन पाए गए। केवल 6 वियुक्त (4.8%) ही ऐसे पाए गए जो *स्टेफिलोकोकस ऑरियस* (एमआरएसए) से मिथिसिलिन की दृष्टि से प्रतिरोधी थे और *mec*A जीन से पोजेटिव पाए गए। स्टेफिलोकोकस एंटेराटॉक्सिन जीनों के लिए सभी वियुक्तों की जांच पुनः की गई और यह पाया गया कि 88 (70.4%) वियुक्त *sea* से, 7 (5.6%) वियुक्त *seb* से, 31 (24.8%) वियुक्त *sec* से, 11 (8.8%) वियुक्त *sed* से, 4 (3.2%) वियुक्त *see* से, 54 (43.2%) *seg* से, 0 वियुक्त *she* से, 37 (29.6%) वियुक्त *sei* से और 16 (12.8%) वियुक्त *sej* से पोजेटिव पाए गए।

### डेयरी एवं सुअर पालन इकाई

*(योगदानकर्ता : ब्लेसा सैलो, चोंगथम सोनिया, बी. के. शर्मा)*

वर्तमान में, लोकल x जर्सी और लोकल x एचएफ क्रासब्रेड गोपशु (दुधारू गाय = 4, दूध नहीं देने वाली गाय = 3, बछड़ियां = 2) अनुरक्षित किए गए हैं। इसके अलावा, जनवरी से दिसंबर तक डेयरी इकाई से कुल 6966.5 लीटर दूध का उत्पादन किया गया। सुअर इकाई के अंतर्गत, 5 वयस्क सुअरों (बड़े सफेद यॉर्कशायर नर सुअर = 1 और हैम्पशायर सुअरियां = 4) को फार्म में अनुरक्षित किया गया है। प्रतिवेदित अवधि के दौरान, 8 पिग्लेट उत्पादित किए गए।

### भाकृअनुप-कुक्कुट बीज परियोजना

*(योगदानकर्ता : चोंगथम सोनिया, ब्लेसा सैलो, बी. के. शर्मा, एल. अर्जुन सिंह, दिलरश मयांगलम्बम)*

कुक्कुट फार्म में ग्रामप्रिया, वनराजा एवं श्रीनिधि कुक्कुट पक्षियों के पैतृक वंशक्रम की कुल संख्या 741 हैं। प्रतिवेदित अवधि के दौरान, एक दिन आयु के कुल 24,367 चूजे उत्पादित किए, जिनकी आपूर्ति मणिपुर के विभिन्न जिलों में लाभार्थियों को की गई। कुल मिलाकर, 215 किसानों को जनजातीय उपयोजना (टीएसपी) घटक के तहत लाभ मिला। इसके अतिरिक्त, एक तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 'मणिपुर में कुक्कुट पालन : जानिए कि कुक्कुट पालन कैसे शुरु किया जाए' का आयोजन किया गया, जिससे 33 किसान लाभान्वित हुए।

### मात्स्यकी

### विभिन्न पर्यावरणों के तहत *हेपा* का प्रयोग कर कॉमन कार्प एवं ग्रास कार्प का बीजोत्पादन

*(योगदानकर्ता : चो. बसुधा, केएच. रिषिकांत सिंह)*

मणिपुर के विभिन्न स्थानों में तीन भिन्न पर्यावरणों, यानी नदीतट, तालाबों और टैंकों में कॉमन कार्प एवं ग्रास कार्प के पारंपरिक *हैपा* प्रजनन के लिए, 2 m x 1 m x 1.20 मी. आकार वाले *हैपास* का उपयोग अंडा ऊष्मायंत्र (इन्क्यूबेटर) के रूप में किया गया [चित्र 29 (ए - डी) ]।

अंडे अच्छी तरह उर्वरित (80-85%) हुए और विभिन्न पर्यावरणों एवं स्थानों, जैसे कि लफुपत टेरा, खोडरक, पुरुल, रॉन्गदई, सागोलटॉन्गबा, मयंग इम्फाल एवं कुम्बी में टेस्ट किए गए समस्त *हपास* में सफलतापूर्वक अंडजोत्पत्ति हुई। तथापि, नदीतट पर्यावरणों में सर्वाधिक अंडजोत्पत्ति और स्पॉन जीवित्ता पाई गई, जो कि लफुपत टेरा और सागोटॉन्गबा में 85-92% थी।

कॉमन कार्प और ग्रास कार्प का ब्रूडस्टॉक स्थानीय स्तर पर खरीदा गया, जिसका उपयोग सभी स्थलों में प्रजनन कार्यक्रमों में किया गया। कॉमन कार्प एवं ग्रास कार्प के कुल क्रमशः 65 और 37 लाख स्पानों का उत्पादन चयनित किसानों के बीज फार्मों में प्रेरित प्रजनन के माध्यम से किया गया। स्पान उत्पादन क्रमशः 1.0 लाख कि. ग्रा. और 1.21 लाख प्रति मादा कॉमन कार्प और ग्रास कार्प शारीरिक वजन था।

(ए) खोरडक गांव

(बी) लफुपत टेरा गांव

(सी) भाकृअनुप लम्फेलपत मछली तालाब

(डी) युरेम्बम गांव

**चित्र 29 : (ए-डी) विभिन्न स्थानों में हैपास का प्रयोग कर मछली अंडजोत्पत्ति**

### *बंगाना* डेरो के नर्सरी पालन के लिए मछली आहार में प्रोटीन स्रोतों के रूप में मील वॉर्म आहार का उपयोग

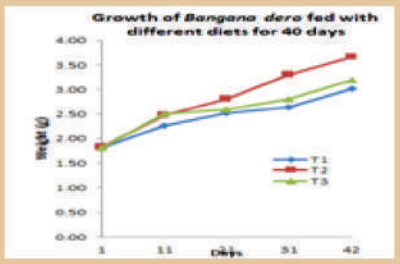
*(योगदानकर्ता : चो. बसुधा)*

मील वॉर्म को 60°C पर हॉट एअर ओवन में सुखाया गया और उसके बाद उसका चूर्ण बनाया गया (चित्र 46)। आइसोकलॉरिक मछली आहार निर्मित किए गए, जिनके लिए मील वॉर्म मीन और फिश मील का उपयोग प्रोटीन स्रोतों के रूप में किया गया। मानक (कंट्रोल) आहार के रूप में 28% सीपी के साथ एक वाणिज्यिक मछली आहार का उपयोग किया गया। सभी आहारों में 28% सीपी था (तालिका 3)। आहार से संबंधित परीक्षण भाकृअनुप मणिपुर केंद्र में स्थित विभिन्न बाह्य सीमेंटयुक्त टैंकों में किए गए।

**तालिका 2 : परीक्षण के तौर पर आहारों का संघटन (प्रति 100 ग्रा.)**

| संघटन | फिश मील-आधारित आहार (टी 1) | मील वॉर्म मील-आधारित आहार (टी 2) | वाणिज्यिक आहार (कंट्रोल) टी 3 |
|---|---|---|---|
| नमी | 4.46±1.2 | 5.10±1.1 | 4.80±1.2 |
| कच्चा प्रोटीन | 28.25±0.2 | 28.31±1.2 | 28.61±0.2 |
| कच्चा लिपिड | 9.97±0.21 | 9.76±0.2 | 6.40±0.2 |
| कच्चा रेशा | 5.02±0.01 | 4.80±0.2 | 4.8±1.2 |
| ऐश | 18.89±0.2 | 18.36±0.2 | 19.30±0.2 |
| नाइट्रोजन रहित अर्क (एन ई ई) | 33.1 | 33.67 | 36.09 |

विभिन्न प्रकार के आहार खिलाए गए *बंगाना डेरो* मछली के शारीरिक विकास में, उसके औसत अंतिम शारीरिक वजन के आधार पर, विचलन पाया गया। मीलवॉर्म-आधारित आहार खिलाई गई मछली का शारीरिक वजन सबसे अधिक प्राप्त किया गया (चित्र 30)। मीलवॉर्म आहार के साथ प्रोटीन दक्षता अनुपात (पीईआर) और आहार परिवर्तन अनुपात (एफसीआर) जांच किए गए अन्य आहारों की तुलना में श्रेष्ठतम था।




**चित्र 30 : 40 दिनों तक भिन्न आहारों के साथ *बंगना* डेरो मछली का शारीरिक विकास**

## सामाजिक विज्ञान

### मणिपुर के घाटी एवं पहाड़ी क्षेत्रों के किसानों की कृषि आय का विविधीकरण

*(योगदानकर्ता : केएच. रिषिकांत सिंह, एन. उत्तम सिंह, चो. बसुधा देवी, टी. बसंता सिंह, एन. प्रकाश)*

मणिपुर के आठ जिलों, यानी चुराचांदपुर, चन्डेल, तमेंगलॉन्ग, उखरूल, इम्फाल पश्चिम, इम्फाल पूर्व, थौबल एवं बिष्णुपुर से एकत्र किए गए प्राथमिक डेटा के आधार पर, 240 किसान-उत्तरदाताओं (20190-20) को शामिल कर एक अध्ययन किया गया, जिसमें विविक्तकर विश्लेषण, सिम्शन विविधीकरण सूचकांक, टोबिट समाश्रयण विश्लेषण, आर-सॉफ्टवेयर एवं गारेट रैंकिंग तकनीक का प्रयोग किया गया। अध्ययन में यह पाया गया कि पहाड़ी क्षेत्र के किसानों की मासिक आय (रु. 12,110) की तुलना में, घाटी क्षेत्र के किसानों की आय (रु. 15,932) अधिक थी। घाटी क्षेत्र के किसानों के संबंध में कुल कृषि आय का योगदान 66 प्रतिशत है, जबकि पहाड़ी क्षेत्र के किसानों की आय में 51 प्रतिशत है। उनकी शेष आय में योगदान कृषि से हटकर है। सिम्शन विविधीकरण सूचकांक (एसआईडी) के साथ, औसत विविधीकरण सूचकांक पहाड़ी क्षेत्रों के किसानों (33.89 प्रतिशत) की तुलना में घाटी किसानों (42.87 प्रतिशत) के संबंध में उच्च था। घाटी क्षेत्र की तुलना में, पहाड़ी क्षेत्र के किसानों की संख्या न्यून-एसआईडी श्रेणी में अधिक थी। टोबिट समाश्रयण विश्लेषण में यह पाया गया कि समाश्रयण विश्लेषण में जिन नौ चरों का प्रयोग किया गया था, उनमें से केवल एक चर को काफी भिन्न पाया गया, जो सामाजिक श्रेणी से संबंधित था। विश्लेषण में यह भी पाया गया कि सामान्य श्रेणी के किसानों की कृषि आय का विविधीकरण अधिक है। उनकी आयु का गुणांक ऋणात्मक था, जिसने यह दर्शाया कि जैसे-जैसे किसानों की आय बढ़ी, वैसे-वैसे उनके जोखिम लेने की सक्षमता कम होने लगी। इसके कारण उनका आयु विविधीकरण स्तर कम होने लगा। कृषि आय के संबंध में, हितधाकरों के दृष्टिकोण के विश्लेषण में यह पाया गया कि गैरट स्कोर 67.05 के साथ सिमित सिंचाई सुविधाएं राज्य में कम कृषि आय का प्रमुख कारण थीं। इसके बाद एकल-फसलीकरण तथा उन्नत प्रौद्योगिकी का खराब अंगीकरण का स्थान था।

### मणिपुर के घाटी क्षेत्रों में किसानों पर कोविड-19 महामारी का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : केएच. रिषिकांत सिंह, चो. बसुधा देवी, टी. बसंत सिंह)*

मणिपुर के किसानों पर कोविड महामारी लॉकडाउन के प्रभाव का पता लगाने के लिए, एक सर्वेक्षण किया गया। कुल मिलाकर, 37 किसानों को चार घाटी जिलों, अर्थात इम्फाल पश्चिम, इम्फाल पूर्व, थौबल और विष्णुपुर से औचक रूप से चयनित किया गया। कोविड-19 महामारी के दौरान किसानों द्वारा महसूस की गई समस्याओं एवं चुनौतियों को नीचे तालिका 3 में दर्शाया गया है।

तालिका 3 : फसलों की खेती में किसानों द्वारा महसूस की जा रही चुनौतियां

| विवरण | आवृत्ति | % आयु |
|---|---|---|
| उन्नत किस्म प्राप्त करने में कठिनाई | 25 | 68 |
| कृषि श्रमिकों का अभाव | 21 | 57 |
| संस्थागत ऋण प्राप्त नहीं कर पाए | 19 | 51 |
| कृषि सामग्रियां खरीदने में किसानों द्वारा महसूस की गई चुनौतियां | | |
| लॉकडाउन के कारण नहीं खरीद पाए | 30 | 81 |
| उर्वरक प्राप्त करने में कठिनाई | 21 | 57 |
| नाशीजीवनाशक एवं कीटनाशक प्राप्त करने में कठिनाई | 17 | 46 |
| कृषि उत्पाद के विक्रय एवं विपणन में किसानों द्वारा महसूस की गई चुनौतियां | | |
| बड़े खरीददार नहीं मिलना | 27 | 73 |
| सस्ते भाव पर बेचना | 25 | 68 |
| आवाजाही पर प्रतिबंध | 24 | 65 |
| परिवहन प्रणाली का अभाव | 24 | 65 |
| फसल नुकसान एवं छीजन | 23 | 62 |
| रोज़ाना खाद्य खपत में किसानों द्वारा महसूस की गई समस्याएं | | |
| अनियमित आपूर्ति | 32 | 86 |
| सब्जियां सीमित मात्रा में उपलब्ध थीं | 30 | 81 |
| भाव ऊंचा था | 29 | 78 |
| सीमित खपत | 26 | 70 |
| संस्थागत ऋण से पहुंच | | |
| कोविड-19 (2019) से पहले उत्तरदाता-किसानों की सं. | 18 | 49 |
| कोविड-19 (2020) के दौरान उत्तरदाता-किसानों की सं. | 1 | 3 |



आर्थिक गतिविधियों और आवाजाही कम हो जाने के कारण, किसानों के सभी स्रोतों से औसत मासिक आय और कमाई महामारी से पहले रु. 14,568 प्रति माह थी, जो लॉकडाउन के दौरान घटकर मात्र रु. 8,095 प्रति माह रह गई थी। यह उनकी आय एवं कमाई में 44 प्रतिशत की घटत है।

## कृषि-व्यवसाय इन्क्युबेशन केंद्र

*(योगदानकर्ता : एस. एस. रॉय, एस. के. शर्मा, बी. सैलो, अराती निंगोमबैम, रोमिला अकाईजम, अरुणा बीमरोटे)*

वर्ष 2020 के दौरान, एबीआई (मणिपुर केंद्र) ने 6 नए प्रशिणार्थियों सहित 35 प्रशिणार्थियों/इन्क्यूबेट को व्यवसाय इन्क्युबेशन सहायता प्रदान की। इस अवधि के दौरान कुल 5 प्रशिणार्थियों ने प्रशिक्षण प्राप्त किया गया। एबीआई के मार्गदर्शन के तहत, सभी 6 प्रशिणार्थियों को विभिन्न वित्तपोषण एजेंसियों द्वारा वित्तपोषण के लिए चयनित किया गया। एक राज्य स्तरीय कार्यशाला "एनईआर में स्टार्टअप्स एवं उद्यमशीलता" का आयोजन एबीआई द्वारा NEATEHUB, एएयू, जोरहाट के सहयोग से किया गया (चित्र 31)। एक राष्ट्रीय सेमिनार "खुम्ब की खेती - एनईआर में कृषि उद्यमिता विकास का एक मार्ग" सहित कुल 4 वेबिनारों का आयोजन किया गया, जिनमें भारत के 18 राज्यों से 1471 प्रतिभागियों को कवर किया गया। मणिपुर में लघु एवं छोटे खाद्य प्रसंस्करण उद्यमों के प्रदर्शन का गहनता से निर्धारण करने हेतु एक ऑनलाइन सर्वेक्षण भी किया गया। इसके अलावा, एबीआई प्रशिणार्थियों ने इस अवधि के दौरान कुल 4 पुरस्कार प्राप्त किए।

चित्र 31 : मणिपुर केंद्र द्वारा NEATEHUB, एएयू, जोरहाट के सहयोग से "एनईआर में स्टार्टअप्स एवं उद्यमशीलता" पर आयोजित राज्य स्तरीय जागरुकता कार्यशाला

# मिजोरम

## सारांश

वर्ष 2020 में, कोलासिब में 119 वर्षा दिवसों के दौरान कुल 2296.1 मि. मी. वर्षा हुई, जबकि अधिकतम तापमान 34.1°C और न्यूनतम तापमान 8.5°Cथा। ऊपरीभूमि धान वंशक्रमों की संवीक्षा में यह पाया गया कि किस्म एमजेड यूपी आर 42 में लीस्ट ग्रोविंग डिग्री डे एक्यूमुलेशन (यानी फसल विकास की न्यूनतम संचित अवधि) थी, जबकि विकिरण उपयोग दक्षता (216.8 g $MJ^{-1}$ प्रति है0) उच्च थी। मक्का अंतर्जात वंशक्रमों में से, एमजेडएम-2 में सर्वाधिक ट्रू केरनल घनत्व (1.196 ग्रा. प्रति सी.सी.) था, जबकि *मिम्पुइ* वंशक्रमों (एमजेडएम-11 एवं एमजेडएम-16) के तहत अधिकतम अनाज क्षेत्रफल था। मक्का (आरसीएम-76) एवं सोयाबीन (जेएस-8021) फसल चक्र पर उर्वरक एवं लाइम का संयोजित रूप में प्रयोग किए जाने से फसल उपज में काफी वृद्धि हुई। एफवाईएम (2 कि. ग्रा. प्रति पोल व पादप) और वर्मीकम्पोस्ट (1 कि. ग्रा. प्रति पादप) के साथ 25-75-5 ग्रा. प्रति पादप की दर से नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटिशयम (NPK) का प्रयोग किए जाने से ड्रेगन फल की उपज में काफी वृद्धि हुई। मिजोरम के चार जिलों के में, सुअरों में पीआरआरएसवी, सीएसएफवी, पीसीवी 2 एवं पीपीवी विषाणुओं की सीरो-व्यापकता उच्च पाई गई। केला तना एवं कसावा जड़ (1:1 अनुपात में) का उपयोग कर क्रमशः 15% और 25% मात्रा के साथ सांद्रित आहार को सुअर पालन के लिए एक वैकल्पिक आहार के रूप में प्रतिस्थापित किया जा सकता है, जिससे आहार लागत कम की जा सकती है। मछली प्रजातियों की समृद्धता छिम्तुइपुइ नदी में सबसे अधिक पाई गई, जबकि मछली प्रजातियों की समानता त्लावंग एवं तुइपुइ नदियों में सबसे अधिक पाई गई। 50% पुष्प खिलने तक सबसे कम दिन (55) पीडब्ल्यूबी17-1 जीनप्ररूप में लगे, जबकि हरी फली की सर्वाधिक उपज एकेडब्ल्यूबी-1 (8056 कि. ग्रा. प्रति है0) विंग्ड बीन जीनप्ररूप से प्राप्त की गई। ओयस्टर खुम्ब (*प्लयूरोटस* प्रजा.) प्रजाति, पीएल-19-101 से पहली फसल-कटाई, यानी अधिकतम 32 दिनों में सबसे ज्यादा उपज प्राप्त की गई। अदरक के सात जीनप्ररूपों में से, पीजीएस-102 (6.40 टन प्रति हैक्टे.) में सबसे अधिक उपज दर्ज की गई। 1.25 ग्रा. प्रति ली. की दर से मेटालेक्सिल-मैंकोजेब + 0.5 मि. मी. प्रति ली. की दर से इमिडाक्लोप्रिड का 30 मिनटों तक प्रयोग कर हल्दी के राइजोम की प्राइमिंग किए जाने से 35.58 टन प्रति हैक्टे. की अधिकतम उपज प्राप्त की गई। किसानों के खेतों में सुअर एवं मछली पालन, जलकुंड आदि पर प्रदर्शन आयोजित किए गए, जबकि नाबार्ड से प्राप्त वित्तीय सहायता के तहत भाकृअनुप फार्म में सोलर पंप सुविधा के साथ ओपन डग वेल पर प्रदर्शन आयोजित किया गया। आईएसपी योजना के अंतर्गत किसानों के खेतों में आरसी मणिफोउ 7, 10, 11, 12 और 13 के प्रमाणित बीजों के उत्पादन के बारे में प्रदर्शन दिखाया गया।

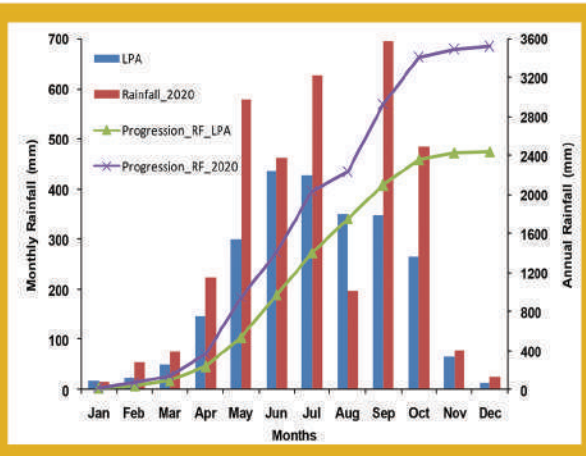
## मौसम रिपोर्ट

इस वर्ष 119 वर्षा दिवसों के दौरान कुल 2296.1 मि. मी. वर्षा हुई (प्रति दिन 2.5 मि. मी. से अधिक) और किसी भी दिन भारी वर्षा (100 मि. मी. प्रति दिन से अधिक) नहीं हुई। अधिकतम वर्षा (1301.60 मि. मी.) मॉनसून के दौरान हुई, उसके बाद मॉनसून उपरांत (491.50 मि. मी.), मॉनसून-पूर्व (454.50 मि. मी.) और शीतकाल (48.50 मि. मी.) में हुई। अक्टूबर में अधिकतम मासिक वर्षा (424.9 मि. मी.) हुई, जबकि मार्च (3.6 मि. मी.) माह में न्यूनतमम मासिक वर्षा हुई। औसत मासिक अधिकतम तापमान और औसत मासिक न्यूनतम तापमान में विचलन पाया गया (चित्र 1)। औसत मासिक अधिकतम तापमान अप्रैल में 28.5°C से अक्टूबर में 29.6°C के बीच था, जबकि औसत मासिक न्यूनतम तापमान जनवरी में 12.0°C से जनवरी में 13.0°C के बीच था। अधिकतम तापमान 11 अप्रैल, 13 अप्रैल और 14 अप्रैल, 2020 (34.1°C) को दर्ज किया गया। सांयकल आपेक्षिक आर्द्रता की तुलना में प्रातःकाल आपेक्षिक आर्द्रता अधिक थी। प्रातःकाल आपेक्षिक आर्द्रता में विचलन, सांयकल आपेक्षिक आर्द्रता की तुलना में कम था, जो 70.1% (अप्रैल) से 97.5% (अक्टूबर) के बीच थी, जबकि सायंकाल आपेक्षिक आर्द्रता 43.6% (मार्च) से 86.7% (अक्टूबर) के बीच थी। दक्षिण से दक्षिण-पूर्व आपेक्षिक आर्द्रता पूरे वर्ष प्रेक्षित की गई। साफ धूप के औसत घंटे मॉनसून के महीनों (जून से सितंबर) के दौरान 3.2 से 4.0 घंटा थे, जबकि अक्टूबर 2020 से दिसंबर, 2020 के दौरान 5.2 से 7.4 घंटा थे।

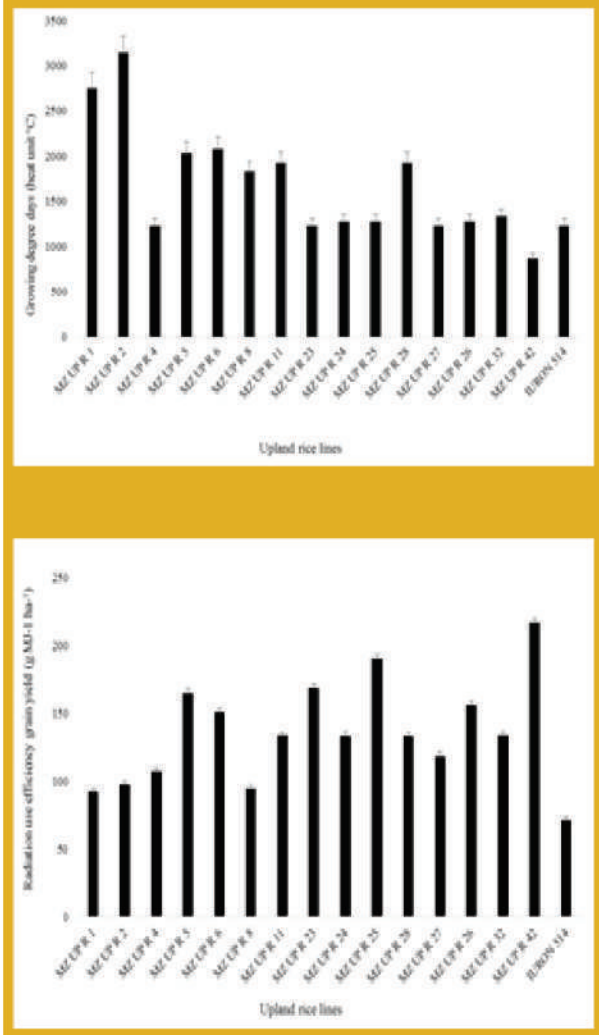
## ऊपरीभूमि धान वंशक्रमों का लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता: सौरव साहा)*

**ऊपरीभूमि धान फसल पर परीक्षण** : पन्द्रह संभावित ऊपरीभूमि झूम धान वंशक्रमों (जिन्हें परिशुद्ध वंशक्रम चयन के माध्यम से विकसित किया गया था) की संवीक्षा की गई ताकि हीट यूनिट संचय और विकिरण उपयोग पैटर्न में उनकी दक्षता का पता लगाया जा सके (चित्र 2 ए एवं बी)। अगेती परिपक्वता अवधि के आधार पर धान वंशक्रम एमजेड यूपी आर 42 में, आईयूआरओएन 514 मानक-किस्म (चेक) की तुलना में, उच्च विकिरण उपयोग दक्षता (216.8 g $MJ^{-1}$ प्रति है0) के साथ लीस्ट एक्यूमुलेटेड ग्रोविंग डिग्री डे एक्यूमुलेशन (जी डी डी) पाया गया, जिसके बाद एमजेड यूपी आर 42 (189.2 ग्रा. g $MJ^{-1}$ प्रति है0) में पाया गया। परीक्षण में पहचान किए गए संभावित अगेती परिपक्वता वाले धान वंशक्रम में संसाधन उपयोग दक्षता का अधिकतमीकरण करने और मिजोरम में झूम कृषि-पारिस्थितिकी की शुद्ध फसल सघनता को बढ़ाने की अपार संभावना है।




चित्र 1 : भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मिजोरम प्रादेशिक केंद्र में औसत मासिक मौसम (जनवरी, 2020-दिसंबर, 2020)




चित्र 2: (ए) जीडीडी संचय में विचलन और (बी) मिजोरम में चयनित ऊपरीभूमि धान वंशक्रमों की विकिरण उपयोग दक्षता

## मिजोरम की निचलीभूमि पारिस्थितियों के तहत विभिन्न धान किस्मों के प्रदर्शन का मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : सुनील कुमार सुनानी, जे. के. सोनी, आई. शुकुंतला)*

मिजोरम में निचली भूमि स्थितियों के तहत 22 धान किस्मों की उत्पादन संभावाना का मूल्यांकन करने हेतु *खरीफ* 2020 के दौरान एक खेत परीक्षण किया गया (तालिका 1; चित्र 3)। जांच की गई किस्मों में से, सबसे लंबी फसल अवधि (160 दिन; तालिका 1) के साथ लोकल किस्म (175.2 से. मी.) में सबसे ऊंचा पादप पाया गया। किस्म गोमती (15.1) में प्रति पुष्पगुच्छ 94.5 दाना की अधिकतम उपज के साथ प्रति टीला तलशाखनों की संख्या सबसे अधिक पाई गई, जबकि किस्म पीबी 1718 (5.0) में प्रति टीला तलशाखनों की संख्या सबसे कम पाई गई। किस्म गोमती (4342 कि. ग्रा. प्रति है0) में तथा उसके बाद आरसीएम 10 (4018 कि. ग्रा. प्रति है0) में काफी अधिक दाना उपज दर्ज की गई, जबकि पीबी 1121 (1325) में न्यूनतम दर्ज की गई। किस्म एनएलआर 4 (16485 कि. ग्रा. प्रति है0) में तथा उसके बाद एनएलआर 9 (14206 कि. ग्रा. प्रति है0) में काफी अधिक जैविक उपज दर्ज की गई, जबकि पीबी 1718 (5901 कि. ग्रा. प्रति है0) में न्यूनतम दर्ज की गई। तथापि, किस्म पीएनआर 546 (0.39) में सर्वाधिक हार्वेस्ट सूचकांक दर्ज किया गया और किस्म एनएलआर 9 (33.2 ग्रा.) में 1000 बीज वजन सर्वाधिक दर्ज किया गया।

**तालिका 1 : आरसीआरटी परीक्षणों के तहत भाकृअनुप मिजोरम केंद्र में विभिन्न निचलीभूमि धान किस्मों का प्रदर्शन मूल्यांकन**

| किस्म | पादप ऊंचाई (से. मी.) | फसल अवधि (दिन) | प्रति टीला तलशाखनों की सं. | प्रति गुच्छ दानों की स. | 1000 बीजों का वजन (ग्रा.) | दाना उपज (कि. ग्रा./है0) | जैविक उपज (कि.ग्रा./है0) | हार्वेस्ट सूचकांक |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| गोमती | 150.1 | 148 | 15.1 | 94.5 | 29.8 | 4342 | 14140 | 0.31 |
| RCM-10 | 143.5 | 148 | 14.2 | 81.2 | 26.4 | 4018 | 12540 | 0.32 |
| NLR-9 | 134.6 | 149 | 10.2 | 92.5 | 33.2 | 3859 | 14206 | 0.27 |
| NLR-1 | 135.6 | 146 | 9.6 | 90.2 | 26.8 | 3639 | 9985 | 0.36 |
| TRC-2015-7 | 129.8 | 146 | 10.4 | 86.4 | 22.4 | 3638 | 12163 | 0.30 |
| RCM-9 | 139.0 | 149 | 13.5 | 67.9 | 25.7 | 3604 | 10012 | 0.36 |
| TRC-2013-11 | 168.2 | 146 | 9.7 | 61.2 | 25.4 | 3215 | 11254 | 0.29 |
| PNR-546 | 118.4 | 132 | 11.2 | 85.4 | 27.6 | 3390 | 8695 | 0.39 |
| त्रिपुरा हकुचुक | 146.9 | 135 | 8.2 | 62.5 | 24.2 | 3212 | 8541 | 0.38 |
| त्रिपुरा निरोगी | 144.2 | 139 | 7.3 | 58.4 | 26.0 | 3088 | 9248 | 0.33 |
| शाहसारंग | 137.4 | 150 | 9.2 | 59.4 | 25.2 | 3042 | 14084 | 0.22 |
| त्रिपुरा चिकन | 129.1 | 146 | 8.0 | 50.0 | 30.1 | 1800 | 9854 | 0.18 |
| P.S-5 | 115.0 | 124 | 6.3 | 75.4 | 21.0 | 2650 | 7984 | 0.33 |
| NLR-5 | 137.2 | 150 | 9.1 | 87.9 | 28.0 | 2904 | 11241 | 0.26 |
| NLR-3 | 146.3 | 150 | 6.2 | 78.4 | 28.1 | 2809 | 10854 | 0.26 |
| NLR-4 | 152.1 | 146 | 7.4 | 74.2 | 27.4 | 2788 | 16485 | 0.17 |
| NLR-2 | 150.2 | 150 | 7.2 | 57.5 | 26.5 | 2742 | 8254 | 0.33 |
| लोकल | 175.2 | 160 | 7.1 | 60.1 | 23.2 | 1685 | 12001 | 0.14 |
| P.D-13 | 76.5 | 120 | 5.1 | 48.2 | 21.4 | 1499 | 6084 | 0.25 |
| त्रिपुरा सरत | 137.5 | 151 | 6.8 | 51.3 | 27.6 | 1485 | 6514 | 0.23 |
| P.B 1718 | 148.2 | 150 | 5.0 | 80.4 | 25.0 | 1452 | 5901 | 0.25 |
| P.B 1121 | 135.2 | 150 | 6.1 | 80.9 | 24.5 | 1325 | 5984 | 0.22 |
| CD (P=0.05) | 11.2 | 12 | 0.7 | 6.0 | 2.0 | 225 | 779 | 0.02 |
| SEd | 3.9 | 4 | 0.2 | 2.1 | 0.7 | 78 | 272 | 0.01 |

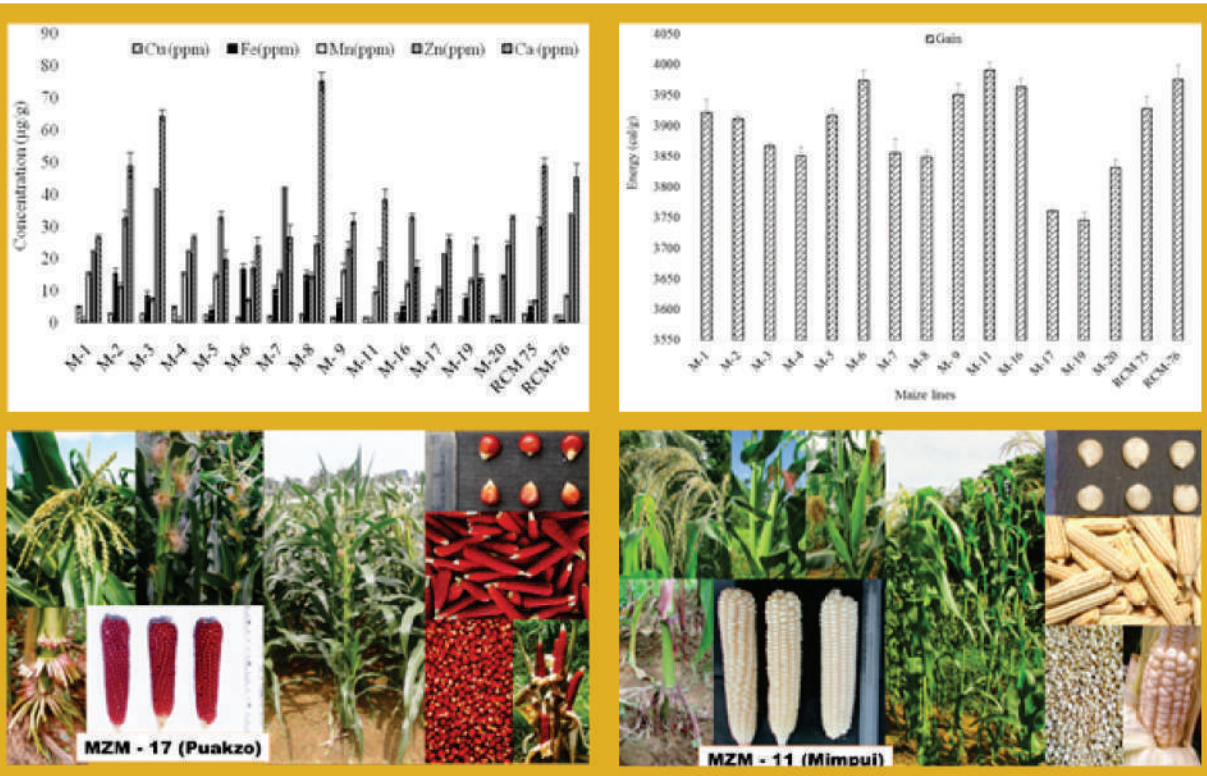
चित्र 3 : निचलीभूमि पारिस्थितिकी के तहत भाकृअनुप मिजोरम केंद्र में विभिन्न धान किस्मों का प्रदर्शन

## मक्का वंशक्रमों का लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता : सौरव साहा)*

**मक्का अंतर्जात वंशक्रमों का अध्ययनः** संभावित दाना गुणवत्ता विशेषताओं का पता लगाने के लिए चौदह मक्का अंतर्जात वंशक्रमों का लक्षणवर्णन किया गया (चित्र 4)। अध्ययन में यह पाया गया कि वंशक्रम एमजेडएम-20 (*मिम्बन*) में न्यूनतम दाना आकार (5.05 मि. मी.) था, जिसके बाद एमजेडएम-2 (5.72 मि. मी.) मे था। वंशक्रम एमजेडएम-2 में सर्वाधिक टू करनल घनतव (1.196 ग्रा. प्रति सी.सी.) था, जबकि आरसीएम 76 कम्पोजिट एवं एमजेडएम-7 में न्यूनतम था। दो विशिष्ट *मिम्पुइ* वंशक्रमों, अर्थात एमजेडएम-11 एवं एमजेडएम-16 में सर्वाधिक दाना सतह क्षेत्रफल और 1000 दाना वजन था, जबकि *मिम्बन* वंशावलियों में कम था। *मिम्बन* वंशक्रमों में दाना स्टार्च तत्व तुलनात्मक रूप से अधिक था, जबकि *पुआक्जो* वंशक्रमों (एमजेडएम-19 एवं एमजेडएम-17) में न्यूनतम था।

विभिन्न वंशावलियों में उच्च दाना पोषकतत्व पाया गया, यानी कि एमजेडएम-2 एवं एमजेडएम-6वंशावलियों में लौह तत्व (14 माइक्रो गा. प्रति ग्रा. से अधिक), एमजेडएम-7 एवं एमजेएम-9 में मैग्नीज (15 माइक्रो गा. प्रति ग्रा. से अधिक), मजेडएम-3 एवं एमजेडएम-7 में जिंक तत्व (40 माइक्रो गा. प्रति ग्रा. से अधिक), एमजेडएम-4 एवं एमजेडएम-1 में उच्च कॉपर तत्व (5माइक्रो गा. प्रति ग्रा. से अधिक)। मक्का वंशक्रम एमजेडएम-8 (75.1माइक्रो गा. प्रति ग्रा.) में तथा उसके बाद एमजेडएम-3 (64.23माइक्रो गा. प्रति ग्रा.) में न्यूनतम नमी तत्व के साथ उच्च कैल्शियम तत्व पाया गया। वंशावली एमजेडएम-3 (9.2%) में तथा उसके बाद एमजेडएम-9 (7.4%) में उच्च तेल तत्व दर्ज किया गया। *मिम्पुइ* वंशक्रमों में *मिम्बन* एवं *पुआक्जो* वंशक्रमों की तुलना में (कैलोरी यानी ऊष्मांक मान प्रति यूनिट दाना वजन) उच्च दाना ऊर्जा तत्व था। एमजेडएम-11 वंशावलियों में उच्चतम दाना कैलोरीफिक मान (लगभग 3991 कैलो. प्रति ग्रा.) पाया गया, जिसके बाद आरसीएम-76 कम्पोजिट (लगभग 3976 कैलो. प्रति ग्रा.) में पाया गया। इसके विपरीत, एमजेएम-19 (*पुआक्जो* ) में न्यूनतम कैलोरी (लगभग 3746 कैलो. प्रति ग्रा.) मान था। इसके बाद एमजेडएम-17 (लगभग 3761 कैलो. प्रति ग्रा.; *मिम्बन*) में पाया गया। क्रोमोमेरिक प्राचलों (मोटा दाना) से एमजेडएम-3 में न्यूनतम क्रोमा की पुष्टि हुई, जबकि चयनित मक्का वंशक्रमों यानी एमजेडएम-11, एमजेडएम-2, आरसीएम-75 वंशावलियों के हल्के सफेद रंग के दानों के संबंध में, hue angle values के उच्च मानों की पुष्टि हुई। उपरोक्त संभावित वंशक्रमों का उपयोग निकट भविष्य में मक्का प्रजनन कार्यक्रम की स्रोत सामग्री के रूप में किया जा सकता है।




चित्र 4 : चयनित मक्का वंशक्रमों के (ए) पोषक तत्व और (बी) ऊर्जा तत्व में विचलन

## मिजोरम की अम्लीय मृदा में मक्का और उसके बाद सोयाबीन फसलों पर एकीकृत पोषकतत्व प्रबंधन का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : लुंगमुएना)*

मक्का (आरसीएम-76) फसल में और उसके बाद सोयाबीन (जेएस-8021) फसल चक्र पर तथा फसलों की मृदा पर एकीकृत उर्वरक एवं लाइम संयोजन के प्रभाव का पता लगाने के लिए, भाकृअनुप आरसी एनईएच क्षेत्र, मिजोरम केंद्र के ढलवा क्षेत्र में वर्ष 2019 और 2020 के दौरान एक परीक्षण किया गया। मक्का की बुवाई अप्रैल के पहले सप्ताह के दौरान की गई, जबकि सोयाबीन की बुवाई अगस्त के मध्य में की गई। अध्ययन एक यादश्च्छीकृत पूर्ण ब्लॉक अभिकल्पना (आरसीबीडी) में किया गया, जिसमें 7 उपचारों के संयोजन को शामिल किया गया था। उर्वरक उपचारों के रूप में $टी_1$- एब्सोल्यूट कंट्रोल, $टी_2$- मक्का फसल के लिए 40:30:20 अनुपात की दर से और सोयाबीन के लिए 10:20:30 अनुपात की दर से आधी आरडी NPK मात्रा, $टी_3$- पूर्ण आरडी NPK मात्रा, $टी_4$- आधी आरडी NPKमात्रा और 400 कि. ग्रा. प्रति है0 की दर से लाइम, $टी_5$- आधी आरडी NPK मात्रा और 800 कि. ग्रा. प्रति है0 की दर से लाइम, $टी_6$- पूर्ण आरडी NPK मात्रा एवं 400 कि. ग्रा. प्रति है0 की दर से लाइम, $टी_7$- पूर्ण आरडी NPK मात्रा एवं 800 कि. ग्रा. प्रति है0 की दर से लाइम का उपचार। दो लगातार वर्षों तक के संयोजित डेटा के परिणामों (चित्र 5) में यह उल्लेख किया गया है कि मक्का और सोयाबीन की उपज में उर्वरक एवं लाइम संयोजन के कारण वृद्धि हुई। इन विभिन्न उपचार संयोजनों में से, उर्वरक की संस्तुत आधी और पूर्ण खुराक/मात्रा वाले संयोजनों के साथ प्राप्त उपज बराबर थी, जबकि लाइम के साथ उपज में काफी ज्यादा वृद्धि हुई। यह इस बात को उजागर करता है कि लाइम मिजोरम की अम्लीय मृदा में उपज को बढ़ाने में बहुत ही महत्वपूर्ण है। दो वर्षों के परीक्षण के पश्चात मृदा विश्लेषण के परिणामों में यह पाया गया कि लाइम का प्रयोग किए जाने से मृदा पीएच में वृद्धि हुई और लाइम उर्वरक के एकीकरण से मृदा पोषक तत्वों में भी काफी ज्यादा वृद्धि हुई।

## मिजोरम की पारिस्थितिकी के तहत ड्रेगन फल की खेती से संबंधित कृषि विधियों के पैकेज का मानकीकरण

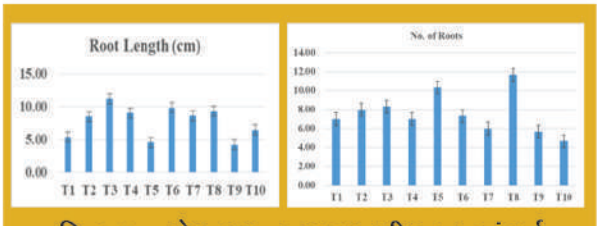
*(योगदानकर्ता : विशम्भर दयाल)*

ड्रेगन फल फसल में 2 x 2 मी. अंतराल पर पादपों का रोपण विभिन्न पोषक तत्व उपचारों के साथ किया गया, यानी $टी_1$: कंट्रोल,$टी_2$: 25, 75, 75 ग्रा. प्रति पादप की दर से NPK उर्वरक, $टी_3$: 25, 75, 75 ग्रा. प्रति पादप की दर से NPK उर्वरक + 2 कि. ग्रा. प्रति पादप एफवाईएम, $टी_4$: 25, 75, 75 ग्रा. प्रति पादप की दर से NPK उर्वरक + 1 कि. ग्रा. प्रति पादप की दर से वर्मीकम्पोस्ट, $टी_5$: 25, 75, 75 ग्रा. प्रति पादप की दर से NPK उर्वरक + 2 कि. ग्रा. प्रति पादप की दर से एफवाईएम + 1 कि. ग्रा. प्रति पादप की दर से वर्मीकम्पोस्ट उपचार। परिणामों में यह पाया गया कि उपचार ($टी_5$) में अधिकतम पादप ऊंचाई 231.25 से. मी. दर्ज की गई, जिसके बाद उपचार ($टी_4$) में 120.71 से. मी. उपज दर्ज की गई, जबकि कंट्रोल ($टी_1$) उपचार में न्यूनतम पादप ऊंचाई 128.52 से. मी. दर्ज की गई। पादप वितान की उत्तर-पश्चिम दिशा में वितान सबसे अधिक $टी_1$ (135.05 से. मी.) में तथा उसके बाद $टी_4$ (120.71 से. मी.) में दर्ज किया गया और $टी_1$ (81.04 से. मी.) में न्यूनतम दर्ज किया गया। इसी प्रकार से, पादप वितान की उत्तर-दक्षिण दिशा में वितान $टी_5$ (137.51 से. मी.) में तथा उसके बाद $टी_4$ (116.55 से. मी.) में दर्ज किया गया, जबकि $टी_1$ (79. 02 से. मी.) में न्यूनतम दर्ज किया गया। प्रति पादप पुष्प कलियों की अधिकतम संख्या (44.25), पुष्पों की संख्या (37.50), प्रति पादप फलों की सं. (34.10), प्रति पादप उपज (12.6 कि. ग्रा.) और औसत फल वजन (369.42 ग्रा.) $टी_5$ में दर्ज किया गया, जिसके बाद $टी_4$ (प्रति पादप पुष्प कलियों की सं. 38.25, पुष्पों की सं. 32.44, प्रति पादप फलों की सं. 31.50, प्रति पादप उपज 11.19 कि. ग्रा. और औसत फल वजन 355.32 ग्रा.) में दर्ज किया गया; जबकि कंट्रोल में न्यूनतम फल वजन (4.52 कि. ग्रा.) दर्ज किया गया। परिणामों मे यह पाया गया कि एफवाईएम (2 कि. ग्रा. प्रति पादप) और केंचुआ खाद (1 कि. ग्रा. प्रति पादप) के साथ 25:75:75 ग्रा. प्रति पादप NPK का प्रयोग किए जाने से पादपों की बढ़वार, पुष्पण और प्रति पादप फलों की संख्या में काफी वृद्धि हुई। अतः एफवाईएम (2 कि. ग्रा. प्रति पादप) और केंचुआ खाद (1 कि. ग्रा. प्रति पादप) के साथ 25:75:75 ग्रा. प्रति पादप NPK का प्रयोग करने की सिफारिश की जा सकती है।

## ड्रेगन फल की जड़ संख्या और जड़ लंबाई पर ग्रोथ हार्मोन का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : विशम्भर दयाल)*

ग्रोथ हॉर्मोन की भिन्न मात्राओं का अनेक उपचारों में प्रयोग किया गया : उपचार $टी_1$: आईबीए 2000 पीपीएम, $टी_2$: आईबीए 4000 पीपीएम, $टी_3$: आईबीए 6000 पीपीएम, $टी_4$ : एनएए 2000 पीपीएम, $टी_5$ : एनएए 4000 पीपीएम, $टी_6$ : एनएए 6000 पीपीएम, $टी_7$ : आईबीए + एनएए 2000 पीपीएम प्रत्येक का, $टी_8$ : आईबीए + एनएए 4000 पीपीएम प्रत्येक का, $टी_9$ : आईबीए + एनएए 6000 पीपीएम प्रत्येक का और $टी_{10}$ : कंट्रोल। परिणामों (चित्र 5) में यह उल्लेख किया गया है कि अधिकतम जड़ लंबाई $टी_3$ (11.23 से. मी.) में तथा उसके बाद $टी_6$ (9.87 से. मी.) में दर्ज की गई और $टी_9$ (4.20 से. मी.) में सबसे कम दर्ज की गई। जड़ों की अधिकतम संख्या $टी_8$ (11.67) में तथा उसके बाद $टी_5$ (10.33) में दर्ज की गई और $टी_{10}$ (4.67) में सबसे कम दर्ज की गई। अतः, आईबीए 6000 पीपीएम में ड्रेगन फल की कलम को डुबोये जाने से जड़ की लंबाई बढ़ गई, जबकि आईबीए (4000 पीपीएम) + एनएए (4000 पीपीएम) का प्रयोग किए जाने से प्रति कलम जड़ों की संख्या में वृद्धि हुई, जिसके फलस्वरूप खेत में कलमें जल्दी स्थापित हो गईं।




चित्र 5 : ड्रेगन फल पादप की जड़ लंबाई (से. मी.) और जड़ों की सं. पर हॉर्मोन का प्रभाव

## ड्रेगन फल, कटहल और आम फसलों में फसलोत्तर उत्पादों का प्रबंध

*(योगदानकर्ता : विशम्भर दयाल)*

ड्रेगन फल (चित्र 6) और कटहल की मदिरा बनाई गई, जिसमें अनेक उपचार शामिल किए गए, यानी टी1 : 0% शर्करा, टी2 : 10% शर्करा, टी 3 : 20% शर्करा, टी 4 : 30% शर्करा, टी 5 : 40% शर्करा, टी 6 : 50% शर्करा और टी 7 : 60% शर्करा। ऑर्गेनोलेप्टिक टेस्ट के माध्यम से प्राप्त परिणामों में पाया गया कि 50% शर्करा तथा उसके बाद 60% शर्करा दोनों फलों के लिए श्रेष्ठतम थी।

आम और ड्रेगन फल लेदर/शीट को शर्करा की भिन्न मात्राओं के साथ तैयार किया गया। ऑर्गेनोलेप्टिक टेस्ट में पाया गया कि टेस्ट एवं स्लाइस के आधार पर, आम में 10% शर्करा + 90% पल्प सबसे बेहतर था। ड्रेगन फल लेदर आम पल्प के साथ मिश्रित कर बनाया गया और यह पाया गया कि 50% ड्रेगन फल पल्प + 50% आम पल्प लेदर श्रेष्ठतम था। 100% ड्रेगन फल पल्प लेदर अच्छा नहीं पाया गया क्योंकि उसके लेदर अच्छी तरह गाढ़ा नहीं हो पाया (चित्र 7 एवं 8)।

चित्र 6 : ड्रेगन फल मदिरा

चित्र 7 : आम पल्प के साथ मिश्रित लेदर (50:50)

शर्करा के बिना | 20% शर्करा | 50% शर्करा

चित्र 8 : भिन्न शर्करा मात्राओं के साथ आम लेदर

जेम तैयार करने के लिए अमरूद एवं ड्रेगन फल, कटहल और ड्रेगन फल के पल्पों (100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40 एवं 50:50 अनुपात) को मिश्रित किया गया। उपचार अनुपात निर्धारित किए गए जिसके लिए शर्करा एवं अम्ल को मिलाकर तब तक पकाया गया जब तक उसमें वांछित स्थिरता व ठोसपन न आ जाए। अंतिम टीएसएस एवं अम्लीयता क्रमशः 68°Bऔर 0.5% निर्धारित की गई। ऑर्गेनोलेप्टिक मूल्यांकन के आधार पर, दोनों फलों के मिश्रण के लिए 70:30 का अनुपात बेहतर पाया गया। ड्रेगन फल जेम को 40%शर्करा, 0.2% अम्लीयता, 0.01% परिरक्षक-पदार्थ के साथ तैयार किया गया, जो कमरे के तापमान पर छः महीनों तक सही रहा। ड्रेगन फल जेम तैयार करना प्रजर्वेशन और उसके मूल्यवर्धन के लिए एक विकल्प हो सकता है, क्योंकि ड्रेगन बहुत जल्दी खराब होने वाला फल है।

## मिजोरम में सुअरों के महत्वपूर्ण विषाणु एवं जीवाणविक रोगों की निगरानी एवं देखरेख

*(योगदानकर्ता : लालरुवाइपुई, आई. शकुंतला)*

सुअरों के महत्वपूर्ण विषाणु रोगों की सीरो-व्यापकता की खोज करने के लिए मिजोरम के चार जिलों (आइजोल, चम्फई, कोलासिब एवं सरछिप) के सुअरों एवं पिग्लेटों से कुल 440 सीरम नमूने संग्रहित किए गए। सीरम नमूनों का विश्लेषण विनिर्माताओं के निर्देशों का अनुसरण कर वाणिज्यिक रूप से उपलब्ध एंजाइम-संबद्ध इम्यूनोसार्बेन्ट ऐस्से (ईलीसा) (आई आई ई अनुमोदित) का प्रयोग कर किया गया, जो कि क्रमशः 27.05% (119/440), 40.45%(178/440),69.77%(307/440)और 126% (126/440) की औसत पोजेटिविटी है। कई नमूनों में मिश्रित संक्रमण की मौजूदगी पाई गई। कुल 13.9% (61/440) नमूनों में पीपीवी एवं पीसीवी 2 की मौजूदगी थी, जबकि 11.81% (52/440) नमूनों में पीसीवी 2 एवं सीएसएफवी की मौजूदगी; 7.5% (33/440) नमूनों में सीएसफवी, पीपीवी एवं पीसीवी 2 की मौजूदगी; 7% (31/440) नमूनों में पीआरआरएस, सीएफएफवी एवं पीसीवी 2 की मौजूदगी; 2.95% (13/440) नमूनों में पीआरआरएसवी, सीएसएफवी, पीसीवी 2 एवं पीपीवी की मौजूदगी; और 1.6% (7/440) नमूनों में पीआरआरएसवी, पीपीवी एवं पीसीवी 2 की मौजूदगी पाई गई।

सुअर मांस में जीवाणविक रोगों की व्यापकता का अध्ययन करने के लिए, मिजोरम के 3 जिलों (चम्फई, कोलासिब एवं सेरछिप) के सुअरों (जिनकी आयु, लिंग एवं नस्ल चाहे कुछ भी थीऔर डायरिया के इतिहास के बिना) से विष्ठा (n=200) नमूने एकत्र किए गए। पीसीआर तथा 16S rRNA खोज के द्वारा 261 वियुक्त *ई. कॉली* से पोजेटिव पाए गए। पीसीआर ऐस्से के आधार पर, कुल 22, 21, 20 और 13 वियुक्तों को क्रमशः $bla_{SHV}$, $bla_{CTX-M}$ $bla_{TEM}$, और $bla_{CMY}$ सूक्ष्मजीव रोधी जीनों के रूप में रिकॉर्ड किया गया (चित्र 9)।

चित्र 9 : $bla_{CMY}$ जीन (662 बीपी) (सुअर से वियोजित *ई. कॉली*) के पीसीआर ऐम्प्लिकॉन
एलएम : 1000 बीपी डीएनए लैडर; एल1: पोजेटिव कंट्रोल; एल 2 : नेगेटिव कंट्रोल
एल 3, एल 4, एल 6 एवं एल 7 : $bla_{CMY}$ जीन ऐम्प्लीकॉन

## वनराजा पैतृक पक्षी के अंडे का वजन एवं उत्पादन प्रदर्शन

*(योगदानकर्ता : लालरुवाइपुई, आई. शकुंतला)*

भाकृअनुप, मिजोरम केंद्र की कुक्कुट इकाई में अनुरक्षित 385 वनराजा पैतृक वंशक्रम के झुंड से डेटा रिकॉर्ड किया गया। छः माह से सत्तरह माह की आयु की मुर्गियों से अंडा उत्पादन एवं अंडा वजन संबंधी डेटा एकत्र किया गया। वर्ष 2020 के दौरान 135.5 अंडे प्रति मुर्गी औसत वार्षिक अंडा उत्पादन के साथ कुल 35055 अंडों का उत्पादन किया गया। औसत मासिक अंडा उत्पादन प्रति मुर्गी 11.29 रिकॉर्ड किया गया। मुर्गियों का आयु-वार अंडा वजन 40.06±0.01 ग्रा. (6 माह की आयु पर) से 62.50 ±0.17 ग्रा. (17 माह की आयु पर) के बीच था।

## केला तना एवं कसावा जड़ (1:1) सहित सुअर आहार से पोषक तत्व उपयोग और सुअर के शारीरिक विकास प्रदर्शन पर प्रभाव

सर्वप्रथम, केले के ताजे तना/डंठल और कसावा कंदों की फसल-कटाई की गई। उसके उपरांत उन्हें काटकर पकाया गया और सांद्रित आहार के साथ मिलाया गया। समान औसत शारीरिक वजन वाले 3 माह आयु के अठारह हैम्पाशयर क्रासब्रेड सुअरों को 3 उपचार समूहों में औचक रूप से विभाजित किया गया [जी 1 : 100% सांद्रित आहार; जी2 : केला तना एवं कसावा जड़ का आहार (1:1) 15%; जी3 : केला तना एवं कसावा जड़ आहार (1:1) 25%]। प्रत्येक समूह से छः सुअरों को हवादार सुअरशाला में अलग-अलग रखा गया और उन्हें 150 दिनों की अवधि तक एक दिन में दो बार यह आहार खिलाया गया। केला तना एवं कसावा जड़ों के विभिन्न स्तरों के साथ निर्मित आहार खिलाए गए औरसुअरों के शारीरिक विकास प्रदर्शन को साप्ताहिक आधार पर रिकॉर्ड किया गया। जी1, जी 2 और जी 3 समूह के सुअरों के संबंध में औसत दैनिक शारीरिक वजन लाभ (ग्रा. प्रति दिन) क्रमशः 0.30 ± 0.01 कि. ग्रा., 0.27 ± 0.03 कि. ग्रा. और 0.26 ± 0.02 कि. ग्रा. रिकॉर्ड किया गया। विभिन्न समूहों के सुअरों के शारीरिक विकास प्रदर्शन के बारे में कोई खास अंतर (P>0.05) नहीं पाया गया। अतः, स्टैंडर्ड कंसन्ट्रेट मिक्सचर यानी मानक सांद्रित आहार मिश्रण को स्थानीय स्तर पर उपलब्ध कंद फसलों/केला तना के साथ 15-25% की दर से प्रतिस्थापित करने की सिफारिश की जा सकती है।

## मिजोरम की विभिन्न नदियों से मछली विविधता का निर्धारण

*(योगदानकर्ता : पी. एल. लालरिन्संगा, आई. शकुंतला)*

मिजोरम की आठ (8) मुख्य नदियों, अर्थात त्लावंग नदी, तुइपुई नदी, टूट नदी, तेइरेई नदी, छिपतुइपुइ नदी, तुइचेंग नदी, तुइकम नदी एवं वर्ह्वा नदी में मछली विविधता का निर्धारण किया गया। नदी में मौजूद भौतिक पर्यावास अंतरों को ध्यान में रखकर, नमूना लेने हेतु स्थानों को चयनित किया गया। नमूनों का संग्रहण स्थानीय किसानों की सहायता से किया गया जिन्होंने मछली जाल एवं हुक सहित कास्ट नेट और अन्य उपलब्ध मत्स्यन गियरों का प्रयोग किया। संग्रहित की गई मछलियों को 10% फार्मेलिन में रखा गया और बाद में 70% मदिरा में परिरक्षित किया गया ताकि उनकी जांच की जा सके। अध्ययन में यह पाया गया कि सभी नदियों में साइप्रिनिडा परिवार से संबंधित मछली प्रजातियों की बहुलता अधिक थी। मछलियों के अधिकतर परिवार छिमतुइपुई नदी (14) में तथा उसके बाद त्लावंग नदी (12) और तुइचेंग नदी (12) में पाई गई, जबकि वर्ह्वा दनी एवं तेइरेई नदी में न्यूनतम पांच (5) मछलियों के परिवार पाए गए। सभी नदियों में से, टूट नदी में एक ही प्रजाति की बहुलता अधिकतम थी, जबकि छिमतुइपुई नदी में न्यूनतम थी। सिम्प्शन सूचकांक में यह पाया गया कि सभी नदियों में उच्च विविधता के साथ परिपक्व मछली समुदाय थे और उनके पर्यावरण में भी स्थिरता थी। मछली समुदाय की सदृश्यता एवं समृद्धता छिमतुइपुई नदी में सर्वाधिक थी और सभी नदियों में पर्यावरण स्थिर था। इसके अतिरिक्त, किसी एक समुदाय की समानता छिमतुइपुई नदी में उच्चतम थी, और सामान्य रूप से प्रजातियों की समानता सभी नदियों में उच्च थी। छिमतुइपुई नदी में प्रजातियों की समृद्धता उच्चतम थी, जबकि तेइरेइ नदी में यह न्यूनतम थी। त्लावंग एवं तुइपुई नदियों के बीच प्रजातियों की सदृश्यता उच्चतम थी, जबकि तेइरेई और वर्ह्वा नदियों के बीच न्यूनतम थी।

इसके अतिरिक्त, यह भी पाया गया कि किसी एक नदी में एक ही मछली प्रजाति की मौजूदगी छिमतुइपुई नदी में सर्वाधिक थी, जहाँ तेरह (13) प्रजातियां ऐसी पाई गईं जिनकी किसी अन्य नदी में मौजूदगी नहीं थी। इसके विपरीत, वर्ह्वा नदी में ऐसी मछली प्रजातियां पाई गईं जिनकी अन्य नदियों में मौजूदगी नहीं थी। *पुन्टियस टिक्टो* और *तोर तोर* मछली प्रजातियां ऐसी थीं जिनका फैलाव ज्यादा था और उनकी सभी नदियों में मौजदूगी थी।

**तालिका 2 : मिजोरम की विभिन्न नदियों का विविधता सूचकांक**

| विविधता सूचकांक | वर्ह्वा | तुइचेंग | तुइकुम | तुइपुइ | त्लावंग | टीरेइ | टूट | छिपमतुइपुइ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| बहुलता_D | 0.0928 | 0.0655 | 0.0905 | 0.0683 | 0.0510 | 0.1320 | 0.1413 | 0.0388 |
| सिम्प्शन_1-D | 0.9072 | 0.9345 | 0.9095 | 0.9316 | 0.9490 | 0.8673 | 0.8587 | 0.9612 |
| शैनन_H | 2.5110 | 2.9350 | 2.5580 | 2.8850 | 3.1290 | 2.2020 | 2.2910 | 3.3880 |
| समानता_e^H/S | 0.8210 | 0.7236 | 0.8069 | 0.6885 | 0.7883 | 0.6957 | 0.6178 | 0.8457 |
| मार्गालेफ | 3.0140 | 5.120 | 3.4330 | 4.1690 | 5.4330 | 2.806 | 3.620 | 7.6740 |

तालिका 3 : मिजोरम की विभिन्न नदियों के सोरेनसन'ज सदृश्यता सूचकांक

| नदी | वर्ह्वा | तुइचेंग | तुइकुम | तुइपुइ | त्लावंग | तेइरेइ | टूट |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| वर्ह्वा | 0 | | | | | | |
| तुइचेंग | 0.476 | 0 | | | | | |
| तुइकुम | 0.516 | 0.465 | 0 | | | | |
| तुइपुइ | 0.486 | 0.449 | 0.526 | 0 | | | |
| त्लावंग | 0.273 | 0.357 | 0.311 | 0.627 | 0 | | |
| तेइरेइ | 0.143 | 0.25 | 0.276 | 0.342 | 0.286 | 0 | |
| टूट | 0.343 | 0.255 | 0.222 | 0.429 | 0.245 | 0.485 | 0 |
| छिमतुइपुइ | 0.36 | 0.287 | 0.392 | 0.386 | 0.25 | 0.33 | 0.473 |

संग्रहित की गई मछली प्रजातियों में से, *टोर पुतिटोरा* को अंतर्राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन संरक्षण संघ (आईयूसीएन) के तहत "विलुप्तप्राय" और *बोटिया रोस्ट्राटा* को "असुरक्षित" तथा *टोर टोर, नियोलिसोचीलस हेक्सागोनालेप्सि, पोरोपुन्टियस क्लेवेटस, गेगारियस बेगारियस, एंगुइला बेंगालेंसिस* एवं *ग्लाइप्टोथोरेक्स स्ट्रिएटस* सहित छः (6) प्रजातियों को "संभावित संकटापन्न" श्रेणी के तहत अधिसूचित किया गया है। यह वर्गीकरण दर्शाता है कि घरेलू मछली प्रजातियों को संरक्षित किया जाना आवश्यक है। अध्ययन में पाया गया कि मिजोरम की नदियों में मछली विविधता की समृद्धता है। तथापि, घरेलू मछलियों के लिए कई कारकों के चलते खतरा भी बढ़ रहा है, जो इस बात की ओर इशारा करता है कि उनके संरक्षण के लिए अविलंब उपाय किए जाने की जरूरत है।

### भाकृअनुप बीज परियोजना- कृषि फसलों का बीजोत्पादन

*(योगदानकर्ता : लुगमुएना, जे. के. सोनी, आई. शकुंतला)*

निचलीभूमि धान फसल के लिए 6 हैक्टेयर क्षेत्रफल को शामिल कर कोलासिब, सैह, Hnathial और सेरछिप जिलों के किसानों को आरसी मणिफोउ 7, 10, 11, 12 और 13 के प्रमाणित धान बीजों का वितरण किया गया (चित्र 15)। औसतन रूप से, आरसी मणिफोउ 7 से लगभग 4.4 टन प्रति हैक्टे., आरसी मणिफोउ 10 से लगभग 4 टन प्रति हैक्टे., आरसी मणिफोउ 11 से लगभग 3 टन प्रति हैक्टे., आरसी मणिफोउ 12 से लगभग 4 टन प्रति हैक्टे. तथा आरसी मणिफोउ से लगभग 4.5 टन प्रति हैक्टे. की उपज प्राप्त की गई।

चित्र 10 : फेइसेन गांव में आरसी मणिफोउ 11 और तुइछुवाहेन गांव में आरसी मणिफोउ 7

### अखिल भारतीय समन्वित संभावित फसल अनुसंधान नेटवर्क

*(योगदानकर्ता : सुनील कुमार सुनानी, जे. के. सोनी)*

### विंग्ड बीन पर जीनोटाइप संवीक्षा परीक्षणः

एवीटी-I के अंतर्गत पांच जीनप्ररूपों (आर डब्ल्यू बी-25, आर डब्ल्यू बी-26, आर डब्ल्यू बी-30, पी डब्ल्यू बी-17-14 एवं पी डब्ल्यू बी-17-18) और एवीटी-II के अंतर्गत एक जीनप्ररूप (पी डब्ल्यू बी 17-1) सहित तीन मानक-किस्मों (ए के डब्ल्यू बी-1, इंदिरा विंग्ड बीन-1 और आर एम डी डब्ल्यू बी-1) के साथ भाकृअनुप मिजोरम केंद्र में परीक्षण किया गया (चित्र 16)। इन विभिन्न जीनप्ररूपों में 50% पुष्प खिलने में 55 से लेकर 83 दिन लगे। इनमें से जीनप्ररूप पीडब्ल्यूबी 17-1 में न्यूनतम दिन (55) दर्ज किए गए और 50% तक पुष्प खिलने में इंदिरा विंग्ड बीन-1 में सबसे अधिक दिन (83) लगे। इन जीनप्ररूपों में फली लंबाई 16.7 से 19.6 से. मी. के बीच दर्ज की गई, जबकि प्रति फली बीज संख्या 10.0-13.4 के बीच दर्ज की गई। 100 बीजों का वजन पीडब्ल्यूबी-17-14 (41.9 ग्रा.) में सर्वाधिक और पीडब्ल्यूबी 17-1 (30.0) में न्यूनतम दर्ज किया गया। हरी फली उपज एकेडब्ल्यूबी-1 (8056 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई जो कि आरडब्ल्यूबी-30 के बराबर थी, जबकि पीडब्ल्यूबी 17-1 (5889 कि. ग्रा. हैक्टे.) में न्यूनतम दर्ज की गई। इसी प्रकार, एकेडब्ल्यूबी-1 (3994 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक बीज उपज पाई गई, जो कि पीडब्ल्यूबी 17-18 के बराबर थी, जबकि पीडब्ल्यूबी 17-1 (1172 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में न्यूनतम बीज उपज दर्ज की गई। कुल मिलाकर, परीक्षण किए गए जीनप्ररूपों में से, एकेडब्ल्यूबी-1 का प्रदर्शन उपज के आधार पर सर्वश्रेष्ठ था।

### अखिल भारतीय समन्वित संभावित फसल अनुसंधान नेटवर्क

*(योगदानकर्ता : सुनील कुमार सुनानी, जे. के. सोनी)*

### विंग्ड बीन पर जीप्ररूप संवीक्षा परीक्षण

एवीटी-I के अंतर्गत पांच जीनप्ररूपों (आर डब्ल्यू बी-25, आर डब्ल्यू बी-26, आर डब्ल्यू बी-30, पी डब्ल्यू बी-17-14 एवं पी डब्ल्यू बी-17-18) और एवीटी-II के अंतर्गत एक जीनप्ररूप (पी डब्ल्यू बी 17-1) सहित तीन मानक-किस्मों (ए के डब्ल्यू बी-1, इंदिरा विंग्ड बीन-1

और आर एम डी डब्ल्यू बी-1) के साथ भाकृअनुप मिजोरम केंद्र में परीक्षण किया गया (चित्र 11)। इन विभिन्न जीनप्ररूपों में 50% पुष्प खिलने में 55 से लेकर 83 दिन लगे। इनमें से जीनप्ररूप पीडब्ल्यूबी 17-1 में न्यूनतम दिन (55) दर्ज किए गए और 50.% तक पुष्पण में इंदिरा विंग्ड बीन-1 में सबसे अधिक दिन (83) लगे। इन जीनप्ररूपों में फली लंबाई 16.7 से 19.6 से. मी. के बीच और प्रति फली बीज संख्या 1.0-13.4 के बीच दर्ज की गई। 100 बीजों का वजन पीडब्ल्यूबी-17-14 (41.9 ग्रा.) में सर्वाधिक और पीडब्ल्यूबी 17-1 (30.0) में न्यूनतम दर्ज किया गया। हरी फली उपज एकेडब्ल्यूबी-1 (8056 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई जो कि आरडब्ल्यूबी-30 के बराबर थी, जबकि पीडब्ल्यूबी 17-1 (5889 कि. ग्रा. हैक्टे.) में न्यूनतम दर्ज की गई। इसी प्रकार, एकेडब्ल्यूबी-1 (3994 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक बीज उपज पाई गई, जो कि पीडब्ल्यूबी 17-18 के बराबर थी, जबकि पीडब्ल्यूबी 17-1 (1172 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में न्यूनतम बीज उपज दर्ज की गई। कुल मिलाकर, परीक्षण किए गए जीनप्ररूपों में से, एकेडब्ल्यूबी-1 का प्रदर्शन उपज के आधार पर सर्वश्रेष्ठ था।

चित्र 11 : विभिन्न प्ल्यूरोटस प्रजातियों का प्रदर्शन

### अखिल भारतीय समन्वित मसाला अनुसंधान परियोजना

*(योगदानकर्ता : सुनील कुमार सुनानी, वी. दयाल)*

### मोटा एवं सब्जी अदरक के प्रदर्शन का मूल्यांकन

सब्जी/मोटा आदक के सात (7) जीनप्ररूपों का मूल्यांकन किया गया और रोपण के 120 दिनों के बाद फसल विकास से संबंधित प्राचलों (चित्र 12), यानी पादप समष्टि व संख्या, पादप ऊंचाई, प्रति पादप तलशाखनों की सं. को रिकॉर्ड किया गया। जीनप्ररूप जोहन्स (31) में तथा उसके बाद पीजीएस-121 (27) और गुरुबथानी (20.6) में अधिकतम पादप समष्टि पाई गई। प्रति पादप तलशाखनों की उच्चतम संख्या पीजीएस-121 (3.50) में तथा उसके बाद गुरुबथानी (3.46) और पीजीएस-102 (3.30) में पाई गई। पादप की अधिकतम ऊंचाई गुरुबथानी (38.73 से. मी.), पीजीएस-102 (33.18 से. मी.) और पीजीएस-95 (32.77 से. मी.) में दर्ज की गई। प्रति पादप पत्तियों की उच्चतम संख्या पीजीएस-121 (15.99) में तथा उसके बाद पीजीएस-102 (14.71) और पीजीएस-95 (13.15) में दर्ज की गई। क्लम्प का अधिकतम ताजा वजन पीजीएस-102 (263.03 ग्रा. प्रति पादप) में तथा उसके बाद गुरुबथानी (183.32 ग्रा. प्रति पादप) और पीजीएस-121 (133.60 ग्रा. प्रति पादप) में दर्ज किया गया। सर्वाधिक उपज जीनप्ररूप पीजीएस-102 (6.40 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद गुरुबथानी (5.66 टन प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई, जबकि बोल्ड नादिया (26%) में तथा उसके बाद पीजीएस-102 (25%) में सर्वाधिक शुष्क पदार्थ तत्व पाया गया।

चित्र 12 : भाकृअनुप कोलासिब, मिजोरम में सब्जी अदरक फसल का प्रदर्शन

चित्र 13 : भाकृअनुप-आरसी मिजोरम केंद्र, कोलासिब में हल्दी फसल में प्राइमिंग उपचारों का प्रदर्शन

### मिजोरम के जनजातीय किसानों की आजीविका सुधार के लिए कम लागत की वर्षाजल संचयन प्रौद्योगिकी कार्यक्रम (नाबार्ड)

*(योगदानकर्ता : लुगमुएना, आई. शकुंतला)*

मिजोरम के अंतर्गत थिंगदाव्ल, क्वान्पुई और होर्टोकी गांवों के 55 किसानों को 250 जीएसएम वाली पछपन (55) सिल्पॉलीन शीटें (36 x 30फीट) वितरित की गईं (चित्र 14)। कुछ किसानों ने पहाड़ों से बहने वाले बारहमासी पानी को संचित कर टमाटर और गोभीवर्गीय फसलों जैसी सब्जियों की खेती के माध्यम से लगभग 2.5 का लाभःलागत (बीःसी) अनुपात प्राप्त किया।

चित्र 14 : नाबार्ड परियोजना के अंतर्गत थिंगदाव्ल गांव में वर्षाजल संचयन के लिए 3 दिसंबर, 2020 को जलकुंड के बारे में प्रदर्शन, प्रशिक्षण

**सोलर पंप के साथ ओपन डग वेल का परिचय : कृषि उत्पादन, आय एवं रोजगार को बढ़ाने के लिए एक स्थायी सिंचाई प्रणाली (नाबार्ड)**

*(योगदानकर्ता : लुगमुएना, आई. शकुंतला)*

सोलर-आधारित समर्सिबल पंप और पानी टैंक सुविधा के साथ एक ओपन डग वेल प्रदर्शन हेतु भाकृअनुप मिजोरम केंद्र, कोलासिब में स्थापित किया गया (चित्र 15)। इस सुविधा से *रबी* मौसम सिंचाई के लिए पूरक सिंचाई के माध्यम से फसल की उत्पादकता बढ़ेगी।

चित्र 15 : डॉ. एस. एन. मलिक, महाप्रबंधक, नाबार्ड, मिजोरम का 27 जुलाई, 2020 को परियोजना प्रदर्शन स्थल का दौरा

**एकीकृत सुअर एवं मछली पालन प्रौद्योगिकी पर प्रदर्शन**

*(योगदानकर्ता : पी. एल. लालरिन्संगा)*

सुअर एवं मछली पालन प्रौद्योगिकी को नाबार्ड की वित्तीय सहायता के तहत कोलासिब जिले के बिलखाथ्लिर गांव के 10 किसानों को प्रदर्शित की गई। चयनित किसानों को मछली बीज, पिग्लेट आदि सहित महत्वपूर्ण सामग्रियों का वितरण किया गया और प्रशिक्षण एवं सामग्री वितरण कार्यक्रम आयोजित किया गया। जल नमूनों और मछली शारीरिक विकास प्रदर्शन की नियमित रूप से निगरानी की गई।

चित्र 16 : किसानों का मछली बीज का वितरण और सुअर एवं मछली पालन पर प्रदर्शन

# नागालैंड


**सारांश**

वर्ष 2020 के दौरान कुल 1253.7 मि.मी. (91 वर्षा दिवस) वर्षा हुई, जो कि सामान्य वर्षा (1554.8 मि. मी.) की तुलना में 19% कम थी। नागालैंड केंद्र में कुल 21 परियोजनाएं (08 संस्थान द्वारा वित्तपोषित और 13 बाह्य सहायता प्राप्त वित्तपोषित) चल रही हैं। एनईएच क्षेत्र में तिलहन फसल को बढ़ावा देने के लिए, सूरजमुखी की नौ किस्मों का मूल्यांकन किया गया। इन किस्मों में से केबीएसएच-74 (5.9 क्विं. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद आरएसएफएच-1887 (5.4 क्विं. प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई। इसी प्रकार से, तिल फसल में कम्स-17 (Cums-17) में सर्वाधिक उपज (7.66 क्विं. प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई, जिसके बाद किस्म प्राची (7.18 क्विं. प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई। विभिन्न जैविक पोषक तत्व प्रबंधन विधियों में से, मृदा में पीएसबी (फास्फेट विलेयक बैक्टीरिया) का प्रयोग किए जाने से, अन्य उपचारों की तुलना में, 3.89 टन प्रति हैक्टे. की उच्च उपज प्राप्त की गई। 176 धान वंशक्रमों में से, कुल 100 चयनित ऊपरीभूमि धान घरेलू वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया जिसके लिए मानक-किस्म (चेक वैरायटी) के रूप में भालुम-3 एवं आरसीएम-9 का प्रयोग किया गया। इन वंशक्रमों में से, ऑरशो, सेम्मेकी, गोयो टस्क, शुपहॉक, मोया टस्क में ऊपरीभूमि स्थिति के तहत, भालुम-3 की तुलना में, उच्च उपज संभावना पाई गई। उपज के लिए कुल आठ आशावान वंशक्रमों का मूल्यांकन प्रायोगिक आधार पर किया गया। पीपीवी एवं एफआरए के तहत, 4 धान वंशावलियों का मूल्यांकन किया गया जिन्हें रेफरेंस किस्मों, यानी आरसीएम-9, रंजीत, पूसा सुगंध एवं शाहसारंग (आईईटी 16313) से भिन्न पाया गया। नागालैंड में मूल्यांकित ओयस्टर खुम्ब की छः प्रजातियों में से, पीएल-19-05 प्रजातियों में 46.17 कि. ग्रा. 100 कि. ग्रा. शुष्क वजन धान भूसी सब्स्ट्रेट की अधिकतम उपज दर्ज की गई। संरक्षित संरचनाओं के भीतर किंग चिली की मौसमगत खेती (सितंबर में बुवाई) में उत्कृष्ट गुणवत्तायुक्त फलों के साथ उत्पादन में 35% की वृद्धि हुई और उच्च कैप्सेइसिन तत्व 5.76-6.28% के बीच (921600 - 1004800 एसएचयू) प्राप्त किया गया, जबकि खुली स्थितियों के तहत कम (3.38-4.5%) प्राप्त किया गया। केला फसल की खेती वैज्ञानिक विधि से करने और केले की खेती में उच्च सघनता प्राप्त करने के बारे में 3 भिन्न स्थलों, अर्थात मेडजिफेमा, दोमापुर और विदिमा में 1.5 एकड़ क्षेत्रफल को कवर करके वर्ष 2019-20 के दौरान प्रदर्शन आयोजित किए गए। गारा प्रजा. की मछली का स्थैतिक प्रजनन शीशे वाले एक्वेरिया में किया गया। प्रतिवेदित अवधि के दौरान, 90932 अंडों (पीएसपी) का उत्पादन किया गया; 859 सुअरों का जनन कराया गया (एमएसपी-सुअर)। केंद्र ने प्रशिक्षणों, खेत दिवस, प्रदर्शनों, आदि का आयोजन किया और 8 शोध पत्रों का प्रकाशन किया।

## भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी क्षेत्र, नागालैंड केंद्र, मेडजिफेमा में मौसम परिदृश्य

मासिक अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान क्रमशः 22.4°C से 33.7°C और 9.6°C से 25.0°C के बीच था (चित्र 1)। उच्चतम अधिकतम तापमान 30 मार्च को 37.2°C रिकॉर्ड किया गया, जबकि न्यूनतम अधिकतम तापमान 4 जनवरी को 16.0°C रिकॉर्ड किया गया। उच्चतम न्यूनतम तापमान 4 अगस्त को 26.9°C रिकॉर्ड किया गया, जबकि उच्चतम न्यूनतम तापमान 29 दिसंबर को6.1°C रिकॉर्ड किया गया। वर्ष 2020 के दौरान, मासिक आपेक्षिक आर्द्रता 41% से 97% के बीच थी। जनवरी माह के दौरान सर्वाधिक मासिक अधिकतम आपेक्षिक आर्द्रता 97% रिकॉर्ड की गई और मई माह के दौरान न्यूनतम मासिक अधिकतम आपेक्षिक आर्द्रता 90% रिकॉर्ड की गई। वर्ष 2020 के दौरान कुल वर्षा 1253.7 मि. मी. हुई, जो कि सामान्य वर्षा से 19% कम थी। दिसंबर माह को छोड़कर, सभी महीनों में वर्षा हुई। कुल वर्षा दिवस 91 थे (2कृ5 मि. मी. से अधिक वर्षा को ध्यान में रखकर), जो सामान्य से 2% कम थे। जून माह के दौरान मासिक वर्षा अधिकतम (266.2 मि. मी.) रिकॉर्ड की गई, जिसके बाद जुलाई (199. 9 मि. मी.) में की गई (चित्र 2)। सर्वाधिक वर्षा (51.01 मि. मी.) 2 अक्टूबर को तथा उसके बाद 10 सितंबर (50.6 मि. मी.) को रिकॉर्ड की गई। प्रातःकाल एवं सायंकल के दौरान बादल छाए रहे। औसत मासिक वायु गति जनवरी माह में 0.665 कि. मी. प्रति घंटा से अप्रैल माह में 1.615 कि. मी. प्रति घंटा थी। सर्वाधिक औसत वायु गति 4.145 कि. मी. प्रति घंटा 30 मार्च को रिकॉर्ड की गई। मृदा तापमान 5 से. मी., 10 से. मी., 15 से. मी. और 20 से. मी. गहराई पर रिकॉर्ड किया गया। मृदा गहराई में, औसत मृदा तापमान में घटती प्रवशत्ति पाई गई। सर्वाधिक कुल मासिक वाष्पीकरण मार्च माह (118.9 मी. मी.) में रिकॉर्ड किया गया, जबकि जनवरी माह (45.7 मि. मी.)में न्यूनतम रिकॉर्ड किया गया।

**Fig 1: Monthly variation of mean maximum and minimum temperatures**

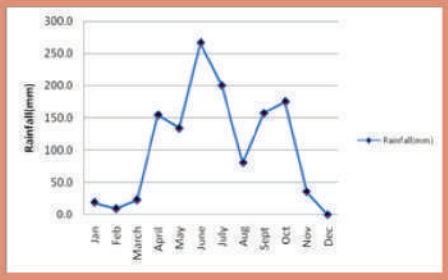



**Fig 2. Monthly variation of total rainfall**

# मृदा विज्ञान

## नागालैंड में विभिन्न कृषिवानिकी और अन्य प्रमुख भूमि उपयोग प्रणालियों के तहत उच्चत्व प्रवणता का प्रभाव और मृदा प्राचलों में के तापमान में विचलन

*(योगदानकर्ता : क्रिस्टी बी. के. संगमा, तुलिका स्यू, डी. जे. राजखोवा)*

दीमापुर जिले में परिवर्तनशील तुंगताओं व उच्चत्व पर भिन्न मृदा गहराइयों, यानी 0-15 से. मी., 15-30 से. मी., 30-45 से. मी. और 45-60 से. मी. पर कुकिडोलोंग, न्यू मेडजिफेमा एवं मोल्वोम गांवों में विभिन्न भूमि उपयोगों, रबड़ रोपण, टीक रोपण, बाँस वन एवं अनानास की खेती से मृदा नमूने संग्रहित किए गए। इन स्थलों का विवरण, मृदा बनावट श्रेणियों और विश्लेषित मृदा प्राचलों के माध्य परिणाम को तालिका 1 में दर्शाया गया है।

**तालिका 1 : स्थलों का विवरण और प्रतिचयन स्थल की मृदा बनावट श्रेणियां**

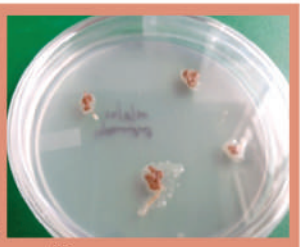
| स्थान | फसल | अक्षांश | देशांतर | तुंगता (m amsl) | गाद (%) | चिकनी मिट्टी (%) | रेत (%) | बनावट |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| कुकिडोलोंग | रबड़ रोपण | 25.7649°N | 93.8298°E | 288.31 | 8.4 | 20.2 | 71.36 | चिकनी मिट्टी-दोमट |
| न्यू मेडजिफेमा | टीक रोपण | 25.7505°N | 93.8515°E | 310.00 | 17.6 | 26.2 | 56.16 | चिकनी मिट्टी-दोमट |
| मोल्वोम | बाँस वन | 25.7387°N | 93.8423°E | 411.00 | 16.4 | 38.2 | 45.32 | चिकनी मिट्टी |
| | अनानास स्थल 1 | 25.7381°N | 93.8400°E | 413.00 | 20.0 | 26.2 | 53.76 | चिकनी मिट्टी-दोमट |
| | अनानास स्थल 2 | 25.7449°N | 93.8367°E | 408.00 | 26.0 | 38.2 | 35.76 | चिकनी मिट्टी |

## नागालैंड में जैविक प्रबंधन प्रणालियों के तहत उगाई गई फलीदार फसलों से *राइजोबियम* प्रजा. का वियोजन एवं लक्षणवर्णन

*(योगदानकर्ता : क्रिस्टी बी. के. संगमा, तुलिका स्वू, डी. जे. राजखोआ)*

*राइजोबियम* प्रजातियों के वियोजन के लिए, चार प्रकार की फलीदार फसलों को नागालैंड में जैविक पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के तहत उगाया गया। इन चार प्रकार की फसलों में मूंग (*विग्ना रेडिएटा*), मूंगफली (*अराचिस हाइपोगीया*) (चित्र 3), सोयाबीन (*ग्लाइसीन मैक्स*) और मसूर (*लेन्स कुलिनेरिस*) थीं। इन फलीदार फसलों से वियोजित प्रजातियों में मूंग फसल से आरएस1 (*राइजोबियम प्रजा.* (मिसलेनी)), मूंगफली फसल से आरएस 2 (*राइजोबियम प्रजा.* (मिसलेनी)) (चित्र 4), सोयाबीन फसल से आरएस 3 (*ब्राडिराइजोबियम जेपोनिकम*) और मसूर फसल से आरएस 4 (*राइजोबियम लेगुमिनोसेरम*) किस्में शामिल थीं। इन फसलों को पुष्प खिलने से फली भरने के चरण पर उखाड़ा गया और स्वस्थ्य एवं गुलाबी ग्रंथियों को अलग कर, उनकी सतह को टीकाकृत किया गया जिसके लिए मानक कार्यविधि का अनुसरण किया गया। टीकाकृत ग्रंथियों को कीटाणुहीन स्थिति में काटा गया और वाईईएमए (येस्ट एक्सट्रेक्टमनिटोल एगार) मीडिया (विन्सेंट, 1970) तथा उसके बाद CRYEMA सहित कॉन्गो रेड (0.0025%) से निशान लगाया गया। तत्पश्चात उन्हें 48-72 घंटों तक 28±1°Cपर ऊष्मायित किया गया। 24-72 घंटों के उपरांत CRYEMA मीडिया में *राइजोबियम* कॉलोनियों सफेद, पारभासी, संवर्धित एवं चिपचिपे पाए गए। *राइजोबियम* से *एग्रोबैक्टीरियम* संदूषकों को अलग करने के लिएYEMA-CR मीडिया का प्रयोग किया गया।

चित्र 3 : *एराचिस हाइपोगीया* (मूंगफली) ग्रंथि



चित्र 4 : आरएस 2 (*राइजोबियम प्रजा.* (मिसलेनी) मूंगफली

## विभिन्न जैविक पोषकतत्व प्रबंधन प्रणालियों के तहत सोयाबीन किस्म जेएस-9560 का प्रदर्शन

*(योगदानकर्ता : क्रिस्टी बी. के. संगमा, तुलिका स्वू, डी. जे. राजखोआ)*

सोयाबीन किस्म जेएस-9560 (चित्र 7 एवं 8) पर एक खेत परीक्षण किया गया जिसमें निम्नलिखित उपचार संयोजनों को शामिल किया गया : टी$_1$ : कंट्रोल, टी$_2$ : एफवाईएम 2 टन प्रति है0, टी$_3$ : नाइट्रोजन (N 2) फिक्सचर, टी$_4$ : फास्फोरस विलेयक बैक्टीरिया (पीएसबी), टी$_5$ : N$_2$ फिक्सर + पीएसबी, टी$_6$ : N$_2$ फिक्सर + एफवाईएम 2 टन प्रति है0 और टी$_7$ : पीएसबी + एफवाईएम 2 टन प्रति है0। परीक्षण यादृच्छीकृत ब्लॉक अभिकल्पना (आरबीडी) में तीन पुनरावर्तनों के साथ किया गया। पादप और उपज संबंधी विशेषताओं का वर्णन तालिका 2 में किया गया है।



तालिका 2 : विभिन्न जैविक उपचार संयोजनों के तहत सोयाबीन का प्रदर्शन

| उपचार संयोजन | पादप ऊंचाई (से. मी.) | प्रति पादप शाखाओं की सं. | पादप संख्या | प्रति पादप फलियां | प्रति फली बीज | बीज उपज (कि.ग्रा.) | स्टोवर उपज (कि.ग्रा./है0) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| टी $_1$:कंट्रोल | 43.07 | 7.09 | 22.33 | 152.7 | 2.4 | 335.5 | 293.3 |
| टी$_2$:एफवाईएम @2टन प्रति है0 | 48.78 | 7.78 | 26.17 | 198.3 | 3.0 | 686.5 | 366.6 |
| टी$_3$:N$_2$फिक्सर | 50.39 | 8.25 | 16.17 | 216.7 | 3.0 | 762.0 | 724.3 |
| टी$_4$:PSB | 50.83 | 7.81 | 26.50 | 163.0 | 2.6 | 414.9 | 343.2 |
| टी$_5$:N$_2$फिक्सर | 50.39 | 7.76 | 36.83 | 161.0 | 2.8 | 446.5 | 491.0 |
| टी$_6$:N$_2$फिक्सर +FYM @2टन प्रति है0 | 50.27 | 7.20 | 36.33 | 161.7 | 2.4 | 461.0 | 364.9 |
| टी$_7$:PSB+FYM@2टन प्रति है0 | 50.69 | 6.78 | 36.00 | 159.7 | 2.6 | 735.4 | 638.7 |

## ऊपरीभूमि धान किस्म, भालुम-3 के विकास एवं उपज पर विभिन्न जैविक पोषक तत्व विधियों का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : क्रिस्टी बी. के. संगमा, तुलिका स्वू, डी. जे. राजखोआ)*

ऊपरीभूमि धान किस्म, भालुम-3 का मूल्यांकन विभिन्न जैविक पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के तहत विकास एवं उपजवर्धक संघटकों का पता लगाने के लिए किया गया। मूल्यांकन के लिए जो उपचार शामिल किए गए, उनमें टी$_1$ : कंट्रोल, टी$_2$ : *एजोस्पिरिलम*, टी$_3$ : फास्फोरस विलेयक बैक्टीरिया (पीएसबी), टी$_4$ : एफवाईएम 5 टन प्रति है0, टी$_5$ : *एजोस्पिरिलम* + पीएसबी, टी$_6$ : *एजोस्पिरिलम* + एफवाईएम 2.5 टन प्रति है0 और टी$_7$ : पीएसबी + एफवाईएम 2.5 टन प्रति है0। परीक्षण यादृच्छीकृत ब्लॉक अभिकल्पना (आरबीडी) में तीन पुनरावर्तनों के साथ किया गया। रिकॉर्ड कि गए सभी प्राचलों के माध्य मानों को तालिका 3 में दर्शाया गया है।

तालिका 3 : विभिन्न जैविक पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के तहत भालुम-3 का प्रदर्शन

| उपचार संयोजन | पादप ऊंचाई (से. मी.) | तलशाखन सं. | प्रभावकारी तलशाखन सं. | पुष्पगुच्छ लंबाई | प्रति गुच्छ दाने | टेस्ट वेट | बीज उपज (टन प्रति है0) | भूसी उपज (टन प्रति है0) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| टी $_1$:कंट्रोल | 80.32 | 10.66 | 11.05 | 21.9 | 143.33 | 2.08 | 2.90 | 5.39 |
| टी$_2$:*एजोस्पिरिलम* | 78.35 | 11.28 | 11.43 | 22.33 | 160.33 | 2.24 | 3.66 | 6.36 |
| टी$_3$: PSB | 81.59 | 11.58 | 13.07 | 23.57 | 174.33 | 2.53 | 3.89 | 8.13 |
| टी$_4$:एफवाईएम 5 टन प्रति है0 | 81.90 | 10.83 | 12.01 | 23.33 | 162.67 | 2.21 | 3.18 | 6.26 |
| टी$_5$:*एजोस्पिरिलम*+PSB | 79.80 | 10.86 | 11.33 | 22.93 | 161.33 | 2.28 | 3.43 | 6.72 |
| टी$_6$:*एजोस्पिरिलम* + FYM @ 2टन प्रति है0 | 82.69 | 11.75 | 12.01 | 22.23 | 164.00 | 2.34 | 3.23 | 5.87 |
| टी$_7$:PSB+FYM@2 टन प्रति है. | 81.89 | 11.66 | 11.25 | 22.17 | 163.67 | 2.19 | 3.61 | 7.35 |

## पादप प्रजनन एवं आनुवंशिकी

### एनईएच क्षेत्र की धान फसल में दाना गुणवत्ता, उपज एवं उपजवर्धक संघटकों के लिए आकारिकीय एवं आणविक लक्षणवर्णन एवं विविधता विश्लेषण

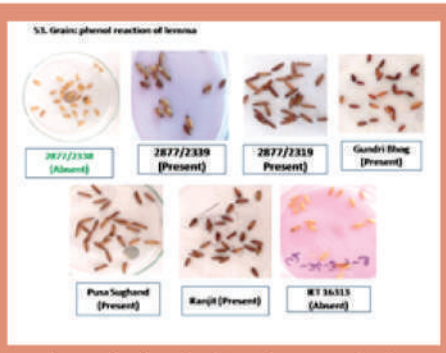
*(योगदानकर्ता : हरेन्द्र वर्मा, डी. जे. राजखोआ)*

180 ऊपरीभूमि घरेलू वंशक्रमों में से चयनित कुल आठ आशावान ऊपरीभूमि धान वंशक्रमों का मूल्यांकन उपज और उपजवर्धक संघटकों का पता लगाने के लिए 5 x 10 मी. आकार के भूखंड में तीन पुनरावर्तनों के साथ आरबीडी अभिकल्पना का प्रयोग कर किया गया और मानक-किस्मों (चेक्स) के रूप में आरसीएम-9 एवं भालुम-3 को शामिल किया गया। ऊपरीभूमि पारिस्थितिकी में भालुम-3 (3.6 टन प्रति हैक्टे.) और आरसीएम-9 (3.7 टन प्रति हैक्टे.) की तुलना में ऑग्शो (4.2 टन प्रति हैक्टे.), गोयो टस्क (4.1 टन प्रति हैक्टे.), ऑग्शो (3.9 टन प्रति हैक्टे.), सेम्मेकी (3.85 टन प्रति हैक्टे.) और VapvuTsuk(3.7 टन प्रति हैक्टे.) की उपज संभावना उच्च रिकॉर्ड की गई। 90 एसएसआर मार्करों का प्रयोग कर, 130 धान घरेलू वंशक्रमों की जीनोटाइपिंग का कार्य पूरा किया गया है।

### पीपीवी एवं एफआरए के तहत किसानों की धान किस्मों का डीयूएस परीक्षण एवं ग्रो आउट टेस्ट (जी ओ टी)

*(योगदानकर्ता : हरेन्द्र वर्मा, डी. जे. राजखोआ)*

भाकृअनुप, नागालैंड केंद्र ने ट्रायल कोड Reg/2013/757 (गुन्ड्री भोग), 2876/2668 और 2876/2672 के साथ 3 किसान किस्में प्राप्त कीं, जिनमें से दो किस्मों, यानी 2876/2668 एवं 2876/2672 में अंकुरण नहीं हुआ। अतः, गुन्ड्री भोग तथा 2019 में प्राप्त की गई 3 किस्मों अर्थात 2877/2338, 2877/2339 एवं 2877/2319 और 4 मानक-किस्मों, यानी पूसा सुगंध, रंजीत, आरसीएम-9 एवं आईईटी-16313 का मूल्यांकन निचलीभूमि पारिस्थितिकी में डीयूएस लक्षणवर्णन के लिए खरीफ 2020 के दौरान किया गया। औचक रूप से चयनित 10 पादपों के संबंध में 62 डीयूएस गुणों को रिकॉर्ड किया गया। सभी चार वंशावलियां मानक-किस्मोंसे भिन्न पाई गईं (चित्र 5)। नागालैंड के पेरन जिलों से 3 मक्का घरेलू वंशक्रमों और 2 फ्रासबीन जननद्रव्यों को संग्रहित किया गया।




चित्र 5 : लेम्मा के ग्रेन फिनोल रिएक्शन के लिए कंडिडेट किस्मों की विशिष्टताएं

### मार्कर समर्थित प्रजनन में उपयोग के लिए उत्तर पूर्वी क्षेत्र की धान फसल में सूखा दबाव के तहत दाना उपज हेतु प्रमुख क्यूटीएल की पहचान करना

*(योगदानकर्ता : हरेन्द्र वर्मा, डी. जे. राजखोआ)*

नमी दबाव के तहत तथा भाकृअनुप नागालैंड केंद्र अनुसंधान फार्म, मेडजिफेमा में एक वर्षा आश्रयालय (रेन शेल्टर) के तहत सामान्य खेत स्थितियों में कुल 100 प्रजनन धान वंशक्रमों एवं 150 ऊपरीभूमि घरेलू वंशक्रमों का मूल्यांकन वर्ष 2020-2021 (चित्र 6) के दौरान किया गया (चित्र 6)। विभिन्न जड़ विशेषकों, शरीरक्रियात्मक विशेषकों और पीवीसी पाइपों में, पुनरुत्पादक चरण पर सूखा सहिष्णुता विशेषकों तथा नमी दबाव के तहत खेत स्थितियों एवं सामान्य खेत स्थितियों के तहत कुल 116 धान वंशक्रमों का मूल्यांकन भाकृअनुप नागालैंड केंद्र अनुसंधान फार्म, मेडजिफेमा में वर्षा आश्रयालय के तहत किया गया, जिसके लिए पूर्ण यादृच्छीकृत ब्लॉक अभिकल्पना (सी आर बी डी) का प्रयोग किया गया। प्रसरण विश्लेषण में पाया गया कि अध्ययन में उल्लेखित सभी विशेषकों के संबंध में, विभिन्न जीनप्ररूपों के बीच काफी अंतर थे। जीनप्ररूपों के बीच सूखेपन के संबंध में विचलन था, 9 जीनप्ररूपों अर्थात मेचे, टसकनाक्ला, नेलॉन्गमपोक, टेक (Teke), वेल्हिन्ई केजुरु, यिनचिंग, लीमाफोउ, एनएल-313 एवं

नारी चित्पी ने सूखा सहिष्णुता प्रदर्शित की, जबकि सूखा सहिष्णु मानक-किस्म ने संवेदनशील लक्षण प्रदर्शित किए।

चित्र 6 : सूखा सहिष्णुता के लिए मूल्यांकन

सूखा सहिष्णुता सूचकांक (डी टी आई) नारी-चित्पी (0.88) एवं टस्कनाक्ला (0.88) में और उसके बाद टेक (0.87) में उच्चतम पाया गया, जबकि मरिंग में न्यूनतम पाया गया। तथापि, दबाव स्थिति के तहत डीटीआई एवं उपज के आधार पर, मेचे (34.7 क्विं. प्रति हैक्टे.), नेलिंग मापोक (32.58 क्विं. प्रति हैक्टे.), टेक एवं नारीचिप्ती को सर्वश्रेष्ठ जीनप्ररूपों के रूप में पाया गया। वर्तमान अध्ययन में शामिल जीनप्ररूपों में से EngchaYoh(26.33 से. मी.) में सबसे अधिक जड़ लंबाई दर्ज की गई। जड़ वॉल्यूम TeiYoh(44 मि. ली.) में अधिकतम और नुकजन शोला (1.67 मि. ली.) में न्यूनतम दर्ज किया गया, जिसका माध्य 10.99 मि. ली. था। ताजी जड़ का वजन EngchaYoh में 45.34 ग्रा. से टेक में 0.44 ग्रा. के बीच था, जिसका माध्य 8.42 ग्रा. था। शुष्क जड़ वजन EngchaYoh में 25.68% से Nukjan shola में 0.23 ग्रा. के बीच था जिसका माध्य 4.43 ग्रा. था। पूर्ण जड़ तंत्र के आधार पर, EngchaYoh, TeiYoh, Toiya, लीमफोउ एवं वंदना जीनप्ररूपों को 116 जीनप्ररूपों में से सर्वश्रेष्ठ पाया गया। उपज और सूखा सहिष्णु विशेषकों के संबंध में, प्रजनन वंशक्रमों के मूल्यांकन के आधार पर, कुल 33 आशावान प्रजनन वंशक्रमों (जिनमें नमी दबाव के तहत सूखा सहिष्णुता और उच्च उपज थी) की पहचान की गई। इनमें से कुछ जीनप्ररूप हैं : टीआरसी 115-बीएल53 (20 ग्रा. प्रति पादप), टीआरसी 295-बीएल229 (19 ग्रा. प्रति पादप), टीआरसी 171 (16 ग्रा. प्रति पादप)।

## सूरजमुखी पर किस्मगत मूल्यांकन परीक्षण

*(योगदानकर्ता : हरेन्द्र वर्मा, डी. जे. राजखोआ)*

सूरजमुखी की नौ किस्मों का मूल्यांकन एनईएच क्षेत्र में उनके उपज प्रदर्शन के लिए किया गया (चित्र 7)। इन किस्मों में से, सूरजमुखी किस्म केबीएसएच-74 (5.9 क्विं. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद आरएसएफएच-171 (5.4 क्विं. प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई (तालिका 4)। किस्म केबीएसएच-78 एक बौनी किस्म है जिसके पादप की ऊंचाई मात्र 74.9 से. मी. है।

चित्र 7 : सूरजमुखी किस्मों का मूल्यांकन

**तालिका 4 : उपज एवं उपजवर्धक संघटकों के लिए सूरजमुखी किस्मों का मूल्यांकन**

| जीनप्ररूप | 50% पुष्पण तक दिन | फसल पकने की अवधि | पादप ऊंचाई (से. मी.) | हैड लंबाई (से. मी.) | हैड वनज (कि.ग्रा.) | बीज/ हैड | प्रभावकारी बीज | उपज (क्विं./ है०) | भूसी उपज (क्विं./ है०) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **आरएसएफएच-1887** | 84 | 144 | 153.8 | 9.84 | 0.01 | 393.0 | 51.4 | **5.4** | 16.5 |
| डीआरएसएच-1 | 76 | 127 | 150.9 | 12.3 | 0.02 | 485.6 | 49.8 | 4.6 | 7.4 |
| सीओएसएफवी -5 | 76 | 127 | 135.5 | 9.5 | 0.03 | 380.4 | 42.8 | 2.1 | 4.9 |
| केबीएसएच -71 | 79 | 123 | 123.2 | 9 | 0.03 | 379.6 | 39.2 | 3.7 | 6.4 |
| सीओएच -3 | 76 | 123 | 121.1 | 9.2 | 0.03 | 381.0 | 58.6 | 1.5 | 9.5 |
| **केबीएसएच -74** | 81 | 123 | 122.1 | 9.2 | 0.03 | 347.8 | 46.2 | 5.9 | 7.5 |
| सीओ 2-हाइब्रिड | 81 | 123 | 112 | 8.6 | 0.03 | 328.4 | 50.4 | 4.3 | 8.9 |
| **एलएसएफएच -171** | 81 | 127 | 138.5 | 8.1 | 0.06 | 311.6 | 44.2 | 4.8 | 10.3 |
| **केबीएसएच-78** | 81 | 127 | 74.9 | 5.7 | 0.04 | 239.6 | 36.6 | 5.3 | 11.1 |
| माध्य | **79.44** | **127.11** | **125.76** | **9.05** | **0.03** | **360.78** | **46.58** | **4.18** | **9.18** |
| एमईएम | 1.21 | 3.19 | 3.63 | 2.75 | 0.055 | 33.78 | 4.09 | 0.71 | 1.37 |
| सीण्डी (0.05%) | 3.62 | 9.58 | 10.89 | 8.24 | 0.164 | 101.26 | 12.27 | 2.14 | 4.11 |

### 3.5 तिल पर किस्मगत मूल्यांन परीक्षणः

*(योगदानकर्ता : हरेन्द्र वर्मा, डी. जे. राजखोआ)*

तिल की सात किस्मों का मूल्यांकन एनईएच क्षेत्र में उनके उपज प्रदर्शन के लिए किया गया (चित्र 8)। इन किस्मों में से, तिल कम्स-17 (Cums-17) में सर्वाधिक उपज (19 क्विं. प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई, जिसके बाद किस्म टीकेजी-308 (15 क्विं. प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई (तालिका 5)।

चित्र 8 : तिल किस्मों का मूल्यांकन

**तालिका 5 : तिल किस्मों का उपज एवं उपजवर्धक संघटकों के लिए मूल्यांकन**

| जीनप्ररूप | 50% पुष्पण तक दिन | फसल पकने तक दिन | पादप ऊंचाई (से. मी.) | शाखाओं की सं. | प्रतिपादप फलियों की सं. | फल लंबाई (से. मी.) | प्रति फली बीजों की सं. | उपज (क्विं./है०) | भूसी उपज (क्विं/है०) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **सावित्री** | 27.67 | 82.00 | 89.87 | 4.50 | 48.37 | 2.33 | 42.90 | 5.91 | 10.28 |
| **प्रची** | 25.00 | 81.00 | 102.03 | 4.63 | 58.50 | 2.59 | 49.10 | 7.18 | 11.74 |
| **TRC** | 26.33 | 81.33 | 83.10 | 4.73 | 53.87 | 2.44 | 41.53 | 4.21 | 7.50 |
| **GT-10** | 26.00 | 81.67 | 107.77 | 5.07 | 52.00 | 2.40 | 44.40 | 4.31 | 10.83 |
| **अमश्त** | 27.00 | 83.33 | 74.03 | 3.80 | 41.33 | 2.44 | 47.57 | 6.45 | 8.82 |
| **TKG-308** | 26.33 | 82.00 | 111.73 | 5.53 | 56.40 | 2.27 | 41.53 | 6.02 | 9.03 |
| **Cums-17** | 29.67 | 85.33 | 88.40 | 4.40 | 40.90 | 2.53 | 49.40 | 7.66 | 9.93 |
| **माध्य** | 26.86 | 82.38 | 93.85 | 4.67 | 50.20 | 2.43 | 45.20 | 5.97 | 9.73 |
| SEm | 0.47 | 0.80 | 1.64 | 0.17 | 3.82 | 0.07 | 2.12 | 0.18 | 0.86 |
| $CD_{(0.05\%)}$ | 1.44 | 2.47 | 5.07 | 0.53 | 11.78 | 0.21 | 6.52 | 0.57 | 2.64 |

### किसानों की भागीदारी में बीजोत्पादन

*(योगदानकर्ताः डी. जे. राजखोआ)*

केंद्र ने भाकृअनुप बीज परियोजना के तहत किसानों की भागीदारी में बीजोत्पादन (कुल उत्पादित टीएफल बीज - 9258 क्विं.) के माध्यम से गुणवत्ता बीज उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए अनेक कदम उठाए हैं। केंद्र नागालैंड में उपज अंतराल को कम करने हेतु धान, तोरिया, सोयाबीन, मूंग, अलसी, मूंगफली और तिल की स्थान विशिष्ट उन्नत किस्मों को बढ़ावा दे रहा है।

## बागवानी

### संरक्षित संरचनाओं के तहत नागा किंग चिली की बेमौसम खेती

*(योगदानकर्ता : अजिजे सेयी, आबॉन यंथन, डी. जे. राजखोआ)*

संरक्षित संरचनाओं (सितंबर में बुवाई) के तहत नागा किंग चिली की बेमौसम खेती करने से बेहतर गुणवत्ता के फलों और उच्च कैप्सेइसिन तत्व के साथ उत्पादन में 35% की वृद्धि हुई। पॉलीमल्च स्थिति के तहत फसल विकास एवं उपज प्राचलों (चित्र 9) के विश्लेषण में पाया गया कि कुक्कुट खाद 2.5 टन प्रति हैक्टे. + 30:12:12 अनुपात में NPK कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. का प्रयोग किए जाने से पॉलीहाउस (प्राकृतिक हवादार) में बेहतर प्रदर्शन था। औसतन रूप से, पॉलीमल्च के तहत 1-1.2 कि. ग्रा. प्रति पादप की ताजी उपज प्राप्त की गई और प्राकृतिक पॉलीहाउस स्थिति के तहत 0.7-08 कि. ग्रा. प्रति पादप प्राप्त की गई। यद्यपि पॉलीहास के तहत अगेती पुष्पण हुआ, मगर तापमान में वृद्धि होने (30°Cसे अधिक) के परिणामस्वरूप, उत्तरोत्तर समय में पुष्प झड़न एवं फल झड़न अधिक हुआ, जिसके कारण फसल काफी ज्यादा प्रभावित हुई। पॉलीहाउस के तहत उगाई गई फसल में कैप्सेइसिन तत्व 5.87% प्राप्त किया गया, जबकि पॉलीमल्च के तहत 5.46% प्राप्त किया गया। पॉलीमल्च स्थिति के तहत उगाई गई फसल की आर्थिकियों को रिकॉर्ड किया गया, जिसमें रु. 28.07 लाख का शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ, जिसके बाद पॉलीहाउस स्थिति के तहत रु. 21.9 का शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।

चित्र 9 : पॉलीमल्च स्थिति के तहत नागा किंग चिली

चित्र 10 : पॉलीहाउस (प्राकृतिक हवादार) स्थिति के तहत नागा किंग चिली

## केला किस्म जी-9 की वैज्ञानिक खेती पर प्रदर्शन(बायोटेक किसान)

*(योगदानकर्ता : अजिजे सेयी, ज्योतिष बर्मन, डी. जे. राजखोआ)*

केले की वैज्ञानिक खेती और केले की खेती में उच्च सघनता पर 3 भिन्न स्थलों, अर्थात मेडजिफेमा, दोयापुर एवं विदिमा में 1.5 एकड़ क्षेत्रफल को कवर कर वर्ष 2019-20 के दौरान प्रदर्शन आयोजित कियागया। किसानों को केले की खेती से और केला किस्म ग्रांड नैनी (जी-9) के टिशु कल्चर पौधों के रोपण (चित्र 11) से संबंधित बेहतर कृषि विधियों के बारे में प्रशिक्षण दिया गया। किसानों को विभिन्न प्रकार की कृषि सामग्रियां दी गईं। औसतन रूप से, एक पादप से 22-23 कि. ग्रा. गुच्छ वजन प्राप्त किया गया और कुल उपज 60.43 टन प्रति हैक्टे. (टपका सिंचाई के साथ एचडीपी) तथा 52.23 टन प्रति हैक्टे. (पारंपरिक खेती) प्राप्त की गई।

चित्र 11 : केला किस्म जी-9 की खेती

## नागा मिर्च अचारों के विकास के माध्यम से उद्यमशीलता विकास

युवाओं, एसएचजी संगठनों और उद्यमियों के बीच नागा किंग चिली के प्रसंस्करण एवं मूल्यवर्धन हेतु उद्यमशीलता विकास को बढ़ावा दिया गया। नागा मिर्च, जिसे आम तौर पर नागा किंग चिली या *भूत जोलोकिया* के नाम से जाना जाता है, ने अपने उत्कृष्ट तीखेपन और सुगंध के कारण दुनियाभर के लोगों का ध्यान आकृष्ट किया है। नागा मिर्च जल्दी खराब होने वाली फल है, इसलिए इसकी फसलोत्तर हानि को रोकने के लिए, विशेष रूप से चरम मौसम के दौरान, नागा मिर्च का घर-घर अचार बनाना उत्पादकों के लिए एक लाभकारी विकल्प बनकर उभरी है, ताकि फसल हानि को कमत्तर किया जा सके। उत्पादकों को प्रोत्साहित करने और फसल की महत्ता को जानने-समझने के लिए, दो स्नातकों ने दीमापुर में "बैकयार्ड गार्डन" नाम से एक लघु व्यवसाय उद्यम शुरु किया। उन्होंने विभिन्न हितधारकों के साथ संपर्क करना शुरु किया। नागा मिर्च फलों, मसाला, तेल, पैकेजिंग सामग्रियों एवं भूमि समतलन के लिए लगभग रु. 40,000 रुपये का निवेश किया। उत्पादों की बिक्री प्रति डिब्बा रु. 220 की दर से विभिन्न खुदरा दुकानदारों को की गई। इस लघु श्रेणी के उद्यम के माध्यम से लगभग रु. 70,000 की राशि प्राप्त की गई और उद्यमियों का भविष्य में और अधिक लाभ प्राप्त करने की उम्मीद है।

## एआईसीआरपी खुम्ब : नागालैंड में उच्च उपज के लिए उपयुक्त प्ल्यूरोटसप्रजातियों की पहचान और मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : आबॉन यंथन, डी. जे. राजखोआ)*

खुम्ब की 06 *प्ल्यूरोटस* प्रजातियों पर 2020 में नागालैंड में मूल्यांकन किया गया ताकि उनमें से उच्च उपजशील प्रजाति को चिन्हित किया जा सके। *प्ल्यूरोटस* प्रजातियों के खुम्ब का मूल्यांकन उपज/100 कि. ग्रा. धान भूसी सब्स्ट्रेट के लिए किया गया। किस्म पीएल-19-05 (चित्र 12) में खुम्ब की अधिकतम उपज 46.17 कि. ग्रा. दर्ज की गई, जिसके बाद पीएल-19-03 में 42.48 कि. ग्रा. दर्ज की गई। *प्ल्यूरोटस* प्रजातियां अन्य प्रजातियों से काफी भिन्नपाई गईं। किस्म पीएल-19-04 में न्यूनतम उपज 35.46 कि. ग्रा. दर्ज की गई। 28 दिनों पर पहली फसल-कटाई तक न्यूनतम दिन किस्म पीएल-19-05 (जो अन्य प्रजातियों से काफी भिन्न थी)में दर्ज किए गए। किस्म पीएल-19-05 में उच्चतम जैविक दक्षता दर्ज की गई

चित्र 12 : *प्ल्यूरोटस*प्रजातियां (पीएल-19-05)

# पशु विज्ञान

## भाकृअनुप-कुक्कुट बीज परियोजना

*(योगदानकर्ता : महक सिंह, डी. जे. राजखोआ)*

कुक्कुट की वनराजा एवं श्रीनिधि नस्ल के पैतृक वंशक्रम (प्रत्येक नस्ल का एक बैच) को पाला गया। वर्ष 2020 के दौरान, इस परियोजना के अंतर्गत कुल 90932 अंडों का उत्पादन किया गया। अंडों की उर्वता श्रीनिधि में 75 से 89% और वनराजा में 79% से 91% के बीच थी। संपूर्ण अंडा सेट पर अंडनिक्षेपण और उर्वर अंडा सेट पर अंडनिक्षेपण क्रमशः 53.21 प्रतिशत से 64.27 प्रतिशत था। कुल 53432 चूजों का अंडनिक्षेपण कराया गया और 52337 चूजों की आपूर्ति नागालैंड में 618 लाभार्थियों को की गई। लाभार्थियों को एक दिन आयु के चूजे या ब्रूडिंग इकाई में 3-4 सप्ताह तक पालने के बाद चूजे वितरित किए गए।

## भाकृअनुप-महत्वाकांक्षी बीज परियोजना (सुअर)

*(योगदानकर्ता : महक सिंह, डी. जे. राजखोआ)*

प्रतिवेदित अवधि के दौरान,परियोजना के तहत रानी नस्ल के पैतृक वंशक्रम (65 सं.) को पाला गया। कुल 859 पिग्लेटों का जनन कराया गया, जिसमें से 611 पिग्लेटों का वितरण लाभार्थियों, एनजीओ, कृषि विज्ञान केंद्रों, और नागालैंड के सभी जिलों में भारत सरकार द्वारा प्रयोजित कार्यक्रमों तथा असम राज्य के पड़ोसी जिलों के लाभार्थियों को किया गया। कृत्रिम गर्भाधान (ए आई) के लिए कवरेज क्षेत्रफल का भी विस्तार किया गया और किसानों को वीर्य की 689 खुराकों की आपूर्ति की गई। दोहरे गर्भाधान विधि का अनुसरण कर, भाकृअनुप फार्म में प्रसव दर 50.78% और लिटर आकार 8.85 पिग्लेट था। किसानों के खेतों में, प्रसव दर 82.85% थी और लिटर का औसत आकार 9.13 पिग्लट था। इस परियोजना के अंतर्गत कुल रु. 32,24,650 का राजस्व प्राप्त किया गया।

## खुम्ब अंडा एवं खुम्ब उत्पादन

*(योगदानकर्ता : आबॉन यंथन, डी. जे. राजखोआ)*

नागालैंड और अन्य राज्यों के किसानों को गुणवत्ता खुम्ब अंडों (स्पान) की आपूर्ति करने हेतु भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, नागालैंड केंद्र, झरनापानी में स्पान उत्पादित कर पैकेट (600 सं.) बनाए गए ताकि नागालैंड राज्य में खुम्ब के उत्पादन एवं मांग की पूर्ति की जा सके।

## जनजातीय महिलाओं (असम, मेघालय एवं नागालैंड) की स्थायी आजीविका के लिए उत्तर पूर्वी भारत में सुअर मांस विपणन श्रृंखला

*(योगदानकर्ता : महक सिंह, डी. जे. राजखोआ)*

नागालैंड में सुअर समष्टि वर्ष 2007 से लगभग 34 प्रतिशत घट गई है। वर्तमान में, राज्य में केवल चार लाख सुअर समष्टि है, जिसका राज्य के कुल पशुधन में 72 प्रतिशत अंश है। नागालैंड में कुल माँस उत्पादन में सुअर माँस का अंश, लगभग 49 प्रतिशत है। नागालैंड में माँस, अंडा और दूध उत्पादन क्रमशः 51.34%, 79.61% और 33.34% है।

## मात्स्यकी

## नागालैंड की चयनित घरेलू सजावटी मछलियों का प्रजनन एवं लार्वा पालन

*(योगदानकर्ता : ज्योतिष बर्मन, एस. के. दास, डी. जे. राजखोआ)*

गारा प्रजा. की मछली का प्रजनन एवं लार्वा पालन बंदीगश्ह(कैप्टिव) स्थिति में किया गया, जिसके लिए प्राकृतिक पर्यावरण को अनुकूल बनाया गया। गारा प्रजाति को नदीतट से संग्रहित किया गया और उसे शीशे के टैंक में छोड़ा गया ताकि वह अंतरंग स्थिति से अनुकूलशील हो जाए। बंदीगश्ह प्रजनन के लिए 20 से. मी. जल गहराई के साथ, शीशे के चार टैंको (30 x 60 x 45 क्यू. से. मी. आकार) का उपयोग किया गया (चित्र 13)। शीशे के टैंक के निचले भाग में खुरदरे कंकड़ तथा छोटे पत्थर रखे गए ताकि प्राकृतिक पर्यावरण स्थिति को गतिशील बनाया जा सके। टैंक में निरंतर हवा आवागमन का प्रावधान किया गया था। परिपक्व ब्रूडरों को टैंक में 1:2 (मादाःनर) अनुपात में भंडारित किया गया। प्रत्येक टैंक को मच्छर जाली से कवर किया गया ताकि मछलियां भाग न पाएं। इसके पश्चात अंडनिक्षेपण शुरु किया गया। टैंक का तापमान 26-28°Cकायम रखा गया, जबकि पीएच 7.0-7.5 रखा गया। पूर्ण अंडनिक्षेपण 36-48 घंटों के भीतर पूरा हुआ।

चित्र 13 : प्रजनन टैंक

## ग्रामीण कृषि मौसम सेवा (जी के एम एस)

*(योगदानकर्ता : क्रिस्टी बी. के. संगता, इमतिसेन्ला वालिंग, नुसंगटेम्जन इम्सोंग, डी. जी. राजखोआ)*

नागालैंड के सभी ग्यारह जिलों को एक सौ एक द्विसाप्ताहिक एकीकृत कृषि एडवाइजरी बुलेटिन और दीमापुर जिले के 101 मंडल स्तरीय एडवाइजरियां (धानसिरिपर, खुहुबोटो, मेडजिफेमा एवं नियुलैंड) जारी की गईं जिसके लिए कृषि कार्य नियोजित करने हेतु मध्यावधि के मौसम पूर्वानुमान के आधार पर कृषि डीएसएस पोर्टल

का उपयोग किया गया। बुलेटिन और एडवाइजरियां जारी करने का उद्देश्य स्वच्छ मौसम का लाभ उठाने तथा प्रतिकूल मौसम के प्रभावों का शमन करना था। एसएमएस सेवा के माध्यम से 30389 पंजीकृत किसान लाभान्वित हुए, जिन्हें फसलों एवं पशुधन, मात्स्यकी आदि पर विभिन्न पहलुओं को कवर कर स्थानीय भाषा "*Nagamese*" में एक सप्ताह में दो बार उपलब्ध कराया गया। यह सेवा दूर स्थानों में किसानों के लिए एक जीवन-रक्षक के रूप में साबित हुई। वर्ष 2020 के दौरान, पंजीकृत किए गए 3756 किसानों को वर्ष के दौरान 78 बार सेवा एवं एसएमएस भेजे गए। किसानों को आकस्मिकता योजना और अपनी आजीविका में सुधार लाने के लिए इस सेवा का लाभ लेने हेतु प्रोत्साहित किया गया। किसानों को कृषि संबंधी सूचना का प्रसार करने के लिए,एक अन्य जनसंचार माध्यम 'समाचार-पत्र' में भी सहारा लिया गया। कृषि एवं संबद्ध विषयों पर लेखों के अलावा, स्थानीय समाचार-पत्रों "दि मोरुंग एक्सप्रेस" में 11 बार मासिक मौसम आधारित एकीकृत कृषि एडवाइजरी प्रकाशित की गई। व्हाट्सऐप सेवा (8787754803) भी शुरु की गई। वर्ष 2020 के दौरान, दीमापुर, कोहिमा, फेक एवं पेरन जिले के विभिन्न गांवों में जीकेएमएस के तहत किसान जागरुकता कार्यक्रम का आयोजन किया गया, जहाँ 192 किसान इस कार्यक्रम के माध्यम से लाभान्वित हुए। किसानों को भाकृअनुप नागालैंड केंद्र और केवीके, दीमापुर द्वारा भाकृअनुप परिसर, मेडजिफेमा में आयोजित विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के दौरान कृषि मौसम विज्ञान एडवाइजरी सेवाओं की महत्ता के बारे में बताया गया। उप निदेशक, कृषि एक्सपो, कृषि विभाग, नागालैंड के कार्यालयके कृषि विज्ञान पर्यवेक्षकों के लिए भाकृअनुप, नागालैंड केंद्र, मेडजिफेमा में 11 से 12 मार्च 2020 के दौरान एक दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया।

## सफलता गाथा

### नागालैंड के लोंगलेंग जिले में बड़ी इलायची आधारित कृषिवानिकी प्रणाली का विकास - एक सफलता गाथा

*(योगदानकर्ता : क्रिस्टी बी. के. संगमा, ए. नामेइ, राजेशा जी., के. एल. मीना, लिली एंगुली, डी. जे. राजखोआ)*

*(इस परियोजना के कार्यान्वयन का श्रेय कृषि विज्ञान केंद्र, लोंगलेंग की जनशक्ति सहित उसकी टीम को जाता है, जिन्होंने राष्ट्रीय स्थायी हिमालयी पारिस्थितिकी मिशन (एनएमशी) : हिमालयी कृषि पर कार्यबल (टीएफ-6) परियोजना औरभाकृअनुप नागालैंड केंद्र, के तहत नागालैंड के लोंगलेंग जिले में चल रही टीएसपी परियोजना को सफल बनाने के लिए संयुक्त प्रयास किए)।*

*झूम* सुधार कार्यक्रम के तहत बड़ी इलायची कृषिवानिकी प्रणाली के विकास के लिए, लोंगलेंग जिले के अंतर्गत गोद लिए गए गांवों - हुकफेंग (चित्र 14) और मॉन्गटिकेंग (चित्र 15) से कुल 44 किसानों को बड़ी इलायची की खेती के लिए चयनित किया गया। इस प्रणाली को शुरु करने से पहलेकिसानों को उपयुक्त कृषि विधियों के साथ प्रशिक्षण दिया गया। कुल मिलाकर, 9.5 हैक्टे. भूमि को इन गांवों में बड़ी इलायची की खेती के लिए कवर किया गया। चयनित किसानों को वर्ष 2016, 2017 और 2018 के दौरान किस्म रामसे (Ramsay), सावनी और सेरेना की आवश्यक सामग्रियां एवं रोपण सामग्रियां (टिशु कल्चर रोपण सामग्रियां) निःशुल्क उपलब्ध कराई गईं, और इन अंगीकृत गांवों में कुल 42,000 रोपण अंकुर (सकर्स) का रोपण किया गया। रोपण के दूसरे और तीसरे वर्ष के बाद, किसानों ने इस क्षेत्रफल से स्थानीय बाजार में रु. 400 प्रति कि. ग्रा. की दर से कैप्सूल बेचकर रु. 4,000-10,000 प्रति मौसम प्राप्त होने लगा (चित्र 16)। अतः यह स्पष्ट है कि बड़ी इलायची की खेती में अपार संभावनाएं हैं, क्योंकि इसकी बाजार में मांग अधिक है, इसलिए झूम सुधार या प्रतिस्थापन कार्यक्रमों के लिए और भी अधिक क्षेत्रों को कवर किया जा सकता है।

चित्र 14 : हुकफेंग गांव में बड़ी इलायची की खेती

चित्र 15: मॉन्गटिकेंग गांव में बड़ी इलायची की खेती

चित्र 16: बड़ी इलायची कैप्सूल

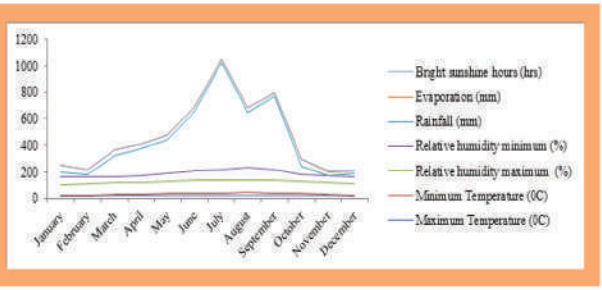
# सिक्किम


**सारांश**

बड़ी इलाचयी की अधिकतम उपज किस्म जीआई वायर में दर्ज की गई जिसे लौकी (12.21 टन प्रति हैक्टे.) फसल के साथ रोपित किया गया था। इसके बाद अधिकतम उपज, अनुगामी (ट्रेलिंग) सब्जियों के रूप में खीरे की फसल (8.68 टन प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई। *आर्टिमिसिया वुल्गेरिस* का 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग करने में धान दाना उपज, जैविक उपज और खरपतवार उपज में काफी बढ़ोत्तरी हुई, जो कि क्रमशः 60.3% और 47.5% अधिक थी, जबकि खरपतवारी उपज कम थी। सूरजमुखी दाना उपज (23.4 क्विं. प्रति हैक्टे.) और जैविक उपज (83.9 क्विं. प्रति हैक्टे.) के उच्च मान एलएसएफएच-171 के दवारा दर्ज किए गए। मक्का-उड़द ($T_1$), मक्का-धान ($T_2$), मक्का-सब्जी मटर ($T_6$) और मक्का-कुटटू ($T_5$) फसल प्रणालियों की तुलना में, मक्का-सोयाबीन ($T_3$) या मक्का-सरसों ($T_4$) फसल प्रणालियां जैविक प्रबंधन के साथ उच्च कार्बन पृथक्करण के लिए उपयुक्त पाई गई। बायोचर के उन्तीस आकारिकी-खनिजीय गुणों पर चार प्रकंदों और तीन पाइरोलाइसिस तापमान के प्रभाव का आकलन किया गया ताकि पर्यावरण और मृदा में बायोचर के अनुप्रयोग की प्रभावकारिता का पता लगाया जा सके। चार विकसित बायोचरों ने अपशिष्ट जल उपचार के साथ भारी धातु को हटाने में अपार क्षमता प्रदर्शित की। ये बायोचर अपशिष्ट जल निस्तारण से संबंधित दिशानिर्देशों को अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए भी काफी अहम हैं। वर्ष 2020 के दौरान सिक्किम सरकार की राज्य किस्म विमोचन समिति द्वारा 09 फसल किस्मों का विमोचन किया गया। खुले वायुमंडल के तहत रोपित बड़ी इलायची क्लम्प पर अंगमारी व झुलसा रोग का उच्चतम प्रतिशत रोग आपतन पाया गया। अप्रैल-मई एवं अगस्त-सितंबर के महीनों में बकरियों का ब्रॉड स्पेक्ट्रम ऐंथेलमिन्टिक के साथ उपचार करने के बाद बकरियों में परजीवों का आपतन कम हुआ। लंबी अवधि तक दिन में कम धूप मिल पाने के कारण, बकरियों को अपना मदचक्र पुनः शुरु करने के लिए कुछ विश्राम काल की आवश्यकता होती है।

## मौसम परिदृश्य

जनवरी 2020 के दौरान कुल 2984 मि. मी. वर्षा हुई। अधिकतम वर्षा (814.4 मि. मी.) जुलाई माह में रिकॉर्ड की गई, जबकि न्यूनतम वर्षा (0.2 मि. मी.) नवंबर माह में रिकॉर्ड की गई। अधिकतम औसत तापमान (28.98°C) अगस्त (27.6) में और न्यूनतम (6.68°C) जनवरी माह में प्रेक्षित किया गया। अधिकतम आपेक्षिक आर्द्रता 93% सिंतबर माह में और न्यूनतम नवंबर माह (50%) में प्रेक्षित की गई।




## जैविक प्रबंध स्थिति के तहत बासमती धान के प्रदर्शन पर स्थानीय उपलब्ध खरपतवार बायोमास पलवारों का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : आर. सिंह, आर. के. अवस्थी, एस. के. दास एवं ए. कुमार)*

जैविक खेती के तहत खरपतवार का प्रबंध करना बहुत ही कठिन कार्य है, विशेष तौर पर धान फसल में। अतः, जैविक रूप से उगाई गई धान फसल में, खरपतवारों का प्रबंध करने के लिए भिन्न खरपतवार जैवभार पलवारों (वीड बायोमास मल्च) का प्रयोग किया गया। इसे ध्यान में रखते हुए, जैविक रूप से उगाई गई बासमती धान फसल के प्रदर्शन पर विभिन्न खरपतवार जैवभार पलवारों के प्रभाव का पता लगाने हेतु भाकृअनुप-एनओएफआरआई, टाडोंग, सिक्किम के अनुसंधान फार्म में 2020 के *खरीफ* मौसम के दौरान एक परीक्षण किया गया। परीक्षण में 10 उपचारों को शामिल किया गया, अर्थात $T_1$ - 5 टन प्रति है0 की दर से *एजिरेटम* प्रजा. बायोमास जैवभार, $T_2$ - 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *एजिरेटम* प्रजा. जैवभार पलवार, $T_3$ - 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से *यूपाटोरियम* प्रजा. जैवभार पलवार, $T_4$ - 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *यूपाटोरियम* प्रजा. जैवभार पलवार, $T_5$ - 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया* प्रजा. जैवभार पलवार, $T_6$ - 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया* प्रजा. जैवभार पलवार, $T_7$ - 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से मिश्रित खरपतवार जैवभार पलवार, $T_8$ - 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से मिश्रित खरपतवार जैवभार पलवार, $T_9$ - खरपतवार रहित मानक-उपचार (चेक), $T_{10}$ - खरपतवार सहित मानक-उपचार। परीक्षण तीन पुनरावर्तनों के साथ यादृच्छीकृत पूर्ण ब्लॉक अभिकल्पना में किया गया। परीक्षण के परिणामों में यह पाया गया कि 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया वुल्गेरिस* का प्रयोग किए जाने से खरपतवार युक्त मानक-उपचार की तुलना में, काफी अधिक दाना उपज एवं जैविक उपज दर्ज की गई, जो कि क्रमशः 60.3% और 47.5% थी, लेकिन आंकड़ों की दृष्टि से यह उपज 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *यूपेटोरियम ओडोरेटम* का प्रयोग कर प्राप्त उपज के बराबर थी। 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया वुल्गेरिस* के प्रयोग में, अन्य जैवभार पलवारों की तुलना में, अधिकतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता (55.4) पाई गई। उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता यह दर्शाती है कि खरपतवार युक्त मानक-उपचार की तुलना में, खरपतवार को बेहतर ढंग से नियंत्रित किया गया था। 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया वुल्गेरिस* के प्रयोग में, शेष उपचारों की तुलना में, काफी कम खपतवार सूचकांक (-4.62) दर्ज किया गया, परंतु आंकड़ों की दृष्टि से यह खरपतवार रहित मानक के साथ दर्ज किए गए सूचकांक के बराबर था। खरपतवार सूचकांक मान ऋणात्मक पाया गया, क्योकि खरपतवार रहित मान उपचार के बजाय, उपरोक्त उपचार (10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया वुल्गेरिस* का प्रयोग) श्रेष्ठ था।

## सिक्किम के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में सीमांत किसानों के लिए एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (आई ओ एफ एस) (0.6 हैक्टे. क्षेत्रफल) का अध्ययन

*(योगदानकर्ता : आर. सिंह, आर. के. अवस्थी, एस. के. दास, ए. कुमार)*

भाकृअनुप-एनओएफआरआई, टाडोंग, सिक्किम के अनुसंधान फार्म में वर्ष 2017 के दौरान 0.60 हैक्टे. क्षेत्रफल में एक आईओएफएस मॉडल विकसित किया गया। आईओएफएस मॉडल के अंतर्गत व्यापक जैवविविधता होती है क्योंकि इसमें मछली पालन, डेयरी, कुक्कुट पालन, बड़ी इलायची नर्सरी, खेत में उगाई जाने वाली फसलों, आदि के साथ मक्का/धान-आधारित फसल प्रणाली अपनाई जाती है, और यह प्रणाली सिक्किम में किसानों की आजीविका एवं अर्थव्यस्था की रीढ़ है। विभिन्न फसल प्रणालियों में से, फूलगोभी-पालक-धनिया-ब्रोक्कोली-मेथी फसल प्रणाली के तहत तथा उसके बाद मक्का-*पहेन्लो दाल*-सब्जी मटर के तहत प्रणाली समतुल्य उपज (एस वाई ई) का उच्चतम मान 35.3 टन प्रति हैक्टे. दर्ज किया गया, जबकि मक्का-पहेन्लो दाल-कुटटू फसल प्रणाली के तहत न्यूनतम एसवाईई (15.9 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज किया गया। विभिन्न कृषि उद्यमों में से, डेयरी घटक के तहत अधिकतम सकल लाभ (रु. 86,800/-) और शुद्ध लाभ (रु. 37,510/-) दर्ज किया गया, जबकि अधिकतम लाभःलागत अनुपात (1.70) मात्स्यकी घटक के तहत दर्ज किया गया। आईओएफएस प्रणाली के अंतर्गत, कुल सकल लाभ (रु. 2,92,835/-), शुद्ध लाभ (रु. 1,51,283/-) और 1.06 लाभःलागत अनुपात दर्ज किया गया। विभिन्न फसल प्रणालियों में से, मक्का-पहेन्लो दाल-सब्जी मटर प्रणाली के तहत अधिकतम ऊर्जा आउटपुट एवं ऊर्जा शुद्ध लाभ दर्ज किया गया, जबकि फूलगोभी-पालक-धनिया-बोक्कोली-मेथी फसल प्रणाली के तहत न्यूनतम दर्ज किया गया। फूलगोभी-पालक-धनिया-बोककोली-मेथी फसल प्रणली के तहत ऊर्जा उत्पादकता एवं ऊर्जा उपयोग दक्षता का उच्च मान पाया गया, जिसके बाद मक्का-पहेन्लो दाल-सब्जी मटर में पाया गया और मक्का-पहेनलो दाल-कुटटू फसल प्रणाली के तहत न्यूनतम दर्ज किया गया।

## सिक्किम के मध्य पहाड़ी क्षेत्र में जैविक प्रबंधन स्थितियों के तहत सूरजमुखी (*हेलिएन्थस ऐनस*) का मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : आर. सिंह, आर. के. अवस्थी, एस. के. दास, ए. कुमार)*

नौ सूरजमुखी किस्मों की बीज उपज संभावना का मूल्यांकन करने के लिए भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक कृषि अनुसंधान संस्थान, सिक्किम के अनुसंधान फार्म में वर्ष 2019-20 के *रबी* मौसम के दौरान खेत-अध्ययन किया गया। इसका उद्देश्य राज्य में खेती हेतु उच्च उपज वाली किस्मों का चयन करना था। अध्ययन में शामिल की गई किस्मों में, एलएसएफएच-171, केबीएसएच-71, आरएसएफएच-1887, सीओएसएफवाई-5, डीआरएसएच-1, सीओएच-3, सीओ-2 हाइब्रिड, केबीएसएच-74 एवं केबीएएच-78 किस्में शामिल थीं। परीक्षण तीन पुनरावर्तनों के साथ एक यादृच्छीकृत पूर्ण ब्लॉक अभिकल्पना (आरसीबीडी) में किया गया। सूरजमुखी किस्मों की उपज, फसल विकास, उपजवर्धक संघटकों से संबंधित डेटा के विश्लेषण में टेस्ट वेट एवं हार्वेस्ट इंडेक्स को छोड़कर, जैविक प्रबंधन स्थिति के तहत काफी अंतर पाया गया। परिणामों में यह पाया गया कि किस्म डीआरएसएच-1 में, अन्य किस्मों की तुलना में, काफी अधिक पादप ऊंचाई (148 से. मी.) दर्ज की गई, लेकिन यह पादप ऊंचाई किस्म एलएसएफएच-171 में दर्ज की गई ऊंचाई के बराबर थी। तथापि, 90 डीएएस (173 ग्रा.) पर अधिकतम शुष्क पदार्थ जमाव किस्म एलएसएफएच-171 के तहत पाया गया, जो आंकड़ों की दृष्टि से किस्म आरएसएफएच-171 और केबीएसएच-78 के तहत प्राप्त शुष्क पदार्थ जमाव के बराबर था, लेकिन अन्य किस्मों की तुलना में काफी अधिक था। किस्म एलएसएफएच-171 में, अन्य किस्मों की तुलना में, काफी उच्च कैपिटुलम आकार (42.3 से. मी.), कैपिटुलम वजन (150 ग्रा.), कैपिटुलम चौड़ाई (16.3 से. मी.), प्रति कैपिटुलम बीज संख्या (905) और स्टोवर उपज (60.5 क्विं. प्रति हैक्टे.) प्राप्त की गई, परंतु आंकड़ों की दृष्टि से यही आंकड़े किस्म केबीएसएच-78 में दर्ज किए गए आंकड़ों के बराबर थे। तथापि, किस्म एलएसएफएच-171 के तहत बीज उपज (23.4 क्विं. प्रति है0) और जैविक उपज (83.9 क्विं. प्रति है0) के उच्च मान दर्ज किए गए, जो आंकड़ों की दृष्टि से किस्म केबीएसएच-78, आरएसएफएच-1887 के तहत दर्ज संबद्ध मानों के बाराबर थे, परंतु अन्य किस्मों की तुलना में काफी अधिक थे।

## सिक्किम के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में जैविक प्रबंधन स्थितियों के तहत तिल (*सेसमम इंडिकम*) किस्मों का मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : आर. सिंह, आर. के. अवस्थी, एस. के. दास, ए. कुमार)*

वर्ष 2020 के *पूर्व-खरीफ* मौसम के दौरान भाकृअनुप-एनओएफआरई के अनुसंधान फार्म में एक परीक्षण किया गया। परीक्षण के दौरान 14 तिल किस्मों का मूल्यांकन उनके फसल विकास प्राचलों, यानी पादप ऊंचाई, 50% पुष्पण तक दिवसों की संख्या, प्रति पादप फलियों की संख्या और बीज उपज का आकलन किया जा सके। इन सभी किस्मों में से, किस्म जीटी-10 में उच्चतम पादप ऊंचाई (155.43 से. मी.) दर्ज की गई और एटी-332 (107.7 से. मी.) में न्यूनतम दर्ज की गई। अगेती परिपक्वता किस्मों में से, किस्म जीटी-10 (151.0 दिन) थी। किस्म टीएमवी एसवी-7 में प्रति पादप फलियों की अधिकतम संख्या (181.6 सं.) पाई गई और एटी-332 (52.0 सं.) में न्यूनतम दर्ज की गई, जबकि सावित्री (79.00) में प्रति फली बीज संख्या अधिकतम दर्ज की गई। किस्म जीटी-10 (8.99 क्विं. प्रति है0) में तथा उसके बाद वीआरआई एसयू-2 (6.66 क्विं. प्रति है0) में सर्वाधिक बीज उपज पाई गई। इसी प्रकार की प्रवशत्ति जैविक उपज एवं हार्वेस्ट इंडेक्स के बारे में प्रेक्षित की गई। पूरी फसल अवधि के दौरान किसी भी नाशीजीवी रोग का प्रभाव नहीं पाया गया। उच्च उपज वाली किस्मों, जैसे कि जीटी-10 का प्रदर्शन पर्यावरण की दृष्टि से तथा उच्च स्वीकारिता की दृष्टि से स्थिर था।

## *पूर्व-खरीफ, खरीफ एवं रबी* फसलों की प्रणाली उत्पादकता पर पोषक तत्व स्रोतों और फसल चक्र का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : आर. सिंह, आर. के. अवस्थी, एस. के. दास, ए. कुमार)*

सभी फसल प्रणालियों में से, मक्का, अदरक और हल्दी की बुवाई *पूर्व-खरीफ* में; सोयाबीन और उडद (*पहेन्लो दाल*) की बुवाई *खरीफ* मौसम में; और फ्रास बीन, कुटटू, राजमा एवं तोरिया की बुवाई *रबी* मौसम में की गई। यह पाया गया कि पोषक तत्व स्रोतों का मक्का आधारित फसल प्रणालियों के एमईवाई एवं विभिन्न फसलों की उत्पादकता पर काफी गहरा प्रभाव पड़ा था। मक्का + अदरक - फ्रास बीन फसल प्रणाली में जैविक स्रोतों के माध्यम से 100% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व, 50% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व प्रयोग करने की तुलना में तथा किसानों की विधियों की तुलना में काफी अधिक मक्का उपज (3.13 टन प्रति है0) दर्ज की गई, लेकिन यह जैविक स्रोतों के माध्यम से 75% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व प्रयोग करके प्राप्त उपज के बराबर थी। तथापि, अदरक और फ्रास बीन उपज (क्रमशः 7.23 एवं 6.04 टन प्रति हैक्टे.) की अधिकतम उपज, अन्य पोषकतत्व स्रोतों की तुलना में, 100% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व का प्रयोग करके मक्का + अदरक - फ्रास बीन फसल प्रणाली में दर्ज की गई। जैविक स्रोतों के माध्यम से 100% नाइट्रोजन का प्रयोग किए जाने से, अन्य शेष पोषकतत्व स्रोतों की तुलना में, सर्वाधिक एमईवाई (12.6 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज किया गया। मक्का - सोयाबीन - कुटटू फसल प्रणाली में, जैविक स्रोतों के माध्यम से 100% नाइट्रोजन समतूल्य पोषकतत्व प्रयोग करके अधिकतम मक्का दाना उपज (3.29 टन प्रति हैक्टे.) और एमईवाई (6.19 टन हैक्टे.) में पाई गई, जो कि आंकड़ों की दृष्टि से

75% नाइट्रोजन समतुल्य पोषक तत्व का प्रयोग कर प्रज्ञत उपज के बराबर थी, मगर 50% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व का प्रयोग कर प्राप्त उपज तथा किसानों की विधियों के साथ प्राप्त उपज की तुलना में काफी अधिक थी। जैविक स्रोतों के माध्यम से 100% समतुल्य पोषकतत्व का प्रयोग किए जाने से, किसानों की विधियों की तुलना में, सोयाबीन की काफी अधिक उपज (1.73 टन प्रति हैक्टे.) पाई गई, लेकिन यह आंकड़ों की दृष्टि से अन्य पोषकतत्व स्रोतों का प्रयोग करके प्राप्त उपज के बराबर थी। जैविक स्रोतों के माध्यम से 100% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व का प्रयोग करके, अन्य उपचारों की तुलना में, कुटटू की उच्च उपज (1.36 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई। मक्का + हल्दी - राजमा फसल प्रणाली में, जैविक स्रोतों के माध्यम से 100% नाइट्रोजन पोषकतत्व का प्रयोग करके सर्वाधिक मक्का उपज (3.05 टन प्रति हैक्टे.) पाई गई, जो कि आंकड़ों की दृष्टि से अन्य पोषकतत्व स्रोतों की तुलना में, 75% नाइट्रोजन पोषकतत्व का प्रयोग करके प्राप्त उपज के बराबर थी। अन्य पोषकतत्व स्रोतों की तुलना में, 100% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व का प्रयोग करके हल्दी की काफी अधिक उपज (11.3 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई। 100% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व का प्रयोग करके, किसानों की विधियों की तुलना में, उच्च राजमा उपज (1.41 टन प्रति हैक्टे.) पाई गई। जैविक स्रोतों के माध्यम से 100% नाइट्रोजन का प्रयोग करके, अन्य पोषकतत्व स्रोतों की तुलना में, उच्च एमईवाई मान (12.3 टन प्रति हैक्टे.) पाया गया, मगर यह 75% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व का प्रयोग कर प्राप्त एमईवाई मान के बराबर था। मक्का - उड़द - तोरिया फसल प्रणाली में 100% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकततव का प्रयोग कर, अन्य पोषकतत्व स्रोतों की तुलना में, मक्का और पहेन्लो दाल (क्रमशः 3.07 एवं 098 टन प्रति हैक्टे.) की उच्च उपज दर्ज की गई, परंतु आंकड़ों की दृष्टि से यह 75% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व का प्रयोग करके प्राप्त उपज के बराबर थी। तोरिया की अधिकतम उपज (1.08 टन प्रति हैक्टे.), किसानों की विधियों की तुलना में, 100% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व का प्रयोग करके प्राप्त की गई, और शेष उपचारों के साथ प्राप्त उपज के बराबर थी। 100% नाइट्रोजन समतुल्य पोषकतत्व का प्रयोग कर, एमईवाई का उच्चतम मान (9.18 टन प्रति हैक्टे.) प्राप्त किया गया, जो कि शेष पोषकतत्व स्रोतों की तुलना में, काफी अधिक था। इस उच्चतम मान का कारण जैविक स्रोतों के माध्यम से पोषकतत्वों का प्रयोग करना हो सकता है, जिसने मृदा में नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम तथा अन्य सूक्ष्मपोषक तत्वों की उपलब्धता को बढ़ाया; इसके फलस्वरूप पादपों ने नाइट्रोजन का ज्यादा अवशोषण एवं उदग्रहण किया; और पादपों के भागों से 'नाइट्रोजन' उनके उपजाऊं भागों में फैला जिसके कारण अधिक उपज प्राप्त की गई। फली फसलों (सोयाबीन एवं पहेन्लो दाल) मृदा उपजाऊपन को कायम रखती हैं क्योंकि उनकी पत्तियां झड़ने से मृदा में वायुमंडलीय नाइट्रोजन का जमाव बढ़ता है और पादप के टिशु हरे रहते हैं। इसके परिणामस्वरूप, मृदाओं में जैविक पदार्थ तत्व बढ़ता है, विशेष तौर पर नाइट्रोजन पोषकतत्वों की हानि कम होती है, उत्तरोत्तर फसल को नाइट्रोजन का बेहतर स्रोत उपलब्ध होता है, और फलस्वरूप फसलों की उत्पादकता बढ़ती है।

## भारत के उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र के विभिन्न बगीचों में मृदा जैविक कार्बन भंडार एवं खंड

*(योगदानकर्ता : एस. के. दास, आर. के. अवस्थी, ए. यादव, आर. सिंह, एस. के. दत्ता, सी. कपूर, सी. राज)*

विभिन्न बगीचों में मृदा जैविक कार्बन भंडारों एवं खंडों का आकलन करने हेतु वर्ष 2020 के दौरान भाकृअनुप-सिक्किम केंद्र में एक परीक्षण किया गया। तीन वर्षीय (2018, 2019, 2020) के संयोजित डेटा के बारे में यहां वर्णन किया जा रहा है। सभी बगीचों के मृदा गुणधर्मों को आकलित कर प्रस्तुत किया गया। चयनित फल बगीचों की मृदाओं (0-15 से. मी. गहराई) में ऑक्सीकारक जैविक कार्बन (मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) आड़ू फसल (18.63) में तथा उसके बाद किवी (18.30), सिट्रस (17.88), अमरूद (17.82), नासपाती (17.43), आलूबुखारा (17.38) में सर्वाधिक था, जबकि मन्डेरिन (17.33) में न्यूनतम था। इसी प्रकार की प्रवशत्ति संपूर्ण मृदा परत (15-30, 30-45, और 45-60 से. मी.) में पाई गई। विभिन्न फल बगीचों की 0-15 से. मी. परतों में, मृदाओं में काफी अधिक सक्रिय कार्बन संग्रह (मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) सिट्रस (14.15) में तथा उसके बाद किवी (14.12, आड़ू (13.75), अमरूद (13.09), मन्डेरिन (12.23), नासपाती (12.06) में था, जबकि आलूबुखारा (11.24) में न्यूनतम था। यहां भी सक्रिय कार्बन संग्रह में समान प्रवशत्ति प्रेक्षित की गई। विभिन्न फल बगीचों की 0-15 से. मी. मृदा परत में पेसिव कार्बन संग्रह आड़ू फसल (11. 47) में तथा उसके बाद अमरूद (11.29), किवी (11.24), नासपाती (10.91), मन्डेरिन (10.05), सिट्रस (9.95) में सर्वाधिक था, जबकि आलूबुखरा (9.75) में न्यूनतम था। परीक्षण के पांच वर्षों के बाद कार्बन संग्रह सूचकांक, कार्बन प्रबंधन सूचकांक और कार्बन जमाव दर का आकलन किया जाएगा ताकि सिक्किम के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में ज्यादा मात्रा में कार्बन पृथक्करण हेतु सर्वश्रेष्ठ फलोद्यान उत्पादन प्रणाली की पहचान की जा सके।

## सिक्किम में विभिन्न फसल प्रणालियों में कार्बन पृथक्करण और मृदा कार्बन संग्रहों पर जैविक पोषकतत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव

*(योगदानकर्ता : एस. के. दास, आर. के. अवस्थी, ए. यादव, आर. सिंह, एस. के. दत्ता, सी. कपूर, सी. राज)*

तीन वर्षों के संयोजित डेटा में यह पाया गया कि विभिन्न पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के तहत बल्क घनत्व 0-20 से. मी. गहरी मृदा पर 1.22 से 1.26 मि. ग्रा. प्रति घन मी. था। मृदा की बढ़ती गहराई पर भी इसी प्रकार की वृद्धि पाई गई। 0-20 से. मी. गहरी मृदा में अनेक फसल प्रणालियों के बीच मृदा कार्बन तत्व में काफी विचलन पाया गया। 0-20 से. मी. मृदा गहराई में विभिन्न फसल प्रणालियों के तहत जैविक मृदा कार्बन तत्व 12.29 से 15.84 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. के बीच था और मृदा गहराई को बढ़ाने में इसे कम पाया गया। अन्य

प्रणालियों एवं प्रबंधन विधियों की तुलना में, मक्का-सोयाबीन ($SCIS_3$) प्रणालियों में जैविक प्रबंधन के साथ 0-20 से. मी. मृदा गहराई में उच्च एसओसी पाया गया। विभिन्न फसल प्रणालियों के तहत परिवर्ती यानी लेबाइल कार्बन संग्रह 0-20 गहरी मृदा पर 2359.5 से 2593.2 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. के बीच था, जबकि मृदा गहराई बढ़ाने के साथ यह कम हो गया। मक्का-धान ($SCIS_2$) प्रणालियों में 0-20 से. मी. मृदा गहराई पर परिवर्ती कार्बन संग्रह, अन्य प्रणालियों एवं प्रबंधन विधियों की तुलना में, अधिक था। मक्का-सोयाबीन ($SCIS_3$) प्रणालियों में, अन्य प्रणालियों और प्रबंधन विधियों की तुलना में, मृदा जैविक कार्बन संग्रह (39.43 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) काफी अधिक था, जबकि समान फसल प्रणाली में उच्च कार्बन पृथक्करण (14.71 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) तथा उच्च कार्बन पृथक्करण दर (2.97 मि. ग्रा. प्रति है0 प्रति वर्ष) पाई गई। कार्बन पृथक्करण दर थी : $SCIS_3$ > $SCIS_4$ > $SCIS_1$ > $SCIS_2$ > $SCIS_6$ > $SCIS_5$। मक्का-सोयाबीन ($SCIS_3$) की कार्बन पृथक्करण दर मक्का-सरसों ($SCIS_4$) फसल प्रणाली के लगभग बराबर थी। अतः, मृदा में उच्च कार्बन पृथक्करण के लिए मक्का-उड़द ($SCIS_1$), मक्का-धान ($SCIS_2$), मक्का-सब्जी मटर ($SCIS_6$) और मक्का-कुटटू ($SCIS_5$) प्रणालियों की तुलना में, या तो मक्का-सोयाबीन ($SCIS_3$) या मक्का-उड़द ($SCIS_4$) फसल प्रणाली श्रेष्ठ थी।

## भारी धातु को हटाने और अपशिष्ट जल शोधन के लिए फसल, खरपतवार एवं वृक्ष व्युत्पन्न बायोचर का अन्वेषण

*(योगदानकर्ता : एस. के. दास, आर. के. अवस्थी)*

हमने चार प्रकार के भिन्न जैवमास (मक्का छिलका, *लेंटा कमेरा*, पाइन नीडिल एवं उड़द) का बायोचर की बीस संघटनात्मक विशिष्टताओं पर प्रभाव का आकलन किया ताकि विभिन्न पर्यावरणों में बायोचरों का प्रयोग किया जा सके। विस्तश्त रूप से फैले भारी धात्विक आयनों [कैडमियम, **(Cd),** लेड **(Pb)**, निकिल **(Ni)**, जिंक **(Zn)**, कॉपर **(Cu),** और आर्सेनिक **(As)]** को अवशोषण के द्वारा चार बायोचरों में निष्कासित करने हेतु अन्वेषण किया गया। मूल्यांकन के प्रारंभ में यह पाया गया कि सभी बायोचर द्रव यौगिक स्तर पर छः भारी धातुओं के सम्मिश्र को हटाने में प्रभावकारी थे। बायोचरों ने आर्सेनिक को सबसे अधिक और निकिल को न्यूनतम निष्कासित किया। चार भिन्न बायोचरों का प्रयोग कर, द्रव यौगिक में भारी धातु की औसत निष्कासन दर, बायोचर उपयोग नहीं करने की तुलना में, 49.5-66.1% (Cd), 47.3-60.0% (Pb), 45.5-60.6% (Ni), 46.6-60.8% (Zn), 49.3-63.2% (Cu), and 52.7-64.2% (As) थी। लेड भारी धातु अवशोषण की प्रतिशत घटत 54.7 (BGB), 53.5 (PNB), 52.02 (LCB), and 50.0 (MSB) थी, जब उसका संदूषक तत्व (एमसीएल) 1-गुना से बढ़कर 5-गुना हो गया था। भारी धातुओं की मात्रा व डोज़ के प्रभाव के अध्ययन में यह पाया गया कि चारों प्रकार के बायोचरों पर आर्सेनिक अधिशोषण काफी अच्छा था और निकिल अधिशोषण बहुत खराब था। जैव-स्यंदन स्तर पर, अपशिष्ट जल को चार भिन्न बायोचरों से उपचारित किया गया और उसकी भौतिक-रासायनिक स्वरूप पर हुए बदलावों को बायोचर के साथ उपचार करने से पहले और उसके उपरांत रिकॉर्ड किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि अपशिष्ट जल के CODT, TSS, अमोनिया, TKN और TP मानों में क्रमशः 88.3-90.6%, 84.8-81.1%, 90.9-86.6%, 58.8-69.3% और 88.1-77.96% की गिरावट आई। इसके अतिरिक्त, अपशिष्ट जल के As, Cd, Cr, Pb, Zn एवं Cu मानों में तब क्रमशः 78.5-86.5%, 52.6-94.7%, 83.1-88.1%, 94.6-77.8%, 90.1-94.5% एवं 93.3-95.5% की गिरावट आई, जब उन्हें बायोचर बायो-फिल्टर के जरिए पास किया गया। अतः खोज किए गए चार विकसित बायोचरों में अपशिष्ट जल उपचार के साथ भारी धातुओं को निष्कासित करने की अपार संभावना है और यह अपशिष्ट बहिःस्राव निस्तारण से संबंधित दिशानिर्देशों का अनुपालन करने में भी सहायक हैं।

## फसल, खरपतवार और वृक्ष व्युत्पन्न बायोचर का आकारिकीय-खनिजीकरण अन्वेषण

*(योगदानकर्ता : एस. के. दास, आर. के. अवस्थी)*

चार फीडस्टॉक्स और तीन पाइरोलाइसिस तापमान के बायोचर की आकारिकी-खनिजीकरण विशेषताओं पर प्रभाव का आकलन किया गया ताकि पर्यावरण तथा मृदा में उनका बड़े पैमाने पर अनुप्रयोग किया जा सके। आकारिकीय-खनिजीकरण विशेषताओं का उपयोग पाइरोलाइसिस तापमान के बजाय, फीडस्टॉक्स के द्वारा सैद्धांतिक रूप से किया गया। पाइरोलाइसिस तापमान में वृद्धि के साथ, बायोचर मास में औसत घटत 20.69% थी। पाइरोलाइसिस तापमान में वृद्धि के साथ, चारों बायोचरों का उच्च तापक मान कम हो गया। बायोचर के एक्सरे डिफ्रेक्शन बैंड पेटर्न क्रिस्टलीय संरचना के साथ आकारहीन थे और क्वार्ट्ज कन्टेंट से संबंधित थे। सभी बायोचरों में क्रिस्टीलियता सूचकांक (औसत 8.98%) में तब घटत हुई जब पाइरोलाइसिस तापमान में वृद्धि हुई। ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी में काले धब्बो पर क्रिस्टलीय स्ट्रिप्स की मौजूदगी से यह पाता चला कि नैनो-रेंज की तरह शीटें ट्यूबोस्ट्राटिक स्थित में व्यवस्थित थीं। बायोचर स्कैननिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी तस्वीरों में लेयर संरचना के साथ क्रास-लिंक्ड छिद्रिल संरचना परिलक्षित हुई। न्यून ताप पाइरोलाइज्ड बायोचर ने उच्च तापमान की तुलना में, अम्ल विलेयक पोषकतत्व कम परिलक्षित किए। ज्यादा मात्रा में जल घुलनशील खनिजों की मौजूदगी ने यह उजागर किया गया कि उनमें उपलब्ध पादप पोषकतत्वों के स्रोत के रूप में कार्य करने की संभावना है।

## उत्कृष्ट हाइब्रिडों के उद्गम के लिए उत्तर पूर्वी भारत के स्थानीय मक्का जननद्रवय से पुनरुत्पादक एवं आनुवंशिक रूप से समग्र अंतर्जात वंशक्रमों का विकास

*(योगदानकर्ता : सी. कपूर, एस. के. दास, सी. राज, एस. सिंह)*

प्रथम वर्ष (2019) के दौरान परीक्षण की गई 184 समष्टियों में से चयन की गई कुल 62 समष्टियों का मूल्यांकन द्वितीय वर्ष में किया गया। सर्वाधिक वजन और प्रति भूखंड सर्वाधिक छल्ली (कॉब) संख्या के आधार पर जिन वंशावलियों की पहचान की गई, उनमें चिर्के

मिर्क, आरसीजीपीएम-42, सेती-15 (Seti-15), एमए-17, सेती-17, एमई-1, सेती-2, सेती-13, एमई-19, एनईएम-9, रातोमकई एवं सेती-4 वंशावलियां थीं। श्रेष्ठ एकल पादपों की स्थानीय जननद्रव्य में स्वनिषेचन-क्रिया (सेल्फिंग) का प्रयास किया गया, लेकिन संकरीकरण अवधि के दौरान भारी बरसात के कारण बहुत ही बीज जमाव (सीड सेट) कम हुआ।

### उत्तर पूर्वी भारत के स्थानीय मक्का जननद्रव्य का उपयोग कर आनुवंशिक रूप से वैविध्यपूर्ण अंतर्जात वंशक्रमों का विकास

*(योगदानकर्ता : सी. कपूर, एस. के. दास, सी. राज. एस. सिंह)*

श्रेष्ठ एकल क्रास हाइब्रिडों, ओपीवी एवं स्थानीय जननद्रव्य से प्रथम पीढ़ी सेल्फ विकसित किए गए जिसके लिए स्टैंडर्ड सेल्फिंग विधि का प्रयोग किया गया। सिम्मेट अंतर्जात वंशक्रमों के बीजों को को भी अंतर्जात वंशक्रमों में स्वनिषेचन क्रिया के जरिए सृजित किया गया।

### सिक्किम की जैविक स्थितियों के लिए जैविक एवं अजैविक दबाव प्रतिरोध के साथ उच्च उपज वाली धान (*सेटाइवा* एल.) किस्मों का विकास

*(योगदानकर्ता : सी. कपूर, आर. के. अवस्थी, शाओन कुमार दास, सी. राज)*

स्थानीय धान वंशक्रम *चिर्के सलेक्शन-1* से एक शुद्ध-वंशक्रम को मध्य पहाड़ी क्षेत्रों (कम तापमान सहिष्णु) के तहत पछेती प्रतिरोपण स्थितियों के लिए आशावान पाया गया। पछेती प्रतिरोपण स्थितियों के तहत औसत उपज 3.80 क्विं. प्रति हैक्टे. थी।

आईआरआरआई से प्राप्त वंशक्रमों सहित कुल 27 वंशक्रमों को *खरीफ*, 2020 के दौरान द्वितीय वर्ष में परीक्षण में शामिल किया गया ताकि सिक्किम की जैविक स्थितियों (मध्य पहाड़ी क्षेत्र) के तहत उनकी उपज एवं उपजवर्धक विशेषताओं का पता लगाया जा सके। इन वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया और अनेक विशेषकों, जैसे की पादप ऊंचाई, प्रति पादप उपजाऊं तलशाखनों की सं. और प्रति भूखंड दाना उपज का आकलन किया गया। वंशक्रम आईआर-67 (4.71 टन प्रति हैक्टे.) और वीएल-86 (4.71 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद आईआर-66 (4.56 टन प्रति हैक्टे.), आईआर-29 (4.42 टन प्रति हैक्टे.), आईआर-55 (4.35 टन प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक दाजा उपज दर्ज की गई। स्थानीय किस्मों के साथ संकरीकरण कार्यक्रम प्रारंभ करने के लिए, नौ उच्च उपज वाली किस्मों की पहचान की गई ताकि उसे स्थानीय किस्मों में सुधार लाने हेतु संकरीकरण कार्यक्रम में एक पैतृक के तौर पर उपयोग किया जा सके।

चित्र 1 : किस्म चिराके सलेक्शन-1 का खेत दृश्य

**तालिका 1 : आईएसपी/आईआईएसएस/बीज परियोजना के अंतर्गत विभिन्न फसल किस्मों का 2020 के दौरान जैविक बीज उत्पादन**

| फसल | किस्म | बीज उत्पादन श्रेणियां (क्विं.) | | | | कुल (क्विं.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | प्रजनक | फाउंडेशन | प्रमाणित | टीएलएस | |
| धान | सिक्किम धान-1 | 2.0 | - | 6.0 | 1.0 | 9.0 |
| | सिक्किम धान-2 | 0.2 | - | - | - | 0.2 |
| | सिक्किम धान-3 | 0.1 | - | - | - | 0.1 |
| | सिक्किम धान-4 | 0.2 | - | - | - | 0.2 |
| | पूसा सुगंध-5 | - | - | - | 150.0 | 150.0 |
| | वीएल धान-68 | - | 120.0 | - | - | 120.0 |
| | वीएल धान-86 | - | - | 3.0 | - | 3.0 |
| | वीएल धान-65 | - | - | 3.0 | - | 3.0 |
| | वीएल धान-62 | - | - | - | 3.0 | 3.0 |
| Maize | सिक्किम संकुल मक्का-1 | 0.5 | - | - | - | 0.5 |
| | सिक्किम संकुल मक्का-2 | 1.0 | - | - | - | 1.0 |
| | एसकेएमसी-2 | 0.3 | - | - | - | 0.3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **राजमा** | सिक्किम राजमा-1 | 1.5 | 0.5 | - | - | 2.0 |
| **उड़द** | एसकेएम पीडी-3 | 1.0 | 0.2 | 0.3 | - | 1.5 |
| | पंत उड़द-31 | - | - | - | 0.25 | 0.25 |
| **सोयाबीन** | सिक्किम पहेलो भतमास-1 | 0.50 | - | - | - | 0.5 |
| **कुल** | | | | | | **294.55** |

**तालिका 2 : राज्य किस्म विमोचन समिति, सिक्किम सरकार द्वारा सिक्किम राज्य के लिए 2020 के दौरा विमोचित फसल किस्में**

| क्र. सं. | फसल | वंशावली का नाम | प्रस्तावित नाम | विशेषताएं |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **मक्का** | एमएस 8-1 | सिक्किम संकुल मक्का-1 | बीज पीले चमकदार, पादप ऊंचाई 210 से. मी., फसल पकने की अवधि 130 दिन, औसत उपज 42.0 - 45.0 क्विं. प्रति हैक्टे., मक्का में टीएलबी एवं रतुआ रोग से मध्यम प्रतिरोधी। बंसत ऋतु (फरवरी-मार्च) के दौरान बुवाई के लिए उपयुक्त। |
| 2 | | आरसीएम 1-76 | सिक्किम संकुल मक्का-2 | बीज पीले चमकदार, पादप ऊंचाई 220 से. मी., फसल पकने की अवधि 130 दिन, औसत उपज 42.0 - 45.0 क्विं. प्रति हैक्टे.। समय पर बुवाई (फरवरी-मार्च) करने के लिए उपयुक्त। |
| 3 | | एसकेएमसी-2 | एसकेएमसी-2 | बीज पीले चमकदार, पादप ऊंचाई 190 से. मी., फसल पकने की अवधि 120 दिन, औसत उपज 40.0 क्विं. प्रति हैक्टे., समय पर (फरवरी-मार्च) बुवाई करने के लिए उपयुक्त। |
| 4 | **धान** | आरसीपीएल1-412 | सिक्किम धान-1 | इसे सिक्किम में समुद्र सतह से 1350 मी. की ऊंचाई तक सीधी बुवाई वाली ऊपरीभूमि एवं निचलीभूमि धान प्रतिरोपित स्थितियों, दोनों के लिए संस्तुत किया गया है, पादप ऊंचाई 110 से. मी., फसल पकने की अवधि 135 दिन, औसत उपज ऊपरीभूमि स्थितियों के तहत 35.0 क्विं. प्रति हैक्टे.और प्रतिरोधित धान स्थितियों के तहत 45.0 क्विं. प्रति हैक्टे., सिक्किम में मौजूदा रोगों एवं नाशीजीवों से मध्यम प्रतिरोधी। |
| 5 | | आईईटी-26579 | सिक्किम धान-2 | समुद्र सतह से 1350 मी. की ऊंचाई तक सिंचित प्रतिरोपित स्थितियों के लिए संस्तुत, पादप ऊंचाई 75.0 से. मी., फसल पकने की अवधि 130 दिन, औसत उपज 45.0 क्विं. प्रति हैक्टे., सिक्किम में मौजूदा रोगों एवं नाशीजीवों से मध्यम प्रतिरोधी। |
| 6 | | आईईटी-2774 | सिक्किम धान-3 | इसे समुद्र सतह से 1350 मी. की ऊंचाई तक सीधी बुवाई वाली ऊपरीभूमि एवं सिंचित प्रतिरोपित स्थितियों, दोनों के लिए संस्तुत किया गया है, पादप ऊंचाई 85 से. मी., फसल पकने की अवधि 130 दिन, औसत उपज ऊपरीभूमि स्थितियों के तहत 30.0 क्विं. प्रति हैक्टे. और प्रतिरोधित धान स्थितियों के तहत 42.0 क्विं. प्रति हैक्टे., सिक्किम में मौजूदा रोगों एवं नाशीजीवों से मध्यम प्रतिरोधी। |
| 7 | | आईईटी-26596 | वीएल-सिक्किम धान-4 | समुद्र सतह से 1350 मी. की ऊंचाई तक सिंचित प्रतिरोपित स्थितियों के लिए उपयुक्त, पादप ऊंचाई 95.0 से. मी., फसल पकने की अवधि 130 दिन, औसत उपज 45.0 क्विं. प्रति हैक्टे., सिक्किम में मौजूदा रोगों एवं नाशीजीवों से मध्यम प्रतिरोधी। |
| 8 | **राजमा** | एसकेआर 57 | सिक्किम राजमा-1 | बारानी स्थितियों के तहत पूर्व-*रबी* मौसम के लिए उपयुक्त, टिटरमिनेट टाइप, समकालिक परिपक्वता अवधि, बुश टाइप, पादप ऊंचाई 45 से. मी., फसल पकने की अवधि 100 दिन, औसत बीज उपज 10.0 - 12.0 क्विं. प्रति हैक्टे.। |
| 9 | **सोयाबीन** | आरसीएस1-10 | सिक्किम पहेलो भतमास-1 | पीले रंग के बीज, मोटा दाना, पादप ऊंचाई 70 से. मी., फसल पकने की अवधि 120 दिन, औसत बीज उपज 25-30.0 क्विं. प्रति हैक्टे., पीला किर्मीर रोग से सहिष्णु। |

## बड़ी इलायची फसल में अंगमारी रोग की जानपदिकता और जैविक स्थितियों के तहत इसके प्रबंध पर अध्ययन

*(योगदानकर्ता : सी. राज, एस. सिंह, एस. के. दत्ता, सी. कपूर, एस. के. दास)*

सिक्किम में बड़ी इलायची फसल को खुले वायुमंडल तथा भिन्न वृक्षों की छाया में उगाया गया। अंगमारी व झुलसा रोग पर भिन्न वृक्ष प्रजातियों के प्रभाव को ज्ञात करने हेतु, छः वंशों (*ल्यूसेइना, अल्बिजिया, स्चिमावालीची, अल्नस नेपालेंसिस,* फाइका प्रजा., *टर्मिनेलिया इलिप्टिका*) की कुल ग्यारह वृक्ष प्रजातियों तथा खुले वायुमंडल वृक्ष वाली प्रजातियों के साथ पहचान की गई, जिससे कि बड़ी इलायची के पौधे को छाया उपलब्ध कराई जा सके। प्रतिशत रोग आपतन का संगणन किया गया। खुली स्थिति के तहत रोपित बड़ी इलायची क्लम्प पर अंगमारी रोग का सर्वाधिक प्रतिशत आपतन पाया गया। इसके अलावा, यूटिस एवं बरार वृक्ष के तहत रोपित बड़ी इलायची क्लम्प पर अंगमारी रोग का न्यूनतम प्रतिशत आपतन पाया गया।

रोग फैलाव में संक्रमित पत्तियों की प्राथमिक भूमिका का पता लगाने के लिए, भिन्न प्रकाश तीव्रताओं और मृदा की भिन्न गहराइयों के बारे में अध्ययन किया गया। रोगजनक को मृदा में संक्रमित टिशु को गाड़ने के 30 दिनों के बाद हटाया गया। 20 से. मी. मृदा गहराई पर खुली स्थिति में गाड़े गए संक्रमित टिशु में अन्य स्थितियों की तुलना में रोगजनक का कम वियोजन हुआ।

**चित्र 2 : संक्रमित पत्तियों को गाड़ने के बाद अंगमारी रोगजनक की जीवित्ता क्षमता पर अन्वेषण**

## जैविक प्रबंधन विधियों के तहत सिक्किम मन्डेरिन में पुष्प एवं फल झड़न का अध्ययन

*(योगदानकर्ता : एस. के. दत्ता, ए. यादव, एस. के. दास, सी. राज)*

भाकृअनुप आरसी एनईएच क्षेत्र, सिक्किम केंद्र, गंगटोक, सिक्किम में सिक्किम मन्डेरिन एवं मोसम्बी पादपों के लिए पुष्प एवं फल झड़न में विचलन को रिकॉर्ड किया गया। हमने चार श्रेणी की आयु के पौधों, अर्थात 0-5 वर्ष, 5-10 वर्ष, 10-15 वर्ष तथा 15 से अधिक वर्षों के मन्डेरिन एवं मोसम्बी पादपों में % फल झड़न रोग को रिकॉर्ड किया। मन्डेरिन में सभी आयु के पादपों में फल झड़न मुख्य रूप से दो चरणों में रिकॉर्ड किया गया, यानी पोस्ट-एंथेसिस झड़न (चरण एस 2 से एस 6, फरवरी-मार्च) और पूर्व-फसल कटाई झड़न (चरण एस 9 एवं एस 10, नवंबर-दिसंबर)। 0-5 वर्षों की आयु वाले पादपों के संबंध में, पोस्ट-एंथेसिस झड़न 24.07% था, जबकि पूर्व-फसल कटाई झड़न 85.80% था। 5-10 वर्षों की आयु वाले पादपों के संबंध में, पोस्ट-एंथेसिस झड़न 38.27% था, जबकि पूर्व-फसल कटाई झड़न 91. 97% था। 10-15 वर्षों की आयु वाले पादपों के संबंध में पश्च-एंथेसिस झड़न 68.25% था, जबकि पूर्व-फसल कटाई झड़न 93.52% था। 15 वर्षों से अधिक आयु वाले पादपों के संबंध में, पोस्ट -एंथेसिस झड़न 79.38% था, जबकि पूर्व-फसल कटाई झड़न 97.39% था।

मोसम्बी में भी, सभी आयु के पादपों में फसल झड़न दो चरणों में रिकॉर्ड किया गया, अर्थात पोस्ट-एंथेसिस झड़न फल झड़न मुख्य रूप से दो चरणों में रिकॉर्ड किया गया, यानी पोस्ट-एंथेसिस झड़न (चरण एस 2 से एस 6, फरवरी-मार्च) और पूर्व-फसल कटाई झड़न (चरण एस 9 एवं एस 10, नवंबर-दिसंबर)। 5-10 वर्षों की आयु वाले पादपों के संबंध में, पोस्ट-एंथेसिस झड़न 16.50% था, जबकि पूर्व-फसल कटाई झड़न 85.51% था। 05-10 वर्षों की आयु के पादपों के संबंध में, पोस्ट-एंथेसिस झड़न 24.50% था, जबकि पूर्व-फसल कटाई झड़न 91.02% था। 10-15 वर्षों की आयु वाले पादपों के संबंध में, पश्च-एंथेसिस झड़न 24.50% था, जबकि पूर्व-फसल कटाई झड़न 92.41% था। 15 वर्षों से अधिक आयु वाले पादपों के संबंध में, पश्च-एंथेसिस झड़न 29.30% था, जबकि पूर्व-फसल कटाई झड़न 95.16% था।

जैविक प्रबंधन विधि के तहत पुष्प एवं फल झड़न के मुद्दे का समाधान करने के लिए, हमने तीन सीवीड अर्कों (एस डब्ल्यू ई), अर्थात *एस्कोफाइलम नोडोसम* (ए एन), *कप्पाफाइकस अल्वेरिजी* (के ए) एवं *ग्रेसिलेरिया इड़यूलिस* (जी जी ए) का 1:1, 1:10 और 1:100 अनुपात के साथ मूल्यांकन किया। यहां प्रस्तुत डेटा तीनों अर्क/खुराकों की संयोजित औसत से लिया गया है। डेटा में यह पाया गया कि जीएस के साथ पोस्ट ब्लूम फल स्थापन अधिकतम था, जबकि कंट्रोल में यह न्यूनतम था। तथापि, पूर्व-फसल कटाई फल स्थापन अर्क KA में तथा उसके बाद AN में उच्चतम था। अतः यह देखा जा सकता है कि एसडब्ल्यूई से जैविक उत्पादन प्रबंधन के तहत मन्डेरिन फसल में फल स्थापन बढ़ता है। एसडब्ल्यूई उपचारित पादपों में फल टीएसएस तत्व उच्च पाया गया, जबकि कंट्रोल के तहत शामिल पादप के फलों में अम्लीयता अधिक थी। फल के रस का पीएच तत्व कंट्रोल पादपों में कम था, जबकि एसडब्ल्यूई उपचारित पादपों में यह अधिक था। फल का आकार एवं फल व्यास एसडब्ल्यूई उपचारित पादपों में अधिक था। इसी तरह, एसडब्ल्यूई उपचारित पादपों के फलों में बीजों की संख्या भी अधिक थी।

## सिक्किम के संगठित एवं पारंपरिक फार्मों में सिंघेरी बकरियों के प्रजनन एवं पुनःप्रजनन प्रदर्शन पर अध्ययन

*(योगदानकर्ता : एम. भट्ट, आर. इस्लाम)*

सिंघेरी बकरियों में, जिनमें सितंबर से दिसंबर 2019 की अवधि के दौरान मदचक्र जागृत नहीं था, प्रजनन के प्रेरित करने के लिए एक

अध्ययन किया गया। कुल 10 बकरियों को 20 मि. ग्रा. खुराक की दर से त्वचा के माध्यम से मेलाटोनिन चढ़ाया गया और उपचार के 40 दिनों तक उसकी निगरानी की गई कि क्या उसमें मदचक्र जागृत हुआ कि नहीं। यह आश्चर्यनजक था कि मेलाटोनिन उपचारित किसी भी बकरी में इस निगरानी अवधि के दौरान मदचक्र जागृत नहीं हुआ। यह हमारे पिछले परीक्षण के विपरीत है, जिसे फरवरी, 2016 में किया गया था। इस परीक्षण में सकारात्मक परिणाम प्राप्त किए गए थे और यह उल्लेख किया गया था कि मदचक्र का टीका लगाकर, बकरियों में मदचक्र को जागृत हो सकती है, गर्भाधान दर एवं संतति दर बढ़ सकती है। इसका कारण यह है कि बकरियों में मदचक्र जागृत होने में मौसम का प्रभाव रहता है। बकरियों के लिए यह माना जाता है कि इनकी प्रजनन अवधि कम रहती है और उपोष्ण क्षेत्रों में उनमें मदचक्र आम तौर पर सितंबर से दिसंबर में जागृत होता है। बकरियों में मदचक्र एवं योनिक गतिविधि पर मेलाटोनिन का प्रभाव इस सिद्धांत पर आधारित रहता है कि बकरियों की दैनिक रंभाने की आवाज में बदलाव दिखाई देता है, जिसके कारण उनके रक्त में हॉर्मोन स्तर में परिवर्तन आता है। तथापि, यह भी पाया गया है कि निरंतर कम धूप मिलने के कारण, बकरियों में मदचक्र ह्रास होता है और इसलिए उन्हें मेलाटोनिन का उपचार देना पड़ता है। मेलाटोनिन का टीका लगाने के बावजूद भी कभी-कभी उनमें मदचक्र जागृत नहीं होता है। इस परीक्षण में, बकरियों का उपचार पोस्ट-सितंबर विषुव के 90 दिनों के बाद 17 दिसंबर, 2019 को दिया गया। यह पूरी संभावना है कि बकरियों ने मेलाटोनिन से प्रतिरोध पहले ही विकसित कर लिया हो, इसलिए सभी उपचारित बकरियां मेलाटोनिन के उपचार के बाद भी गर्भवती नहीं हो पाईं। इस अध्ययन में यह सीख व ज्ञान प्राप्त किया गया है कि सिंघेरी बकरियों में मेलाटोनिन के टीके के द्वारा मदचक्र जागृत करने में संबद्ध वर्ष और दिन के प्रकाश से उनके एक्सपोजर का प्रभाव पड़ता है। प्रकाशित साहित्य के अनुसार, यह सारांशीकृत किया जा सकता है कि लंबी अवधि तक दिन के प्रकाश से कम एक्सपोजर के कारण बकरियों को विश्राम काल की आवश्यकता होती है ताकि उनमें मदचक्र जागृत हो पाए, हालांकि ऐसा कहना अभी जल्दबाजी होगी। इसलिए, इस संबंध में और अधिक अनुसंधान किए जाने की आवश्यकता है।

**तालिका 3 : सिंघेरी बकरियों में मदचक्र जागृत होने में दो भिन्न मौसमों में मेलाटोनिन टीके का प्रभाव**

| | उपचार समूह | मदचक्र प्रेरण * | | गर्भाधान दर | जुड़वा / तीन संततियों का जन्म | संतति दर |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | No. | (%) | | | |
| परीक्षण I (फरवरी, 2016) | कंट्रोल | 04/7 | 57.1% | 100% (4) | 25.0% (01) | 125% (5) |
| | मेलाटोनिन | 16/17 | 94.1% | 87.5% (14) | 64.29 % (09) | 185.7% (26) |
| परीक्षण III (दिसंबर, 2016) | कंट्रोल | 0/10 | - | - | - | - |
| | मेलाटोनिन | 0/4 | - | - | - | - |

*उपचार के 30 दिनों के बाद मदचक्र प्रेरण



## उत्तर पूर्वी राज्यों के सात चयनित महत्वाकांक्षी जिलों में बायोटेक-किसान हब का विस्तार

*(योगदानकर्ता : एम. भट्ट)*

इस परियोजना का उद्देश्य किसानों का क्षमता का निर्माण कर और उन्नत नस्लों के गुणवत्ता जननद्रव्य की आपूर्ति उनके घर पर करके, राज्य में सुअर पालन को बढ़ावा देना है। भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक कृषि अनुसंधान संस्थान, टाडोंग ने आकांक्षीय जिला, पश्चिम सिक्किम के चार चयनित गांवों में बायोटेक-किसान (कृषि नवोन्मेष विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क) परियोजना के तहत चार क्षमता निर्माण / प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। चार गांवों के कुल 60 किसान लाभार्थियों ने भाग लिया। किसानों को वैज्ञानिक विधि के साथ सुअर पालन के विभिन्न पहलुओं, जैसे कि वैज्ञानिक विधि से निर्मित आहार खिलाना, सुअरशाला, प्रजनन, टीकाकरण और सुअरों में कीटाणुनाशन पर प्रशिक्षण दिया गया ताकि सुअर पालन से उच्च लाभ प्राप्त किए जा सकें। दो गांवों (सोरेंग एवं टिमबुरबोंग गांव) में 25 लाभार्थियों को कुल 53 पिग्लेट तथा आहार एवं खनिज मिश्रण दिया गया। परियोजना के अंतर्गत लाभार्थियो को आवश्यकता आधारित एडवाइजरी एवं स्वास्थ्य सेवा भी उपलब्ध कराई गई।

चित्र 3 : बायोटेक-किसान परियोजना के तहत टिमबुरबोंग गांव, पश्चिम सिक्किम में पिग्लेटों का वितरण

## मक्का-उड़द (*पहेन्लो दाल*) - कुटटू, एक जलवायु अनुकूल फसल प्रणाली

*(योगदानकर्ता : आर. सिंह, आर. के. अवस्थी, एस. के. दास)*

भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक कृषि अनुसंधान संस्थान, टाडोंग ने बारानी पारिस्थितिकी के लिए जलवायु अनुकूल मक्का-आधारित फसल

प्रणाली विकसित करने पर कार्य किया और मक्का-*पहेन्लो दाल* - कुटटू फसल प्रणाली की पहचान कर उसे सिक्किम के पूर्वी जिले के प्रगतिशील किसानों को प्रदर्शित किया। इस संबंध में पूर्वी सिक्किम के लूसिंग, भास्मे, टशलम्थंग, सिरवानी, रलाप, थंका-मार्टम एवं अम्बा गांवों और दक्षिण सिक्किम में मांगले एवं श्रीपतम गांवों में 56 हैक्टेयर क्षेत्रफल को कवर कर 144 प्रगतिशील किसानों को अग्रपंक्ति प्रदर्शन के माध्यम से प्रौद्योगिकी प्रदर्शित की गई। सघन प्रणालियों में से मक्का-उड़द-कुटटू में, मक्का-परती भूमि प्रणाली की तुलना में, सर्वाधिक आर्थिक लाभ (242.7%) दर्ज किया गया। इसी प्रकार से, मक्का (हरी छल्लियां)-उड़द-कुटटू के साथ अधिकतम प्रणाली लाभप्रदता (रु. 823 प्रति हैक्टे. प्रति दिन) दर्ज की गई। इसके विपरीत, मक्का-परती भूमि प्रणाली के साथ न्यूनतम प्रणाली लाभप्रदता (रु. 228 प्रति हैक्टे. प्रति दिन) दर्ज की गई।

## धान-परती भूमि में शून्य-जुताई सब्जी

*(योगदानकर्ता : आर. सिंह, आर. के. अवस्थी, एस. के. दास)*

फसल सघनता को बढ़ाने के लिए भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक कृषि अनुसंधान संस्थान, टाडोंग, गंगटोक ने उपलब्ध संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों (आरसीटी) - जैसे कि शून्य जुताई और मृदा में *खरीफ* धान के नमीयुक्त अवशिष्ट का उपयोग कर धान के अवशेष (30-40 प्रतिशत) का अधिकाधिक उपयोग करने की संभावना की खोज कर पदचालित धान-परती भूमियों में शून्य जुताई सब्जी मटर प्रौद्योगिकी को पदार्पित किया और उसे सिक्किम के पूर्वी जिले के प्रगतिशील किसानों को प्रदर्शित किया गया। इस प्रौद्योगिकी को पूर्वी सिक्किम के अम्बा, श्रीपतम, टिम्पइम, नान्डोक, थंका, ऊपरी सिरवानी गांवों में 45.5 हैक्टे. क्षेत्रफल को कवर कर 110 प्रगतिशील किसानों को अग्रपंक्ति प्रदर्शन के रूप में प्रसारित किया गया। धान-परती भूमि (1.43) की तुलना में धान-सब्जी मटर प्रणाली के तहत लाभःलागत अनुपात अधिक (2.52) प्राप्त किया गया। समग्र रूप से, गोद लिए गए गांवों में सब्जी मटर की शून्य-जुताई खेती तीन फसल चक्रों के उपरांत (धान-परती भूमि की तुलना में) मृदा जैविक कार्बन को औसतन रूप से 6.1% तक बढ़ाती है।

# त्रिपुरा

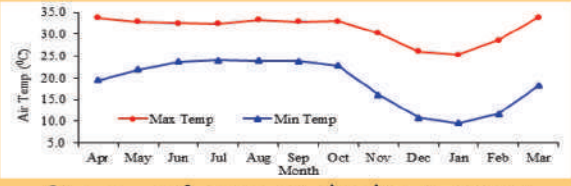

## सारांश

त्रिपुरा केंद्र में, दो धान किस्मों (निक्रा ऐरोबिक धान 1 एवं टीआरसी 2014–8) को कृषि फसलों के लिए फसल मानक, किस्मों की अधिसूचना एवं विमोचन पर केंद्रीय उप–समिति द्वारा 2020 में अधिसूचित किया गया। खेत में उगाई जाने वाली अधिसूचित 17 किस्मों में से, 12 किस्मों के लिए त्रिपुरा सरकार को डीएसी एवं एफडब्ल्यू, भारत सरकार द्वारा प्रजनक बीज मांगपत्र (धान : 46%, उड़दः 33%, मूंगः 17%, तिलः 25% तोरियाः 91%, हरी मटरः 36%) प्राप्त हुए हैं। इस अवधि के दौरान, कुल 146.2 क्विं. प्रजनक बीजों, 3292.5 क्विं. टीएल बीजों, और 936 क्विं. दलहन बीजों का उत्पादन भागीदारी प्रक्रिया में किया गया। एकीकृत बीज आधारित कृषि प्रणाली (आई एस एफ एस) और एकीकृत सघन कृषि प्रणाली (आई आई एफ एस) के मूल्यांकन में यह पाया गया कि सब्जी मटर-–मक्का (10.41 टन प्रति हैक्टे.) प्रणाली, लोबिया–मूंगफली–मक्का (8.70 टन प्रति हैक्टे.), बैंगन–भिंडी (11. 60 टन प्रति हैक्टे.), सब्जी मटर–मक्का (7.56 टन प्रति हैक्टे.) प्रणाली से उच्च उत्पादकता प्राप्त हुई। जुताई विधियों एवं फसल प्रणालियों पर किए गए एक अध्यन में, यह पाया गया कि पारंपरिक जुताई की तुलना में "शून्य-जुताई" एवं 'न्यूनतम जुताई' के संबंध में सर्वाधिक धान समतुल्य उपज (आर ई वाई) बराबर थी। ऊपरीभूमि स्थितियों के लिए 3.5 के औसत लाभःलागत अनुपात के साथ सब्जी आधारित अंतरफसल प्रणाली, ड्रेगन फल की खेती के लिए आईएनएम अनुसूची, बड़े आकार के फल (1.5 – 2 कि. ग्रा.) प्राप्त करने हेतु खरपतवार चटाई/मैट का उपयोग करके खरपतवार रहित अनानास की खेती, और ग्रंथीय कर्तोतक का उपयोग करके, इलायची लेमन के इन विट्रो व्यापक बहुगुणन का त्रिपुरा केंद्र में मानकीकरण किया गया। पशु विज्ञान के तहत, शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे चूजों में *लिटसिया ग्लुटिनोसा* (1.5–2.0%) पाउडर के आहारीय अनुपूरण दिए जाने से ताप दबाव स्थिति के दौरान उनके शारीरिक वजन एवं एफसीआर में सुधार आया। कुल 26 क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का अयोजन किया गया और 40,915 चूजों, 78 पिग्लेटों, 15 बकरियों, सुअर/कुक्कुट चारा, चारा सामग्रियां एवं हाइब्रिड नेपियर का 450 से अधिक किसानों को वितरण किया गयां। मात्स्यकी कार्यक्रम में, इस बात पर जोर दिया गया कि बायो–फ्लॉक तकनीक पर बेराजगार युवाओं का क्षमता निर्माण किया जाए और प्रमुख प्रजातियों के रूप में कॉमन कार्प (50 फिंगरलिंग प्रति घन मी.) एवं मोनो-सेक्स टिलापिया (100 घन मी. की दर से) का प्रयोग कर, नदीतट पारिस्थितिकी में प्रदर्शन आयोजित किया जाए। *ऐरोमोनस हाइड्रोफिला* द्वारा उत्पन्न रोगों को जैविक रूप से नियंत्रित करने के लिए जी$_3$ जीवाणुभोजियों (बैक्टीरियोफेज) को वियोजित कर उनका गुणानुवर्णन किया गया। फेज उत्पादन की कम लागत (रु. 150 प्रति 10 मि. मी.) का लाभ भावी वाणिज्यिक अनुप्रयोग में प्राप्त हो सकता है। टीएसपी एवं एससीएसपी के तहत 317 किसानों को 1,09,000 फिंगरलिंगों, 850 कि. ग्रा. मछली आहार, 1170 कि. ग्रा. लाइम और 143 चिकित्सा किटें वितरित की गईं।

## मौसम परिदृश्य

समग्र रूप से, वर्ष 2020–21 के दौरान 86 वर्षा दिवसों में 2154.9 मि. मी. वर्षा हुई, जबकि कुल पात्र वाष्पीकरण हानि 10437 मि. मी. (2.7 मि. मी. प्रति दिन) थी। 50 मि. मी. से अधिक वर्षा 13 दिन हुई और एक ही दिन ऐसा था जब 24 घंटों के भीतर 100 मि. मी. से अधिक वर्षा हुई (133.1 मि. मी.)। दीर्घकालिक मॉनसून (जून–सितंबर, 96.8%) और मॉनसूनउपरांत (अक्टूबर-–दिसंबर, 94.8%) मौसमों के दौरान सामान्य वर्षा हुई, लेकिन यह शीतकाल (जनवरी–मार्च, 29.7%) और ग्रीष्म (अप्रैल–मई, 21.2%) के दौरान सामान्य वर्षा से कम थी।

ग्रीष्म के दौरान, यद्यपि अप्रैल में कम वर्षा (50% शॉर्टफाल) के कारण ग्रीष्म सब्जियों की बुवाई देरी से की गई, लेकिन उसके बाद मई में पर्याप्त वर्षा हुई। इसके अतिरिक्त, मॉनसून मौसम (जून–सितंबर) के दौरान कुल वर्षा सामान्य रही, मगर अगस्त में 30% कम वर्षा हुई, और दूसरी ओर सितंबर में 47% अधिक वर्षा हुई। इसके अलावा, अक्टूबर के दौरान 9.7% की अधिक वर्षा हुई जो काफी फायदेमंद साबित हुई, क्योंकि इससे उत्तर त्रिपुरा, उनाकोटी एवं धलाई जिलों में पछेती बुवाई 'अमन धान' को बढ़ावा मिला, परंतु समय पर की गई धान बुवाई वाली फसल एवं अगेती शीतकाल सब्जियों की फसलें क्षतिग्रस्त हुईं, जिसके कारण राज्य में आलू की बुवाई देरी से की गई। समग्र रूप से वर्षा के दृष्टिकोण से, कुछ अपवाद को छोड़कर यह वर्ष खेती के लिए अच्छा रहा।




**चित्र 1 : वर्ष 2020-21 के दौरान तापमान (अधिकतम एवं न्यूनतम) में मासिक विचलन**

औसत मासिक अधिकतम वायुवाहित तापमान (चित्र 1) जनवरी (सामान्य से 2% अधिक) के दौरान 25.3°C से अप्रैल (सामान्य से 2% अधिक) में 33.8°C के बीच था, जबकि औसत मासिक न्यूनतम तापमान जनवरी (सामान्य से 6: कम) में 9.6°C से जुलाई (सामान्य से 2% कम) के दौरान 24.0°C के बीच था। वार्षिक औसत अधिकतम तापमान सामान्य (31.3°C) से 2% अधिक था, जबकि वार्षिक औसत न्यूनतम तापमान सामान्य (18.8°C) 4% कम रिकॉर्ड किया गया। मौसमगत औसत अधिकतम तापमान शीतकाल (सामान्य से 6% अधिक) के दौरान न्यूनतम रिकॉर्ड किया गया, जबकि ग्रीष्म (सामान्य से 5% अधिक) के दौरान सर्वाधिक रिकॉर्ड किया गया। इसकी तरह, मौसमगत औसत न्यूनतम तापमान शीतकाल (सामान्य से 1% कम) के दौरान न्यूनतम रिकॉर्ड किया गया, जबकि औसत न्यूनतम तापमान ग्रीष्म (सामान्य से 5%कम) के दौरान उच्चतम रिकॉर्ड किया गया। संक्षेप में, इस वर्ष की अवधि के दौरान अधिकतम तापमान में बढ़ती प्रवृत्ति देखी गई, जबकि न्यूनतम तापमान में घटती प्रवृत्ति देखी गई।

पूरे वर्ष के दौरान साफ धूप वाले घंटे सामान्य से 12.6%कम थे। शीतकाल (जनवरी से मार्च) और ग्रीष्म (अप्रैल एवं मई) महीनों के दौरान साफ धूप के घंटे सामान्य से कम थे (एलपीए की तुलना में क्रमशः 84 एवं 83)। लेकिन, मॉनसून के दौरान साफ धूप वाले घंटों में सुधार आया जिसके कारण प्रकश संश्लेषज बेहतर रूप से भूधरा में परावर्तित हुआ।

मौसमीय हवा की दिशा के विश्लेषण में यह पाया गया कि ग्रीष्म के दौरान हवा की दिशा अधिकतर दक्षिण की ओर थी। उच्च गति (6 से 10 कि. मी. प्रति घंटा) की हवा अक्सर सायंकाल के दौरान चलती थी, जो या तो दक्षिण दिशा में या दक्षिण-पश्चिम दिशा में चलती थी। मॉनसून (प्रातःकाल) के दौरान लगभग 36 प्रतिशत हवा दक्षिण की ओर थी, जिसकी औसत गति 4 से 6 कि. मी. प्रति घंटा थी। उच्च हवा (6 से 12 कि. मी. प्रति घंटा) का अंश 11 प्रतिशत था और यह अधिकतर दक्षिण दिशागामी थी। मॉनसून के बाद, प्रातःकाल में हवा अधिकतम दक्षिण दिशागामी रही, लेकिन सायंकल में उत्तर-पूर्व की ओर परिवर्तित हुई। शीतकाल में हवा छितरी-बितरी रही। हवा लगभग सभी दिशाओं में चली, पूर्व दिशा को छोड़कर। इस वर्ष के दौरान, दैनिक औसत हवा गति 4 कि. मी. प्रति घंटा से कम थी। इसके आधार पर, यह सुझाव दिया जाता है कि किसानों के लिए ग्रीष्म के दौरान दक्षिण तथा दक्षिण-पश्चिम दिशा से और मॉनसून के प्रारंभिक चरणों पर चलने वाली अत्यधिक हवा को कुछ हद तक सीमित करने के उपाय किए जाने चाहिए ताकि वे अपनी फसल को संरक्षित कर सकें।

## फसल सुधार

### धान सुधार/अखिल भारतीय समन्वित धान सुधार परियोजना

*(योगदानकर्ता : एस. पी. दास)*

**सी.एस.सी.सी.एस.एन., भारत सरकार द्वारा अधिसूचित किस्में :** सीवीआरसी द्वारा विमाचित दो धान किस्मों को फसल मानक, अधिसूचना और कृषि फसल किस्म विमोचन उपसमिति, भारत सरकार ने 2020 के दौरान अधिसूचित किया। अधिसूचित की गई किस्मों में, निक्रा ऐरोबिक धान 1/टीआरसी 2015-5/आईईटी 26178 (कर्नाटक, झारखंड एवं छत्तीसगढ़ सरकारों द्वारा अधिसूचित) और टीआरसी 2014-8 (आईआर 83928-बी-बी-9-1/आईईटी 24197, हिमाचल प्रदेश एवं कर्नाटक सरकारों द्वारा अधिसूचित) किस्में हैं। वंशावली आईईटी 26435/टीआरसी 2016-14 एवं आईईटी 26440/ टीआरसी 2016-18 ने बोरो परीक्षणों में 3 वर्ष पूरे किए, इसलिए इन्हें सीवीआरसी-वीआईसी प्रस्ताव में शामिल किया गया। वंशावली TRC 2016-14के लिए सीवीआरसी-वीआईसी प्रस्ताव प्रस्तुत किया गया, जिस पर 2020-21 बोरो से प्राप्त सस्य विज्ञान डेटा की उपलब्धता के बाद विचार किया जाएगा।

**चित्र 2 हिमाचल प्रदेश एवं कर्नाटक के लिए अधिसूचित टीआरसी 2014-8 (आईआर 83928.बी.बी.9.1/आईईटी 24197)**

चित्र 3 : कर्नाटक, झारखंड एवं छत्तीसगढ़ के लिए अधिसूचित निक्रा ऐरोबिक धान 1/टीआरसी 2015-5/आईईटी 26178

26440)सीवीआरसी-वीआईसी के लिए पास की गई (हालांकि इनकी अभी पहचान नहीं की गई है), जिन्हें एसवीआरसी द्वारा विमोचन करने के लिए शामिल किया जाएगा। त्रिपुरा राज्य बीज उपसमिति की प्रारंभिक बैठक पहले ही हो चुकी है और अंतिम बैठक अंतिम प्रस्ताव प्रस्तुत करने के बाद आयोजित की जाएगी।

चित्र 4 : त्रिपुरा, असम एवं पश्चिम बंगाल में बोरो खेती के लिए सीवीआरसी वीआईसी को भेजे गए प्रस्ताव में शामिल आईईटी 26435/टीआरसी 2016-14 वंशावलियां

निम्नलिखित वंशावलियों को एआईसीआरआईपी पर्वतीय क्षेत्र परीक्षणों में अंतिम/तीसरे वर्ष के परीक्षण/एवीटी 2 में प्रोन्नत किया गया। इन वंशावलियों ने एआईसीआरआईपी पर्वतीय क्षेत्र परीक्षणों में बहुत अच्छा प्रदर्शन दिखाया, परंतु इन वंशावलियों को सीवीआरसी-वीआईसी के लिए विचार में नहीं रखा गया, क्योंकि तीनों वर्षों में इनका प्रदर्शन एक से अधिक राज्य में समरूप निरंतर अच्छा नहीं रहा था। इन वंशावलियों को आरसीआरटी में टेस्ट किया जाएगा और सीवीआरसी प्रस्ताव उन राज्यों को भेजे जाएंगे जहाँ के लिए ये वंशावलियां उपयुक्त हो सकती हैं। ये वंशावलियां हैं - AVT2 –E (H)परीक्षण के अंतर्गत शामिल वंशावली TRC BN-83- 372-B-B-18/ IET 27468, TRC 2016-9 /IET 25818एवंTRC 2016-2/ IET 25826; AVT2 –M(H)परीक्षण के अंतर्गत शामिल वंशावली TRC PSM 164- B-B-13-6-1/ IET 28212, TRC BN-1818-B-B-23-7-1/ IET 28222, TRC 2016-4/ IET 25833एवं TRC 2016- 3 / IET 25836और TRC SMCT-23- 202-B-29/ IET 27498in AVT-2 U (H).

- तीन धान वंशावलियों यानी TRC 2013-2 (IET 23947), TRC 2015-12 (IET 25662) एवंTRC 2016-18 (IET
- धान में, बहुवर्षीय स्थानिक परीक्षण डेटा के आधार पर, 93 वंशावलियों को चयनित किया गया, जो एआईसीआरआईपी, आरसीआरटी और राज्य में परीक्षण के लिए नामित करने हेतु तैयार हैं।
- 28 क्रास संयोजनों से 2200 अति आशाजनक एसपीएस (एकल पादप वंशक्रम) को एफ 5/एफ 6 में प्रोन्नत किया गया।
- प्रजनन सामग्रियों के पीढ़ी उन्नयन को गति प्रदान करने हेतु आरजीए (त्वरित पीढ़ी उन्नयन) प्रोटोकाल शुरु किए गए हैं।

**एआईसीआरआईपी परीक्षण :** दस समन्वित परीक्षण संचालित किए गए और डेटा रिपोर्ट किया गया। संचालित परीक्षण इस प्रकार हैं - 2019 में AVT1 E TP, IVT E TP, AVT1 IME, IVT EDS, AVT1 AEROB, AVT1 MS, IVT MS, AVT1 IM, IVT बोरो एवं AVT1बोरो तथा 2020 में 13 परीक्षण।

भाकृअनुप एनईएच, त्रिपुरा केंद्र द्वारा प्रौद्योगिकियों/किस्मों का उन्नयन एवं परिष्करण किया गया और उनके प्रभाव का मूल्यांकन किया गया।

**तालिका 1 : डीएसी एवं एफडब्ल्यू, भारत सरकार के माध्यम से त्रिपुरा सरकार द्वारा भेजे गए मांगपत्र में कुल प्रजनक बीज में भाकृअनुप, त्रिपुरा केंद्र की किस्मों का अंश (2020-21)**

| क्र. सं. | फसल | डीएसी एवं एफडब्ल्यू, भारत सरकार के माध्यम से विभिन्न किस्में के प्रजनक बीज के लिए मांगपत्र | त्रिपुरा सरकार द्वारा भेजे गए मांगपत्र में कुल प्रजन बीज में भाकृअनुप.एनईएच, त्रिपुरा केंद्र की किस्मों का %अंश |
|---|---|---|---|
| 1 | धान | गोमती | 6.67 % |
| 2 | | खोवाई | 6.67 % |
| 3 | | त्रिपुरा निरोग | 6.67 % |
| 4 | | त्रिपुरा चिकन धान | 6.67 % |
| 5 | | त्रिपुरा हकुचुक 2 | 13.34 % |
| 6 | | नवीन | 6.67 % |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | धान (कुल) | | 46.67 % |
| 8 | उड़द | त्रिपुरा मस्कोलइ | 33.34 % |
| 9 | मूंग | त्रिपुरा मूंग 1 | 16.67 % |
| 10 | तिल | त्रिपुरा सिपिंग | 25.00 % |
| 11 | तोरिया | त्रिपुरा तोरिया | 90.90 % |
| 12 | फील्ड पी (हरी मटर) | टीआरसीपी 9 | 35.71 % |

धान फसल में, त्रिपुरा सरकार द्वारा प्रजनक बीज हेतु भेजे गए कुल मांगपत्र का 46.67% अंश उन किस्मों के लिए है जिन्हें भाकृअनुप एनईएच, त्रिपुरा केंद्र द्वारा विकसित एवं विमोचित किया गया है। उड़द के संबंध में, त्रिपुरा सरकार द्वारा प्रजनक बीज हेतु भेजे गए मांगपत्र में हमारी किस्मों का अंश 33-34%है, जबकि अन्य फसलों के लिए यही अंश इस प्रकार है : मूंग (16.67%), तिल (25%), तोरिया (90.9%) और हरी मटर यानी फील्ड पी (35.71%) (स्रोत : सीडनेट)।

खेत में उगाई जाने वाली 17 अधिसूचित किस्मों में से, 12 किस्मों के प्रजनक बीज हेतु मांगपत्र डीएसी एवं एफडब्ल्यू, भारत सरकार से प्राप्त किया गया। कुछ किस्मों के प्रजनक बीज के लिए मांगपत्र एनएससी, एसएआई और अनेक राज्यों, जैसे कि उत्तर प्रदेश, बिहार एवं असम से प्राप्त किया गया है (स्रोतः सीडनेट इंडिया पोर्टल, भारत सरकार)।

उपरोक्त सभी किस्मों और धान की अन्य विमोचित एवं अधिसूचित किस्मों, जैसे कि त्रिपुरा शरत, त्रिपुरा जला, त्रिपुरा हकुचुक 1 एवं त्रिपुरा औष के लिए भी त्रिपुरा राज्य से सीधे बीज मांगपत्र (प्रजनक /टीएल) प्राप्त हो रहे हैं। त्रिपुरा सरकार के अलावा, मेघालय, मिजोरम, मणिपुर, नागालैंड और असम राज्यों से भी मांगपत्र प्राप्त किए जा रहे हैं।

कृषि और किसान कल्याण विभाग, त्रिपुरा सरकार ने पिछले 2 ऋतुओं (2019-20 के दौरान 69.5 हैक्टेयर क्षेत्रफल में मूल बीज अर्थात फाउंडेशन (बी से एफ पीढ़ी के) प्रजनक बीजोत्पादन करना शुरु किया। धान मूल बीज का आकलित उत्पादन 2920 क्विंटल और अन्य फसलों के लिए 100 क्विंटल है। इन मूल बीजों से त्रिपुरा सरकार द्वारा अपने आरजीपी (पंजीकृत बीज उत्पादक कार्यक्रम) के माध्यम से प्रमाणित बीजोत्पादन किया जाएगा (स्रोतः बीज प्रमाणन एकक, कृषि और किसान कल्याण विभाग, त्रिपुरा)।

त्रिपुरा केंद्र द्वारा राज्य में विमोचित एवं अधिसूचित किस्मों के अंतर्गत आकलित सकल रकबा व क्षेत्रफल लगभग 1,60,000 हैक्टेयर है, जिसमे धान किस्म गोमती के तहत 70,000 से अधिक और किस्म नवीन के तहत लगभग 60,000 हैक्टेयर क्षेत्रफल है।

किस्म गोमती में धान की मौजूदा अति लोकप्रिय किस्मों की तुलना में, लगभग 14-25% उपज अधिक प्राप्त की गई। एक आधार बिंदु के तौर पर राज्य में धान की औसत उत्पादकता को ध्यान में रखते हुए, किस्म गोमती से 420 कि. ग्रा. प्रत हैक्टे. का न्यूनतम अतिरिक्त उत्पादन प्राप्त हुआ। गोमती किस्म के अंतर्गत 70,000 हैक्टेयर क्षेत्रफल को कवर करने के लिए, 29,400 मैट्रिक टन कुल अतिरिक्त उत्पादन आकलित किया गया है। धान की एमएसपी को ध्यान में रखते हुए, इस अतिरिक्त उत्पादन ने त्रिपुरा के किसानो को एक वर्ष में 5145 लाख रुपये की अतिरिक्त आय प्राप्त हुई है। कुल मिलाकर, भाकृअनुप एनईएच, त्रिपुरा केंद्र द्वारा विकसित एवं विमोचत उच्च उपज वाली किस्मों की खेती करके त्रिपुरा के किसानों द्वारा प्राप्त की गई अतिरिक्त आय का आकलित मूल्य लगभग रु. 10,000 लाख है।

वोरो 2019-20, औष एवं खरीफ 2020 के दौरान कृषि और किसान कल्याण विभाग, त्रिपुरा ने प्रमाणित बीज के अनुमानित 32,470 क्विंटल उत्पादन के साथ आरजीपी (पंजीकृत बीज उत्पादक कार्यक्रम) के तहत 662 हैक्टे. भूमि में फाउंडेशन-प्रमाणित (एफ से सी श्रेणी) बीजोत्पादन शुरु किया है।

## आणविक प्रजनन के माध्यम से धान किस्म गोमती एवं त्रिपुरा चिकन धान के बहु दबाव सहिष्णु संस्करणों का विकास

*(योगदानकर्ता : एस. पी. दास, एस. के. प्रधान, मृदुल चक्रवर्ती, अरुप के. मुखर्जी, बी. के. कांडपाल, ए. गंगारानी देवी)*

निम्नलिखित संकरीकरण कार्य को खरीफ, 2020 के दौरान पूरा किया गया :

1. गोमती ×सीआर धान 800
2. गोमती ×सीआर धान 801
3. त्रिपुरा चिकन धान ×सीआर धान 800
4. त्रिपुरा चिकनधान ×सीआर धान 801

दाता पैतृकों में, सीआर धान 800 में *Xa21+xa13+xa5*और सीआर धान 801 में 801carry*Sub1 + qDTY1.1+qDTY2.1+qDTY3* समाहित है। संकरीकरण खरीफ, 2020 के दौरान किया गया ताकि गोमती ×सीआर धान 800, गोमती ×सीआर धान 801, त्रिपुरा चिकन धान ×सीआर धान 800 और त्रिपुरा चिकन धान ×सीआर ध ान 801 के F1बीज उत्पादित किए जा सकें। गोमती ×सीआर ध ान 800 के कुल 150 F1बीजों; गोमती ×सीआर धान 801 के 145 बीजों; त्रिपुरा चिकन धान ×सीआर धान 800 के 165 F1 बीजों और त्रिपुरा चिकन धान xसीआर धान 801 के 145 F1 बीजों को खरीफ मौसम के दौरान उत्पादित किया गया। गोमती और त्रिपुरा चिकन धान में दोनों F1बीजों का शुष्क मौसक 2021 के दौरान संकरीकरण किया जाएगा ताकि F1बीजों के अनुरूप F1पीढ़ी में *Sub1+qDTY1.1+qDTY2.1+qDTY3.1+Xa21+ xa13+xa5*का संग्रह बनाया जा सके। उसके पश्चात बैकक्रास यानी प्रतीकसंकरण कार्य किया जाएगा।

## निक्रा - धान में सूखापन से निपटने से संबंधित कार्यक्रम

*(योगदानकर्ता : एस. पी. दास, ए. गंगारानी देवी)*

भालुम 3 ×नवीन की मैपिंग समष्टि (811 आरआईएल) की एसएसआर जीनोटाइपिंग अभी जारी है।

सूखापन स्थितियों तथा स्थिर जलभराव वाली स्थिति से निपटने के लिए 625 एनईएच धान किस्मों की संवीक्षा का कार्य पूरा कर लिया गया है।

## एआईसीआरआईपी 2020-21 में प्रोन्नत की गई सूखा सहिष्णु किस्में

*(योगदानकर्ता : एस. पी. दास)*

1. TRC KS-1512-B-B-1-12-1/ IET 28196कोAVT-2 E (H)में प्रोन्नत किया गया। इसकी उपज उत्तर भारत के मध्यम पहाड़ी क्षेत्रों में मानक.किस्म (बीसी) की तुलना में 23.4% अधिक है।
2. TRC BN-1311-B-B-43-11-1/ IET 28200को AVT-2 E (H)में प्रोन्नत किया गया। इसकी उपज उत्तर भारत के मध्यम पहाड़ी क्षेत्रों में किस्म BC की तुलना में 19% अधिक है।
3. TRC BN 793-B-B-27-4-1/ IET 28884कोAVT-1 E (H)में प्रोन्नत किया गया। इसकी उपज दक्षिण भारत के पहाड़ी क्षेत्रों में 14%और उत्तर भारत के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में 24%अधिक है।
4. TRC GN 117-B-B-12-1-1/ IET 28890को AVT-1 E (H)में प्रोन्नत किया गया। इसकी उपज उत्तर भारत के निचले पहाड़ी क्षेत्रों में 17%और दक्षिण भारत के निचले पहाड़ी क्षेत्रों में 30%है।
5. TRC PSM-1720-B-B-5-1/ IET 28230को AVT-2 U (H)में प्रोन्नत किया गया। इसकी उपज उत्तर भारत के निचले पहाड़ी क्षेत्रों में 22.6%है।

## उत्तर पूर्वी भारत के ऊपरीभूमि धान वंशक्रमों की आनुवंशिक एवं लक्षणप्ररूपी विविधता

*(योगदानकर्ता : एस. पी. दास, ए. गंगारानी देवी, रेखा दास)*

उत्तर पूर्वी क्षेत्र से कुल 100 धान वंशक्रमों में आनुवंशिक विविधता का निर्धारण किया गया। यूक्लीडियन डिस्टेंस मैट्रिक्स का प्रयोग कर नेबरिंग ज्वॉइनिंग मैथड के आधार पर कम्पलीट लिंकेज के द्वारा फिनोटाइप डेटा पर संरचित एक डेन्डोग्राम ने वंशक्रमों को दो प्रमुख क्लस्टरों में विभाजित किया। इसके अलावा, सीजीआईएआर द्वारा प्रयोजित जनरेशन चेलेंज प्रोग्राम से धान विविधता विश्लेषण के लिस संस्तुत 50 मानक एसएसआर मार्कर्रों के पैनल में सभी 50 प्राइमरों का प्रयोग कर, 100 वंशक्रमों का माइक्रोसेटलाइट आधारित जीनप्ररूपण किया गया। हमारे अध्ययन में इन वंशक्रमों के बीच काफी आनुवंशिक विविधता प्रेक्षित की गई। 50 एसएसआर मार्कर्रों में से, 47 मार्कर्रों ने पुनरुत्पादनीय एवं बहुरूप पैटन सृजित किए, जबकि तीन प्राइमरों (आरएम-160, आरएम-454, आरएम-283) एकैक रूपी यानी मोनोमोर्फिक थे। एकैक रूपी प्राइमारों में से, आरएम-454 ने चाखाउपोरीटन में 270 बीपी का एक एलील प्रदर्शित किया। हमारे अध्ययन में प्रेक्षित औसत जीन विविधता (0.47) और औसत पीआईसी मान 0.43 उन मानों से तुलनीय था, जिन्हें ऐसे पैनलों के लिए रिपोर्ट किया गया था जिनमें 400 जननद्रव्य सन्निहत थे, जैसे कि यूएस ऐक्सेशन पैनल एवं चाइनीज राइस ऐक्सेशन पैनल। इन्होंने इस क्षेत्र के धान वंशक्रमों की प्राकृतिक आनुवंशिक विविधता को प्रदर्शित किया। वंशक्रमों की भौगोलिक उत्पत्ति (राज्यों में) के आधार पर, हमारे अध्ययन में कोई खास आनुवंशिक भिन्नता नहीं पाई गई। हमारे डेटासेट में प्रेक्षित आनुवंशिक 'सममांगता' कुछ और नहीं, बल्कि प्रत्येक व्यक्तिगत घरेलू वंशक्रम के परस्पर प्रबल आनुवंशिक भिन्नता का ही परिचायक है। अध्ययन में इन मूल्यवान आनुवंशिक संसाधनों के गुणवत्तात्मक एवं मात्रात्मक विशेषकों के व्यापक अन्वेषण एवं प्रलेखीकरण की आवश्यकता को भी रेखांकित किया गया है।

## दलहन फसल में सुधार कार्यक्रम एवं एआईसीआरपी मुलार्प परीक्षण

*(योगदानकर्ता : एस. पी. दास)*

- मूंग में, बहुवर्षीय स्थानिक परीक्षण डेटा के आधार पर, भिन्न क्रास संयोजनों से 38 आशावान वंशावलियां एआईसीआरपी मुलार्प, आरसीआरटी और राज्य परीक्षण हेतु नामित किए जाने के लिए सीड बल्किंग चरण पर हैं। मूंग में, 39 क्रास संयोजनों से चयनित वंशक्रमों को प्रोन्नत किया गया, जो एफ 3 से एफ 7 में हैं।
- उड़द में, स्थानिक परीक्षण के आधार पर 21 अति आशावान वंशावलियों को एआईसीआरपी मुलार्प, आरसीआरटी और राज्य परीक्षण में नामित करने हेतु सीड बल्किंग के लिए शामिल किया गया है। 22 क्रास संयोजनों से चयनित वंशक्रमों को प्रोन्नत किया गया है, जो एफ 3 से एफ 7 में हैं।
- प्रतिवेदित अवधि के दौरान दस समन्वित परीक्षण (आईवीटी एवं एवीटी परीक्षण) संचालित किए गए और मूंग, उड़द, मसूर हरी मटर एवं काबुली चना की 164 वंशावलियों का मूल्यांकन पुनरावृत्तीय परीक्षणों में किया गया तथा डेटा एआईसीआरपी मुलार्प को रिपोर्ट किया गया। त्रिपुरा के लिए आशावान वंशावलियां की पहचान की गई।

## बीज उत्पादन

*(योगदानकर्ता : एस. पी. दास)*

कुल मिलाकर, भाकृअनुप बीज परियोजना के तहत वर्ष 2019-20 के दौरान भागीदारी प्रक्रिया में विमोचित किस्मों के 146.2 क्विं. प्रजनक बीजों और 3292.5 क्विं. (TL)बीजों का उत्पादन किया गया और दलहन बीज हब के तहत 936 क्विं. दलहन बीजों का उत्पादन किया गया। दलहन बीज हब के तहत, 2019-20 के दौरान 936 क्विंटल बीजों का उत्पादन किया गया, जिनमें से 162.44 क्विंटल बीजों को खरीदकर विभिन्न एजेंसियों को बेचा गया जिससे 24,18,764/- रुपये का कुल राजस्व प्राप्त किया गया।

## त्रिपुरा में दलहन उत्पादन परिदृश्य में परिवर्तन

*(योगदानकर्ता: एस. पी. दास)*

वर्ष 2010 से, त्रिपुरा केंद्र ने दलहन की 4 किस्मों, हरी मटर की 2 किस्मों, मूंग मे 1 किस्म और उड़द की 1 किस्म का विमोचन

किया। सीवीआरसी ने हरी मटर की एक किस्म टीआरसीपी-8 का विमोचन किया और उसे 2010 में अधिसूचित किया। अन्य 3 किस्मों: हरी मटर – टीआरसीपी-9, मूंग - त्रिपुरा मूंग 1 और उड़द - त्रिपुरा मस्कोली को 2014 में विमोचित किया गया था, लेकिन उन्हें 2018 में ही अधिसूचित किया गया था। टीआरसीपी-8 को 2010 में अधिसूचना के बाद औपचारिक बीज श्रृंखला में शामिल किया गया था। अन्य किस्मों के संबंध में, टीएफएल बीजों का उत्पादन उनकी अधिसूचना तक किया गया और उन्हें औपचारिक बीज श्रृंखला में 2018 में उनकी अधिसूचना के बाद ही शामिल किया गया। वर्ष 2020 में, त्रिपुरा राज्य से प्रजनक बीज हेतु प्राप्त मांगपत्र में भाकृअनुपएनईएच दलहन किस्मों के अंश को तालिका 2 में दर्शाया गया है। उड़द के संबंध में, त्रिपुरा राज्य द्वारा प्रजनक बीज हेतु जारी किए गए मांगपत्र में हमारी किस्म का अंश 33.34% है, जबकि अन्य फसलों के लिए हमारा अंश इस प्रकार है: मूंग (16.67%) और हरी मटर (35.71%) (स्रोत: सीडनेट इंडिया पोर्टल, भारत सरकार)।

त्रिपुरा केंद्र द्वारा किए गए उपरोक्त कार्यों का प्रभाव इन 3 फसलों, अर्थात हरी मटर, मूंग और उड़द के तहत क्षेत्रफल में वृद्धि से भी देखा जा सकता है।

## पादप शरीर क्रिया विज्ञान

### चावल में लौह विषाक्तता और कम फास्फोरस तनाव के लिए सहिष्णुता के लिए उम्मीदवार जीन एसोसिएशन मैपिंग

*(योगदानकर्ता : ए. गंगारानी देवी, रेणु पांडे, के.के. विनोद, एस. पी. दास)*

उत्तर पूर्वी भारत से 100 विविध धान जननद्रव्यों की फील्ड फिनोटाइपिंग *खरीफ* 2020 के दौरान लौह विषाक्त खेत में की गई, जिसमें लौहमय विषाक्त स्तर 100 पीपीएम था। पत्ती कांस्य स्कोर 0 से 7.66 के बीच था। बोटरो एवं केबीए लयुर-3 में पादप ऊंचाई मान क्रमशः 68.0 से 175.6 से. मी. के बीच था। इन जीनप्ररूपों में से, थेदुई में जीनप्ररूप मलाती में 101.24 वर्ग से. मी. का सर्वाधिक पत्ती क्षेत्र और 34 वर्ग से. मी. का लघुतम पत्ती क्षेत्र दर्ज किया गया। क्लोरोफिल सूचकांक मान 21.13 से 46.86 के बीच था। जीनप्ररूप बोट्रो में, 32 तलशाखन प्रति पादप की औसत के साथ तलशाखनों की संख्या उच्चतम दर्ज की गई और 3 तलशाखन प्रति पादप के साथ नाइजम बिरॉन में न्यूनतम दर्ज की गई। 50% पुष्पण तक के दिवस लौह विषाक्तता के कारण फसल काफी ज्यादा प्रभावित हुए, जो आरसीपीएल-1-132 में प्रतिरोपण के 45 दिनों के बाद (डीएटी से लेकर Meupr-23में 73 डीएटी थे। अध्ययन किए गए जीनप्ररूपों के बीच जैवभार, दाना उपज और हार्वेस्ट सूचकांक के आधार पर विचलन पाया गया। इन चार जननद्रव्यों, यानी Nyeinyak, Yemsheangha, Delipengulo और चाखाओ को लौह विषाक्त खेत में 2.8-3.8 टन प्रति हैक्टे. की उपज संभावना के साथ आशावान पाया गया (चित्र 11)। इन जननद्रव्यों ने न्यूनतम कांस्य स्कोर 0 अर्थात शून्य, औसतन 12 से 14 तलशाखनों के साथ 38.3 से 38.7 का एसपीएडी सूचकांक मान और 33 से 37% का हार्वेस्ट सूचकांक प्रदर्शित किया।

### संभावित फसलों पर एआईसीआरन के तहत विंग्ड बीन (*सोफोकार्पस टेट्रागोनोलोबस* एल.) जननद्रव्य का मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : ए. गंगारानी देवी, सत्यप्रिया सिंह, एच. लेमबिएना देवी)*

तीन मानक-किस्मों के साथ विंग्ड बीन के 100 जीनप्ररूपों का द्वितीय वर्षीय मूल्यांकन 8 विशेषकों के लिए लेम्बुचेरा में किया गया। जीनप्ररूप ईसी 178293 (96.00 दिन) में अगेती पुष्पण हुआ। जीनप्ररूप आरडब्ल्यूबीजीपी-42 (33.33 क्विं. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद आरडब्ल्यूबीजीपी-45 (31.25 क्विं. प्रति हैक्टे.) में अधिकतम हरी मटर उपज दर्ज की गई। जीनप्ररूप आईसी 026846 (19.70 से. मी.) में तथा उसके बाद आईसी 025670 (19.60 से. मी.) में सबसे अधिक फली लंबाई दर्ज की गई। जीनप्ररूप आरडब्ल्यूबीजीपी-42 (60.75 सं.) में तथा उसके बाद आरडब्ल्यूबीजीपी-37 (60.50) में प्रति पादप फलियों की सर्वाधिक संख्या पाई गई। जीनप्ररूप आरडब्ल्यूबीजीपी-42 (17.87 क्विं. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद आरडब्ल्यूबीजीपी-37 (13.66 क्विं. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक बीज उपज दर्ज की गई। जीनप्ररूप-42 (33.33 क्विं. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद आरडब्ल्यूबीजीपी-45 (31.25 क्विं. प्रति हैक्टे.) में अधिकतम हरी फली उपज दर्ज की गई। जीनप्ररूप ईसी 121919 (51.18 ग्रा.) में तथा उसके बाद आईसी 095236 (60.79 ग्रा.) में 100 बीजों के ग्राम में दर्ज किया गया टेस्ट वेट सबसे अधिक था।

## फसल उत्पादन

### त्रिपुरा में प्रभावकारी कारक उत्पादकता एवं आजीविका सुरक्षा के लिए उपयुक्त कृषि प्रणालियां

*(योगदानकर्ता : अनूप दास, जी. एस. यादव, लेमबिसिएना देवी, सी. देबनाथ, विनय सिंह, लोपामुद्रा साहू, सत्यप्रिया सिंह, बी. के. कांडपाल)*

किसानों की आजीविका और आय में सुधार लाने के लिए दो कृषि प्रणालियों, यानी एकीकृत बीज आधारित कृषि प्रणाली (आई एस एफ एस) एवं एकीकृत सघन कृषि प्रणाली (आई आई एफ एस) को भाकृअनुप त्रिपुरा केंद्र, लेम्बुचेरा में 2017-18 के दौरान स्थापित किया गया। इन दोनों प्रणालियों में फसल उत्पादन को छोड़कर, ढलानों के बांधो एवं मेड़ों पर चारा घासों, कम्पोस्ट गड्ढे, मछली पालन के लिए तालाब एवं जीवन-रक्षक सिंचाई, रोपण फसलों; जैसे कि आम, केला, लीची, पपीता, नारियल, आदि को शामिल किया गया। आईएसएफएस के तहत, सब्जी मटर-मक्का (10.41 टन प्रति हैक्टे.), लोबिया-मूंगफली-मक्का (8.70 टन प्रति हैक्टे.) और राजमा-मक्का-बैंगन (7.53 टन प्रति हैक्टे.) सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाली प्रणालियां थी, जिनसे उच्च धान समतुल्य उपज (आरईवाई) प्राप्त की गई। जबकि, आईआईएफएस बैंगन-भिंडी (11.60 टन प्रति हैक्टे.), सब्जी मटर-मक्का (7.56 टन प्रति हैक्टे) और सरसों-लोबिया (4.97 टन प्रति हैक्टे.) से अन्य किस्मों की तुलना में उच्च आरईवाई प्राप्त किया गया। आईएसएफएस एवं आईआईएफएस के तहत प्राप्त चारा उपज क्रमशः 41.7 टन प्रति हैक्टे. और 39.3 टन प्रति हैक्टे. थी। इन दोनों प्रणालियों के तहत बल्क घनत्व (बीडी) में घटती प्रवृत्ति देखी गई।

आईएसएफएस के तहत मृदा के बीडी 2017-2018 में 1.48-1.50 मि. ग्रा. प्रति घन मी. से घटकर 2020-2021 में 1.32-1.35 मि. ग्रा. प्रति घन मी. तथा आईआईएसएस के तहत 2017-18 में 1.43-1.46 मि. ग्रा. प्रति घन मी. से 2020-21 में 1.36-1.40 मि. ग्रा. प्रति घन मी. था। आईआईएफएस और आईएसएफएस के तहत 0-30 से. मी. गहराई पर एसओसी तत्व क्रमशः 4.14-5.98 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. और 3.91-5.02 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. था। आईआईएफएस एवं आईएसएफएस के तहत प्राप्त शुद्ध लाभ रु. 1,82,361 और रु. 74,422 था और लाभःलागत अनुपत क्रमशः 2.93 और 1.49 था।

### त्रिपुरा में जैविक सब्जी उत्पादन के लिए पोषक तत्व प्रबंधन (एनपीओएफ के तहत)

*(योगदानकर्ता : अनूप दास, जी. एस. यादव, लेमबिसिएना देवी)*

तीन फसल प्रणालियों, अर्थात लोबिया– भिंडी-टमाटर, लोबिया-भिंडी-गाजर, लोबिया–भंडी-बैंगन का मूल्यांकन जैविक पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के तहत किया गया। मूल्यांकन में जो पोषकतत्व उपचार शामिल किए गए थे, उनमें कंट्रोल, 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से वर्मीकम्पोस्ट (वीसी), 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से वीसी + 500 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से कृषि लाइम, 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से वीसी + 500 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से एएल + 150 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से रॉक फास्फेट (आर पी) उपचार शामिल थे। तीन फसल चक्रों के पश्चात, वीसी+एएल+आरपी और लोबिया-भिंडी-गाजर (19.85 टन प्रति हैक्टे.) के तहत सर्वाधिक भिंडी समतुल्य उपज (19.70 टन प्रति हैक्टे.) प्रापत की गई। फसल प्रणाली वीसी+एएल+आरपी (0-10 से. मी. गहराई पर 9.02 ग्रा. प्रति कि. ग्रा., 10-20 से. मी. गहराई पर 7.21 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. और 20-30 से. मी. गहराई पर 7.84 ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) में तथा उसके बाद वीसी+एएल (0-10 से. मी. गहराई पर 7.63 ग्रा. प्रति कि. ग्रा., 10-20 से. मी. गहराई पर 6.71 ग्राा. प्रति कि. ग्रा. और 20-20 से. मी. गहराई पर 5.86 ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) प्रणाली में सर्वाधिक मृदा जैविक कार्बन (एसओसी) पाया गया।

### जैविक उत्पादन के तहत सब्जियों के उत्पादन के लिए किस्मों की मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : अनूप दास, सत्यप्रिया सिंह)*

एक सब्जी आधारित बहुमंजिला फसल प्रणाली स्थापित की गई, जहाँ एक ढलवा क्यारीनुमा संरचना बनाई गई और उसके उर्ध्वाधर स्थान का उपयोग बाँस का मचान लगाकर किया गया ताकि अनुगामी फसलें (ट्रेलिंग क्रॉप्स) उगाई जा सके। रबी मौसम के लिए, लौकी एवं लबलब बीन प्रत्येक की दो-दो सहित 4 स्थानीय किस्मों को मचान में उगाया गया और मिर्च, भिंडी, पालक आदि को मचान के नीचे क्यारियों में उगाया गया। खरीफ मौसम के दौरान, ऐशगार्ड (कैयरो), लोबिया (वाईबी-7), करेला (मोनिका), खीरा (टेस्टी) और स्पाइन गार्ड (जंगली करेला) की 7 किस्मों (टीएसजी 9, टीएसजी 36, टीएसजी 28, टीएसजी 42, टीएसजी 21 एवं 2 स्थानीय किस्मों) को मचान में उगाया गया तथा मचान के नीचे मिर्च, भिंडी, चौलाय, पुई शाक उगाई गई। लबलब बीन किस्म टीडीबी-20 की उपज (6. 29 टन प्रति हैक्टे.) का प्रदर्शन अन्य किस्म टीडीबी-39 (5.98 टन प्रति हैक्टे.) की तुलना में श्रेष्ठ पाया गया। स्पाइन गार्ड किस्मों में से, टीएसजी 36 (6.8 कि. ग्रा. प्रति पादप) और टीएसजी 9 (4.89 कि. ग्रा. प्रति पादप) किस्म का प्रदर्शन श्रेष्ठतम पाया गया।

### त्रिपुरा में जैविक खेती के लिए मूंगफली किस्मों की मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : अनूप दास)*

भाकृअनुप डीजीआर-मूंगफली परियोजना एनईएच कार्यक्रम के तहत भाकृअनुपउत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र, लेम्बुचेरा में *खरीफ* 2019-20 के दौरान एक खेत परीक्षण किया गया। इस परीक्षण में, 18 मूंगफली किस्मों को जैविक पोषक तत्व प्रबंधन के तहत उगाया गया। फली उपज, प्रति पादप फलियों की संख्या, फलियों का वजन, फल वजन, प्रति पादप शाखाओं की संख्या, पादप ऊंचाई और जड़ में जमी ग्रंथियों की संख्या के आधार पर विभिन्न किस्मों, जैसे कि केडीजी-123, टीजी-37ए, जीजेजी एचपीएस-2 आदि में उच्च परिवर्ती व विचलनशील प्रवृत्ति पाई गई। उच्च फली उपज के आधार पर अनेक किस्मों, यानी केडीजी-123 (3314 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), एचएनजी-69 (3296 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), जीपीबीडी-5 (2370 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) तथा टैग-24 (2000 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) को अन्य किस्मों की तुलना में आशावान व प्रगतिशील पाया गया।

### त्रिपुरा में मूंगफली उत्पादन के लिए जैविक पोषक तत्व प्रबंधन

*(योगदानकर्ताः अनूप दास)*

इन प्रयोगिक परीक्षणों में, भिन्न संयोजनों अर्थात एफवाईएम, वर्मीकम्पोस्ट, कुक्कुट खाद, बकरी खाद, रॉक फास्फेट, और कृषि लाइम को आजमायाा गया। विभिन्न पोषकतत्व संयोजनों में से, 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से एफवाईएम + 0.5 टन प्रति हैक्टे. की दर से कृषि लाइम के संयोजित उपचार के तहत फली उपज और प्रति पादप फलियो की सर्वाधिक संख्या दर्ज की गई, जबकि 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से एफवाईएम + 2.5 टन प्रति हैक्टे. की दर से कुक्कुट खाद + 0.5 टन प्रति हैक्टे. की दर से कृषि लाइम के संयोजित उपचार के तहत प्रति पादप पत्तियों की सर्वाधिक संख्या पाई गई।

### अर्द्ध-उष्णकटिबंधीय पर्वतीय पारिस्थितिकी के तहत फसल उत्पादकता एवं मृदा स्वास्थ्य को बढ़ाने के लिए

### एकीकृत संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियां

*(योगदानकर्ता : अनूप दास, जी एस यादव, ए. गंगारानी देवी, बी. के. कांडपाल)*

धान एकैक-फसलीकरण (मोनो-क्रॉपिंग) कम लाभकारी है, क्योंकि यह फसल एवं मृदा उत्पादकता दोनों का क्षय करती है। इसके अलावा, उचित मृदा एवं जल संरक्षण उपायों के बगैर जुताई करने में उपयोग की गई भारी मशीनों का प्रभाव समस्या को और बढ़ा देता है। उपचारात्मक उपाय के रूप में, फसल उत्पादकता एवं मृदा गुणधर्मों पर अपचयित व न्यून जुताई के प्रभाव का अध्ययन करने हेतु, भाकृअनुप, त्रिपुरा केंद्र में एक धान आधारित फसल प्रणाली को संरक्षण जुताई प्रथाओं के तहत स्थापित किया गया। चार फसल प्रणालियों, यानी धान-मक्का परती भूमि, लोबिया-धान-मक्का, लोबिया-धान-सरसों, और लोबिया-धान-मसूर प्रणालियों का

मूल्यांकन 4 जुताई विधियोंः शून्य-जुताई (एनटी), न्यूनतम जुताई (एमटी), पारंपरिक जुताई (सीटी) और स्थायी चौड़ी क्यारी एवं खूँड (पीबीबीएफ) के तहत किया गया। जुताई विधि सीटी (10.30 टन प्रति हैक्टे.) के तहत सर्वाधिक धान समतुल्य उपज (आरईवाई) प्राप्त की गई, जो कि एनटी (9.16 टन प्रति हैक्टे.) और एमटी (9.78 टन प्रति हैक्टे.) में प्राप्त उपज के बराबर थी। सभी फसल प्रणालियों (धान-परती भूमि को छोड़कर) का प्रदर्शन एक दूसरे के बराबर था। सर्वाधिक मृदा जैविक कार्बन (एसओसीः) एनटी (0-10 से. मी., 10-20 से. मी. और 20-40 से. मी. पर क्रमशः 0.65%, 0.58% और 0.57%) के तहत दर्ज किया गया। फसल प्रणलियों में से, धान-परती भूमि में सर्वाधिक एसओसी तत्व धान-परती भूमि प्रणाली (0-10 से. मी., 10-20 से. मी. और 20-40 से. मी. पर क्रमशः 0.62%, 0.59% और 0.53%) एनटी जुताई विधि में पाया गया। गहराई बढ़ने के साथ-साथ, बल्क घनत्व (बीडी) में भी वृद्धि हुई। सर्वाधिक बल्क घनत्व सीटी (0-10 से. मी., 10-20 से. मी. और 20-40 से. मी. पर क्रमशः 1.30 मि. ग्रा. प्रति घन मी., 1.33 मि. ग्रा. प्रति घन मी., और 1.38 मि. ग्रा. प्रति घन मी.) तथा धान-परती भूमि प्रणाली (0-10 से. मी., 10-20 से. मी. और 20-40 से. मी. पर क्रमशः 1.25 मि. ग्रा. प्रति घन मी., 1.28 मि. ग्रा. प्रति घन मी., और 1.38 मि. ग्रा. प्रति घन मी.) में पाया गया। धान की फसल कटाई के उपरांत मृदा नमी तत्व 0-0 से. मी. गहराई पर सीटी जुताई विधि (12.84%) के तहत सर्वाधिक दर्ज किया गया, जो कि एमटी (12.81%) और पीबीबीएफ (11.62%) पर मृदा नमी तत्व के बराबर था, और 10-20 से. मी. एवं 20-40 से. मी गहराई पर मृदा नमी तत्व एमटी जुताई विधि (क्रमशः 14.22% एवं 16.26%) में अधिकतम था। लोबिया-धान-मक्का में 0-10 से. मी. (12. 30%) और 10-20 से. मी. (13.84%) पर और धान-मसूर (15.68%) में 20-40 से. मी. गहराई पर फसल कटाई के उपरांत सर्वाधिक मृदा नमी तत्व पाया गया।

## त्रिपुरा में खरपतवार प्रबंधन के माध्यम से धान आधारित फसल प्रणालियों की संसाधन उपयोग दक्षता में सुधार

*(योगदानकर्ताः अनूप दास, बी. के. कांडपाल, एम. प्रभा देवी)*

ऊपरीभूमि में खरपतवार प्रबंधन पर किए गए एक परीक्षण में यह पाया गया कि सीधी बुवाई धान (डीएसआर) के तहत पाई गई प्रबलित खरपतवार प्रजातियों में *डिजिटेरिया सेंगुइनेलिस, इचिनोक्लोआ कोलोना, इचिनोक्लोआ क्रुसगाली, क्लीयोम रुटिडोस्पर्मा* एवं *लडविगिया* प्रजा. थीं। परीक्षण में शामिल उपचारों में, 1 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से पेन्डिमेथालिन + 25 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से बिस्पाइरीबैक सोडियम का प्रयोग किए जाने से सर्वाधिक खरपतवार नियंत्रण हुआ, जिसके कारण 25, 60 डीएएस पर और फसल-कटाई के समय पर न्यूनतम खरपतवार जैवभार सृजित हुआ। पेन्डिमेथालिन का 1 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से + बिस्पाइरीबैक सोडियम का 25 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग करके दाना एवं भूसी उपज सर्वाधिक प्राप्त की गई।

निचली भूमि धान के तहत, प्रबलित खरपतवार प्रजातियों में *साइपेरस रोटुन्डस, स्कोपेरिया, लुडविगिया ऑक्टोवेल्विस एवं डिजिटेरिया* थीं। खरपतवारों का सबसे बेहतर नियंत्रण ऑक्साडायरजिल का 100 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से + बाइस्पिरीबैक सोडियम का 25 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग करके प्राप्त किया गया, जिसके कारण न्यूनतम खरपतवार एवं खरपतवार जैवभार सृजित हुआ, लेकिन इसमें 25, 60 डीएएस पर तथा फसल कटाई पर अध्ययन किए गए चरणों को शामिल नहीं किया गया।

## त्रिपुरा में उन्नत मक्का उत्पादन प्रौद्योगिकी का संवर्धन

*(योगदानकर्ता : अनूप दास, जी. एस. यादव, सत्यप्रिया सिंह)*

"एनईएच क्षेत्र में मक्का की उन्नत प्रौद्योगिकी का संवर्धन" कार्यक्रम का वित्तपोषण आईआईएमआर, लुधियाना द्वारा किया गया, जिसका उद्देश्य फार्म विविधीकरण और किसानों की आय को बढ़ाने के लिए स्थान विशिष्ट उन्नत मक्का उत्पादन प्रौद्योगिकियां विकसित करना था। लाभार्थियों के रूप में, लगभग 630 किसानों के साथ 80 हैक्टेयर से अधिक के क्षेत्रफल में प्रदर्शन आयोजित किया गया। प्रदर्शित की गई महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों में मक्का की उच्च उपजशील किस्में एवं हाइब्रिड (आरसीएम 1-61, मेघा मक्का-1, वीएमएच-45, डीएमआरएच-1301, आशा-350); सब्जियों (लोबिया, भिंडी, सब्जी मटर एवं करेला) के साथ मक्का की अंतरफसल; और मृदा अम्लीयता प्रबंध से संबंधित प्रौद्योगिकियां शामिल थीं। वर्ष 2020 के दौरान, मक्का के कुल 1800 कि. ग्रा. बीज त्रिपुरा के 6 जिलों को कवर कर 19 गांवों के किसानों को उपलब्ध कराए गए। अग्रपंक्ति प्रदर्शनों (एफएलडी) में मुख्य जोर वैज्ञानिक प्रबंधन विधियों (पंक्तिबद्ध बुवाई, फसल की चक्र में बुवाई, मृदा अम्लीयता का शमन करने हेतु लाइमिंग का प्रयोग अंगीकृत कर मक्का के साथ अंतरफसल के द्वारा फसल सघनीकरण, और किसानों की विधि (एफपी) के विपरीत एकीकृत पोषकतत्व/जल प्रबंधन आदि) पर था।

प्रदर्शित की गई अनेक फसल प्रणालियों में से, धान-मक्का + भिंडी प्रणाली से खोआई जिला (उत्तर पुलिन्पुर गांव) में सर्वाधिक मक्का समतुल्य उपज (एमईवाई 9 टन प्रति हैक्टे.) प्राप्त किया गया, जो कि किसानों की धान एकल फसल (4.2 टन प्रति हैक्टे.) की तुलना में अधिक था। धान-मक्का + भिंडी प्रणाली के तहत शुद्ध लाभ लगभग रु. 80,000 था, जबकि धान एकल फसल में यह लगभग रु. 25,000 था। सेपाहीजला जिला (चारकलक एडीसी गांव) में मक्का + लोबिया अंतरफसल से प्राप्त एमईवाई 8.2 टन प्रति हैक्टे. था, जो कि किसानों की धान एकल फसल (4.4 टन प्रति हैक्टे.) में कम था। उन्नत विधियों से प्राप्त शुद्ध लाभ मौजूदा धान एकल फसल की तुलना में लगभग 86.3% अधिक था। पश्चिम त्रिपुरा जिले में किसानों ने मक्का के साथ भिंडी (एमईवाई8.73 टन प्रति हैक्टे.), लोबिया (एमईवाई7.53 टन प्रति हैक्टे.), करेला (एमईवाई9.21 टन प्रति हैक्टे.), सब्जी मटर (एमईवाई7.81 टन प्रति हैक्टे.) के साथ अंतरफसल उगाई। उन्होंने मक्का + भिंडी अंतरफसल से लगभग रु. 75,000 प्रति हैक्टे., मक्का + सब्जी मटर अंतरफसल से रु. 74,000 प्रति हैक्टे. और मक्का + करेला अंतरफसल से रु. 72,000 की शुद्ध आय प्राप्त की, जबकि किसानों की विधि में यह रु. 25,000 प्रति हैक्टे. थी। अतः किसानों की आय में 93 से 136% की वृद्धि हुई। उत्तर त्रिपुरा जिले में (मध्ुवन एडीसी, गांव) किसानों ने मक्का के साथ भिंडी (एमईवाई-7.96 टन प्रति हैक्टे.), लोबिया (एमईवाई8.02 टन प्रति हैक्टे.) और धान एकल फसल (3.7 टन प्रति है0) के साथ अंतरफसल उगाई। धलाई

जिले में (महारानीपुर वीसी, गांव) किसानों ने मक्का के साथ लोबिया (एमईवाई7.15 टन प्रति हैक्टे.) की फसल उगाई। दक्षिण त्रिपुरा जिले में (बिरचन्द्रामानु, गांव) में उन्होंने मक्का के साथ लोबिया (एमईवाई7.71 टन प्रति हैक्टे.) की अंतरफसल उगाई और धान एकल फसल में रु. 30,000 प्रति हैक्टे. की तुलना में रु. 75,000-80,000 प्रति हैक्टे. का शुद्ध लाभ प्राप्त किया। ये परिणाम स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं कि पूरे त्रिपुरा राज्य में उन्नत फसल उत्पादन प्रौद्योगिकियों के साथ मक्का उत्पादन बढ़ाने की अपार संभावना है।

## बागवानी

### त्रिपुरा की ऊपरीभूमि स्थितियों के लिए सब्जी आधारित अंतरफसल प्रणाली का मानकीकरण

*(योगदानकर्ता : बिस्वजीत दास, एच. लेमबिसिएना देवी, के. के. बर्मन, बी. के. कांडपाल)*

त्रिपुरा की ऊपरीभूमि स्थितियों के लिए एक उच्च लाभप्रद एवं स्थायी बहुमंजिला सब्जी फसल प्रणाली विकसित करने के लिए, बेलदार फसलों (वाइन क्रॉप्स) के तहत भूआवरण फसलों के रूप में विभिन्न वाणिज्यिक सब्जी फसलों का चयन किया गया। दो वर्षों के डेटा में यह पाया गया कि इस बहु-मंजिला फसल प्रणाली के तहत शीत मौसम में ह्यासिंथ बीन (Hyacinth bean) एवं लौकी की औसत उपज, एलईआर एवं बीसी अनुपात क्रमशः 10.5 टन प्रति हैक्टे., 1.0 टन प्रति हैक्टे. एवं 2.9 टन प्रति हैक्टे. और 20.8 टन प्रति हैक्टे., 1.0 टन प्रति हैक्टे. एवं 2.3 टन प्रति हैक्टे. था, जबकि इन बेलदार फसलों, यानी लोबिया (15.1 टन प्रति हैक्टे.), मटर (8.01 टन प्रति हैक्टे.), फ्रास बीन (16.3 टन प्रति हैक्टे.), बैंगन (25.9 टन प्रति हैक्टे.) और मिर्च (9.5 टन प्रति हैक्टे.) के तहत भूआवरण फसलों का प्रदर्शन बेहतर पाया गया। बहुमंजिला प्रणाली के तहत इन फसलों का लाभःलागत अनुपात भी बहुत अधिक था, जो यह दर्शाता है कि समान भूमि से ज्यादा उपज और ज्यादा लाभ प्राप्त हुआ। इसी तरह से, ग्रीष्म मौसम में बेलदार फसलों यानी स्पाइन गार्ड और तौरी में उपज और एलईआर और क्रमशः 11.41 टन प्रति हैक्टे., 1.0, एवं 3.4 टन प्रति हैक्टे. थे, जबकि लाभःलागत अनुपात क्रमशः 9.2, 1.0 एवं 3.8 टन प्रति हैक्टे. था। इन बेलदार फसलों अर्थात स्वैम टैरो (काउडेक्स + स्टोलोन टाइप), चौलाय (पत्तेदार), चौलाय (शूट टाइप), एवं मिर्च के तहत उपज एवं लाभःलागत अनुपात के आधार पर, भूआवरण फसलों का प्रदर्शन स्पाइन गार्ड फसल प्रणाली के अंतर्गत क्रमशः 96.6 टन प्रति हैक्टे., 6.5 टन प्रति हैक्टे. एवं 15-5 टन प्रति हैक्टे.; और 3.5 टन प्रति हैक्टे., 30.5 टन प्रति हैक्टे. एवं 5.7 और 8.8 टन प्रति हैक्टे. तथा 5.1 था। इसी तरह की स्थिति तौरी फसल के तहत प्रेक्षित की गई।

### ड्रेगन फल की खेती के लिए एकीकृत पोषकतत्व प्रबंधन

*(योगदानकर्ताः बिस्वजीत दास, एच. लेमबिसिएना देवी)*

गुणवत्ता फल पादप के बेहतर विकास एवं उच्च उत्पादन के लिए एकीकृत पोषकतत्व प्रबंधन (आईएनएम) हेतु ड्रेगन फल (*हाइलोसेरेअस* प्रजा.) की खेती की गई। जड़युक्त तना कलमों (15-25 से. मी. लंबी) को 2 मी. ×2 मी. अंतराल पर मई से सितंबर में रोपित किया गया। पौधे कंक्रीट से निर्मित (7 फीट ऊंचाई और 4-6 इंच मोटाई) खंबों पर उगाए गए। पौधों की नीचे के ओर झुके वितान को सपोर्ट देने के लिए प्रत्येक खंबे की चोटी पर पुरानी मोटरसाइकिल का टायर रखा गया। कंट्रोल (उर्वरक के बिना) सहित 11 उपचार संयोजनों में आईएनएम उपचार शामिल किए गए: यानी यूरिया, एसएसपी एवं एमओपी के रूप में अजैविक उर्वरकों के साथ-साथ अनेक अनुपातों में एफएमवाई एवं वर्मीकम्पोस्ट का प्रयोग प्रत्येक उपचार में चार पादपों में किया गया। वीएएम का प्रयोग रोपण के समय पर कुछ निर्धारित उपचारों में किया गया। फल की गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए पर्णिल छिड़काव भी किए गए। नवंबर से मार्च तक पाक्षिक अंतराल पर सिंचाई भी की गई। प्रत्येक पादप के लिए भूसी पलवार का प्रयोग किया गया।

चित्र 5 : ड्रेगन फल की खेती के लिए आईएनएम प्रौद्योगिकी

### अनानास की खेती के लिए खरपतवार चटाई प्रौद्योगिकी

*(योगदानकर्ताः बिस्वजीत दास, एच. लेमबिसिएना देवी)*

गत वर्षों से अनानास (*अनानास कोमोसस*) के पौधों को कई समस्याओं का सामना करना पड़ रहा है, जैसे कि गुणवत्ता महीन जड़ों यानी सकर्स के साथ वृक्षारोपण का अभाव, कुप्रबंधन, पुराने पादपों की पत्तियों की अत्यधिक बहुलता, सतही मृदा के बहाव तथा खरपतवार की आश्चर्यजनक बढ़वार। बेहतर स्वाद के साथ बड़े आकार के फल उत्पादित करने हेतु, वैज्ञानिक प्रबंधन बहुत ही महत्वपूर्ण है। इसके अलावा, बदलती जलवायु स्थितियों के तहत (जो त्रिपुरा में घटित होती हैं) जलवायु अनुकूल प्रौद्यागिकियों का अंगीकरण प्रीमीयम गुणवत्ता के फलों के उत्पादन को बढ़ाने के लिए आवश्यक हो गया है।

100 मी. लंबाई ×1 मी. चौड़ाई और 15-20 से. मी. की ऊंचाई आकार की उथली क्यारियां बनाई गई तथा 300 ग्रा. प्रति पादप की दर से जैविक खाद; और यूरिया, एसएसपी एवं एमओपी का क्रमशः 18 ग्रा., 25 ग्रा. और 15 ग्रा. प्रति पादप की दर से प्रयोग किया गया। उथली क्यारियों के ऊपर पॉलीप्रोपाइलीन काली खरपतवार से बुनी चटाई/मैट की छत स्थापित की गई। छत के किनारों में मिट्टी भरी गई ताकि पादपों को तेज हवा की बयार से संरक्षित किया जा सके। 500-600 ग्रा. वजन वाले सकर्स की रोपाई सितंबर माह में की गई। उथली क्यारियों में दोहरी पंक्ति में 40 से. मी. (पादप-दर-पादप) × 60 से. मी (पंक्ति-दर-पंक्ति) ×90 से. मी./1.0 मी. (क्यारी-दर-क्यारी) अंतराल के साथ उच्च सघन रोपण किया गया।

प्रथम वर्ष (रोपण वर्ष) में नवंबर से मध्य-मार्च के दौरान पाक्षिक अंतराल पर और उत्तरोत्तर वर्षों (फलन वाले वर्षों) के दौरान दिसंबर-जनवरी और फरवरी-मार्च (2-3 बार) में रोपण के 7 या 8 महीनों के बाद और फल लगने के 30 एवं 60 दिनों के बाद पर्णिल NPK (19:19:19)का छिड़काव किया गया। फल लगने के उपरांत जिंक (0.4%) + बोरोन (0.10%) का भी छिड़काव किया गया।

चित्र 6 : अनानास वृक्ष पर खरपतवार चटाई प्रौद्योगिकी

## एआईएनआरपी के तहत प्याज वंशावलियों का किस्मगत मूल्यांकन (प्याज एवंलहसुन)

*(योगदानकर्ता : बिस्वजीत दास, एच. लेमबिसिएना देवी)*

त्रिपुरा की स्थितियों के तहत प्याज की विभिन्न किस्मों और नई वंशवलियों का आईईटी, एवीटी-Iएवं एवीटी-II परीक्षणों के तहत मूल्यांकन किया गया। आईईटी के तहत उच्च कुल उपज के साथ जिन लाल प्याज किस्मों को मूल्यांकन के लिए शामिल किया गया था, उनमें LORVA 19-18(340.4क्विं. प्रति हैक्टे.), LORVA 19-11(338.3क्विं. प्रति हैक्टे.), LORVA 19-09(335.6क्विं. प्रति हैक्टे.), LORVA 19-16(334.4क्विं. प्रति हैक्टे.), स्व्ट। 19-07(296.3क्विं. प्रति हैक्टे.)और,LORVA19-14(295.5क्विं. प्रति हैक्टे.)किस्में शामिल थीं। जबकि, सफेद प्याज किस्मों, नामतः LOWVA 19-66(347.2क्विं. प्रति हैक्टे-), LOWVA 19-70(332.5क्विं. प्रति हैक्टे.), LOWVA 19-68(331.5क्विं. प्रति हैक्टे.), LOWVA 19-72 (292.6क्विं. प्रति हैक्टे.), LOWVA 19-74 (290.4क्विं. प्रति हैक्टे.)से उच्च उपज प्राप्त की गई। हाइब्रिड आईईटी मूल्यांकन परीक्षणों के अंतर्गत, हाइब्रिड LORHA 19-59(346.5क्विं. प्रति हैक्टे.), LORHA 19-55(345.5क्विं. प्रति हैक्टे.), LORHA 19-65 (342.2क्विं. प्रति हैक्टे.), LORHA 19-51 (331.5क्विं. प्रति हैक्टे.), LORHA 19-53 (330.4क्विं. प्रति हैक्टे.), LORHA 19-57 (316.4क्विं. प्रति हैक्टे.) और LORHA 19-61(270.6क्विं. प्रति हैक्टे.)को उच्च उपजशील पाया गया।

एवीटी-Iके अंतर्गत लाल प्याज किस्मों, नामतः LOWVB 19-84(345.4क्विं. प्रति हैक्टे.), LOWVB 19-79 (338.6क्विं. प्रति हैक्टे.), LOWVB 19- 82 (335.4क्विं. प्रति हैक्टे.)और LOWVB 19-75(278.5क्विं. प्रति है0), और सफेद प्याज की किस्मों, नामतः LOWVB 19- 84(345.4क्विं. प्रति हैक्टे.), LOWVB 19-79 (338.6क्विं. प्रति हैक्टे.)ए स्ट्टठ 19.82 (335.4 क्विं. प्रति हैक्टे.) एवंLOWVB 19-75(278.5क्विं. प्रति हैक्टे.) से उच्च उपज प्राप्त की गई। एवीटी-प्परीक्षणों के अंतर्गत उपज डेटा में यह पाया गया कि LORVC 19-35(352.5क्विं. प्रति हैक्टे.),LORVC 19-32(348.6क्विं. प्रति हैक्टे.),LORVC 19-33 (322.8क्विं. प्रति हैक्टे.) औरLORVC 19-40(299.5क्विं. प्रति हैक्टे.) से उच्च उपज प्राप्त की गई।

## आजीविका सुधार के लिए बागवानी-आधारित महिला हितैषी उद्यमिता

*(योगदानकर्ता : बिस्वजीत दास, एच. लेमबिसिएना देवी)*

फलों एवं सब्जियों की गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्रियां उच्च आय अर्जन के माध्यम से अधिकाधिक उत्पादन प्राप्त करने तथा आजीविका सुधार के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण हैं। विभिन्न फलों एवं सब्जी फसलों की रोपण सामग्रियों का उत्पादन भाकृअनुप त्रिपुरा केंद्र में शुरु किया गया। आम किस्म आम्रपाली, अरुनिका तथा कुछ अन्य नई किस्में त्रिपुरा में काफी लोकप्रिय हो रही हैं। परिणामस्वरूप, त्रिपुरा में गुणवत्ता रोपण सामग्रियों की भारी मांग देखी जा रही है। इस परियोजना के अंतर्गत आम के लगभग 5000 पादपों, लीची के 500 पादपों, मोसम्बी के 500 पादपों, केले के 200 पादपों का वितरण किया गया। इसके अलावा, 20 कि0 ग्रा. भिंडी बीजों, 10 कि. ग्रा. मूली के बीजों और 5 कि. ग्रा. अन्य सब्जियों के बीजों के साथ खुम्ब अंडों का भी वितरण किया गया। खुम्ब उत्पादन प्रौद्योगिकी पर 50 खेतिहर महिलाओं के लिए एक प्रदर्शन आयोजित किया गया। सभी प्रशिणार्थियों को खुम्ब के अंडों और धान भूसी सब्स्ट्रेट दिया गया ताकि वे अपने घर पर गुणवत्तापूर्ण खुम्ब उत्पादन शुरु कर सकें। पलवार के तहत उच्च सघन अनानास की खेती का निर्धारण करने हेतु खेत दौरे किए गए। ड्रेगन फल एवं बहुमंजिला सब्जी खेती से संबंधित प्रौद्योगिकी भी प्रदर्शित की गई।

## स्वैम्प टैरो के लिए अरबी का किस्मगत मूल्यांकन और उर्वरक का मानकीकरण

*(योगदानकर्ता : बिस्वजीत दास, एच. लेमबिसिएना देवी)*

अरबी (कोलोकेसिया) पर यूआरटी के अंतर्गत दूसरे वर्ष के परीक्षण में यह पाया गया कि TTr 12, TTr 13 और TTr17-8 से काफी अधिक उपज प्राप्त की गई, जो क्रमशः 18.5 टन प्रति हैक्टे., 18.3 टन प्रति हैक्टे. और 17.5टन प्रति हैक्टे.थी। कंद का वजन भी उच्च पाया गया, जो क्रमशः 95.6 ग्रा. 93.2 ग्रा. और 89.4 ग्रा. था। ऑर्गेनोलेप्टिक स्कोर भी अच्छा पाया गया, जो 8.5-9.0 के बीच था। कैल्शियम ऑक्सालेट 12.5-18.3 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा. के बीच था।

स्वैम्प टैरो यानी जलमग्न स्थिति में उगने वाले कचालू पर किए गए प्रथम वर्षीय परीक्षण में यह पाया गया कि पादप ऊंचाई (163.8 से. मी.), स्यूडोस्टेम की परिधि (7.5 से. मी.), प्रति पादप स्टोलोन्स की संख्या (17.4), स्टोलोन की लंबाई (57.8 से. मी.), औसत स्टोलोन परिधि (2.85 से. मी.), प्रति पादप स्टोलोन का वजन (1490.9 ग्रा. ), प्रति हैक्टे. स्टोलोन की उपज (23.7 टन प्रति हैक्टे.), एकल स्यूडोस्टेम का औसत वजन (0.92 कि. ग्रा.) और स्यूडोस्टेम की उपज (55.12 टन प्रति हैक्टे.) के आधार पर, एफवाईएम का 15 टन प्रति हैक्टे. + N-P2O5-K2O120-60-90 की दर से जैविक खाद एवं उर्वरक संयोजन के रूप में प्रयोग करना तुलनात्मक दृष्टि से बेहतर था। तथापि, कई महत्वपूर्ण प्राचलों के आधार पर अन्य उपचारों, जैसे कि ज10रू एफवाईएम 15 टन प्रति हैक्टे. + N-P2O5-K2O 120-60-120कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. और T8:एफवाईएम 15 टन प्रति हैक्टे. + N- P2O5-K2O 120-60- 60 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग का प्रदर्शन भी बराबर ही पाया गया।

## फलों पर एआईसीआरपी

*(योगदानकर्ता : बिस्वजीत दास, एच. लेमबिसिएना देवी)*

प्रतिवेदित अवधि के दौरान निम्नलिखित क्रियाकलाप किए गए, जैसे कि आम एवं कटहल के जननद्रव्यों का संग्रहण, लक्षणवर्णन, संरक्षण, मूल्यांकन एवं उपयोग; आम फसल में पोषकतत्व का आकलन करने हेतु पोषणिक सर्वेक्षण, कटहल फसल में नए एवं उभरते नाशीकीटों का आकलन करने हेतु सर्वेक्षण, 'अर्का बोरर कंट्रोल' का प्रयोग कर आम तना बेधक नाशीजीव (*बेटोसेरा रुफोमैक्यूलेटा*) का प्रबंध और अमरूद फसल में *बीयूवेरिया बेसिएना* द्वारा उत्पन्न टी मॉस्क्यूटो बग *हेलियापेल्टिस ऐन्टोनी* सिग्नोरट का जैविक नियंत्रण। कोविड महामारी के कारण लेम्बुचेरा, पश्चिम त्रिपुरा और खोआई जिलों के नजदीकी क्षेत्रों में सीमित सर्वेक्षण किए गए और 2 स्थानीय आम जननद्रव्य संग्रहित किए गए। त्रिपुरा से कम उपज, मध्यम उपज एवं उच्च उपज प्रत्येक के 10 बगीचों के औसत प्रदर्शन (फल गुणवत्ता प्राचल एवं मृदा गुणधर्म) का मूल्यांकन किया गया। रोविंग सर्वेक्षण के दौरान, लेम्बुचेरा में कटहल की फसल में मील बग (चूर्णी मत्कुण) और लीफ बेबर संक्रमण पाया गया। अर्का बोरर कंट्रोल उपचार को, कंट्रोल एवं स्थानीय मानक-किस्म की तुलना में, आम तना बेधक नाशीजीव के विरूद्ध काफी प्रभावकारी पाया गया।

## भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र में विपुल्पतप्राय सिट्रस प्रजातियों का इन विट्रो बहुगुणन एवं संरक्षण

*(योगदानकर्ता : एच. लेमबिसिएना देवी, बिस्वजीत दास, एम. आर. साहू)*

*सिट्रस लिमॉन* बर्म (इलायची लेमन) के बहु प्ररोह उत्पादन एवं व्यापक बहुगुणन के लिए *इन विट्रो* प्रोटोकॉल का मानकीकरण किया गया। बीएपी (3.0 मि. ग्रा. प्रति ली.) + जीए$_3$ (1.0 मि. ग्रा. प्रति ली.) के साथ संपूरित एमएस के संयोजन में, छिलका रहित बीज में अगेती अंकुरण टीकाकरण के 15 दिनों के भीतर होने की क्षमता है। बीए (1.0 मि. ग्रा. प्रति ली.) के साथ संपूरित एमएस मीडिया का प्रयोग किए जाने से छिलका रहित बीज में सर्वाधिक प्रतिशत अंकुरण पाया गया और प्ररोहों की संख्या (3.15) और प्रति कर्तोतक प्ररोह लंबाई (3.14 से. मी.) उच्चतम पाई गई। इलायची लेमन (*सी. लिमोन* बर्म), जिसमें प्ररोह एवं जड़ तंत्र बेहतर था, के *इन विट्रो* संचारित पादपकों को ठोसावस्था एवं अनुकूलनता प्रदान की गई। कोकोपीट + परलाइट (1:1) और कोकोपीट + वर्मीक्यूलाइट + परलाइट (1:1:1) के हाडर्निंग मीडिया संयोजनों से पादपकों में अधिकतम जीवित्ता (100 प्रतिशत) पाई गई। कोकोपीट + वर्मीक्यूलाइट + परलाइट (1:1:1) के साथ ठोस बनाए गए पादपकों से प्रति प्ररोह पत्तियों की अधिकतम संख्या (6.17) के साथ सर्वाधिक पादप ऊंचाई (5.11 से. मी.) प्राप्त की गई।

बहु प्ररोह संचारण　　*इन विट्रो* हार्डनिंग

चित्र 7 : इलायची लेमन का *इन विट्रो* बहुगुणन

## मात्स्यकी

## निक्रा के तहत गोमती नदी में केज कल्चर प्रदर्शन (टीडी)

*(योगदानकर्ता : चंदन देबनाथ)*

उदयपुर की गोमती नदी में कम लागत का केज कल्चर यानी शुरु किया गया। प्रत्येक केज कल्चर का आकार 3 मी. ग 2 मी. ग 1 मी. था, जिसे स्थानीय स्तर पर उपलब्ध बाँस से निर्मित किया गया था। 50 फिंगरलिंग प्रति घन मी. की दर से कॉमन कार्प और 100 फिंगरलिंग प्रति घन मी. की दर से मोनो–सेक्स टिलेपिया मछलियों को केज कल्चर में भंडारित किया गया। इन मछलियों को दो महीनों तक पालने के बाद कॉमन कार्प मछली की जीवित्ता 92% और मोना–सेक्स टिलेपिया की 95% थी, जो काफी उत्साहवर्धक है।

## फेज थेरेपी का प्रयोग कर *ऐरोमोनस हाइड्रोफिला* का जैविक नियंत्रण

*(योगदानकर्ता : लोपामुद्रा साहू, चंदन देबनाथ)*

*ए. हाइड्रोफिला* के कारण उत्पन्न संक्रमणों को नियंत्रित करने में जीवाणुभोजियों (बैक्टीरियोफेजिज) की प्रभावकारिता का निर्धारण करने हेतु, त्रिपुरा के मछली पालन वाले जलाशयों, मलयुक्त नालों और प्राकृतिक जल तंत्रों से जीवाणुभोजियों को वियोजित किया गया। ऐसे जीवणुभोजियों का चयन किया गया जो *ए. हाइड्रोफिला* से विशिष्ट थे, और जिन्होंने व्यापक परपोषी फैलाव प्रदर्शित किया था। कुल 21 *ऐरोमोनस* प्रजातियों और *ऐरोमोनस हाइड्रोफिला* से विशिष्ट 16 लाइटिक जीवाणुभोजियों को 195 नमूनों से वियोजित किया गया। जीवाणुभोजियों के संबंध में टाइटर $10^7$ - $10^{10}$ pfu/mlकी रेंज में पाए गए। सोलह वियोजित जीवाणुभोजियों में से, जीवाणुभोजी G3को उसकी व्यापक परपोषी फैलाव के कारण परीक्षणों के लिए चयनित किया गया। जी3 जीवाणुभोजी की लेटेन्ट अवधि 10 मिनट थी और बर्स्ट साइज 125 पीएफयू/संक्रमित सेल्स था। जी 3 जीवाणुभोजी के संक्रमण की इष्टतम बहुकता (एमओआई) '1' थी। अल्प लेटेन्ट अवधि और उच्च बर्स्ट साइज के साथ जी 3 जीवाणुभोजी में उच्च जीवणुभोजी उत्पादित करने की क्षमता है, जो ऐरोमोनस संक्रमण को प्रभावकारी रूप से नियंत्रित कर सकते हैं। यह पाया गया कि जैसे-जैसे तापमान 4 से बढ़कर 40°Cहुआ, जीवाणुभोजी की अधिशोषण दर भी बढ़कर 84% हो गई। जी 3 जीवाणुभोजी की प्रभावकारिता के लिए इष्टतम पीएच 4-8 की रेंज में था।

ऐरोमोनस संक्रमण के विरूद्ध जीवाणुभोजी रोगनिदान के प्रतिरक्षी प्रभावों को एल. रोहिता में प्रदर्शित किया गया, जहाँ उपचार समूह को 2 x $10^6$ सीएफयू प्रति मि. ली. की खुराक से *ए. हाइड्रोफिला* का टीका लगाया गया। जी 3 जीवाणुभोजी को यह खुराक एमओआई 1 पर त्वचा के माध्यम से चढ़ाई गई। जी 3 जीवाणुभोजी से उपचारित मछलियों ने 90% तक जीवित्ता प्रदर्शित की, जबकि कंट्रोल समूह में यह 10% थी। परिणामों में यह पाया गया कि जी 3 जीवाणुभोजी में *ए. हाइड्रोफिला* संक्रमणों के उपचार के लिए चिकित्साविधान अभिकारक की क्षमता है।

## रुद्रासागर झील, त्रिपुरा में मछली पर्यावास पारिस्थितिकी, उत्पादकता, मछली प्रजाति एवं मत्स्यन

### *रुद्रासागर झील में फाइटोप्लांकटोन समुदायों के साथ भौतिक-रासायनिक जल प्राचलों के संबंध का निर्धारण*

*(योगदानकर्ता : एच. भारती, लोपामुद्रा साहू, चंदन देबनाथ, एस. के. दास)*

फाइटोप्लांक्टोन समुदायों में प्रेक्षित 16 भौतिक-रासायनिक जल प्राचलों का अध्ययन करने तथा फाइटोप्लांक्टोन समुदाय को प्रभावित करने वाले मुख्य प्राचलों की पहचान करने हेतु कैनोनिकल कॉरेसपॉन्डेंस विश्लेषण का प्रयोग किया गया। पश्च-मॉनसून के दौरान, अक्षांश 1 एवं 2 के लिए लाक्षणिक मान क्रमशः 0.010 और 0.002 थे। अक्षांश 1 ने भौतिक-रासायनिक जल प्राचलों के साथ 80.79% सहसंबंध प्रदर्शित किया और फाइटोप्लांक्टोन समुदायों ने जल की गहराई, पारदर्शिता, नाइट्राइट, नाइट्रेट, फास्फेट, क्लोरोफिल तथा प्रारंभिक उत्पादकता से धनात्मक (पोजेटिव) सहसंबंध प्रदर्शित किया। अक्षांश 2 ने 19.17% का सहसंबंध परिलक्षित किया और तापमान, पीएच एवं क्षारीयता से धनात्मक सहसंबंध परिलक्षित किया। अक्षांश 1 के लाक्षणिक मान (0.052) नेजल प्राचलों एवं फाइटोप्लांक्टोन से 98. 44% का सहसंबंध परिलक्षित किया, जबकि अक्षांश 2 के लाक्षणिक मान (0.0007) ने शीतकाल के दौरान 1.42% का सहसंबंध परिलक्षित किया। फास्फेट, क्लोरोफिल, free $CO_2$, BOD,क्लोराइड का अक्षांश 1 से धनात्मक सहसंबंध था, जबकि जल की गहराई, कुल ठोसपन, नाइट्राइट एवं नाइट्रेट का अक्षांश 2 से धनात्मक सहसंबंध था। पूर्व-मॉनसून (चित्र 3) के दौरान, अक्षांश 1 (0.004) और अक्षांश 2 (0.0002) के लाक्षणिक मानों ने क्रमशः 93.79% और 5.83% का सहसंबंध परिलक्षित किया। अक्षांश 1 ने जल की गहराई, पारदर्शिता, DO,क्षारीयता, ठोसपन, फास्फेट एवं नाइट्रेट से धनात्मक सहसंबंध परिलक्षित किया, जबकि क्लोरोफिल a, free $CO_2$और नाइट्रेट ने अक्षांश 2 से धनात्मक सहसंबंध परिलक्षित किया। अक्षांश 1 (0.0047) और अक्षांश 2 (0.0036) के लाक्षणिक मानों ने मॉनसून मौसम में क्रमशः 52.82% और 41.14% का सहसंबंध परिलक्षित किया। जल तापमान, पीएच, पारदर्शिता, गहराई, डीओ, फ्री कार्बनडाइ ऑक्साइड, बीओडी, नाइट्राइट, नाइट्रेट, फास्फेट एवं क्लोरोफिलं अक्षांश 1 से ध नात्मक सहसंबंध था; जबकि जल तापमान, गहराई, पारदर्शिता एवं प्रारंभिक उत्पादकता का अक्षांश 2 से धनात्मक सहसंबंध था।

### *रुद्रासागर झील के ट्रॉफिक स्टेट इंडेक्स (टी एस आई) का निर्धारण*

रुद्रासागर झील के ट्रॉफिक स्टेट इंडेक्स का निर्धारण तीन प्राचलों, यानी क्लोरोफिल a, secchi डिस्क पारदर्शिता एवं कुल फास्फोरस का प्रयोग कर कार्लसन ट्रॉफिक स्टेट इंडेक्स के आधार पर किया गया। कार्लसन के टीएसआई मान 70.87 के माध्य मान के साथ 67.29-76.07 के बीच थे, जो रुद्रसागर झील में सुपोषी (यूट्रोफिक) स्थिति का सूचक है, और इस बात पर जोर देता है कि इस झील के प्रबंध के लिए वैज्ञानिकों, नीति निर्माताओं तथा झील के आसपास रहने वाले स्थानीय लोगों द्वारा संयुक्त प्रयास किए जाने चाहिए।

## पशु विज्ञान

### सुअरों की विभिन्न नस्लों / प्रजातियों के प्रदर्शन का तुलनात्मक मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : आर. एस. गोदरा, विनय सिंह)*

फार्म में तीन प्रकार की नस्लों के सुअर पाले जा रहे हैं।

1. माली नस्ल- यह त्रिपुरा से घरेलू पंजीकृत सुअर नस्ल है।
2. हैम्पशायर- यह यूएसए से न्यू हैम्पशायर की विदेशी सुअर नस्ल है।
3. क्रास - माली x हैम्पशायर के बीच 50% संकरीकरण।

इन नस्लों के प्रदर्शनों, जैसे कि उत्पादन, पुनःप्रजनन एवं स्वास्थ्य स्थिति का तुलनात्मक मूल्यांकन त्रिपुरा की कृषि-जलवायु स्थिति में किया गया।

**चित्र 18 : पिग्लेटों के साथ मादा सुअर (हैम्पशायरxमाली, 50% संकरीकरण)**

**तालिका 2 : सुअरों की तीन नस्लों के उत्पादन प्रदर्शन की तुलना**

| सुअरियों से जन्मे पिग्लेटों की नस्ल | ब्यांत सं. | कुल पिग्लेट | नर | मादा | औसत शारीरिक वजन (कि. ग्रा. में) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | जन्म पर वजन | 30 दिनों पर वजन | 60 दिनों पर वजन |
| हैम्पशायर | 5 | 28 | 15 | 13 | 1.38±0.12 | 5.09±0.22 | 9.12±0.61 |
| हैम्पाशायर×माली | 8 | 67 | 28 | 39 | 0.89±0.06 | 4.95±0.40 | 7.67±0.28 |
| माली | 11 | 61 | 35 | 26 | 0.69±0.11 | 3.68±0.24 | 5.55±0.59 |
| कुल | 24 | 156 | 78 | 78 | | | |

## काली बंगाल बकरी का प्रदर्शन

*(योगदानकर्ता : आर. एस. गोदरा)*

काली बंगाल बकरियों को फार्म मे पाला जा रहा है। बकरियों को ऐसी प्रणाली के तहत पाला जा रहा है कि उन्हें दिन के समय में संस्थान के परिसरों में चराई के लिए खुला छोड़ा जाता है और रात्रि से पहले बकरीशाला में रखा जाता है। कुछ बकरियों में पुनरुत्पादक प्रदर्शन आश्चर्यजनक देखा गया। बकरी द्वारा तीन या चार बच्चों को एक साथ जन्म देना कोई नई बात नहीं है। कुछ बकरियों में प्रसव व ब्यांत अंतराल 6 महीनों से भी कम पाया गया। इसका अर्थ यह है कि बकरी प्रति वर्ष दो बार जनन कराती है।

## कुक्कुट विज्ञान

### कुक्कुट प्रजनन पर एआईसीआरपी (ग्रामीण कुक्कुट उत्पादन)

### त्रिपुरा स्थितियों में बीएनडी क्रास मुर्गी (दोहरी प्रकृति की मुर्गी) का प्रदर्शन

*(योगदानकर्ता : विनय सिंह, आर. एस. गोदरा)*

स्थान विशिष्ट नस्ल **बीएनडी क्रास मुर्गी** (दोहरी प्रकृति की मुर्गी) को 2014-15 के दौरान विकसित किया गया जिसके लिए सारंग ब्रायलर, त्रिपुरा ब्लैक एवं डहलेम रेड नस्ल की मुर्गियों के साथ संकरीकरण किया गया। नव विकसित दोहरे नस्ल वाली मुर्गी का आनुवंशिक संघटन सारंग ब्रायलर (25%), त्रिपुरा ब्लैक (25%) और डहलेम रेड (50%) का मिश्रण है। बीएनडी क्रास मुर्गी सारंग पक्षी है जिसका शारीरिक वजन सामान्य, भाग जाने की क्षमता व अच्छा कौशल और चारा चुकने की क्षमता बेहतर है और यह एनईएच क्षेत्र में ग्रामीण बैकयार्ड मुर्गीपालन के लिए उपयुक्त है। दिसंबर 2020 तक, बीएनडी क्रास के कुल 68,116 चूजों का वितरण त्रिपुरा के किसानों को किया गया ताकि बैकयार्ड प्रौद्योगिकी को लोकप्रिय बनाया जा सके। यह नव विकसित बीएनडी क्रास कुक्कुट नस्ल स्थानीय कृषि जलवायु स्थिति से बेहतर ढंग से अनुकूलनशील रहती है, और इसे ग्रामीण क्षेत्रों में बैकयार्ड कुक्कुट पालन हेतु एक विकल्प के रूप में स्वेच्छा से स्वीकार किया जाता है। बीएनडी क्रास मुर्गी के औसत प्रदर्शन का चौथा मूल्यांकन संस्थान के फार्म में तथा किसानों के फार्म में मुर्गियों की 40 सप्ताह की आयु तक पूरा किया गया।

### विभिन्न मुर्गियों के जननद्रव्यों की उर्वरता एवं अंडनिक्षेपण का मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता: विनय सिंह, आर. एस. गोदरा)*

इस अवधि के दौरान, विभिन्न नस्लों/प्रजातियों/वंशक्रमों की मुर्गियों के कुल 58,284 अंडे हैचरी यूनिट में अंडनिक्षेपण के लिए तैयार थे। विभिन्न नस्लों/वंशक्रमों के कुल 39,528 चूजे उत्पादित किए गए। विभिन्न नस्ल/प्रजातियों/वंशक्रमों में समग्र औसत प्रतिशत उर्वरता 82.08% आकलित की गई। सारंग ब्रायलर (87.45%) में सर्वाधिक प्रतिशत उर्वरता पाई गई और डहलेम रेड (75.88%) में न्यूनतम पाई गई। संपूर्ण अंडा सेट (टीईएस) पर समग्र औसत प्रतिशत अंडनिक्षेपण और उर्वर अंडा सेट (एफ ई एस) का आकलन क्रमशः 67.82% और 82.08% किया गया। त्रिपुरा ब्लैक (72.00%) और (86.28%) में क्रमशः संपूर्ण अंडा सेट (टीईएस) तथा उर्वर अंडा सेट (एफईएस) पर सर्वाधिक अंडनिक्षेपण हुआ। डहलेम रेड के संपूर्ण अंडा सेट (टीईएस) और उर्वर अंडा सेट (एफईएस) क्रमशः 53.03% और 69.89% था।

*लिटसिया ग्लूटिनोसा*

### कुक्कुट में ताप/जलवायु दबाव के शमन हेतु शाकों का अनुपूरण

*(योगदानकर्ता : विनय सिंह, आर. एस. गोदरा)*

- शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे चूजों के विकास प्रदर्शन, हीमाटो-बायोकैमिकल प्रोफाइल और दबाव प्राचलों पर ***लिटसिया ग्लुटिनोसा*** के आहरीय अनुपूरण के प्रभाव का अध्ययन करने हेतु एक आहार परीक्षण किया गया।
- पक्षियों के पांच समूहों को दबाव की स्थिति (37 ± 1°C) में रखा गया, जबकि पक्षियों के एक अन्य समूह को सामान्य पर्यावरण (20-26 °C, RH - 75-85%) में पाला गया ताकि ताप दबाव के प्रभाव की तुलना की जा सके। मुर्गीफार्म में पक्षियों में 30 दिनों तक 3 घंटा दैनिक रूप से ताप दबाव (37 ± 1°C) प्रेरित व सृजित किया गया। पक्षियों को लिटसिया ग्लुटिनोसा आहार के साथ अनुपूरित बेसल आहार खिलाया गया।

व्यक्तिगत पक्षियों के शारीरिक वजन में परिवर्तन, आहार ग्रहण और एफसीआर जैसे शारीरिक विकास प्रदर्शन प्राचलों का संगणन किया गया।

आहार परीक्षण के 30 दिनों के बाद, यानी ताप दबाव प्रेरित करने के उपरांत, चूजों के रक्त नमूने लिए गए और ग्लुकोस, सीरम, कुल प्रोटीन, अल्बुमिन, सीरम कोलेस्ट्रॉल, ट्राइग्लाइसिराइड एवं हीमोग्लोबीन (एचबी) का आकलन किया जा सके।

### त्रिपुरा की स्थिति में कड़कनाथ मुर्गी का प्रदर्शन

*(योगदानकर्ता : विनय सिंह)*

भकृअनुप, त्रिपुरा केंद्र, लेम्बुचेरा ने त्रिपुरा में कड़कनाथ मुर्गी को पदार्पित किया है ताकि त्रिपुरा की कृषि जलवायु स्थितियों में उसके प्रदर्शन का मूल्यांकन किया जा सके। कड़कनाथ नस्ल की मुर्गी के उर्वर अंडे भाकृअनुप-सीएआरआई, इज्जतनगर, उत्तर प्रदेश से खरीदे गए। अंडों को अंडनिक्षेपण हेतु हैचरी इकाई में स्थापित अंडा ऊष्मांक में रखा गया। अंडनिक्षेपण के उपरांत, मुर्गियों को पैतृक वंशक्रम के

रूप में अनुरक्षित किया गया है और 16 सप्ताह आयु तक उनके प्रदर्शन का मूल्यांकन कार्य पूरा कर लिया गया है।

### त्रिपुरा की पारिस्थितिकी में कड़कनाथ नस्ल की मुर्गी की उर्वरता वं अंडनिक्षेपण का मूल्यांकन

*(योगदानकर्ता : विनय सिहं)*

इस अवधि के दौरान, कड़कनाथ नस्ल की मुर्गी के कुल 104 अंडे हैचरी यूनिट में अंडनिक्षेपण के लिए तैयार थे। कुल 75 चूजे उत्पादित किए गए। समग्र औसत प्रतिशत उर्वरता 78.85% आकलित की गई। संपूर्ण अंडा सेट (टीईएस) पर समग्र औसत प्रतिशत अंडनिक्षेपण और उर्वर अंडा सेट (एफ ई एस) का आकलन क्रमशः 72.12% और 91.46% किया गया।

# राष्ट्रीय जलवायु अनुकूल कृषि नवोन्मेष (निक्रा)

## क. भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र में वर्षा परिदृश्य

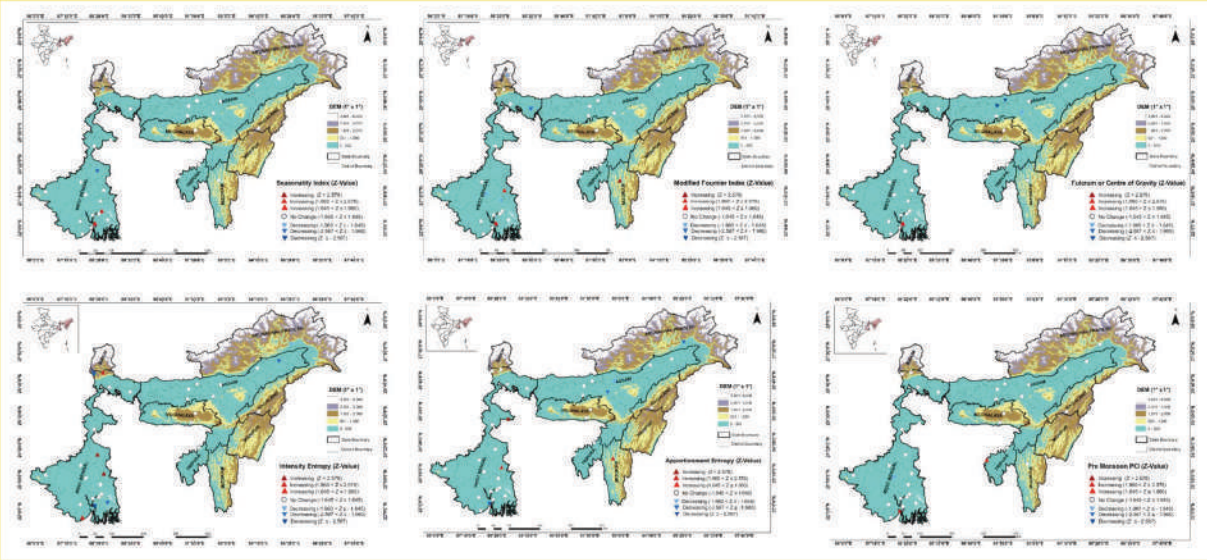
भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र में एक-दिन की अधिकतम वर्षा की मात्रा में काफी घटत देखी गई, हालांकि वार्षिक वर्षा में कोई खास बदलाव नहीं देखा गया। हमने यह भी पाया कि पूरे पूर्वी भारत में वर्षा बंटन का पैटर्न तुलनात्मक रूप से अनियमित था। कुछ अपवादों को छोड़कर, हमने वर्षा मौसम, वर्षा क्षय (फोरनियर सूच. कांक के माध्यम से निर्धारित), गुरुत्व केंद्र एवं पिछले तीन दशकों के दौरान दैनिक वर्षा बंटन की मौसमीय उत्क्रम-माप (एंट्रॉपी) में कोई विशेष बदलाव नहीं पाए (चित्र 1)। लेकिन, प्रमाणित सहसंबंध अध्ययनों में यह पुष्टि की गई है कि पूर्वी भारत के अंतर्गत वर्षा की मौसमीयता एवं में मौसमीय वर्षा मात्रा पर देशांतर का काफी प्रभावकारी नियंत्रण है (चित्र 2; तालिका 1)। संक्षेप में, यह कहा जा सकता है कि मौसमीय वर्षा बंटन पर दैनिक दृष्टि से अक्षांशीय विचलन का न्यूनतम नियंत्रण है।

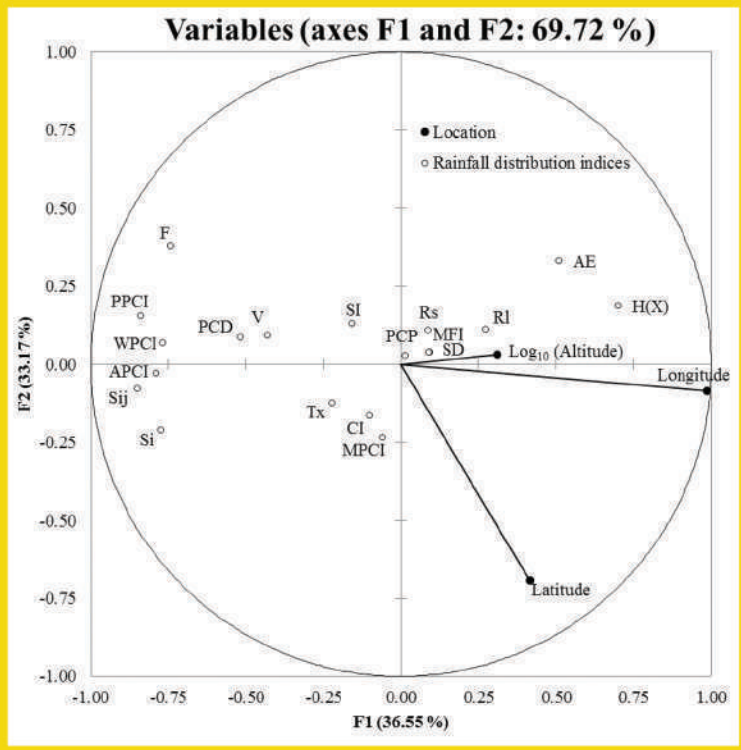
**तालिका 1 : वर्षा मापी केंद्रों के स्थान और वर्षा बंटन सूचकांकों के परस्पर सहसंबंध**

| वर्षा बंटन सूचकांक | अक्षांश | देशांतर | तुंगता |
|---|---|---|---|
| SD | 0.17 | 0.12 | 0.28 |
| CI | 0.09 | -0.08 | 0.00 |
| PCD | -0.30 | **-0.51** | -0.21 |
| PCP | -0.03 | 0.01 | -0.02 |
| H(X) | 0.10 | **0.65** | 0.11 |
| AE | -0.08 | **0.45** | 0.05 |
| Si | -0.14 | **-0.72** | -0.19 |
| Sij | -0.26 | **-0.81** | -0.21 |
| RI | -0.01 | 0.24 | 0.00 |
| Rs | -0.20 | 0.04 | -0.23 |
| V | 0.00 | **-0.37** | 0.25 |
| SI | -0.07 | -0.14 | 0.08 |
| Tx | 0.05 | -0.19 | 0.02 |
| MFI | 0.17 | 0.12 | 0.28 |
| WPCI | **-0.36** | **-0.74** | -0.23 |
| MPCI | 0.12 | -0.04 | -0.04 |
| PPCI | **-0.60** | **-0.85** | -0.50 |
| APCI | -0.27 | **-0.75** | -0.19 |
| F | **-0.64** | **-0.77** | -0.37 |

(मोटे अंक $p < 0.05$ पर सांख्यिकीय महत्ता स्तर को दर्शाते हैं)

चित्र 1 : पूर्वी भारत में चिन्हित स्थानों में वर्षा बंटन सूचकांक में दीर्घकालिक प्रवृत्ति का स्थानीय आरेख






चित्र 2: वर्षा बंटन सूचकांकों पर अक्षांश, देशांतर एवं तुंगता के प्रभावकारी नियंत्रण को दर्शाता हेलियो प्लॉट

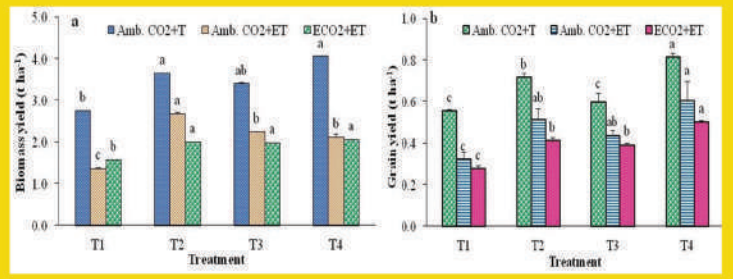
**ख. निर्बाध वायु तापमान समृद्धता (फेट) के तहत मक्का फसल के विकास एवं उत्पादकता और मृदा उपजाऊपन पर बढ़ते कार्बनडाइ ऑक्साइड एवं ता. पमान का प्रभाव**

मक्का फसल के विकास प्रदर्शन और मृदा के उपजाऊपन पर बढ़ते कार्बनडाइ ऑक्साइड एवं तापमान के प्रभाव का अध्ययन करने हेतु निर्बाध वायु तापमान समृद्धता (फेट) चैम्बर के तहत एक प्रथम वर्षीय (2020-21) परीक्षण किया गया। मक्का किस्म आरसीएम 1-61 को परीक्षण के लिए मानक-किस्म अर्थात टेस्ट क्रॉप के रूप में

चयनित किया गया। परीक्षण 4 x 2 वर्ग मी. भूखंडों (8 वर्ग मी.) में तीन पुनरावर्तनों के साथ उपादानी यादृच्छीकृत ब्लॉक अभिकल्पना (एफआरबीडी) में किया गया। परीक्षण में जिन मुख्य उपचारों को शामिल किया गया, उनमें (1) परिवेशी $CO_2$ ($ACO_2$) एवं तापमान (AT) (2) परिवेशी $CO_2$ एवं उन्नयित/एलिवेटेड तापमान (ET) (+3° C), और (3) उन्नयित $CO_2$ ($ECO_2$) (550 ppm) एवं ET शामिल थे (चित्र 3)। उप-उपचारों के रूप में, (1) कंट्रोल, (2) अजैविक उर्वरक (NPK), (3) एकीकृत पोषकतत्व प्रबंधन (INM), और (4) जैविक खाद (फार्मयार्ड - FYM) उपचार थे। फसल विकास अवधि के अंत में, पादप ऊंचाई, छल्ली यानी कॉब की लंबाई, छल्ली का व्यास, छल्ली का वजन, दाना पंक्तियों की संख्या, 100-बीजों का वजन, स्टोवर उपज, जड़ जैवभार, और प्ररोह जैवभार जैसे सभी पादप प्राचलों को मानक कार्यविधियों का अनुसारण कर दर्ज किया गया। परीक्षण के परिणामों में यह पाया गया कि औसत छल्ली लंबाई, छल्ली व्यास, दान पंक्तियां, बीजों की संख्या और 100-बीज वजन क्रमशः 7.76-9.56 से. मी, 3.19-3.54 से. मी., 10.33-11.39, 125.6-174 और 21.9-26.7 ग्रा. के बीच था। तापमान में वृद्धि (ईटी) के कारण छल्ली की लंबाई, छल्ली के व्यास, दाना पंक्तियों की संख्या, बीजों की संख्या और 100-बीज वजन में $ACO_2$ उपचार की तुलना में, क्रमशः 23, 11, 10, 39, और 22% की गिरावट आई, जबकि AT उपचार की तुलना में (क्रमशः 9.56 से. मीकृ, 3.54 से. मी., 11.39, 174, और 26.7 ग्रा.) की गिरावट आई।

इसी प्रकार से, तापमान एवं $CO_2$ सकेंद्रण (550 ppm) में वृद्धि के चलते छल्ली की लंबाई (11%), छल्ली का व्यास (2%), बीजों की संख्या (10%) और 100 बीज वजन (17%) में $ACO_2$ और AT उपचारों की तुलना में भारी गिरावट आई। तथापि ET के साथ $ECO_2$ को शामिल करने से छल्ली की लंबाई, छल्ली के व्यास, पंक्तियों की संख्या, बीजों की संख्या, और 100 बीजों के वजन में क्रमशः 11, 9, 12, 26, और 4% की वृद्धि $ACO_2$ एवं ET उपचारों की तुलना में प्रेक्षित की गई। अकेले तापमान में वृद्धि से SDW, RDW, जैवभार और दाना उपज में क्रमशः 31, 64, 65 and 43% की गिरावट $ACO_2$ एवं AT (क्रमशः 36.8 ग्रा. प्रति पादप, 9.3 ग्रा. प्रति पादप, 3.46 टन प्रति हैक्टै., और 0.67 टन प्रति हैक्टे.) की तुलना में पाई गई (चित्र 4)। तथापि, $ECO_2$ उपचार को शामिल किए जाने से SDW, जैवभार और दाना उपज में क्रमशः 4, 11 एवं 19% की गिरावट आई, जबकि अकेले ET उपचार की तुलना में RDW में 51% की वृद्धि हुई। पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के संदर्भ में, विकास प्राचलों की दृष्टि से और सभी तीन मुख्य उपचारों में मक्का की दाना उपज की दृष्टि से कोई खास प्रवशत्ति नहीं पाई गई। अध्ययन किए गए समस्त 10 मक्का विकास प्राचलों की तुलना करने में यह पाया गया कि अन्य उपचारों की तुलना में, और $ECO_2$ और ET को छोड़कर, अजैविक उर्वरक ($T_2$) अनुप्रयोग में अधिकतर प्राचलों में सुधार आया। तथापि, तीनों स्थितियों (परिवेशी, $ECO_2$ एवं ET), फार्मयार्ड खाद (FYM) ($T_4$) में दाना उपज क्रमशः 14-47, 17-89, और 22-81% की वृद्धि $CO_2$ + AT, $CO_2$ + ET एवं $ECO_2$ + ET उपचारों की तुलना में पाई गई। उपरोक्त अध्ययन से यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि अकेले उन्नयित तापमान और उसके साथ उन्नयित $CO_2$ के कारण मक्का फसल विकास प्राचलों और दाना उपज कम हो गई, लेकिन उपज में घटत तुलनात्मक रूप से तब कम पाई गई जब उन्नयित तापमान के साथ $CO_2$ सकेंद्रण में वृद्धि हुई। उन्नयित $CO_2$ एवं तापमान के तहत, एफवाईएम के प्रयोग से मक्का दाना उपज में वृद्धि हुई, इसलिए यह उपचार बदलती जलवायिक परिदृश्यों में पोषक तत्व प्रबंधन विकल्प के तौर पर उपयुक्त हो सकता है।

चित्र 3 : निर्बाध वायु तापमान समृद्धता (फेट) चैम्बर के तहत मक्का फसल (किस्म आरसीएम 1-61) पर परीक्षण




चित्र 4 : विभिन्न पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के तहत जैवभार (ए) और मक्का दाना उपज (टन प्रति है0) (बी) पर ECO2 एवं ET का प्रभाव

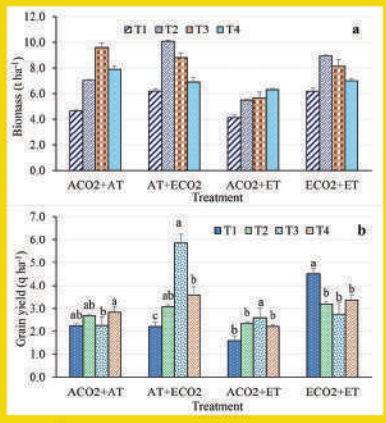
### ग. कार्बन डाइऑक्साइड तापमान प्रवण चैम्बर (सी. टीजीसी) के तहत धान फसल के विकास एवं उत्पादकता पर उन्नयित कार्बन डाइऑक्साइड एवं तापमान का प्रभाव

धान फसल के विकास और मृदा उपजाऊपन पर $ECO_2$ एवं ET के प्रभाव का अध्ययन करने हेतु प्रथम वर्षीय (2020-21) परीक्षण जीटीजीसी के तहत किया गया। परीक्षण के लिए मानक-फसल (टेस्ट क्रॉप) के रूप में धान किस्म IURON 514 को चयनित किया गया। परीक्षण 11 वर्ग से. मी. के भूखंडों में उपादानी यादृच्छीकृत ब्लॉक अभिकल्पना (एफआरबीडी) में तीन पुनरावर्तनों के साथ किया गया गया। परीक्षण के लिए जिन मुख्य उपचारों को शामिल किया गया, उनमें (1) ACO2 एवं AT, (2) AT एवं ECO2 (+3⁰ C), (3) ACO2 एवं ET, (3) ECO2 (550 ppm), और (4) ET (+3⁰ C) शामिल थे (चित्र 5)। उप-उपचारों के रूप में, (T1) कंट्रोल, (T2) अजैविक उर्वरक (NPK), (T3) एकीकृत पोषकतत्व प्रबंधन (INM), और (T4) जैविक खाद (फार्मयार्ड - एफवाईएम) उपचार शामिल थे। फसल विकास के अंत में, पादप ऊंचाई, जड़ की लंबाई, तलशाखनों की प्ररोह संख्या, का व्यास, छल्ली का वजन, दाना पंक्तियों की संख्या, 100-बीजों का वजन, स्टोवर उपज, जड़ जैवभार, और प्रति तलशाखन पत्तियां, शुष्क जड़ वजन, 100-बीज वजन, जैवभार और दाना उपज जैसे सभी पादप प्राचलों को मानक कार्यविधियों का अनुसरण कर रिकॉर्ड किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि औसत पादप ऊंचाई, जड़ लंबाई, तलशाखनों की प्ररोह संख्या और 100-बीजों का वजन क्रमशः 128-135 से. मी., 8-14 से. मी., 117-134 से. मी., 5-7, 4-6, 6.6-188 ग्रा. प्रति पादप, 30.6- 47.5 ग्रा. प्रति पादप, 0.47-1.67 ग्रा. के बीच था। चार CO2 और तापमान

चित्र 5 : कार्बन डाइऑक्साइड तापमान प्रवण चैम्बर (सीटीजीसी) के तहत मक्का फसल (किस्म आरसीएम 1-61) पर परीक्षण

संयोजनों में से, AT+ECO2 संयोजन के तहत अध्ययन किए गए अधिकतर प्राचलों के सर्वाधिक मान दर्ज किए गए, जिससे अन्य संयोजनों की तुलना में शुष्क जड़ वजन और प्ररोह शुष्क वजन में क्रमशः लगभग 45% से 101% और 26 से 101% की वृद्धि हुई। जैवभार की सबसे अधिक उपज AT+ECO2 के तहत दर्ज की गई, जो कि 6 से 48% अधिक थी।

इसी प्रकार से, AT+ECO2 उपचार के तहत अधिकतम दाना उपज (3.68 क्विं. प्रति है0) दर्ज की गई, जो कि ECO2+ET उपचार के तहत प्राप्त उपज के बराबर थी और अन्य उपचारों की तुलना में दाना उपज में 47 से 69% की वृद्धि हुई (चित्र 6)। पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के संदर्भ में, अजैविक उर्वरकों (T2) वाले उपचार के तहत अध्ययन किए गए सभी प्राचलों के सर्वाधिक मान दर्ज किए गए, जिसके बाद INM उपचारों (T3) के तहत दर्ज किए गए। तथापि, INM ($T_3$) उपचार के तहत उच्च जैवभार (औसतः 8.05 टन प्रति है0) और दाना उपज (औसतः 3.36 क्विं. प्रति है0) दर्ज की गई, जो कि अन्य पोषकतत्व प्रबंधन विधियों की तुलना में क्रमशः 2-52% और 12-33% थी। इस अध्ययन से यह निष्कर्ष निकाला गया कि ECO2 तथा AT उपचार के तहत दाना उपज सहित पादप विकास प्राचलों में काफी सुधार आया, जबकि अकले ET उपचार में, अन्य उपचार संयोजनों की तुलना में, पादप विकास प्राचलों में काफी गिरावट आई। तथापि, ET के साथ ECO2 के समावेशन ने ET के प्रभाव का शमन किया। उन्नयित जलवायिक स्थितियों के तहत आईएनएम विधियों को अंगीकृत करना उपयुक्त पोषकततव प्रबंधन विकल्पों में से एक हो सकता है, जैसा कि उच्च दाना एवं जैवभार उपज से देखा जा सकता है।




चित्र 6 : कार्बन डाइऑक्साइड तापमान प्रवण चैम्बर (सीटीजीसी) के बायोमास (ए) और दाना उपज (बी) पर उन्नयित CO2 एवं तापमान का प्रभाव

### घ. फेट सुविधा में भिन्न जलवायिक दबावों के तहत मक्का के शरीरक्रियात्मक विशेषकों पर पोषकतत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव

जलवायु परिवर्तन दबावों से उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र (एन ई एच) में मक्का फसल विकास एवं उत्पादन काफी ज्यादा प्रभावित होता है। चूंकि एनईएच क्षेत्र की अधिकतर मृदाओं की प्रकृति अम्लीय है,

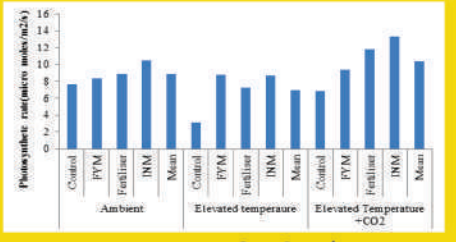
इसलिए यहां फसल विकास और उत्पादकता के लिए पोषक तत्व की उपलब्धता न होना एक बड़ी समस्या है। इस संबंध में, प्रमुख जलवायिक दबावों, जैसे कि उन्नयित तापमान एवं कार्बन डाइऑक्साइड के तहत विभिन्न पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के प्रभाव का निर्धारण करने हेतु एक खेत परीक्षण किया गया। फेट (निर्बाध वायु तापमान समृद्धता) सुविधा के अंतर्गत, दबाव अनुक्रियाशील शरीरक्रियात्मक विशेषकों को मक्का फसल के चरम विकास चरण पर मापा गया ताकि पोषक तत्व प्रबंधन विधियों तथा उन्नयित तापमान के संयोजित प्रभाव का पता लगाया जा सके (चित्र 7)।

परिणामों में यह पाया गया कि पत्ती का क्लोराफिल तत्व प्रि-टेसलिंग (30.9%) और छल्ली बनने के चरण पर उन्नयित तापमान के तहत कम हो गया था, जबकि परिवेशी स्थितियों की तुलना में उन्नयित तापमान एवं कार्बन डाइऑक्साइड स्थितियों के तहत पत्ती का क्लोरोफिल तत्व ज्यादा प्रभावित नहीं हुआ (तालिका 2)। आईएनएम (एकीकृत पोषक ततव प्रबंधन) विधि के तहत सभी तापमान दबाव उपचारों में तथा फसल विकास के दोनों चरणों पर उच्च क्लोरोफिल तत्व दर्ज किया गया। महत्वपूर्ण प्रकाशसंश्लेषज विशेषकों, जैसे कि रंध्रीय चालकता को अकेले उन्नयित तापमान (36.7%) स्थिति ने,

**तालिका 2 : उन्नयित तापमान एवं कार्बन डाइऑक्साइड स्थितियों के तहत शरीरक्रियात्मक प्राचलों पर विभिन्न पोषक तत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव**

| उपचार | | एसपीएडी | | प्रकाशसंश्लेषज विशेषक | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | प्रि-टेस्लिंग चरण | छल्ली बनने का चरण | रंध्रीय चालकता ($mmol\ m^{-2}\ s^{-1}$) | पत्ती तापमान (°C) | वाष्पोत्सर्जन ($mmol\ m^{-2}\ s^{-1}$) |
| $AT+ACO^2$ | Control | 31.6 | 31.3 | 68.7 | 33.5575 | 1.12 |
| | Fertilizer | 33.0 | 32.3 | 100.4 | 36.0 | 1.75 |
| | INM | 35.0 | 34.3 | 100.5 | 37.4 | 1.82 |
| | FYM | 33.1 | 33.6 | 101.1 | 38.4 | 2.26 |
| | Mean | **31.4** | **32.1** | **92.7** | **36.4** | **1.73** |
| ET | Control | 29.9 | 33.0 | 46.6 | 33.1 | 1.03 |
| | Fertilizer | 32.9 | 34.0 | 78.4 | 36.7 | 1.72 |
| | INM | 34.0 | 35.5 | 62.5 | 34.8 | 1.54 |
| | FYM | 31.1 | 31.1 | 47.4 | 34.6 | 1.70 |
| | Mean | **21.7** | **31.7** | **58.7** | **34.8** | **1.50** |
| $ET+ECO_2$ | Control | 31.2 | 34.7 | 48.8 | 34.6 | 1.23 |
| | Fertilizer | 31.1 | 36.5 | 64.0 | 35.2 | 1.51 |
| | INM | 33.6 | 36.0 | 67.2 | 34.6 | 1.40 |
| | FYM | 35.7 | 28.3 | 79.1 | 35.7 | 1.67 |
| | Mean | **29.0** | **30.6** | **64.8** | **35.0** | **1.45** |
| | CD <0.05 | T=2.12 (±0.92) | T=2.45 (±0.89) | T=13.9 (±4.82) | T=0.52 (±0.18) | T=0.22 (±4.82) |

परिवेशी स्थितियों की तुलना में तथा उन्नयित तापमान एवं कार्बन डाइऑक्साइड स्थिति (30.1%) की तुलना में, काफी कम किया। इसी प्रकार से, उन्नयित तापमान के तहत पत्ती तापमान काफी ज्यादा कम (4.4%) हो गया, लेकिन यह गिरावट उन्नयित तापमान एवं कार्बन डाइऑक्साइड स्थितियों के तहत तुलनात्मक रूप से कम थी। सभी तापमान दबाव स्थितियों के तहत वाष्पोत्सर्जन में भी काफी विचलन पाया गया। उन्नयित तापमान के तहत ही अकेले 13.3% की गिरावट आई, जबकि उन्नयित तापमान एवं $CO_2$ स्थितियों के तहत यह 16.2% थी। अधिकांश पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के तहत शरीरक्रियात्मक विशेषकों के संबंध में उच्च मान पाए गए, जबकि




चित्र 7 : ET एवं ECO2 स्थिति के तहत मक्का प्रकश संश्लेषज दर पर विभिन्न पोषक तत्व प्रबंधन का प्रभाव

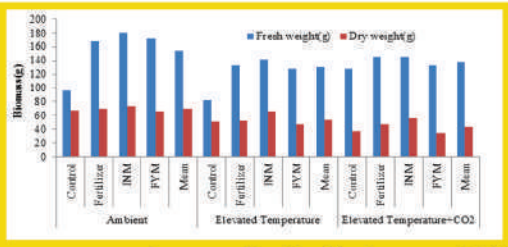
विभिन्न तापमान दबाव स्थितियों के तहत यही मान कम थे (तालिका 2)। आईएनएम के तहत परिवेशी एवं उन्नयित तापमान और $CO_2$ में उच्च प्रकाशसंश्लेषण पाया गया। अजैविक उपचार, जैसे कि उर्वरक का प्रयोग करना, ने भी अकेले उन्नयित तापमान की तुलना में, उन्नयित तापमान एवं $CO_2$ स्थितियों के तहत प्रकाश संश्लेषण को भी काफी ज्यादा बढ़ाया। उन्नयित तापमान (33.6%) के तहत प्रकाश संश्लेषण, कंट्रोल एवं उन्नयित तापमान एवं $CO_2$ स्थितियों की तुलना में, भी काफी कम हो गया था (चित्र 7)।

पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के तहत दर्ज किया गया पूर्ण पादप ताजा वजन एवं शुष्क वजन के विश्लेषण में पाया गया कि आईएनएम एवं एफवाईएम विधि के तहत उच्च जैवभार (ताजा एवं शुष्क, दोनों) था। उन्नयित तापमान ने ताजा एवं शुष्क जैवभार (15.7% एवं 22.5% दोनों) को, उन्नयित तापमान एवं $CO_2$ (10.5% एवं 37.2%) की तुलना में, काफी कम किया। इससे यह संकेत मिलता है कि उन्नयित तापमान एवं $CO_2$ फसल जैवभार को, अकेले उन्नयित तापमान की तुलना में, रिट्रीव कर सकता है (चित्र 8)। परिवेशी स्थि. तियों में जैवभार सर्वाधिक था, जबकि उन्नयित तापमान एवं उन्नयित तापमान एवं $CO_2$ स्थितियों में कम था।

निष्कर्ष के तौर पर, उन्नयित तापमान एवं $CO_2$ स्थितियों की तुलना में, उन्नयित तापमान के तहत अधिकांश शरीरक्रियात्मक विशेषक काफी हद तक कम पाए गए। आईएनएम और एफवाईएम संयोजन में अकेले उन्नयित तापमान की तुलना में, परिवेशी एवं उन्नयित $CO_2$ स्थितियों के तहत कई शरीरक्रियात्मक विशेषकों के संबंध में उच्च मान दर्ज किए गए।

### ङ. मटर (*पाइसम सैटिवम* एल.) की सूखापन दबाव से प्रतिरोध के बारे में शरीरक्रियात्मक लक्षणवर्णन

सूखापन रबी मौसम के दौरान मटर उत्पादन में गिरावट के लिए कई मुख्य कारणों में से एक है, जो परिवर्ती जलवायु के तहत फसल की सघनता को काफी ज्यादा प्रभावित करता है। यद्यपि एनईएच क्षेत्र में खरीफ के दौरान भारी वर्षा होती है, लेकिन शुष्क अवधि के साथ-साथ बहुत कम या बिल्कुल भी वर्षा न होने के कारण



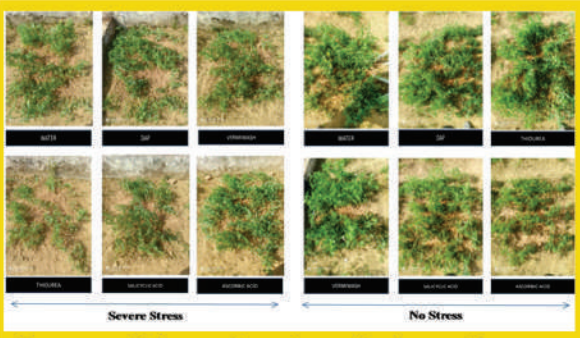

**चित्र 8 : ET एवं $ECO_2$ स्थितियों के तहत विभिन्न पोषक तत्व प्रबंधन से प्रभावित मक्का के ताजे एवं शुष्क जैवभार में परिवर्तन**

पौषणिक रबी दलहनों, विशेष रूप से से मटर, की खेती करने में लग. ातार कड़ी चुनौती का सामना करना पड़ता है। इस बात को ध्यान में रखते हुए, निक्रा परियोजना के अंतर्गत रेनआउट शेल्टर सुविधा केंद्र के तहत एक खेत परीक्षण किया गया। सूखेपन से सहिष्णुता प्रदर्शित करने की सीमा को ज्ञात करने के लिए, पूर्व-पुष्पण चरण (55 डीएएस) और पूर्व-फली भराई चरण (70 डीएएस) पर पर्णिल छिड़काव के लिए लगभग छः प्रभावकारी जैव-संरूपणों (सेलिसाइ. लिक अम्ल - 300 पीपीएम, थायोयूरिया - 100 पीपीएम, विटामिन-सी अम्ल - 500 पीपीएम, वर्मीवाश - 10%, डीएपी - 3% और जल) का प्रयोग किया गया। फसल विकास के चरम चरण (45 डीएएस) से तीन जलाभाव दबाव स्थितियों को उपचार हेतु रिकॉर्ड किया गया, यानी 9-10% मृदा नमी के साथ गंभीर जलाभाव दबाव, 14-15% मृदा नमी के साथ मध्यम जलाभाव दबाव और 18-19% मृदा नमी के साथ कंट्रोल। सूखापन दबाव के लिए अपेक्षित मृदा नमी तत्व (एसएमसी) को अनुरक्षित किया गया और मृदा नमी जांच के द्वारा आवधिक माप के माध्यम से निगरानी की गई।

जैव-संरूपणों का प्रयोग करने के उपरांत पुष्पण चरण पर विभिन्न सूखापन दबाव अनुक्रियाशील शरीरक्रियात्मक विशेषकों को मापा गया। जैव-संरूपणों के पहले छिड़काव के 10 दिनों के उपरांत तथा दूसरे छिड़काव के 25 दिनों के उपरांत पत्ती रंजक तत्व को मापा गया। परिणामों में पाया गया कि एसपीएडी क्लोरोफिल मीटर के द्वारा और एसिटोन निष्कर्षण विधि के द्वारा मापा गया पत्ती क्लो. रोफिल तत्व, कुल कैराटिनोइड तत्व एवं क्लोरोफिल a/b अनुपात गहन एवं मध्यम जलाभाव दबावों, यानी दोनों के तहत अधिक पाए गए जिसका कारण वर्मीवाश एवं सैलिसाइलिक अम्ल का छिड़काव था (चित्र 3)। मध्यम सूखापन दबाव के तहत संचित कुल क्लोरोफिल और कैरोटिनाइड तत्व, कंट्रोल दबाव की तुलना में, क्रमशः 7.5% और 11% दर्ज किया गया, जबकि गहन सूखापन दबाव के तहत क्रमशः 4.8% और 6.17% दर्ज किया गया। मध्यम जल दबाव ओर गहन जल दबाव की तुलना में, कंट्रोल के तहत क्लोरोफिल a/b अनुपात सर्वाधिक दर्ज किया गया। फली भराई चरण के दौरान भी पत्ती क्लोरोफिल, कैरोटिनाइड और क्लोरोफिल a/b अनुपात के संबंध में इसकी प्रकार की स्थिति पाई गई, जबकि एसपीएडी मान, पत्ती क्लोरोफिल तत्व, कैरोटिनाइड और क्लोरोफिल a/b अनुपात में अवनयन की सीमा, कंट्रोल की तुलना में, गहन सूखापन दबाव में (क्रमशः 26.8%, 20.2%, 16.3% और 16.9%) तथा मध्यम जलाभाव दबाव में (क्रमशः 9.21%, 15.6%, 9.53% और 15.7% ) अधिक थी (तालिका 4)। मटर के पौधे गहन जलाभाव दबाव स्थि. तियों के बजाए, नियंत्रित स्थितियों के तहत ज्यादा हरेभरे थे (चित्र 10)। गहन जलाभाव के तहत, सैलिसाइलिक अम्ल एवं वर्मी वाश जैसे जैव-संरूपणों ने, अन्य उपचारों की तुलना में, प्ररोह जैवभार को बढ़ा दिया था। गहन जलाभाव दबाव के तहत समय पर किए गए जल छिड़काव से भी पादप को बड़ी राहत मिली।

मध्यम जल दबाव के तहत, कंट्रोल एवं गंभीर जलाभाव दबाव की तुलना में, सर्वाधिक आरएसए (कुल जड़ लंबाई) और आरवी (जड़

वॉल्यूम) दर्ज किया गया (तालिका 3)। तथापि, गहन जलाभाव दबाव के तहत विटामिल-सी अम्ल पर्णिल छिड़काव के साथ सर्वाधिक आरएसए, टीआरएल, आरवी, औसत व्यास एवं जड़ शुष्क वजन दर्ज किया गया। वर्मीवाश एवं सैलिसाइलिक अम्ल का छिड़काव किए जाने से, तुलनात्मक रूप से, उच्च आरएसए, अीआरएल एवं आरवी पाया गया। विभिन्न दबावों के तहत औसत व्यास व डायमीटर में कोई खास अंतर नहीं पाया गया (तालिका 3)। लेकिन, गहन जलाभाव दबाव के तहत सैलिसाइलिक अम्ल का प्रयोग करके कम औसत जड़ व्यास के साथ पतली जड़ें पाई गईं, जबकि मध्यम जलाभाव दबाव के तहत, वर्मीवाश एवं सैलिसाइलिक अम्ल का प्रयोग करने की तुलना में, पतली जड़े पाई गईं। गहन जलाभाव दबाव के तहत तथा मध्यम जलाभाव दबाव के तहत, कंट्रोल की तुलना में, जड़ शुष्क वजन (आर डी डब्ल्यू) क्रमशः 71.8% और 21% पाया गया। इसी तरह से, मध्यम जलाभाव दबाव और गहन जलाभाव दबाव के तहत जड़ और प्ररोह अनुपात (आर/एस) क्रमशः 28.5% और 50% था (तालिका 4)। जड़ आकार के संबंध में भी इसी प्रकार के अंतर पाए गए, जिन्हें चित्र 9 में दर्शाया गया है।

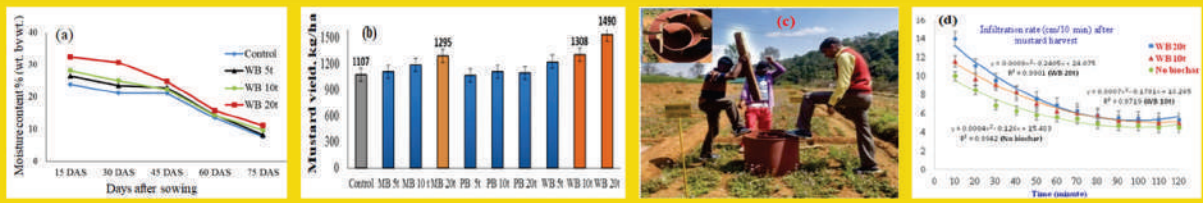



**चित्र 9 : विभिन्न जैव-संरूपणों से प्रभावित मटर फसल विकास पर सूखापन दबाव का प्रभाव**

गहन जलाभाव दबाव के तहत जल छिड़काव की तुलना में वर्मीवाश एवं सैलिसाइलिक अम्ल के छिड़काव से लगभग 15% उच्च पत्ती आपेक्षिक जल तत्व (एल आर डब्ल्यू सी) पाया गया, जबकि मध्यम जलाभाव दबाव में सैलिसाइलिक अम्ल और वर्मीवाश छिड़काव के बाद, जल छिड़काव की तुलना में, क्रमशः 9.4% और 4.1% उच्च एलआरडब्ल्यूसी था। अन्य दबाव स्थितियों की तुलना में, कंट्रोल में जलाभाव दबाव के बिना सेल मेम्ब्रेन स्थिरता (सीएमएस) उच्च पाई गई (तालिका 3)। मध्यम जलाभाव दबाव के तहत गिरावट 11%, जबकि गहन जलाभाव दबाव में 36.8% थी, जो सूखापन दबाव के लिए सीएमएस की संवेदनशीलता को उजागर करती है। मध्यम जलाभाव दबाव और मध्यम जलाभाव दबाव में, कंट्रोल की तुलना में, कुल विलेय ठोस पदार्थ (टी एस एस) क्रमशः 16.3% और 8.16% अधिक दर्ज किया गया। कंट्रोल स्थिति के तहत टीडीएम (कुल शुष्क पदार्थ) उच्च पाया गया, जबकि मध्यम एवं गहन जलाभाव दबाव के तहत यह क्रमशः 5.5% और 12.8% था। गहन एवं मध्यम जलाभाव दबाव के तहत, वर्मीवाश एवं सैलिसाइलिक अम्ल छिड़काव के बाद सर्वाधिक टीएसएस एवं टीडीएम था। मध्यम जलाभाव दबाव के तहत एचआई (हार्वेस्ट इंडेक्स), गहन जलाभाव दबाव की तुलना में उच्च पाया गया। गहन एवं मध्यम जलाभाव दबाव के तहत, कंट्रोल की तुलना में वर्मीवाश एवं सैलिसाइलिक अम्ल के छिड़काव के बाद सर्वाधिक एचआई पाया गया। गहन जलाभाव के तहत प्रति हैक्टे. हरी मटर उपज वर्मीवाश एवं सैलिसाइलिक अम्ल छिड़काव में, जल छिड़काव की तुलना में, क्रमशः 96.9% और 52% थी, जबकि मध्यम जलाभाव दबाव में यह वर्मीवाश एवं सैलिसाइलिक अम्ल छिड़काव के साथ, जल छिड़काव की तुलना में, क्रमशः 86.9% और 31.2% अधिक थी। सामान्य तौर पर, कंट्रोल में फसल उपज अधिक दर्ज की गई, जबकि मध्यम जलाभाव दबाव और गहन जलाभाव दबाव में उपज प्रतिशत गिरावट क्रमशः 5.7 % और 8.9% थी।

### च. धान एवं मक्का आधारित फसल प्रणालियों में मृदा के जलोदर-भौतिक स्वरूप पर और फसल उत्पादकता पर बायोचर का प्रभाव

धान-सरसों और मक्का-फ्रास बीन फसल प्रणालियों में एक खेत परीक्षण किया गया जिसके लिए स्थानीय स्तर पर उपलब्ध बायोचर के विभिन्न स्रोतों (5, 10 और 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से क्रमशः, मक्का अवशिष्ट, मिश्रित खरपतवार जैवभार और चीड़ लकड़ी छिलका) का प्रयोग किया गया, ताकि भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्रों में दीर्घकालिक दृष्टि से मृदा जलोदर-भौतिक स्वरूप एवं कार्बन गतिकियों को बढ़ाने हेतु बायोचरों की उपयुक्तता का पता लगाया जा सके। मक्का फसल के बाद उगाई गई फ्रास बीन फसल के लिए तथा धान की फसल के बाद उगाई गई सरसों फसल के लिए 15 दिनों के अंतराल पर मृदा में नमी तत्व को रिकॉर्ड किया गया। नमी तत्व फसल के सभी महत्वपूर्ण चरणों (बुवाई के 15, 30, 45, 60 और 75 दिन) पर रिकॉर्ड किया गया। यह पाया गया कि 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से डब्ल्यूबी और उसके बाद 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से डब्ल्यूबी का प्रयोग किए जाने से अनुगामी फसलों (फ्रास बीन एवं सरसों) फसल के अधिकांश महत्वपूर्ण चरणों के दौरान मृदा नमी तत्व




**चित्र 10 : मृदा के जलोदर-भौतिक स्वरूप पर एवं मक्का अनुगामी फसल (सरसों) की उत्पादकता पर बायोचर का प्रभाव**

(0-15 से. मी. गहराई पर) में सुधार आया (चित्र 10ए)। इसी प्रकार से, उन खरपतवार भूखंडों में अंतःस्यंदन दर काफी अधिक ($P<0.05$) दर्ज की गई, जिनमें 10 टन प्रति हैक्टे. और कंट्रोल की तुलना में 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से बायोचर का प्रयोग किया गया था (चित्र 10 बी, सी)। मक्का में, मिश्रित खरपतवार जैवभार (डब्ल्यूबी) का 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग किए जाने से सर्वाधिक प्रकश संश्लेषी दर (56.5 µmol/m2/s2) दर्ज की गई जिसके बाद 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से डब्ल्यूबी का प्रयोग करके दर्ज की गई। बायोचर, विशेष रूप से 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से डब्ल्यूबी और 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से मक्का बायोचर को मिश्रित रूप में प्रयोग कर मक्का-फ्रास बीन फसल प्रणाली में मृदा पीएच क्रमशः 0.31 और 0.22 यूनिट बढ़ गया। इसी प्रकार से, 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से खरपतवार बायोचर का प्रयोग किए जाने से तथा 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से बायोचर का प्रयोग किए जाने से फ्रास बीन की उपज, कंट्रोल की तुलना में, सर्वाधिक दर्ज की गई। धान फसल के दौरान मृदा में 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से खरपतवार बायोचर मिलाए जाने से, कंट्रोल (1107 कि. ग्रा. प्रति है0) की तुलना में, अनुगामी सरसों फसल की उपज (1490 कि. ग्रा. प्रति है0) में वृद्धि हुई, जिसके बाद खरपतवार बायोचर का 10 टन प्रति हैक्टे. का प्रयोग कर (1308 कि. ग्रा. प्रति है0) प्राप्त की गई (चित्र 10डी)।

### छ. सूखा सहिष्णु धान किस्मों का विकास और सूखा सहिष्णुता के लिए प्रमुख क्यूटीएल की पहचान करना

सीएससीसीएसएन (CSCCSN), भारत सरकार, ने वर्ष 2020 में अनेक सीवीआरसी किस्मों को अधिसूचित किया : निक्रा ऐरोबिक धान 1/आरसी 2015-5/आईईटी 26178 (कर्नाटक, झारखंड और छत्तीसगढ़ के लिए अधिसूचित) (चित्र 11)। कर्नाटक राज्य में, वंशावली टीआरसी 2015-5/आईटी 26178 से राष्ट्रीय मानक-किस्म (एनसी) की तुलना में 42.95% अधिक उपज प्राप्त की गई। झारखंड के लिए अधिसूचित वंशावली से एनसी की तुलना में 21.62% की अधिक उपज प्राप्त की गई। छत्तीसगढ़ राज्य के लिए अधिसूचित वंशावली से एनसी की तुलना में 36.15% की अधिक उपज प्राप्त की गई। वंशावली टीआरसी 2015-5/आईईटी 26178 में बहुत ही अच्छे दाना संघटक हैं, जैसे कि हलिंग % (76.55%), मि. लिंग (68.6%) और हैड राइस रिकवरी (65.9%), वीओसी, ऐमाइलोज तत्व 22.18 और जीसी तत्व 34.5।

चित्र 11 : निक्रा ऐरोबिक धान 1/टीआरसी 2015-5

### ज. एआईसीआरआईपी 2020-21 में निक्रा द्वारा विकसित सूखा सहिष्णु वंशावलियों का प्रदर्शन

निक्रा परियोजना के तहत विकसित पांच सूखा सहिष्णु वंशावलियों को, मानक-किस्मों की तुलना में उनके श्रेष्ठतम प्रदर्शन के आधार पर, एआईसीआरआईपी में एवीटी 2 (3 वंशावलियां) और एवीटी 1 (वंशावलियां) में प्रोन्नत किया गया।

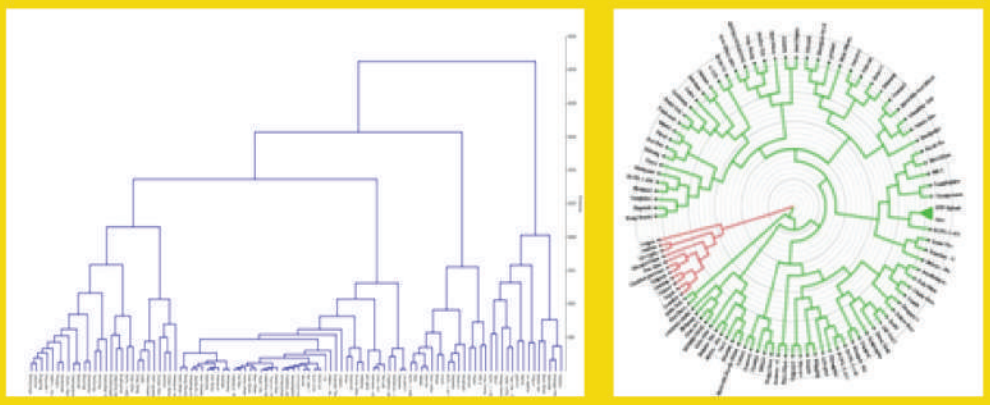
**एआईसीआरआईपी 2020-21 में प्रोन्नत वंशावलियां**

1. TRC KS-1512-B-B-1-12-1/ IET 28196: इसे AVT-2 E (H) में प्रोन्नत किया गया। इससे उत्तर पूर्व के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में 23.4% अधिक उपज प्राप्त की जा सकती है।
2. TRC BN-1311-B-B-43-11-1/ IET 28200: इसे AVT-2 E (H) में प्रोन्नत किया गया। इससे उत्तर पूर्व के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में 19% अधिक उपज प्राप्त की जा सकती है।
3. TRC BN 793-B-B-27-4-1/ IET 28884: इसे AVT-1 E (H) में प्रोन्नत किया गया। इससे उत्तर पूर्व के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में 24% अधिक उपज प्राप्त की जा सकती है।
4. TRC GN 117-B-B-12-1-1/ IET 28890: इसे AVT-1 E (H) में प्रोन्नत किया गया। इससे उत्तर पूर्व के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में 17% और दक्षिण भारत के निचले पहाड़ी क्षेत्रों में 30% की अधिक उपज प्राप्त की जा सकती है।

### झ. उत्तर पूर्वी भारत के 100 ऊपरी भूमि धान वंशक्रमों में आनुवंशिक एवं लक्षणप्ररूपी विविधता

उत्तर पूर्वी क्षेत्र से कुल 100 धान वंशक्रमों में आनुवंशिक विविधता का निर्धारण किया गया। 12 आकारिकीय विशेषकों के लिए जीनप्ररूपों से डेटा रिकॉर्ड किया गया। यूक्लीडियन डिस्टेंस मैट्रिक्स का प्रयोग कर नेबर ज्वॉइनिंग मैथड के आधार पर पूर्ण लिंकेज के द्वारा फिनोटाइप डेटा से संरचित एक डेन्डोग्राम ने इन वंशक्रमों को दो मुख्य क्लस्टरों में विभाजित किया (चित्र 12)। इसके अतिरिक्त, सीजीआईएआर द्वारा प्रयोजित जनरेशन चेलेंज प्रोग्राम से धान विविधता विश्लेषण के लिए संस्तुत 50 मानक एसएसआर मार्करों के पैनल में सभी 50 प्राइमरों का प्रयोग कर, 100 वंशक्रमों का माइक्रोसेटलाइट आधारित जीनप्ररूपण किया गया। हमारे अध्ययन में इन वंशक्रमों के बीच काफी आनुवंशिक विविधता पाई गई। 50 एसएसआर मार्करों में से, 47 मार्करों ने पुनरुत्पादनीय एवं बहुरूपीय पैटन सृजित किए, जबकि तीन प्राइमरों (आरएम-160, आरएम-454, आरएम-283) एकरूपी यानी मोनोमोर्फिक थे। एकैक रूपी प्राइमारों में

से, आरएम-454 ने *Chakhau poreiton* में 270 बीपी का एक एलील प्रदर्शित किया। हमारे अध्ययन में प्रेक्षित औसत जीन विविधता (0.47) और औसत पीआईसी मान 0.43 उन मानों से तुलनीय था, जिन्हें ऐसे पैनलों के लिए रिपोर्ट किया गया था जिनमें 400 जननद्रव्य सन्निहत थे, जैसे कि यूएस ऐक्सेशन पैनल एवं चाइनीज राइस ऐक्सेशन पैनल। इन्होंने इस क्षेत्र के धान वंशक्रमों की प्राकृतिक आनुवंशिक विविधता को प्रदर्शित किया। वंशक्रमों की भौगोलिक उत्पत्ति (राज्यों में) के आधार पर, हमारे अध्ययन में कोई खास आनुवंशिक भिन्नता नहीं पाई गई। हमारे डेटासेट में प्रेक्षित आनुवंशिक 'सममांगता' कुछ और नहीं, बल्कि प्रत्येक व्यक्तिगत घरेलू वंशक्रम के परस्पर प्रबल आनुवंशिक भिन्नता का ही परिचायक है। अध्ययन में इन मूल्यवान आनुवंशिक संसाधनों के गुणवत्तात्मक एवं मात्रात्मक विशेषकों के व्यापक अन्वेषण एवं प्रलेखीकरण की आवश्यकता को भी रेखांकित किया गया है।



चित्र 12 : 100 ऊपरीभूमि धान वंशक्रमों में आनुवंशिक एवं लक्षणप्ररूपी विविधता दर्शाता हुआ डेन्डोग्राम



### ञ. सूखा सहिष्णु जड़, प्ररोह एवं शरीरक्रियात्मक विशेषकों के संबंध में आनुवंशिक विचलन का अध्ययन

#### *प्रसरण का विश्लेषण*

वर्तमान अध्ययन में, 116 जीनप्ररूपों का मूल्यांकन सूखापन एवं सिंचित स्थितियों के तहत उनकी सूखापन से सहिष्णुता, जड़ संबंधी विशेषकों और शरीरक्रियात्मक विशेषकों का निर्धारण करने के लिए किया गया (चित्र 13)। प्रसरण विश्लेषण में पाया गया कि अध्ययन में उल्लेखित सभी विशेषकों के संबंध में, विभिन्न जीनप्ररूपों के बीच काफी अंतर थे (तालिका 4), जो यह संकेत देते हैं कि इन जीनप्ररूपों की भिन्न अनुक्रिया का कारण उनका आनुवंशिक आधार हो सकता है। जड़, प्ररोह विशेषकों, सूखापन संवेदनशीलता स्कोर, सूखापन सहिष्णुता सूचकांक और शरीरक्रियात्मक विशेषकों (आरडब्ल्यूसी %, सेल मेम्ब्रेन स्थिरता एवं क्लोरोफिल तत्व सूचकांक) यह इंगित करते हैं कि इन विशेषक में सुधार लाने हेतु इन जीनप्ररूपों का चयन किया जा सकता है। विभिन्न जीनप्ररूपों के बीच सूखेपन के संबंध में विचलन पाया गया। 10% मृदा नमी (wt. by wt.) स्तर पर, 17 जीनप्ररूपों ने सूखापन से सहिष्णुता प्रदर्शित की, 54 जीनप्ररूपों ने मध्यम सहिष्णुता प्रदर्शित की, और 45 जीनप्ररूपों ने संवदेनशील अनुक्रिया प्रदर्शित की। जब सूखापन की तीव्रता बढ़ गई थी, जब सूखापन सहिष्णु सहिष्णु मानक-किस्म वंदना ने सूखापन संवेदनशील अनुक्रिया प्रदर्शित की, जबकि 9 जीनप्ररूपों, अर्थात Meche, Tsuk Nakla, Nailong Mapok, Teke, Welhinyi Kezuru, Yinching, Leimaphou, NL-313, एवं Nari Chitpi ने सूखापन से सहिष्णुता प्रदर्शित की।

### ट. सूखापन सहिष्णुता, संवेदनशीलता, जड़, प्ररोह एवं शरीरक्रियात्मक विशेषकों के लिए जीनप्ररूपों का प्रदर्शन

सूखा सहिष्णुता सूचकांक (डी टी आई) Nari-chitpi (0.88) एवं Tsuk Nakla (0.88) में और उसके बाद Teke (0.87) में उच्चतम पाया गया, जबकि Maring में न्यूनतम पाया गया। तथापि, जब दबाव स्थितियों के तहत डीटीआई एवं उपज पर विचार किया गया, तब Meche, Nailing Mapok, Teke एवं Nari chitpi को सर्वश्रेष्ठ जीनप्ररूपों के रूप में पाया गया। वर्तमान अध्ययन में शामिल जीनप्ररूपों में से, EngchaYoh (26.33 से. मी.) में सबसे अधिक जड़ लंबाई दर्ज की गई, जबकि न्यूनतम जड़ लंबाई लाजा (4.0 से. मी.) वंशक्रम में दर्ज की गई। सभी जीनप्ररूपों का माध्य 12.55 से. मी. था। अधिकतम जड़ वॉल्यूम TeiYoh (44 मि. ली.) में और न्यूनतम Nukjan shola (1.67 मि. ली.) में दर्ज किया गया, जिनका माध्य 10.99 मि. ली. था। ताजी जड़ का वजन EngchaYoh में 45.34 ग्रा. से Teke में 0.44 ग्रा. के बीच था, जिसका माध्य 8.42 ग्रा. था। शुष्क जड़ वजन EngchaYoh में 25.68 ग्रा. से Nukjan shola में 0.23 ग्रा. के बीच था, जिसका माध्य 4.43 ग्रा. था। पूर्ण जड़ तंत्र के आधार पर 116 जीनप्ररूपों में से, EngchaYoh, TeiYoh, Toiya, लीमफोउ एवं वंदना जीनप्ररूपों को सर्वश्रेष्ठ पाया गया।

तालिका 4 : धान जीनप्ररूपों के शरीरक्रियात्मक विलक्षणों के प्रसरण का विश्लेषण

| *विचलन का स्रोत* | *df* | माध्य वर्ग | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LRS | Rec | Yield | DTI | RL | SL | FRW | DRW | FSW | DSW | RV | RA | RWC% | MSI | CSI% |
| जीनप्ररूप | 115 | 0.16 | 0.18 | 108.04 | 0.01 | 80.19 | 1261.51 | 186.53 | 58.77 | 2799.32 | 371.20 | 128.30 | 797.65 | 484.08 | 725.25 | 371.69 |
| पुनरावर्तन | 2 | 0.02 | 0.00 | 5.42 | 0.01 | 16.93 | 20.08 | 0.12 | 13.82 | 4.14 | 5.84 | 0.32 | 7.51 | 3.43 | 12.66 | 48.71 |
| त्रुटि | 230 | 0.01 | 0.01 | 0.59 | 0.00 | 0.93 | 3.72 | 0.12 | 0.69 | 1.17 | 1.16 | 1.35 | 1.61 | 3.07 | 2.57 | 3.60 |
| CV (%) | | 13.47 | 13.41 | 3.42 | 4.77 | 7.67 | 2.09 | 4.09 | 18.79 | 2.46 | 6.63 | 10.55 | 3.25 | 3.07 | 2.25 | 2.49 |

Genotype Meche

Check Variety: Vandana

चित्र 13 :जड़ तंत्र विशेषकों के लिए खेत एवं पीवीसी पाइपों में जल दबाव एवं सिंचित स्थितियों के तहत 150 ऊपरीभूमि धान स्थानिक वंशक्रमों और 100 प्रजनन वंशक्रमों का मूल्यांकन

### ठ. उत्तर पूर्वी क्षेत्र के लिए ताप सहिष्णु, अत्यधिक नमी सहिष्णु एवं नमी दबाव सहिष्णु मक्का की पहचान करना

- कुल 49 आशावान $S_5$ पीढ़ी वंशक्रम : 24 लाल, 18 पीले और 7 सफेद दाने वाले वंशक्रमों को एक 450 समष्टियों/जीनप्ररूपों के मूल सेट से व्युत्पन्न एवं विकसित किया गया (चित्र 14)।
- आशावान हाइब्रिड की पहचान करने के लिए इन वंशक्रमों की संयोजक क्षमता को फरवरी-मार्च 2021 में टेस्ट किया जाना तय/नियोजित था, लेकिन निक्रा परियोजना चरण 2020-25 में इन्हें शामिल नहीं किया क्योंकि उत्तर पूर्वी क्षेत्र में मक्का के ताप सहिष्णु वंशक्रमों की महत्ता को लेकर एक मत नहीं था।
- तथापि, वर्तमान नियत समयुग्मज वंशक्रमों को नए निक्रा चरण के तहत शरीरक्रियात्मक एवं जैवरासायनिक ताप सहिष्णु अध्ययन के लिए साझा एवं उपयोग किया जाएगा।

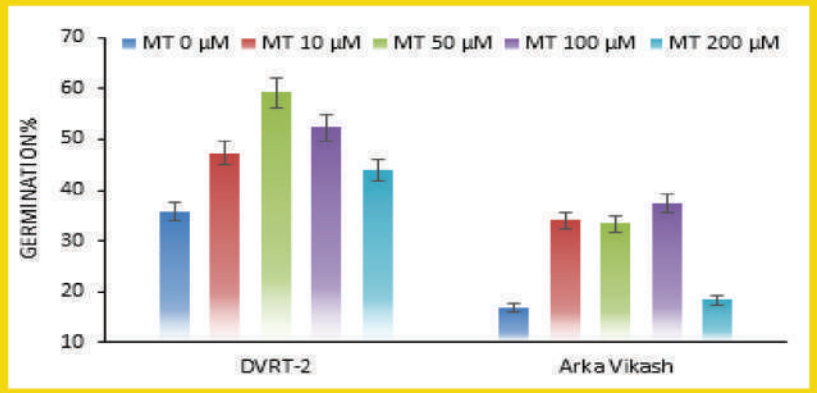
चित्र 14 : विकसित लाल, पीले एवं सफेद दाने वाले मक्का इन्ब्रेड

### ड. उत्तर पूर्वी क्षेत्र के लिए सूखापन सहिष्णु टमाटर का विकास

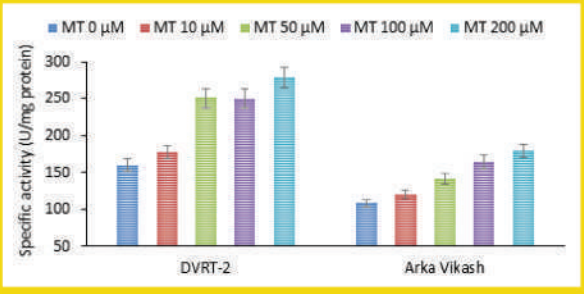
बीज और पौध उपचार के लिए बर्हिजात मेलाटोनिन के अनुप्रयोग ने अंकुरण एवं पौध स्तर पर नमी दबाव स्थिति के तहत सूखा. पन संवेदलशील टमाटर किस्मों में एक दबाव शामक यानी स्ट्रैस मिडिएटर के रूप में कार्य किया। बुवाई से पहले टमाटर बीजों को मेलाटोनिन घोल (50-100 μM) में 12 घंटों तक डुबोया जाना लाभकारी पाया गया, क्योंकि इससे नमी दबाव स्थिति (15% PEG 6000) के तहत टमाटर का अंकुरण बेहतर पाया गया। डीवीआ. रटी-2 में, 50 μM मेलाटोनिन अंकुरण प्रतिशत को 59.16% तक बढ़ा सकता है, जबकि कंट्रोल उपचार के तहत अंकुरण 35.77% था। अर्का विकास में, मेलाटोनिन (100 μM) से उपचारित अंकुरण प्रतिशत कंट्रोल के तहत 16.66% के विपरीत 37.31% दर्ज किया गया। एस्कोरबेट पैराक्सिडेस (एपीएक्स) और कैटलेस (सीएटी) की विशिष्ट गतिविधि मेलाटोनिन उपचारित अंकुरण वाले बीजों में अधिक पाया गया और इनकी गतिविधि तब और बढ़ गई जब मेलाटो. निन की मात्रा को बढ़ाकर उपचारित किया गया। इससे यह पता चलता है कि मेलाटोनिन के बर्हिजात अनुप्रयोग ने अंकुरित बीजों में एंटीऑक्सीडेंट प्रतिरक्षी एंजाइम तंत्र को सक्रिय किया, और बीजों को प्रेरित नमी दबाव के कारण सृजित हाइड्रोक्सिल रेडिकल्स द्वारा किए गए नुकसान से संरक्षित किया। तथापि, मेलाटोनिन के उपचार ने मेलॉन्डायलडिहायड (एमडीए) का न्यून जमाव प्रदर्शित किया। जिन पौधों को 20 μM मेलाटोनिन घोल से उपचारित किया गया था, उनमें में भी पौधों की जीवित्ता दर 50% से अधिक थी, जबकि कंट्रोल (18.66%) में यह कम थी (चित्र 15-19)। दबाव संवेदनशील जीनों (एस्कॉर्बेट पैराक्सिडेस (एपीएक्स), कैटलेस (सीएटी), सी. बीएफ एक्सप्रैशन 1 के इन्ड्यूसर (आईसीई 1 a), डिहाइड्रेशन-रिस्पॉन्सिव एलिमेंट-बाइंडिंग प्रोटीन (डीआरईबी), ग्लूटाथियोन रिड. क्टेस (जीआर), मोनो डिहाइड्रो एस्कोर्बेट रिडक्टेस (एमडीएचएआर) का अध्ययन किया गया, जिसके लिए पीईजी प्रेरित नमी दबाव स्थिति के तहत टमाटर किस्म डीवीआरटी-2 का प्रयोग किया गया। दबाव संवेदनशील सभी जीनों को, कंट्रोल की तुलना में मेलाटोनिन उपचारित पौधों को अपरेग्यूलेटेड पाया गया। अन्य जीनों की तुलना में, सीएटी, जीआर एवं डीआरईबी के फोल्ड चेंज को उच्च पाया गया। इस अध्ययन के तहत दबाव संवेदनशील जीनों का अभिव्यंज. कता पैटर्न मेलाटोनिन की भूमिका का वैधीकरण करती है।

तालिका 5 : आरओएस सुविधा केंद्र में विभिन्न सूखापन दबाव स्थितियों के तहत मटर के पत्ती रंजक पर जैव-संरूपणों का प्रभाव

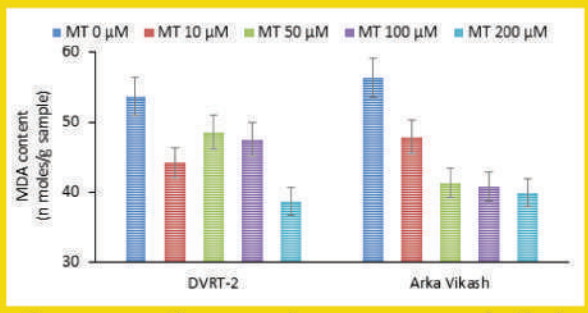
| जल दबाव | पर्णिल छिड़काव | पुष्पण चरण | | | | पौध स्तर | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | SPAD रीडिंग | कुल कालेस्ट्रोल (mg/g) | कैरोटिनाइड (µg/g) | कालेस्ट्र. a/b | SPAD रीडिंग | कुल कालेस्ट्रोल (माइक्रो ग्रा./ग्रा.) | कैरोटिनाइड (µg/g) | कालेस्ट्र. a/b |
| गहन | जल | 48 | 2.41 | 62.1 | 3.09 | 29.93 | 1.23 | 42.11 | 2.61 |
| जल दबाव | डीएपी | 52.3 | 2.35 | 60.6 | 3.21 | 35.6 | 2.03 | 63.10 | 2.66 |
| | वर्मीवाश | 57.3 | 3.15 | 85.2 | 3.23 | 38.07 | 2.24 | 72.76 | 2.77 |
| | थायोयूरिया | 55.4 | 2.35 | 61.1 | 2.76 | 37.67 | 1.67 | 59.60 | 2.66 |
| | सैलिसाइलिक अम्ल | 61.5 | 3.34 | 75.9 | 3.27 | 40.33 | 2.30 | 68.84 | 2.81 |
| | विटामिन अम्ल | 54.5 | 2.65 | 66.0 | 3.03 | 32.37 | 1.85 | 62.15 | 2.71 |
| | माध्य | 54.82 | 2.71 | 68.47 | 3.1 | 35.66 | 1.89 | 61.43 | 2.7 |
| मध्यम जल दबाव | जल | 45.5 | 2.74 | 63.3 | 3.19 | 36.93 | 1.85 | 61.1 | 2.73 |
| | डीएपी | 52.3 | 2.53 | 68.3 | 3.21 | 37.2 | 1.55 | 72.04 | 2.76 |
| | वर्मीवाश | 63.8 | 3.43 | 72.4 | 3.38 | 36.63 | 2.24 | 71.14 | 2.74 |
| | थायोयूरिया | 45.5 | 2.76 | 70.3 | 3.26 | 38.87 | 1.71 | 68.28 | 2.78 |
| | सैलिसाइलिक अम्ल | 56.1 | 3.02 | 74.6 | 3.27 | 42.6 | 2.39 | 55.76 | 2.65 |
| | विटामिन अम्ल | 51.4 | 2.57 | 87.2 | 3.15 | 44.9 | 2.23 | 70.00 | 2.8 |
| | माध्य | 52.44 | 2.84 | 72.7 | 3.24 | 39.52 | 2.00 | 66.39 | 2.74 |
| कंट्रोल | जल | 50.1 | 2.43 | 75.9 | 3.29 | 48.47 | 2.11 | 93.54 | 3.01 |
| | डीएपी | 58.9 | 3.26 | 61.2 | 3.26 | 44.87 | 2.07 | 80.48 | 2.63 |
| | वर्मीवाश | 48.5 | 2.66 | 64.7 | 3.34 | 51.5 | 2.65 | 74.91 | 3.24 |
| | थायोयूरिया | 53.7 | 2.51 | 61.2 | 3.34 | 52.47 | 3.32 | 71.75 | 2.92 |
| | सैलिसाइलिक अम्ल | 51.9 | 2.63 | 64.6 | 3.26 | 51.9 | 2.39 | 70.21 | 2.87 |
| | विटामिन अम्ल | 48 | 2.37 | 65.4 | 3.13 | 43.2 | 1.69 | 49.49 | 4.83 |
| | माध्य | 51.86 | 2.64 | 65.51 | 3.27 | 48.73 | 2.37 | 73.39 | 3.25 |



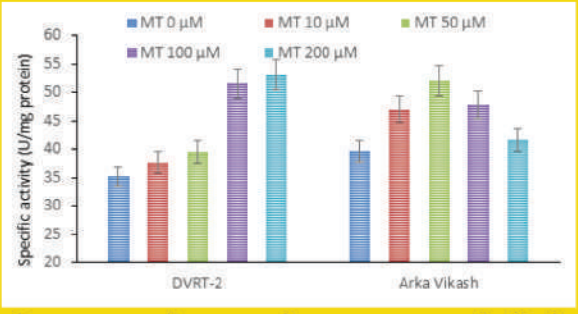

चित्र 15 : नमी दबाव के तहत टमाटर बीजों के अंकुरण पर मेलाटोनिन का प्रभाव



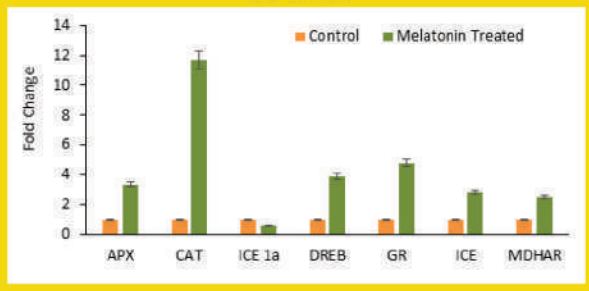

चित्र 16 : नमी दबाव के तहत टमाटर बीजों के अंकुरण में एस्कोर्बेट पैराक्सीडेस की गतिविधि पर मेलाटोनिन का प्रभाव




चित्र 17 : नमी दबाव के तहत टमाटर बीजों के अंकुरण में कैटलेस की गतिविधि पर मेलाटोनिन का प्रभाव




चित्र 18 : नमी दबाव के तहत टमाटर बीजों के अंकुरण में मेलोन्डियलडिहाइड की गतिविधि पर मेलाटोनिन का प्रभाव




चित्र 19 : नमी दबाव के तहत मेलाटोनिन उपचारित टमाटर पौधों में सूखापन अनुक्रियाशील जीनों की अभिव्यंजकता प्रोफाइल

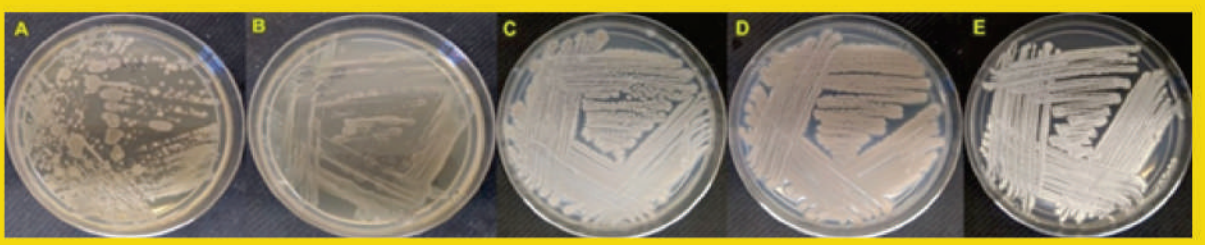


तालिका 6 : नमी दबाव के तहत चयनित जीवाणविक प्रजातियों की पादप विकासमूलक गतिविधियां

| वियुक्त कोड | ACCD-P | IAA-P | P-S | S-P | C-P | K-S |
|---|---|---|---|---|---|---|
| RCMSSR300 | ++ | + | + | ++ | - | + |
| RCMSSR301 | - | ++ | + | + | - | - |
| RCMSSR302 | ++ | + | - | + | - | ++ |
| RCMSSR303 | ++ | ++ | + | + | - | ++ |
| RCMSSR304 | ++ | + | + | + | - | - |
| RCMSSR305 | + | - | ++ | ++ | - | - |
| RCMSSR306 | ++ | - | + | + | - | + |
| RCMSSR307 | ++ | - | ++ | - | - | ++ |
| RCMSSR308 | + | + | + | + | - | + |
| RCMSSR309 | ++ | - | ++ | + | - | ++ |
| RCMSSR310 | - | ++ | + | + | - | - |
| RCMSSR311 | - | + | + | + | - | - |
| RCMSSR312 | ++ | + | ++ | + | - | + |
| RCMSSR313 | ++ | + | ++ | + | - | + |

***ACCD-P:*** *ACC डिमिनेस उत्पादन;* ***IAA-P:*** *IAA उत्पादन;* ***P-S:*** *विलेयीकरण;* ***S-P:*** *साइडेरोफोर उत्पादन;* ***CP:*** *चिटनेस उत्पादन;* ***K-S: K*** *विलेयीकरण*

205 जीवाणविक वियुक्तों में से 27 वियुक्तों (13 एक्टिनोबैक्टीरिया एवं 14 बैक्टीरिया) ने सृजित व प्रेरित नमी दबाव स्थितियों (15% पीईजी 6000) के तहत बेहतर विकास प्रदर्शित किया। तथापि, इन वियुक्तों का विकास तब कम पाया जाने लगा जब पीईजी की मात्रा को बढ़ाकर 20, 25 और 30% किया गया था (तालिका 6)। इन 27 आशावान वियुक्तों की जांच उनकी पादव-वर्धन गतिविधियों के लिए भी की गई। इन 27 वियुक्तों में से 23 वियुक्त 7.52 से 93.57 माइक्रो ग्राम प्रति मि. ली. के दायरे में आईएए उत्पादित करने में सक्षम रहे। तथापि, आईएए उत्पादन नमी दबाव स्थितियों (20% पीईजी) के तहत काफी कम (0.92 से 17.25 माइक्रो ग्रा. प्रति मि. ली.) हो गया था। सृजित नमी दबाव के तहत सभी 22 आशावान वियुक्तों ने 106. 77 से 376.38 माइक्रो ग्रा. प्रति मी. ली. के दायरे में ट्राइकैल्शियम फास्फेट का विलेयीकरण किया (चित्र 20)। एसीसी डीमिनेस उत्प. ादन के लिए चौबीस वियुक्तों को भी सकारात्मक पाया गया और 15 वियुक्तों ने पोटाश विलेयीकरण गतिविधि प्रदर्शित की। दो वियुक्तों को छोड़कर, सभी वियुक्तों ने साइडेरोफोर उत्पादित किया; जबकि 12 वियुक्तों ने चिटिनेस उत्पादित किया। सभी प्राचलों को ध्यान में रखते हुए, सभी 12 प्रजातियों, यानी आरसीएम-एसएसआर-300, -303, -304, -312, -313, -317, -319, -320, -323, -324 और -326 की पहचान की गई (जिन्होंने सृजित नमी दबाव के तहत बहुमुखी आशावान पादपवर्धन गतिविध प्रदर्शित की थी)। इन प्रजातियों में से सात जीवाणविक प्रजातियों, यानी आरसीएम-एसएसआर-304, -306, -312, -319,-320, -323 एवं -326 की पहचान *बेसिलस आर्यभट्टई, स्यूडोमोनस कोरीन्सिस, बुर्खोल्डेरिया ओक्लाहोमेन्सिस, सिट्रोबेक्टर फ्रेयून्डी, लेन्ट्जा आइसोलेजिनशेइन्सिस, स्ट्रेप्टोमाइसेस एंटीबायोटिकस, स्ट्रेप्टोमाइसेस आइसोलेजिलशेइन्सिस* एवं *स्ट्रेप्टोमा. इसेस कैनुस* के रूप में की गई, जिसके लिए 16S rRNA अनुक्रमण का प्रयोग किया गया।




चित्र 20 : चिन्हित सूखापन सहिष्णु जीवाणविक प्रजातियां (एः आरसीएम-एसएसआर-304; बीः आरसीएम-एसएसआर-312; सीः आरसीएम-एसएसआर-317; डीः आरसीएम-एसएसआर-323 एवं ईः आरसीएम-एसएसआर-326)



क) दो आशावान नमी दबाव सहिष्णु टमाटर वंशक्रमों के लिए पुनरावृत्तीय उपज परीक्षण अभी जारी हैं।

चित्र 21 : आशावान नमी दबाव सहिष्णु टमाटर वंशक्रम आरसीएम-एन-टी-1

चित्र 22 : आशावान नमी दबाव सहिष्णु आरसीएम-एन-टी-2

### ढ. शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे सुअरों में जलवायु दबाव के शमन के लिए मौसम विशिष्ट आहार सांद्रण

तापीय दबाव, शीतोष्ण एवं उपोष्ण पूर्वी हिमालयी क्षेत्र में सुअर पालकों के लिए एक गंभीर विषय है। तापीय दबाव के शमन के लिए मौसम विशिष्ट आहार निर्मित किया गया और शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे सुअरों में ग्रीष्म दबाव (मई-अगस्त) और शीत दबाव (नवंबर-फरवरी) दोनों के लिए आहार परीक्षण किया गया। 75% हैम्पशायर और 25% नियेंग मेघा वंशागति से जनित क्रासब्रेड पिग. लेटों में से, प्रत्येक परीक्षण के लिए 48 पिग्लेट चयनित किए गए और पूर्ण यादृच्छीकीकृत अभिकल्पना के द्वारा उन्हें इन दो परीक्षण ों के लिए विभाजित किया गया। ग्रीष्म परीक्षणों के लिए, 105 दिन आयु के समान वजन वाले पिग्लेटों को चयनित किया गया। शीत परीक्षण के लिए 90 दिनों की आयु के पिग्लेटों का चयन किया गया जिनका वजन समान था। ग्रीष्म परीक्षण के लिए 48 पिग्लेटों को दो समूह में विभाजित किया गया, यानी ग्रीष्म-गरम आहार के लिए 24 और मानक (कंट्रोल) आहार के लिए 24 पिग्लेट। इसी प्रकार, शीत परीक्षण के लिए भी 48 पिग्लेटों को दो समूह में विभाजित किया गया, यानी ग्रीष्म-गरम आहार के लिए 24 और मानक (कंट्रोल) आहार के लिए 24 पिग्लेट। परीक्षण के 30वें, 60वें और 90वें दिनों पर प्रातःकाल 8 बजे से 10 बजे तक पिग्लेटों के रक्त नमूने लिए गए। मानक प्रोटोकॉल किट के अनुसार, सीरम कोर्टिसोल स्तर का निर्धारण किया गया जिसके लिए कोर्टिसोल ईआइए ऐस्से किट (मद सं. : 5000360, Cayman chemical, USA) का प्रयोग किया गया। पिग्लेटों को आहार एवं पानी पिलाना शुरु करने से पहले 30 दिनों के अंतराल पर उनके शारीरिक वजन को रिकॉर्ड किया गया। प्रत्येक समूह से पिग्लेटों के शारीरिक वजन लाभ को, उनके प्रारंभिक वजन और अंतिम वजन के परस्पर अंतर के आधार पर निर्धारित किया गया (तालिका 7)।

औसत दैनिक वजन लाभ और आहार परिवर्तन अनुपात का संगणन करने हेतु उनके आहार ग्रहण एवं वजन लाभ से संबंधित डेटा का उपयोग किया गया। मौसम के अनुकूल आहार और मानक आहार निर्मित कर पिग्लेटों को मानक कार्यविधियों के अनुसार खिलाया गया। पिग्लेटों के शारीरिक वजन लाभ, औसत दैनिक वजन लाभ और आहार परिवर्तन दक्षता को रिकॉर्ड करने के अलावा, रक्त कोर्टिसोल को दबाव के संकेतक के रूप में मापा गया। परिणामों में यह पाया गया कि ग्रीष्म के दौरान मानक आहार दिए गए सुअरों की तुलना में, ग्रीष्म विशिष्ट आहार दिए गए पिग्लेटों में काफी कम ताप दबाव ($P<0.01$), उच्च वजन लाभ और बेहतर आहार परिवर्तन अनुपात पाया गया। इसी प्रकार से, शीत विशिष्ट आहार दिए जाने से शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे सुअरों का कोर्टिसोल स्तर काफी कम ($P<0.01$) पाया गया और उनका वजन लाभ तथा आहार परिवर्तन दक्षता भी उच्च पाई गई।

**तालिका 7 : शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे सुअरों में एफसीआर, विकास दर एवं रक्त कोर्टिसोल स्तर और आहार ग्रहण पर मौसम विशिष्ट आहार का प्रभाव**

| प्रचल | परीक्षण 1 (ग्रीष्म दबाव शमन) | | परीक्षण 2 (शीत दबाव शमन | |
|---|---|---|---|---|
| | मानक आहार (n=24) | ग्रीष्म विशिष्ट आहार (n=24) | मानक आहार (n=24) | शीत विशिष्ट आहार (n=24) |
| प्रारंभिक शारीरिक वजन, कि. ग्रा. | 18.38±0.78$^a$ | 18.34±0.56$^a$ | 14.91±0.35$^a$ | 14.93±0.75$^a$ |
| अंतिम शारीरिक वजन, कि. ग्रा. | 47.62±0.84$^a$ | 52.64±0.72$^b$ | 41.37±0.63$^a$ | 44.32±0.95$^b$ |
| वजन लाभ (कि. ग्रा.) | 29.24±0.26$^a$ | 34.30±0.16$^b$ | 26.46±0.28$^a$ | 29.50±0.20$^b$ |
| औसत दैनिक वजन लाभ (ग्रा./दिन) | 324.22±1.21$^a$ | 381.12±1.15$^b$ | 294.32±1.32$^a$ | 327.77±1.22$^b$ |
| FCR | 3.04±0.03$^a$ | 2.88±0.11$^b$ | 3.31±0.12 | 3.05±0.01$^b$ |
| ADFI (कि. ग्रा./दिन) | 1.01c±0.11 | 1.10c±0.13 | 0.977c±0.02 | 1.05±0.11 |
| रक्त कोर्टिसोल (ng/ml) | | | | |
| 30 दिनों पर | 38.21±2.72$^a$ | 34.75±2.62$^b$ | 35.74±2.46$^a$ | 30.14±2.48$^b$ |
| 60 दिनों पर | 42.11±3.02$^a$ | 36.18±2.82$^b$ | 37.64±2.34$^a$ | 32.02±2.77$^b$ |
| 90 दिनों पर | 45.21±2.12$^a$ | 37.78±3.02$^b$ | 41.24±2.83$^a$ | 35.84±2.63$^b$ |
| समग्र मान | 41.84±2.69$^a$ | 36.23±2.85$^b$ | 38.23±2.41$^a$ | 32.58±2.67$^b$ |

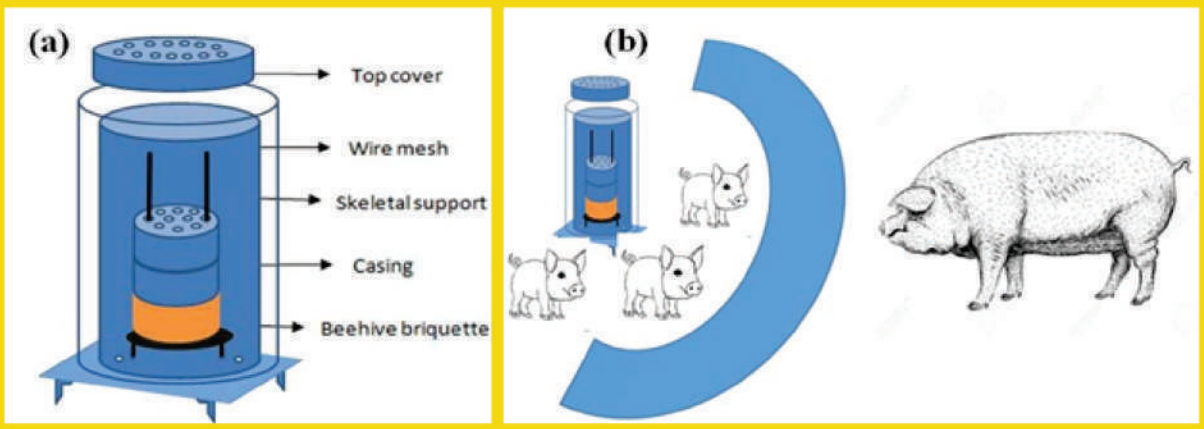
भिन्न सुपरसिक्रप्ट के साथ दिए गए मान कॉलम में मानक आहार से काफी भिन्न ($P<0.01$) थे

वर्तमान अध्ययन में यह निष्कर्ष दिया गया है कि अर्द्धउष्णकटिबंधीय पूर्वी हिमालयी क्षेत्र में शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे सुअरों को मौसम विशिष्ट आहार सांद्रण खिलाए जाने से जलवायु जनित तापीय दबाव का शमन किया जा सकता है। मोलासिस, इलेक्ट्रोलाइट एवं विटामिन के साथ-साथ कम प्रोटीन तत्व वाले ग्रीष्म विशिष्ट आहार खिलाए जाने से, सुअरों में ताप दबाव कम हो सकता है, उनके शारीरिक विकास दर और एफसीआर बढ़ सकता है। इसी तरह से, खाद्य तेल सहित विशिष्ट उच्च-ऊर्जा आहार खिलाए जाने से सुअरों में शीत दबाव का शमन किया जा सकता है।

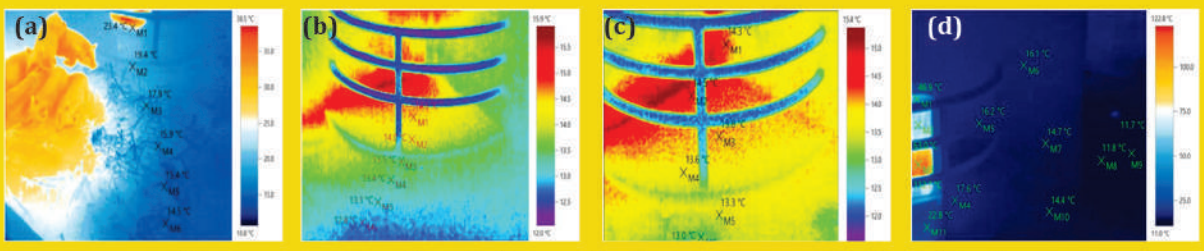
### ण. नवजात एवं दूध छुड़ाई से पहले पिग्लेटों में शीत दबाव को कम करने हेतु मधुमक्खी ब्रिकेट का प्रयोग कर विकसित पर्यावरण अनुकूल तापक प्रणाली

तापीय दबाव, विशेष रूप से शीत दबाव, उन मुख्य दबावों में से एक है जो इस क्षेत्र में शीतकाल के दौरान दुग्धपान करने वाले पिग्लेटों में मृत्यता पैदा करता है। सामान्यतः, प्रसव दानी/क्रेट को पिग्लेटों की सुगम्यता के लिए 30-35°C पर रखा जाना आवश्यक है। लेकिन, शीतकाल के दौरान इस क्षेत्र में रात्रि के समय में न्यूनतम तापमान 4-7°C रहता है, जो पिग्लेटों में गंभीर शीत दबाव पैदा करता है। इसके कारण पिग्लेटों की मृत्यु हो जाती हे और किसान को आर्थिक नुकसान होता है। इस तथ्य को ध्यान में रखते हुए, हमने पर्यावरण अनुकूल तापक प्रणाली का प्रयोग कर पिग्लेटों में शीत दबाव को रोकने व उसे कम करने हेतु परीक्षण अभिकल्पित किया।

प्रारंभ में, हमने मधुमक्खी ब्रिकेट को जलाने हेतु अभियांत्रिकी प्रभाग, भाकृअनुप-आरसी एनईएच, उमियम के सहयोग से पर्यावरण अनुकूल तापक प्रणाली अभिकल्पित की। इसे इस प्रकार अभिकल्पित किया गया कि सुअरिया और उसके पिग्लेटों पर कोई प्रतिकूल प्रभाव न पड़े। इस तापक प्रणाली को ब्रिकेट फ्यूल एनिमल हीटिंग सिस्टम (यानी मधुमक्खी ब्रिकेट पशु तापक प्रणाली) के नाम से जाना जाता है, जिसमें स्केलटल सपोर्ट, केसिंग, टॉप कवर और वायर मेश लगा है।




चित्र 23 :ब्रिकेट ईंधन पशु तापक प्रणाली (ए) और क्रेट के भीतर सुअर




चित्र 25 : तापीय स्रोत के बिना बाड़े में तापमान प्रवण तस्वीर (सी) और बाड़े के भीतर एवं बाहर तापमान (बी)



तापक प्रणाली के मॉडल को (चित्र 23) में दर्शाया गया है। मधुमक्खी ब्रिकेट को कोयले के 2 भाग और मिट्टी के 1 भाग (2:1) को पानी के साथ मिश्रित किया गया। तापक प्रणली का वैधीकरण करने हेतु प्राथमिक अध्ययन किया गया। इसके लिए, 5 फैरोविंग पैन्स (1 कंट्रोल, 2 बल्ब और 2 मधुमक्खी ब्रिकेट) का चयन किया गया। तापक प्रणाली को क्रेट के भीतर स्थापित किया गया जैसा कि चित्र 23 में दर्शाया गया है। ब्रिकेट को रात्रि में 7 बजे से जलाना शुरु किया गया। तापमान प्रवणता और प्रत्येक पैन यानी सुअर बाड़ा के भीतर एवं बाहर तापमान (चित्र 24-25) जैसे प्राचलों को एक इन्फ्रारेड कैमरा (थर्मल इमेजर, टेस्टा 875) के द्वारा रिकॉर्ड किया गया और उनके मान निकाले गए, जिन्हें तालिका 8 में दर्शाया गया है। वर्तमान अध्ययन के लिए उत्सर्जन मान 0.95 निर्धारित किया गया। बाड़े के भीतर तापमान को डिजिटल हाइग्रो-थर्मोमीटर का प्रयोग कर भिन्न समयों, यानी 10 बजे रात्रि, 2 बजे अपराह्न और 5 बजे प्रातःकाल पर रिकॉर्ड किया गया। मधुमक्खी ब्रिकेट, तापदीप्त बल्ब और कंट्रोल वाले बाड़े के लिए मान क्रमशः 16.9 ºC, 15.5 ºC, 13.3 ºC, 14 ºC, 15.5 ºC, 12.7 ºC, 13.4 ºC and 13.7 ºC, 9.3 ºC, 9.3 ºC थे।

**तालिका 8 : विकसित तापक प्रणाली का प्रयोग कर फैरोविंग पैन का सूक्ष्म-पर्यावरण**

| प्रवण तापमपन एवं औसत तापमान | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| परीक्षण समूह | तापमान (°C) | | | | | | बाड़े में औसत तापमान (°C) | Emiss |
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | | |
| तापदीप्त बल्ब | 14.5 | 14 | 13.5 | 14.4 | 13.1 | 12.8 | 13.6 | 0.95 |
| मधुमक्खी ब्रिकेट | 23.4 | 19.4 | 17.9 | 15.9 | 15.4 | 14.5 | 17.5 | |
| कंट्रोल (ताप स्रोत के बिना) | 14.3 | 14.5 | 13.8 | 13.6 | 13.3 | 13 | 12.3 | |

| तापमान एवं आपेक्षिक आर्द्रता (अधिकतम एवं न्यूनतम) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| परीक्षण समूह | फरवरी | | | | मार्च | | | |
| | तापमान (°C) | | आपेक्षिक आर्द्रता (%) | | तापमान (°C) | | आपेक्षिक आर्द्रता (%) | |
| | Max. | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. |
| तापदीप्त बल्ब | 21-25 | 6.6-8.1 | 81-92 | 39-50 | 25-27 | 6.8-9 | 92-94 | 35-44 |
| मधुमक्खी ब्रिके | 17-28 | 11-14 | 62-80 | 35-74 | 23-28 | 13-16 | 65-99 | 35-60 |
| कंट्रोल (ताप स्रोत के बिना) | 20-25 | 6.5-8.1 | 80-90 | 39-48 | 25-28 | 6.6-8.2 | 90-92 | 34-46 |

वर्तमान अध्ययन के अंतर्गत तालिका 9 में दर्शाए गए सभी प्राचलों के आधार पर, मधुमक्खी ब्रिकेट वाले पैन्स में पिग्लेटों का प्रदर्शन उन दो अन्य समूहों की तुलना में बेहतर था, जिनमें तापदीप्त बल्ब और कंट्रोल का प्रयोग किया गया था (ताप स्रोत के बिना)। पिग्लेटों का 45 दिन की आयु पर शारीरिक वजन अन्य समूहों (तापदीप्त बल्ब एवं कंट्रोल) की तुलना में काफी अधिक पाया गया। वर्तमान अध्ययन में, मधुमक्खी ब्रिकेट वाले पैन्स में पिग्लेटों को अध्ययन की पूरी अवधि तक स्वस्थ पाया गया। तथापि, तापदीप्त बल्ब एवं कंट्रोल वाले पैन में 15वें दिन पर प्रत्येक समूह में 6 और 7 पिग्लेट स्वस्थ थे; 30 दिन पर 4 एवं 3 पिग्लेट मध्यम स्वस्थ थे; और 45वें दिन पर 4 एवं 6 स्वस्थ थे। प्रत्येक समूह में 3 पिग्लेट मध्यम स्वस्थ और 1 पिग्लेट कम स्वस्थ था। अतः, इस अध्ययन से यह निष्कर्ष निकाला जाता है कि पिग्लेटों की शारीरिक स्थिति, तापदीप्त बल्ब के प्रयोग और कंट्रोल बाड़े की तुलना में, मधुमक्खी ब्रिकेट वाले बाड़े में बेहतर थी।

**तालिका 9 : भिन्न तापक प्रणाली में नवजात सुअरों के शारीरिक विकास का प्रदर्शन**

| शारीरिक वजन (कि. ग्रा.) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| परीक्षण समूह | At birth | 15 दिन | 30 दिन | 45 दिन |
| तापदीप्त बल्ब | 1.29±0.00 | 4.85±0.10 | 6.2±0.52 | 7.28±0.65 |
| मधुमक्खी ब्रिकेट | 1.32±0.01 | 4.95±0.15 | 6.85±0.33 | 8.99±0.31 |
| कंट्रोल (ताप स्रोत के बगैर | 1.27±0.01 | 4.79±0.14 | 6.03±0.17 | 7.19±0.34 |
| शारीरिक स्थिति स्कोर | | | | |
| अध्ययन अवधि के दौरान मृत्युदर | | | | |
| परीक्षण समूह | 0-15 दिन | 15-30 दिन | 30-45 दिन | कुल मृत्युदर |
| तापदीप्त बल्ब | - | 2 | - | 2 |
| मधुमक्खी ब्रिकेट | 1 | - | - | 1 |
| कंट्रोल (ताप स्रोत के बगैर) | 2 | - | - | 2 |

### त. कुक्कुट में आवासन एवं पोषकतत्व प्रबंध के माध्यम से जलवायु दबाव का शमन

यह कहा जाता है कि जिस जलाशय में एलीगेटर खरपतवार पाया जाता है, उस जलाशय की खरपतवार में प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, कैल्शियम, मैग्नीशियम और अन्य पौषणिक पदार्थ होते हैं जो पशुओं के लिए उपयोगी होते हैं। मेघालय के किसान भी अपने बैकयार्ड मुर्गीफार्म में एलीगेटर खरपतवार का प्रयोग करते हैं। अतः वनराजा नस्ल के शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे पक्षियों में अंतर्जात रोगप. तिरोध के प्रदर्शन एवं बायोमार्करों की अभिव्यंजकता पर एलीगेटर खरपतवार के चारा ग्रहण करने के उपरांत प्रभाव का अध्ययन करने हेतु एक परीक्षण किया गया। परीक्षण मेघालय में 13-14°C और 72-81% की रेंज में औसत तापमान एवं आर्द्रता पर शीतकाल के महीनों के दौरान किया गया। 8 सप्ताह आयु के कुल 100 शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे वनराजा पक्षियों को 2 समूहों में विभाजित किया गया, यानी कंट्रोल समूह जिसमें 5 सप्ताह (8-12 सप्ताह) तक 100% सांद्रित चारा खिलाया गया, और उपचार समूह जिसमें 70% सांद्रित चारा और 30% एलीगेटर खरपतवार का चारा खिलाया गया। पक्षियों को मानक एवं समरूप प्रबंधन विधियों का अनुसरण कर परीक्षण की पूर्ण अवधि के दौरान डीप लिटर सिस्टम में पाला गया। पक्षियों में अंतर्जात रोगप्रतिरोध विकसित करने के लिए जिम्मेदार कुछ बायोमा.

कर्करों (साइटोकाइन जीन्स) की अभिव्यंजकता का अध्ययन करने हेतु रक्त कोशिकाओं को भी एकत्रित किया गया।

परिणामों में यह पाया गया कि 30 प्रतिशत सांद्रित चारा को एलीगेटर खरपतवार से प्रतिस्थापित करने के उपरांत चारा खाने से शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे वनराजा पक्षियों के प्रदर्शन पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा, लेकिन इससे चारा लागत 30 प्रतिशत तक कम हो गई (तालिका 10)। चूँकि एलीगेटर खरपतवार मेघालय में वर्षभर पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध होती है, इसलिए इसे अपारंपरिक आहार स्रोतों के रूप में उपयोग करने की पूरी संभावना है। तथापि, इस संबंध में कोई अंतिम निष्कर्ष देने से पहले यह जरूरी है कि क्षेत्र में पाई जाने वाली एलीगेटर खरपतवार के पौषणिक मानों एवं पौषणिकरोधी कारकों की पहचान करने के लिए और अधिक अध्ययन किए जाएं। कुक्कुट में अंतर्जात रोगप्रतिरोध विकसित करने के लिए प्रयुक्त बायोमार्करों (साइटोकाइन जीन्स) का मानकीकरण किया गया।

**तालिका 10 : परीक्षण में शामिल किए गए पक्षियों का 8-12 सप्ताह आयु के दौरान प्रदर्शन**

| विशेषक | *कंट्रोल | उपचार 1 |
|---|---|---|
| समग्र शारीरिक वजन लाभ (ग्रा./पक्षी) | 753.75±18.45 | 735.7±12.59 |
| कुल आहार खपत (ग्रा/पक्षी) | 2800±0.00 | 2800±0.00 |
| समग्र मृत्युदर (%) | 5.00±0.10 | 5.00±0.10 |
| समग FCR | 3.71±0.42 | 3.81±0.32 |

*कंट्रोलः 100% सांद्रित चारा; उपचार 1 : 5 सप्ताह (8-12 सप्ताह) की अवधि के लिए 70% सांद्रित चारा एवं 30% ताजी एलीगेटर खरपतवार

कंट्रोल और परीक्षण समूह के पक्षियों के समग्र प्रदर्शन विशेषकों में कोई खास अंतर नहीं पाए गए। कंट्रोल समूह के पक्षियों का समग्र शारीरिक वजन लाभ, उपचार समूह के पक्षियों की तुलना में अधिक था। दोनों समूहों में पक्षियों को मानक आहार अनुसूची के अनुसार चारा खिलाया गया। कंट्रोल और उपचार समूह, दोनों में शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे पक्षी समूहों का समग्र आहार-ग्रहण 2800 ग्रा. प्रति पक्षी सीमित किया गया था। दोनों समूहों में मृत्युदर 5 प्रतिशत थी। उपचार समूह का समग्र एफसीआर मान, कंट्रोल समूह की तुलना में मामूली अधिक था। प्रति पक्षी सांद्रित आहार व चारा की लागत रु. 32.0 प्रति कि. ग्रा. संगणित की गई। यद्यपि सभी समूहों के लिए प्रति पक्षी द्वारा उपभोग किया गया संपूर्ण आहार 2800 ग्रा. था, लेकिन उपचार समूह के लिए सांद्रित चारा को 30 प्रतिशत एलीगेटर खरपतवार से प्रतिस्थापित कर तैयार किए गए चारा लागत का संगणन नहीं किया गया, क्योंकि एलीगेटर खरपतवार स्थानीय स्तर पर पर्याप्त एवं सहजता से उपलब्ध है। अतः, उपचार समूह के लिए सांद्रित आहार की केवल 70 प्रतिशत लागत संगणित की गई। अतएव, कंट्रोल समूह के लिए आहार लागत प्रति पक्षी रु. 89.60/- थी (100% सांद्रित आहार यानी 2.8 कि. ग्रा. x रु. 32/- = रु. 89.60) और उपचार समूह के लिए यह रु. 62.72/- प्रति पक्षी थी, जो सीधे 30 प्रतिशत घट गई थी।



**तालिका 11 : जलवायु दबाव के शमन हेतु विकासशील सुअरों के शारीरिक विकास पर मक्का को आंशिक रूप से शुष्क केला स्यूडो स्टेम (10% एवं 20%) पदार्थ से प्रतिस्थापित कर दिए गए आहार का प्रभाव**

| प्रदर्शन विशेषक | कंट्रोल (n=12) | T-10% (n=12) | T-20% (n=12) |
|---|---|---|---|
| प्रारंभिक शारीरिक वजन (कि. ग | 15.63±1.09 | 15.63±1.01 | 15.63±0.94 |
| अंतिम शारीरिक वजन (कि. ग्रा.) | 55.12±3.15[a] | 57.46±3.48[b] | 55.07±3.78[c] |
| वजन लाभ (कि. ग्रा.) | 39.50±2.06[a] | 41.83±2.47[b] | 39.44±2.84[c] |
| औसत दैनिक लाभ (ग्रा/दिन | 329[a] | 348[b] | 328[c] |
| FCE | 1:4.43[a] | 1:4.34[b] | 1:4.44[c] |
| SOD(U/ml) | 1.79±0.09[a] | 1.75±0.01[b] | 1.83±0.11[c] |
| कोर्टिसोल (µg/dl) | 2.70±1.14[a] | 2.36±1.02[b] | 2.49±1.36[c] |

**थ. शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे सुअरों और स्थूलकायिक सुअरों के प्रदर्शन पर जलवायु दबाव का शमन करने हेतु $10^6$ CFU/gm प्रोबायो. टिक की दर से रसोईघर अवशिष्ट एवं सांद्रित आहार के साथ प्रबलित किण्वित केला स्यू. डो-स्टेम आहार का प्रभाव**

किण्वित स्यूडो-स्टेम से संबंधित विभिन्न उपचारों का सन्निकट विश्लेषण पशु पोषण प्रयोगशाला में एओएसी (2007) द्वारा किया गया और खनिजों के घटकों (सूक्ष्म एवं वृहत्त पोषकतत्व) का विश्लेषण इन्डक्टिवली कपल प्लाज्मा ऑप्टिकल एमिशन स्पैक्ट्रोमेट्री (iCAP™ 7600 ICP-OES) द्वारा एसएआईएफ, एनईएचयू, शिलोंग में किया गया। एक आहार संबंधी परीक्षण अभिकल्पित किया गया, जिसका

विवरण तालिका 11 और 12 में दर्शाया गया है। 4 महीनों की अवधि तक सुअर के शारीरिक विकास प्रदर्शन, शरीर संबंधी विशेषकों और दबाव शमन करने वाले बायोमार्करों का निर्धारण करने हेतु एक परीक्षण किया गया। परीक्षण शुरु करने से पहले सुअरों की आयु 4 और 9 माह थी। औसत शारीरिक वजन के साथ छत्तीस सुअरों (18 नर : 18 मादा सुअर) के 75% क्रासब्रेड (हैम्पशायर x नियेंग मेघा) तथा बारह शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे सुअरों को प्रत्येक उपचार के लिए आवंटित किया गया। प्रत्येक समूह के सुअरों को किण्वित आहार (20% स्तर) + मानक सांद्रित आहार (80% स्तर) - टी-20%; किण्वित आहार (40% स्तर) + मानक सांद्रित चारा खिलाया गया ताकि जलवायु से उनका अनुकूलन अच्छा हो और पर्यावरण में कोई प्रदूषण न फैले। यह माना जाता है कि हमारे देश में पाए जाने वाले जंगली केला पादपों में पौषणिक गुण और औषधीय गुण होते हैं, इसलिए भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्रों के दूरस्थ भागों में इनका उपयोग करना बहुत आवश्यक है। अतः, यह सुझाव दिया जाता है कि जंगली केला स्यूडो-स्टेम आहार/चारा, जिसे मक्का को आंशिक रूप से प्रतिस्थापित कर निर्मित किया जाना अपेक्षित है, के स्थायी उपयोग के लिए और अधिक अनुसंधान किया जाना चाहिए और इस बात का पता लगाया जाना चाहिए कि सुअरों के इष्टतम प्रदर्शन हेतु केला स्यूडो स्टेम के समावेशन के लिए श्रेष्ठतम मात्रा क्या हो सकती है। इस प्रकार तैयार किए गए आहार व चारे में उच्च नमी तत्व को कम करने के लिए एक सुगम प्रसंस्करण विधि भी विकसित की जानी चाहिए ताकि जंगली केला स्यूडो-स्टेम का उपयोग मक्का के संपूरक के रूप में प्रभावकारी रूप से किया जा सके।

**तालिका 12 :**

| मानदंडीय विशेषक | कंट्रोल (n=4) | T-20% (n=4) | T-40% (n=4) |
|---|---|---|---|
| | Mean ± SD | Mean ± SD | Mean ± SD |
| 1. बूचड़खाना में वजन (कि. ग्रा.) | 85.76±3.78[a] | 97.25±3.48[b] | 89.65±2.79[c] |
| 2. शव वजन (कि. ग्रा.) | 62.13±0.17[a] | 73.06±1.62[b] | 66.06±2.21[c] |
| 3. ड्रेसिंग प्रतिशत (%) | 72.45±2.97[a] | 75.13±2.14[b] | 73.09±1.66[c] |
| 4. शव की लंबाई (से. मी.) | 70.13±1.47[a] | 72.81±1.83[b] | 70.25±2.27[c] |
| 5. कमर की चर्बी की मोटाई (से. मीकृ) | 2.73±0.32[a] | 3.53±0.01[b] | 3.35±1.02[c] |
| 6. लॉइन आई क्षेत्र (वर्ग से. मी.) | 26.41±4.32[a] | 29.63±3.28[b] | 28.25±4.78[c] |



### द. शीत दबाव में शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे सुअरों के तापविनियामक संव्यहारों और शारीरिक द्रव्य क्रियाविधि का अध्ययन

स्थानीय सुअर नस्ल की शीत सहिष्णुता आम तौर पर उनके कई शारीरिक संरचनाओं से सहसंबंधित होती है, जैसे कि शरीर का छोटा आकार, उसका पृष्ठ क्षेत्र और आयतन अनुपात, कम उत्पादन स्तर एवं कुछ विशिष्ट आकारिकीय/दैहिक विशेषताएं (त्वचा या बालों के गुणधर्म), पसीजने की क्षमता (30 प्रति वर्ग से. मी. से अधिक), टिशु इन्सुलेशन और विदेशी सुअर नस्लों की तुलना में विशेष उपा. ंग। ये विशेषताएं सामान्य तौर पर पशु के शरीर में परिवर्तन क्षमता को परिलक्षित करते हैं कि उसका शरीर ताप का कितना क्षय कर सकता है या ताप को कितना झेल सकता है। मौजूदा सुअर नस्ल के अंतर्गत ऐसे व्यक्तिगत सुअरों की पहचान करना एक वैकल्पिक समाधान हो सकता है, जो जलवायु से अच्छी तरह अनुकूलित हों ताकि जलवायु जनित दबाव का शमन किया जा सके। पर्यावरण से पशुओं ने अनुकूलनता प्राप्त की है कि नहीं, इसे जानने के लिए जो श्रेष्ठतम विश्वसनीय संकेतक है, वह पशु स्वस्थ हैं, क्योंकि उनके शरीर के भीतर शीत दबाव से संबंधित सभी आंतरिक एवं बाह्य कारक विचरण करते हैं और तत्पश्चात वे अपनी तापविनियामक संव्यवहार पैटर्न, शरीरक्रियात्मक एवं रोगप्रतिरोधक क्रियाविधियों को प्रदर्शित करते हैं। वर्तमान अध्ययन में घरेलू सुअरों की तापविनियामक क्रियाविधि, त्वचीय क्रियाविधि, शारीरिक द्रव्य क्रियाविधि का पता लगाने हेतु अन्वेषण किया गया है। सुअरों के शारीरिक संव्यवहार क्रियाविधियों का मूल्यांकन क्रासब्रेड एवं विदेशी सुअर नस्लों को ध्यान में रखकर विस्तृत रूप से किया गया। प्राकृतिक स्थिति के तहत सुअरों की ताविनियामक क्रियाविधियों का पता लगाने के लिए स्थानीय, क्रासब्रेड और हैम्पशायर सुअरों के समूह गठित किए गए और प्रत्येक समूह में छः सुअर रखे गए। इस अध्ययन के लिए छः सीसीटीवी विडियो कैमरों का प्रयोग किया गया। दो सीसीटीवी विडियो कैमरा प्रत्येक सुअर नस्ल (स्थानीय, क्रासब्रेड, और हैम्पशायर) के लिए सुअर बाड़े के बाहर एवं उसके भीतर भूमि से 4.5 फीट ऊपर लगाए गए, जिनसे सुअरों के 24 घंटों तक तापविनियामक संव्यहार पैटर्नों का रिकॉर्ड किया गया। कैमरा से डेटा को पेन ड्राइव के जरिए एक कंप्यूटर में स्थानांतरित किया गया ताकि मात्रात्मक आधार पर उनका विश्लेषण किया जा सके। विश्लेषण में यह पाया गया कि क्रासब्रेड और हैम्पशायर सुअरों की तुलना में, स्थानीय सुअरों का समावस्थान (होमियोस्टेसिस) एवं अनुकूलनता प्रदर्शन बेहतर है।

तालिका 13 और चित्र 26 यह दर्शाते हैं कि शारीरिक आकार, शरीर के पृष्ठ क्षेत्र और आयतन अनुपात के आधार पर स्थानीय सुअरों का मुद्रास्थैतिक व विश्रामावस्था संव्यहार (लेटनाः करवट लेकर, पेट

के बल पूरा पैर अंदर कर, पेट के बल आधा पैर अंदर कर; सिमट कर, और शीत दबाव के तहत कंपन महसूस करना) ज्यादा बेहतर पाया गया। घरेलू व स्थानीय सुअर ताप लाभ/हानि को बढ़ाने या कम करने हेतु अपनी मुद्रास्थिति को बदल/परिवर्तित कर सकते हैं। घरेलू सुअरों ने क्रासब्रेड एवं विदेशी सुअरों की तुलना में ताप/शीत दबाव से बेहत अनुकूलनता प्राप्त की।

**तालिका 13 : सीसीटीवी विडियो कैमरा में रिकॉर्ड शीत दबाव के आधार पर शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे सुअरों की विश्रामावस्था का समय (मिनट) *और संव्यहारात्मक आवृत्ति**

| संव्यवहार का मानदंड | स्थानीय सुअर (n=6) | | क्रासब्रेड सुअर (n=6) | | हैम्पशायर सुअर (n=6) | | महत्ता |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | मिनट | % | मिनट | % | मिनट | % | |
| 1.पेट के बल पूरा पैर भीतर कर लेटना ( LL) | 298 | 20.69 | 350 | 24.31 | 401 | 27.85 | ** |
| 2.करवट लेकर लेटना (SL) | 161 | 11.18 | 140 | 9.72 | 90 | 6.25 | ** |
| 3. पेट के बल आधा पैर भीतर कर लेटना (HLL) | 90 | 6.25 | 105 | 7.3 | 128 | 8.89 | NS |
| 4.सिमट कर लेटना (H) | 443 | 30.77 | 415 | 28.82 | 410 | 28.47 | ** |
| 5.कंपन महसूस करना (S) | 88 | 6.11 | 130 | 9.02 | 150 | 10.42 | ** |
| 6.दैहिक गतिविधि (PA) | 360 | 25 | 300 | 20.83 | 261 | 18.12 | ** |
| समग्र योग | 1440 | 100 | 1440 | 100 | 1440 | 100 | |

*रोज़ाना 24 घंटों तक (1440 मिनट प्रति दिन) प्रत्येक संव्यवहार में उपयोग किया गया समय मिनट में

*5% प्रायिकता स्तर पर महत्वपूर्ण; NS = अमहत्वपूर्ण

करवट लेकर लेटना पेट के बल  पैर अंदर कर लेटना  पेट के बल आधा पैर अंदर कर लेटना  सिमट कर लेटना

**चित्र 26 : शीत दबाव के दौरान विभिन्न प्रकार की संव्यहारात्मक मुद्रास्थिति**

तालिका 14 यह दर्शाती है कि शारीरिक द्रव्यों (क्षारीय फास्फेट, टी4, इन्सुलिन, सी-पैप्टाइड, एसओडी, अम्ल फास्फेटेस, और ऐलानाइन ट्रांसमिनेस) के आधार पर क्रासब्रेड एवं हैम्पशायर सुअरों की तुलना में, स्थानीय सुअरों की तापविनियामक क्रियाविधि बेहतर है। अतः, संव्यहारात्मक, शारीरिक द्रव्य, और उपापचय की दृष्टि से पहाड़ी मूल के नियेंग मेघा नस्ल के सुअर की तापविनियामक क्रियाविधियां शीत दबाव के तहत क्रासब्रेड एवं विदेशी सुअरों की तुलना में बेहतर हैं

**तालिका 14 : शीत दबाव में सुअरों के शरीर में उपापचय एवं शारीरिक द्रव्य क्रियाविधि**

| मानदंड/प्राचल | नस्ल/आनुवंशिक समूह | | |
|---|---|---|---|
| | नियेंग मेघा (6) | क्रासब्रेड (6) | हैम्पशायर (6) |
| क्षारीय फास्फेट (ng/ml) | 6.46±0.19[a] | 3.48±0.48[b] | 1.66±0.01[c] |
| इन्सुलिन (µLU/ml) | 5.48±0.07[a] | 7.42±1.01[b] | 12.48±1.76[c] |
| C-पैप्टाइड (ng/ml) | 0.25±1.06[a] | 0.06±1.77[b] | 5.22±1.59[c] |
| T4(ng/ml) | 38.64±0.029[a] | 18.08±0.058[b] | 5.52±0.008[c] |
| SOD (U/l) | 1.83±0.25[a] | 1.79±0.33[b] | 1.54±.74[c] |
| एसिड फास्फेटेस (µmol/min/ml) | 0.022±0.01[a] | 0.026±0.02[b] | 0.09±0.02[c] |
| ऐलानाइन ट्रांसमिनेस (U/L) | 13.72±0.23[a] | 19.47±0.45[b] | 17.88±0.68[c] |

## ध. किसानों के खेतों में जलवायु-अनुकूल प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन

संसाधन संरक्षण और फसल विविधीकरण (संरक्षण खेती, शून्य जुताई, उभरी एवं जलभराव वाली क्यारी, पलवार) पर एक प्रदर्शन निक्रा द्वारा मेघालय, अरूणाचल प्रदेश, मिजोरम और सिक्किम में गोद लिए गए नए गांवों में जलवायु अनुकूलनता को बढ़ाने के लिए किया गया। पशु बाड़ा, गोशाला, पशु स्वास्थ्य शिविर, एसएचजी समूहों, डीप लिटर आवासन मॉडल, सुअर पालन, खुम्ब की खेती पर भी प्रदर्शन आयोजित किया गया (चित्र 27-32)। कुल मिलाकर, 200 किसानों को प्रदर्शन कार्यक्रमों के माध्यम से प्रत्यक्ष तौर पर लाभ मिला।

### 1. पूर्वी सिक्किम में जलवायु अनुकूलनता के लिए धान/मक्का आधारित फसल प्रणाली के प्रदर्शन के माध्यम से संसाधान संरक्षण एवं फसल विविधीकरण : लाभार्थियों के रूप में 30 किसान

पूर्वी सिक्किम के थंका-मार्टम और टिमपायेम गांवों में धान समतुल्य उपज (आरईवाई: 7.01 से 9.96 टन प्रति है0) और धान-सब्जी मटर फसल प्रणाली उत्पादकता (एसपी: 10.4 से 14.0 टन प्रति हैक्टे.) को 30 किसानों के खेतों में रिकॉर्ड किया गया। शुद्ध लाभ रु. 55,634/- से अधिकतम रु. 93,634/- प्रति हैक्टे. के बीच प्राप्त किया गया। धान-परती भूमि ($1.43 \pm 0.17$) प्रणाली की तुलना में, धान-सब्जी मटर प्रणाली ($2.19 \pm 0.43$) के तहत समग्र लाभःलागत अनुपात अधिक पाया गया। मक्का-सब्जी मटर फसल प्रणाली के अंतर्गत मक्का समतुल्य उपज (एमईवाई) और प्रणाली उत्पादकता (एसपी) क्रमशः 6.09 से 9.39 टन प्रति हैक्टे. और 9.53 से 13.4 टन प्रति हैक्टे. के बीच थी। शुद्ध लाभ रु. 44,556 से अधिकतम रु. 57,480 प्रति हैक्टे. के बीच था। मक्का-परती भूमि प्रणाली ($1.47 \pm 0.19$) की तुलना में, मक्का-सब्जी मटर फसल प्रणाली ($1.86 \pm 0.42$) के तहत समग्र लाभःलागत अनुपात अधिक था। संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकी को मिजोरम के विभिन्न स्थानों में, किसानों के खेतों में टमाटर (*अर्का रक्षक*) और मटर (आर्केल) पर पलवार एवं शून्य जुताई का प्रयोग कर प्रदर्शित किया गया।

### 2. धान के खेत में सब्जियों की खेती के लिए उथली एवं जलमग्न क्यरियां : 20 किसान

शीतकाल के महीनों में जल दबाव के कारण आम तौर पर किसान धान की खेती के बाद रबी मौसम में परती भूमि में खेती करते हैं, जिसके कारण फसल सघनता कम रहती है, सब्जी उत्पादन साधारण-सा रहता है और आय कम प्राप्त होती है। धान खेत में उथली एवं जलमग्न क्यारियों में सब्जियों की खेती को पदार्पित किए जाने से किसान प्रोत्साहित हुए हैं और वे धान खेत में उपलब्ध जल तत्व का उपयोग कर शुष्क मौसम में भी सब्जियों की खेती सफलतापूर्वक कर रहे हैं। सब्जी की खेती पर जागरुकता कार्यक्रम का आयोजन रबी मौसम शुरु होने से पहले किया गया और किसानों को बीजों का वितरण किया गया (63 क्विं. बंदगोभी के, 38.7 क्विं. ब्रोक्कोली के, 60.5 क्विं. फूलगोभी के, 55 क्विं. चौलाय के, और अन्य फसलों के बीज यानी गाजर, मूली, धनिया एवं सरसों)। परतीभूमि (किसानों की खेतीबाड़ी करने की प्रथा) की तुलना में 4.79:1 के लाभःलागत अनुपात के साथ रु. 380250/- प्रति हैक्टे. का शुद्ध लाभ प्राप्त किया गया।

### 3. न्यून लागत वाली गोशाला (20 किसानों को प्रशिक्षण)

पारंपरिक एवं अनुपयुक्त आवासन से गोपशु का शारीरिक वजन कम हो जाता है, उनकी उच्च संख्या में मृत्यु होती है, हाइजीन स्तर अच्छा नहीं पाया जाता है और रोग आपतन पैदा होता है। गोशाला की छप्पर की वार्षिक रूप से मरम्मत कराए जाने में न केवल किसान को अपनी आय खर्च करनी पड़ती है, बल्कि छप्पर बनाने में उपयोग की गई धान भूसी की भी बर्बादी होती है। इस बर्बादी को रोकने के लिए, धान भूसी का उपयोग ओयस्टर खुम्ब की खेती जैसे अन्य प्रयोजनों के लिए किया जा सकता है। टिन शीट से छप्पर के साथ निर्मित कम लागत की गोशाला किसानों को लाभकारी लगी, इसलिए उन्होंने इस प्रौद्योगिकी को अंगीकृत किया है और वे अब इस प्रकार की गोशाला के साथ अधिक संख्या में गोपशु पालन करने के इच्छुक हैं। इससे किसानों को कई लाभ प्राप्त हुए हैं, जैसे कि-

- गोपशु का स्वास्थ्य स्तर बढ़ना। इस प्रौद्योगिकी के उपयोग के कारण गोपशु के शारीरिक वजन लाभ के अलावा, उनका हाइजीन स्तर भी बढ़. जाता है और गोशाला की सफाई करना भी सहज रहता है; धान भूसी जिसका उपयोग पूर्व में छप्पर बनाने के लिए किया जाता था, का उपयोग ओयस्टर खुम्ब की खेती के लिए, या गोपशु के चारे के लिए या कम्पोस्ट खाद बनाने के लिए किया जा सकता है।

### 4. सुअर पालन (30 किसानों को प्रशिक्षण)

सुअर पालन पर प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन दो गांवों में किया गया, जहाँ सुअर पालन पर वैज्ञानिक ज्ञान एवं तकनीकी ज्ञान साझा किया गया। प्रशिक्षण के दौरान, तीस किसानों को आहार व चारा प्रबंध, कम लागत का आहार, गर्भावस्था अवधि, लिटर प्रबंध एवं उचित टी. काकरण से संबंधित वैज्ञानिक ज्ञान एवं तकनीकी ज्ञान प्रदान किया गया। प्रशिक्षण के उपरांत, सुअर पालन की ऐसी 30 इकाइयों (1:1 नर एवं मादा) का निर्माण कराया गया, जहाँ समय-समय पर दवाइयां तथा चारा उपलब्ध कराया गया। सुअरों के प्रदर्शन की निगरानी अभी भी की जा रही है।

### 5. पशु स्वास्थ्य शिविर : कृमिहरण एवं खनिज मिश्रण के बारे में 42 किसानों को प्रशिक्षण

पशुओं की मृत्यु और किसानों के स्वास्थ्य जोखिमों की समस्या को हल करने के लिए पशु स्वास्थ्य शिविर पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम संचालित किया गया। कार्यक्रम को संचालित करने का उद्देश्य पशुओं की देखरेख एवं प्रबंध पर जागरुकता फैलाना और दवाइयों के बारे में जानकारी प्रदान करना था। किसानों ने पशुओं के स्वास्थ्य एवं उत्पादकता में सुधार लाने के बारे में जानकारी प्राप्त की। 20 किसानों को खनिज मिश्रण (एग्रीमिन), कैलफोस वेट एवं डिवॉर्मिंग बोलुस (कीटाणु रहित) वितरित किया गया। इस प्रकार के बीस

शिविर आयोजित किए गए। किसानों ने इसे लाभकारी पाया क्योंकि इससे उनके गोपशु का स्वास्थ्य बढ़ता है और और उन्होंने इस प्रौद्योगिकी को सफलतापूर्वक अंगीकृत किया है। इससे पशुओं में परजीव संक्रमण कम हो गया और खनिजों के सम्मिश्रणों के कारण दूध देने वाली गायों में दूध उत्पादन भी बढ़ गया था।

### 6. जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के तहत वैज्ञानिक मछली पालन विधियां

त्रिपुरा राज्य में जलवायु परिवर्तन के बारे में बेहतर समझ रखने और उससे तालमेल बिठाने के लिए, वैज्ञानिक विधि के साथ मछली पालन पर चार क्षमता निर्माण एवं जागरुकता कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। किसानों को मछलियों के भंडारण की महत्ता पर जानकारी प्रदान की गई, क्योंकि उनके तालाब मुख्यतः मौसम की वर्षा पर निर्भर रहते हैं। उन्हें मछली भंडारण अनुपात के बारे में भी जानकारी दी गई ताकि वे तालाब की पारिस्थितिकी में उपलब्ध स्थानों का परिपूर्ण ढंग से उपयोग कर सकें। किसानों को अतिरिक्त आय प्राप्त करने तथा भारी गरमी के दौरान मछलियों को छाया प्रदान करने हेतु, तालाब के बांधों और सीमाओं का उपयोग करने के बारे में भी जानकारी दी गई। किसानों को फिंगरलिंग, मछली चारा एवं रोपण सामग्रियों का वितरण किया गया।

चित्र 27 : पररक्षित संरचनाओं के तहत रोगरहित सब्जियों (टमाटर-खीरा-मिर्च) का उत्पादन

चित्र 28 : सुअर पालन पर प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन

चित्र 29 : स्व-सहायता समूह की स्थापना पर प्रशिक्षण

चित्र 30 : सामग्री वितरण एवं पशु स्वास्थ्य शिविर

चित्र 31 : खनिज मिश्रण एवं कृमिहरण कार्यक्रम

चित्र 32 : खुम्ब प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन

मोनो-सेक्स टिलापिया के केज कल्चर पर प्रदशन

कॉमन कार्प का केज कल्चर पर प्रदर्शन

चित्र 33 : मछली पालन एवं केज कल्चर और खुम्ब उत्पादन के लिए स्व-सहायता समूहों को पशु स्वास्थ्य शिविरों में प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन

# अनुसूचित जनजाति घटक (एसटीसी; पूर्व में जनजातीय उप-योजना)

जनजातीय उप योजना (टीएसपी) के तहत वर्ष 2020 के दौरान आयोजित विभिन्न आजीविका कार्यक्रमों से सात उत्तर पूर्वी राज्यों यानी मणिपुर (544 सं.), मेघालय (708 सं.), मिजोरम (502 सं.), नाग. लैंड (232 सं.), सिक्किम (2300 सं.) और त्रिपुरा (2217 सं.) सहित 6503 से अधिक जनजातीय किसान लाभान्वित हुए। इस उप योजना के तहत उत्तर-पूर्वी भारत के अनेक जनजातीय गाँवों में विभिन्न प्रकार की कुल 121 भौतिक परिसंपत्तियां सृजित/वितरित की गईं, जैसे कि लघु श्रेणी कुक्कुट इकाई (10 सं-), लघु श्रेणी सुअर पालन इकाई (20 सं-), आईएफएस के तहत कुक्कुट गृह निर्माण (4 सं-), आईएफएस के विकास के तहत पशुशाला निर्माण (4 सं-) ), फार्म मशीनरियां (24 सं-), मधुमक्खी पालन हेतु डिब्बे (80 सं-), 03 बगीचे (आम, लीची और असम नींबू), जलकुंड (4 सं-), सहायक उपकरणों के साथ हैचरी इकाई (2 सं-), कम लागत वाला पॉली हाउस (4सं.), केंचुआ क्यारियां (4 सं-), सुअर प्रजनन इकाई (2 सं.)। प्रतिवेदित अवधि के दौरान, जनजातीय किसानों की आजीविका सुरक्षा के लिए 29,600 श्रम दिवसों (267 परिवारों के लिए) का रोजगार सृजित किया गया।

## बीजों/रोपण सामग्रियों का वितरण

वर्ष 2020 के दौरान जनजातीय किसानों को 10,885 कि. ग्रा. बीज, रोपण सामग्री, उर्वरक, जैव-उर्वरक, खाद, पोषक तत्व संरूपण, शाकीय वनस्पतियां, कीटनाशक, जैव-कीटनाशक आदि जैसी कृषि सामग्रियां वितरित की गईं। शकरकंद और कसावा की रोपण सामग्री (1000 कि.ग्रा.), सब्जी बीज (2235 कि. ग्रा.); जैसे कि भिंडी, लोबिया, डोलिचोस बीन, ककड़ी, करेला, मटर, फ्रासबीन, फूलगोभी, बैंगन, राजमा, मूली, नोल-खोल, बंदगोभी, गाजर, आदि तथा अनाज फसलों अर्थात चावल, मक्का, जई, कुट्टू के बीज आदि वितरित किए गए। इनके अलावा, उत्तर पूर्व भारत के जनजातीय किसानों की आजी. विका में सुधार लाने के लिए 550 रोपण सामग्रियां (ड्रैगन, सुपारी, पपीता, गोभी आदि) भी वितरित की गईं। आजीविका के स्रोत के रूप में,खुम्ब की खेती को लोकप्रिय बनाने के लिए खुम्ब स्पॉन के 500 पैकेट वितरित किए गए।

## उर्वरक/जैव-उर्वरक/खाद/मृदा सुधार/पोष. कतत्व संरूपण/कीटनाशक

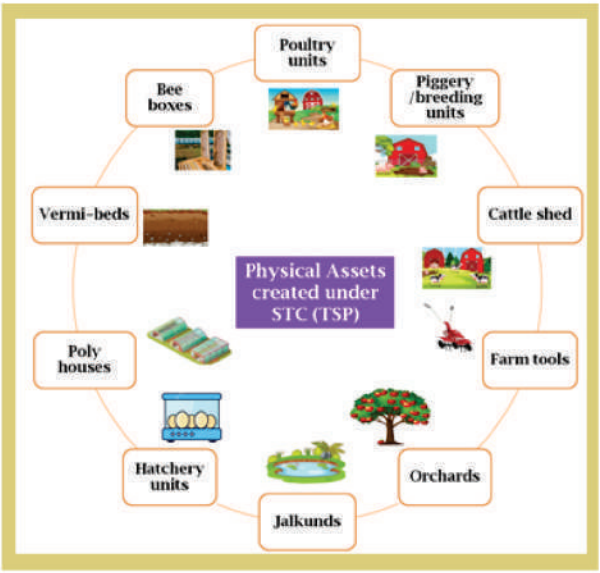
उत्तर पूर्व भारत के जनजातीय किसानों को उर्वरक (8100 कि. ग्रा-), वर्मी बेड (28 सं-) वितरित किए गए।

## पशुधन, मछली फिंगरलिंग और दवाइयां

किसानों की आजीविका में सुधार लाने के लिए उन्हें कुल 250 डकलिंग, 17300 मुर्गी चूजे, 2,21,000 मछली फिंगरलिंग/स्पॉन, 550 कि. ग्रा. मछली चारा अनुपूरण (पशुधन/कुक्कुट आहार, खनिज मिश्रण, विटामिन इत्यादि), पशु चिकित्सा दवाइयां (17 कि. ग्रा.) वितरित की गईं।

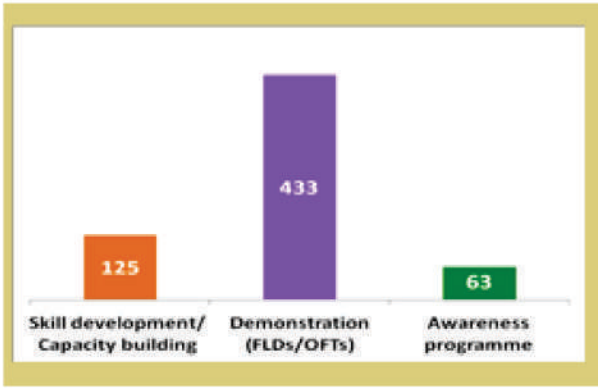
## छोटे कृषि औजार एवंयंत्र

जनजातीय किसानों को छोटे कृषि औजारों और यंत्रों का वितरण किया गया, जिनमें हैंडिल के साथ कुदाल, स्प्रेयर (11 सं-), मधुमक्खी पालन हेतु डिब्बों सहित सहायक सामग्रियां (80 सं-), पेट्रोल वाटर पंप (1 सं-) जैसी सामग्रियां शामिल थीं।



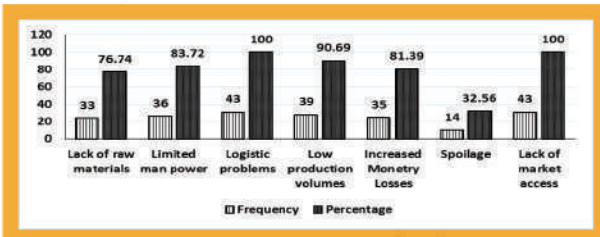

## प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण

कृषि के विभिन्न क्षेत्रों (फसल उत्पादन, पशु उत्पादन और प्रबंधन, खुम्ब की खेती, बागवानी फसलों का उत्पादन और प्रबंधन आदि) में जनजातीय किसानों के क्षमता निर्माण के लिए प्रशिक्षण/कौशल विकास/क्षमता निर्माण (125 सं.), 433 प्रदर्शन (एफएलडी/ओएफटी) और जागरुकता कार्यक्रम (63 सं.) का आयोजन किया गया।



# एग्री-बिजनेस इन्क्यूबेशन सेंटर

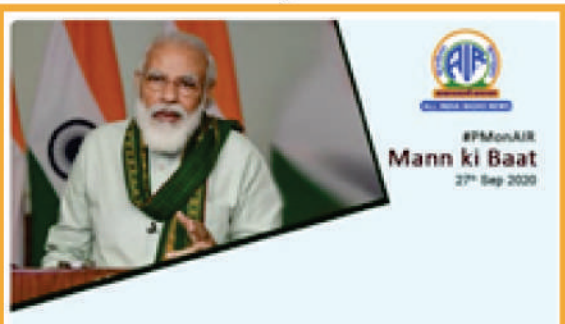
एग्री-बिजनेस इन्क्यूबेशन (एबीआई) कार्यक्रम जनवरी 2016 में राष्ट्रीय कृषि नवोन्मेष निधि (नेफ) घटक II की बारहवीं पंचवर्षीय योजना के तहत भाकृअनुप-उत्तर पूर्वीपर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय की एक पहल है। एग्री-बिजनेस इन्क्यूबेशन (एबीआई) केंद्र का उद्देश्य रोजगार सृजित करना, प्रतिस्पर्धा को बढ़ाना और नवोन्मेषी एवं लाभकारी कृषि-उद्यमों को सहायता प्रदान करने के माध्यम से सतत एवं समावेशी विकास को बढ़ावा देना है। एबीआई का मिशन सफल कृषि व्यवसाय उद्यमों को बढ़ावा देना है, जिससे उद्यमियों और किसानों को नई उत्पाद सेवाओं और बाजारों के माध्यम से प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण एवं ऊष्मायन (इन्क्यूबेशन)सेवा के जरिए उद्यमिता विकास के माध्यम से लाभान्वित किया जा सके। एबीआई की गतिविधियों में उन्नत प्रौद्योगिकी/संभावित उद्यम को मान्यता देना, प्रौद्योगिकियों/उद्यमों के बारे में जागरुकता पैदा करना और उद्यमियों के मूल्यांकन के लिए प्रशिक्षण और कौशल विकास करना शामिल हैं। बिजनेस इन्क्यूबेशन सहायता के अंतर्गत तकनीकी सहायता, परीक्षण एवं वैधीकरण, कानूनी रूप से लाइसेंसिंग की सुविधा और वित्तीय सहायता तथा व्यवसाय नेटवर्किंग, सामजंस्यएवं बाजार लिंकेज शामिल हैं। एबीआई का अंतिम लक्ष्य कृषि-व्यवसाय के क्षेत्र में उद्यमशीलता और नवोन्मेष की भावना को प्रोत्साहित करना तथा उपयुक्त कृषि-व्यवसाय पारिस्थितिकी तंत्र बनाने के लिए विभिन्न प्रकार की सहायता प्रदान करना है। विभिन्न उद्यमों, जैसे कि माँस प्रसंस्करण, फल प्रसंस्करण, मसाला प्रसंस्करण, फलों की खेती, सब्जी की खेती, शहद उत्पादन, खुम्ब उत्पादन, मुर्गी पालन, सुअर पालन, डेयरी, औषधीय और सगंधीय पौधों की खेती और 27 उद्यमियों/उद्यमों को एबीआई प्रसंस्करण आदि में एबीआई केंद्र के सदस्य के रूप में पंजीकृत किया गया था। वर्तमान में 61 पंजीकृत सदस्यों में से, 17 ने प्रशिक्षण पूरा कर लिया है, 33 का प्रशिक्षण अंतिम चरण में है और अन्य अपना व्यवसाय स्थापित करने के प्रारंभिक चरण में हैं। 27 उद्यमियों के साथ तीन उद्यमिता विकास कार्यक्रम (ईडीपी) आयोजित किए गए। इसके अलावा कोविड-19 लॉकडाउन से संबंधित मुद्दों तथा कृषि-उत्पादों के लिए पैकेजिंग समाधान पर वर्ष में दो कार्यशालाएं और दो वर्चुअल ऑनलाइन बैठकें आयोजित की गईं। मणिपुर की एक उद्यमी, बिजयशांति देवी द्वारा इस वर्ष निर्मित एवं लॉन्च किए गए नए उत्पाद 'लोटस फैब्रिक मास्क'की भारत के माननीय प्रधानमंत्री, श्री नरेंद्र मोदी ने प्रशंसा की और उन्होंने दिनांक 27 सितंबर, 2020 को अपने 'मन की बात' कार्यक्रम में इस नए उत्पाद का उल्लेख भी किया।



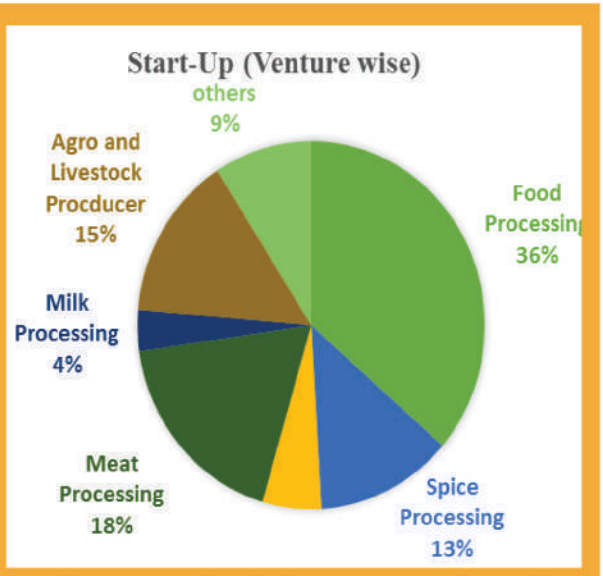

चित्र 1 : लॉकडाउन अवधि के दौरान सभी उद्यमियों द्वारा महसूस की गई मुख्य समस्याएं

कृषि व्यवसायों पर कोविड-19 लॉकडाउन के प्रभाव का आकलन एग्री-बिजनेस इन्क्यूबेशन केंद्र के सदस्यों में से चुने गए उद्यमियों का एक सुविचारित साक्षात्कार अनुसूची के माध्यम से साक्षात्कार लेकर किया गया।

अधिकांश उत्तरदाताओं ने बताया कि उन्हें कई समस्याओं के कारण अपने व्यवसायों पर नकारात्मक आर्थिक प्रभावों का सामना करना पड़ा जिन्होंने उनकी गतिविधियों का परिचालन/उत्पादन क्षमता और बिक्री कम हो गई थी। 3.00 लाख रुपये से अधिक की मासिक आय वाले उद्यमों को अधिकतम नुकसान (36.36%) का सामना करना पड़ रहा था और वे न्यूनतम परिचालन क्षमता (14.28%) के साथ कार्य कर रहे थे। प्राथमिकता दी गई चार प्रमुख समस्याएं इस क्रम में हैं :साजो-सामान की समस्या>बाजार से पहुंच की कम समझ>उत्पादन की कम मात्रा>सीमित जनशक्ति। यह आश्चर्यजनक था कि खाद्य व्यवसाय से जुड़े कुछ उद्यमियों ने स्थायी उत्पादन कायम रखने और नुकसान को कम करने के लिए नवोन्मेषी प्रशमन रणनीतियों को अपनाया। इन रणनीतियों को स्थानीय स्तर पर हुए विशेष परिवर्तनों के साथ अन्य एमएसएमई संगठनों द्वारा अपनाया जा सकता है, ताकि लॉकडाउन अवधि के दौरान और उसके बाद स्थानीय और राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था में योगदान देने में एमएसएमई के व्यवसाय-संगठनों द्वारा सामना किए गए कुछ नकारात्मक आर्थिक प्रभावों को कम और दूर किया जा सके।




*मणिपुर की बिजय शांति अपने इनोवेशन के लिए खबरों में हैं। उन्होंने कमल पुष्प की डंडी से धागा विकसित करने हेतु एक स्टार्ट-अप लॉन्च किया है। आज उनके प्रयासों और इनवोशन्स ने कमल पुष्प की खेती एवं कपड़ा क्षेत्र में नए रास्ते खोले हैं।*



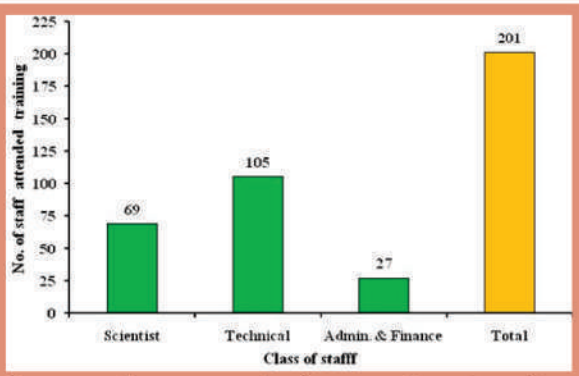

चित्र 2 : एबीआई में उद्यम-वार प्रशिणार्थी (इन्क्यूबेटी)

व्यवसाय के लिए संभावित क्षेत्रों की पहचान करना उद्यमों की सफलता के प्रमुख बिंदुओं में से एक है। इसलिए, हमने महत्वपूर्ण क्षेत्रों की पहचान की और उन्हें सफलतापूर्वक प्रशिक्षण दिया। खाद्य प्रसंस्करण में 36 प्रतिशत उम्मीदवारों को प्रशिक्षण दिया गया, 18 प्रतिशत को मांस प्रसंस्करण में, 15 प्रतिशत को कृषि और पशुपालन, 13 प्रतिशत को मसाला प्रसंस्करण में, 5 प्रतिशत कोऔषधीय फसल प्रसंस्करण में, 4 प्रतिशत को दूध प्रसंस्करण में और 9 प्रतिशत को अन्य संबंधित उद्योगों में प्रशिक्षण दिया गया। खाद्य प्रसंस्करण में उम्मीदवारों को प्रशिक्षण दिया गया प्रतिशत 36 है, जो अब तक मांस प्रसंस्करण के बाद सबसे अधिक है। उत्तर पूर्वी राज्यों में, विभिन्न कारकों के कारण अधिकांश उद्यमी छोटे एवं सीमांत हैं। उद्यमियों के उत्पाद ज्यादातर इस क्षेत्र के भीतर तक ही सीमित हैं, हालांकि वे आकर्षक व लाभप्रद व्यवसाय कर रहे हैं। भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर के एग्री-बिजनेस इन्क्यूबेशन केंद्र द्वारा प्रदान किए गए प्रशिक्षण और स्टार्टअप सुविधाओं की टर्नओवर-वार स्थिति के अनुसार, 36% प्रशिणार्थियों/इन्क्यूबेट का आय दायरा 5 लाख रुपये से 10 लाख रुपये, 26% का 5 लाख रुपये तक, और 24% का 10 लाख रुपये से 30 लाख रुपये के बीच है।

# मानव संसाधन विकास

## कर्मियों को प्रशिक्षण

प्रतिवेदित अवधि (अप्रैल 2020-मार्च 2021) के दौरान, कुल 201 कर्मचारियों ने भौतिक एवं ऑनलाइन विभिन्न प्रकार के प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों में भाग लिया, जिसमें संस्थान के वैज्ञानिक, तकनीकी अधिकारी (केवीके के विषय विशेषज्ञ सहित), और वित्त सहित प्रशासन से क्रमशः 69, 105 और 27 अधिकारी शामिल थे (चित्र 1)। कर्मचारियों ने खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् (एनएएचईपी एवं आईपी और टीएमएईडीएस, एनएएचईपी, कृषि शिक्षा विभाग और आईपीटीएम यूनिट, नार्म-हैदराबाद, भाकृअनुप-आईआईएसडब्ल्यूसी-देहरादून, सीआ. ईएई-भोपाल, एनबीएसएस एवं एलयूपी-नागपुर, आईआईएसएस-भोपाल, वीपीकेएएस-अल्मोड़ा, एनआरसीपीबी-नई दिल्ली, भाकृअनुप-आरसी पूर्वी क्षेत्र-पटना, आईएएसआरआई-नई दिल्ली, एनबीएफजी. आर-लखनऊ, एनआईपीएचएम-हैदराबाद, भाकृअनुप-अटारी-जोन, VII, आदि), इंडियन इकोलॉजीकल सोसाइटी, डीएसटी, नई दिल्ली, एनएएचईपी-कास्ट, (डीएफएसआरडीए, वीएनएमकेवी, परभणी), भारतीय लोक प्रशासन संस्थान-नई दिल्ली, सीएसआरटीआई-कर्नाटक, आपदा प्रबंधन केंद्र, लाल बहादुर शास्त्री राष्ट्रीय प्रशा. सन अकादमी (एलबीएसएनएए)-मसूरी, केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय (इम्फाल, मणिपुर), असम कृषि विश्वविद्यालय (जोरहाट, असम), गुरु अंगद देव पशुचिकित्सा और पशुविज्ञान विश्वविद्यालय (लुधियाना, पंजाब), राष्ट्रीय कृषि विस्तार प्रबंधन संस्थान (मैनेज-हैद. राबाद), आदि) द्वारा प्रदान किए गए प्रशिक्षण कार्यक्रमों (भौतिक और ऑनलाइन मोड) में भाग लिया।




चित्र 1: वर्ष 2020-21 के दौरान राष्ट्रीय संस्थानों / विश्वविद्यालयों में प्रशिक्षण दिए गए विभिन्न श्रेणी के कर्मी

**वैज्ञानिकः** वैज्ञानिकों को विभिन्न क्षेत्रों में प्रशिक्षण दिया गया, जैसे कि "अभिविन्यास-एवं-जागरुकता और एबीएस दिशानिर्देशों का कार्यान्वयन, कृषि, रेशम उत्पादन, पशुपालन और संबद्ध क्षेत्रों में परिवर्तन लाने के लिए प्रौद्योगिकी कार्यकलाप, जैव सूचना विज्ञान टूल्स, और प्रोटियोम विश्लेषण, नेक्स्ट जनरेशन सीक्वेन्सिंग और इसके अनुप्रयोग, अफ्रीकन स्वाइन फीवर" तत्पर कार्रवाई पाठ्यक्रम, भारत में कृषि अनुसंधान और शिक्षा में आईपीआर विनियम; महिला वैज्ञानिकों/प्रौद्योगिकीविदों के लिए भूमि क्षरण, एकीकृत वैज्ञानिक परियोजना प्रबंधन में समलैंगिकता निष्पक्षता रखना, उत्तर पूर्वी क्षेत्र में बागवानी विविधता, अजैविक दबाव प्रबंधन में आधुनिक भौतिक-आणविक डिजिटल फसल मॉडलिंग, मृदा स्पेक्ट्रोस्कोप : मृदा स्वास्थ्य का त्वरित आकलन, व्यवसाय योजना विकास, और प्रग. तिशील एफपीओएस/एफपीसीएस के लिए आधुनिक तकनीक, स्वदेशी सजावटी मछली पालन का दोहन एवं संभावना : कोविड 19 महामारी के उपरांत, जीनोम एडिटिंग, जीनोम-वार क्यूटीएल की पहचान करना, और परिशुद्ध फसल प्रजनन के लिए प्रजनन मान की परिकल्पना, महत्वपूर्ण कृषि और बागवानी फसलों में आ. ईपीएम, पारिवारिक तनाव प्रबंधनः समस्या और निदान रणनीतियाँ, कीटनाशक अनुप्रयोग तकनीक, फाल आर्मीवार्म नाशीजीव का वैज्ञ. निक प्रबंधन, ग्रामीण समाजों (महिला घटक) के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी, जैविक नियंत्रण, और अनुकूल कीट प्रबंधन मॉड्यूल, जैविक कृषि में लाभकारी रोगाणुओं का दोहन, जलवायु अनुकूल खेती के लिए संरक्षण कृषि, जलवायु परिवर्तन : महिला वैज्ञानिकों की चुनौतियां और प्रतिक्रिया, गुणवत्ता वाले फल उत्पादन बढ़ाने एवं किसानों की आय दोगुनी करने के लिए परिशुद्ध खेती, पशु चिकित्सा अनुसंधान में उन्नत आणविक जानपदिक विज्ञान, पशु चिकित्सा अनुसंधान में आणविक जानपदिक विज्ञान, गोजातीय पशुओं में बा. झपन दूर करने के लिए पुनरुत्पादक निदान तकनीकें, बत्तख पालन के माध्यम से उद्यमिता विकास, पशुधन-मछली एकीकृत कृषि प्रणाली में नवीनतम उन्नयन, मत्स्यपालन के विशेष संदर्भ में रोगाणुरोधी प्रतिरोध, अर्थमितीय मॉडलिंग, और कृषि में पूर्वानुमान, बौद्धिक संपदा मूल्यांकन और प्रौद्योगिकी प्रबंधन, नेतृत्व विकास पर एमडीपी, कृषि में सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर पैकेज का उपयोग कर डेटा विश्लेषण आदि जैसे प्रशिक्षण।

**तकनीकी अधिकारीः** इसी प्रकार, तकनीकी अधिकारियों (कृषि विज्ञान केंद्रों से विषय विशेषज्ञों सहित) को भी अनेक विषयों पर प्रशिक्षण दिया गया, जैसे कि ऑटोमोबाइल रखरखाव, सड़क सुरक्षा और संव्यवहार कौशल, सर्टिफिकेट फार्म/पशुधन सलाह. कार कार्यक्रम, सुअर पालन एवं बकरी पालन पर कृषि उद्यमिता, मुर्गी पालन पर कृषि व्यवसाय उद्यम, पूर्वोतर क्षेत्र में एफपीओ के प्रभावी कार्यन्वयन पर जागरुकता, कृषि विकास में लैंगिक समानता, उच्च मूल्य वाली फसलों का उत्पादन और मूल्यवर्धन,

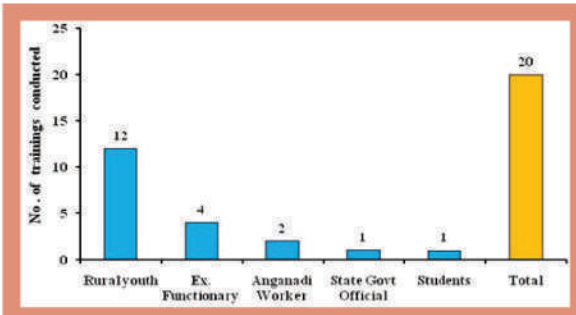
कृषि शिक्षा उद्यमिता और कौशल विकास, राष्ट्रीय कृषि व्यवसाय उद्यमिता, खुम्ब स्पॉन उत्पादन तकनीक, तामेंगलोंग संतरा फल में आईएनएम, अदरक और आलू में आईएनएम, फाल आर्मीवार्म नाशीजीव के विशेष संदर्भ में मक्का फसल के लिए एकीकृत कीट प्रबंधन, कृषि में जलवायु अनुकूल विकास, भाकृअनुप कर्मचारियों की कार्यकुशलता बढ़ाने के लिए प्रभावी स्वास्थ्य प्रबंधन, पोषण अभियान और कृषक गोष्ठी, मैक्रो एवं माइक्रो पोषक तत्वों के निर्धारण के लिए तेल विश्लेषण विधियां, रिमोट सेंसिंग और जीआईएस, कृषि लॉजिस्टिक में सर्वोत्तम रीत व प्रथाओं, संसाधन उपयोग दक्षता और किसानों की आय दोगुनी करना, बीज पर दूरदर्शी परिप्रेक्ष्य : संरक्षण, गुणवत्ता आश्वासन और आपूर्ति प्रणाली, कृषि कौशल विक. ास कार्यक्रम, आदि। इसी तरह, संस्थान के नियमित ड्राइवरों को 'ऑटोमोबाइल रखरखाव, सड़क सुरक्षा और संव्यवहार कौशल' पर विशेष और अद्यतित प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए भाकृअनुप-सीआईएई, भोपाल भेजा गया।

**प्रशासनिक कर्मचारी:** वित्त कर्मचारियों सहित प्रशासनिक कर्मचारियों को भी विभिन्न विषयों पर प्रशिक्षण दिया गया, जैसे कि दक्षता और संव्यवहार कौशल बढ़ाना, प्रशासनिक और वित्त प्रबंधन, वित्तीय प्रबंधन प्रणाली (एफएमएस) सहित प्रबंधन सूचना प्रणाली (एमआईएस) का कार्यान्वयन, गवर्नमेंट ई-मार्केटप्लेस (जीईएम) पर विशेष ध्यान के साथ सार्वजनिक क्रय प्रशिक्षण पर एक एमड. ीपी, अग्रिम सार्वजनिक क्रय कार्यक्रम, सार्वजनिक क्रय और ई-क्रय, अनुशासनिक नियम :प्राकृतिक न्याय के सिद्धांत, आरोप-पत्रों का प्रारूपण और और आईओ तथा पीओ की भूमिका एवं कार्य, स्थापना नियम, प्रशासनिक सतर्कता अनुशासनिक कार्यविधि, प्रशासनिक और वित्त अधिकारियों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम, टिप्पण और प्रारूपण, अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति/अन्य पिछड़ा वर्ग/ईड. ब्ल्यूएस के लिए सेवाओं में आरक्षण, सार्वजनिक वित्त प्रबंधन प्रणाली (पीएफएमएस), नीति निर्माण से लेकर कानून बनाने तक की प्रक्रिया, सूचना का अधिकार अधिनियम, आदि।

विभिन्न श्रेणियों के कर्मचारियों से प्रशिक्षण प्राप्त करने के उपरांत ली गई प्रतिक्रिया के आधार पर वैज्ञानिक स्टाफ के लिए प्रशिक्षण के प्रभाव को संतोषजनक (3.93/5.0 स्केल) पाया गया। इसी तरह, तकनीकी स्टाफ (एसएमएस, प्रशासनिक और वित्त सहित) ने भी अपने कार्य प्रदर्शन में सुधार के लिए 5.0 में से 3.80 मानदंड की प्रतिक्रिया दी।

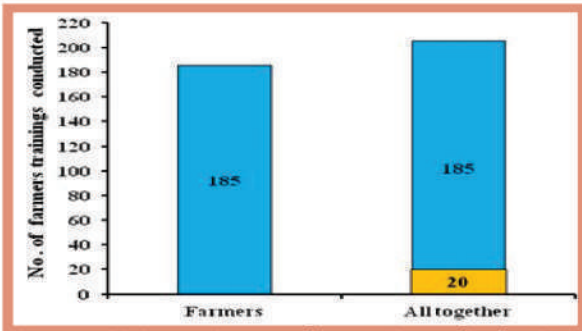
## प्रतिवेदित अवधि (अप्रैल 2020-मार्च 2021) के दौरान आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

संस्थान ने विभिन्न हितधारकों के लिए अप्रैल 2020-मार्च 2021 की अवधि के दौरान कुल 20 प्रशिक्षण आयोजित किए, जिसमें राज्य सरकार के अधिकारी, विस्तार पदाधिकारी, व्यावसायिक पाठ्यक्रमों से छात्र और ग्रामीण बेरोजगार शिक्षित युवा शामिल थे (चित्र 2)। इसके अलावा, उत्तर पूर्वी क्षेत्र के किसानों के लिए 185 अन्य प्रशिक्षण




चित्र 2 : विभिन्न हितधारकों के लिए आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों (2020-21) की कुल संख्या (किसानों को छोड़कर)

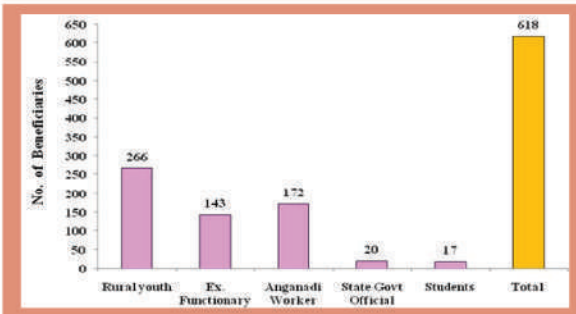
कार्यक्रम भी आयोजित किए गए (चित्र 3)। इस प्रकार, अप्रैल 2020 से मार्च 2021 की अवधि के दौरान विभिन्न हितधारकों के लिए कुल 205 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए (चित्र 3)।




चित्र 3: विभिन्न हितधारकों एवं किसानों के लिए आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों (2020-21) की कुल संख्या

## प्रशिक्षण कार्यक्रमों में शामिल किए गए लाभार्थी

20 प्रशिक्षण कार्यक्रमों में 266 ग्रामीण युवाओं को आत्मनिर्भर कृषि-उद्यमशीलता, कृषि और संबद्ध क्षेत्रों (कुक्कुट/ सुअर पालन, मांस प्रसंस्करण, दूध उत्पाद, आदि) के मूल्यवर्धन पर कृषि-व्यवसाय कौशलों के बारे में प्रशिक्षण दिया गया (चित्र 4)।

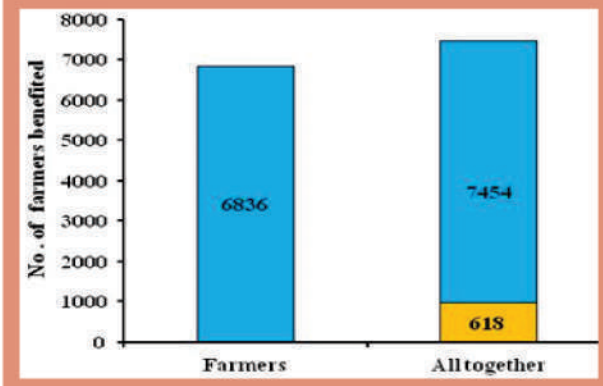



चित्र 4 : विभिन्न विषयों के तहत वित्त वर्ष 2020-21 के दौरान प्रशिक्षण दिए गए लाभार्थियों की कुल संख्या (किसानों को छोड़कर)

इसी तरह, राज्य सरकार के 20 अधिकारियों को सात दिनों की अवधि के लिए उन्नत कृषि उपकरणों (रिमोट सेंसिंग/जीआ. ईएस, सेंसर-आधारित सूक्ष्म सिंचाई, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन माप, सांख्यिकीय कंप्यूटिंग उपकरण, आदि) पर प्रशि{ाण दिया गया (चित्र 5)। अन्य लाभार्थियों में विस्तार पदाधिकारी, आंगनवाड़ी कार्यकर्ता और पेशेवर छात्र शामिल थे (चित्र 4)।

**किसान:**उत्तर पूर्वी भारत के आठ राज्यों में 6836 किसानों (चित्र 6) को कवर करते हुए एक दिवसीय से लेकर 7-दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों में कुल 185 प्रशिक्षणों को शीतकालीन सब्जियों के उत्पादन और प्रबंधन, मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन और फसल उत्पादकता में वृद्धि, कृषि वस्तुओं में मूल्यवर्धन, आजीविका सुधार के लिए ग्रामीण मुर्गीपालन और सुअर पालन, पशु स्वास्थ्य प्रबंधन, स्वयं सहायता समूहों क गठन, मांस प्रसंस्करण और उद्यमिता विकास के लिए मूल्यवर्धन आदि पर प्रशिक्षण दिया गया (चित्र 7)।

चित्र 5 : मेघालय से राज्य सरकार के अधिकारी भाकृअनुप अरसी एनईएच, उमियम में 7-दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लेते हुए




चित्र 6 : विभिन्न विषयों के तहत वित्त वर्ष 2020-2021 के दौरान प्रशिक्षण दिए गए लाभार्थियों के रूप में किसानों की कुल संख्या

चित्र 7 : संसाधन संरक्षण, सुअर पालन, रोग रहित सब्जियों की खेती आदि में किसानों को प्रशिक्षण

# कृषि विज्ञान केंद्र

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर इस क्षेत्र के प्रमुख संस्थानों में से एक है, जोअपने मुख्यालय और प्रादेशिक केंद्रों में स्थित विभिन्न प्रभागों के माध्यम से स्थान विशिष्ट प्रौद्योगिकियों को विकसित करने में निरंतर कार्य कर रहा है, और प्रौद्योगिकियों को कृषि विज्ञान केंद्रों (केवीके) के माध्यम से किसानों के खेतों में प्रदर्शित एवं प्रसारित करता है। बीस (20) कृषि विज्ञान केंद्रों (असम में हैलाकांडी; अरुणाचल प्रदेश में अन्जॉव, लोंगडिंग, नमसा. ई, पश्चिम सियेंग; मणिपुर में चंदेल, चुराचांदपुर, इम्फाल पश्चिम, तामेंगलोंग और उखरूल; मेघालय में रीभोई और पश्चिमी गारो हिल्स;नागालैंड में पेरेन, लॉन्गलेंग, किफरे, वोखा और दीमापुर; सिक्किम में पूर्वी सिक्किम; त्रिपुरा में दक्षिण त्रिपुरा और पश्चिम त्रिपुरा) संस्थान के प्रशासनिक नियंत्रण के अधीन हैं। ये केवीके प्रौद्योगिकियों के मूल्यांकन और उन्नयन, प्रदर्शन, क्षमता निर्माण/प्रशिक्षण आदि के माध्यम से खेतिहर समुदाय और सामान्य रूप से समाज के उत्थान के लिए जमीनी स्तर पर अथक प्रयास कर रहे हैं। प्रतिवेदित अवधि के दौरान, कृषि के विभिन्न क्षेत्रों में 841 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनमें क्षेत्र से 20,814 लाभार्थियों ने कृषि एवं संबद्ध गतिविधियों में भाग लिया। इन लाभार्थियों में किसान/खेतिहर महिलाएं, ग्रामीण युवा, विस्तार कार्मिक और अन्य कृषि-उद्यमी शामिल थे। प्रशिक्षण के दौरान शामिल प्रमुख विषयों में, फसल उत्पादन, मृदा स्वास्थ्य और उर्वरता प्रबंधन, एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन, एकीकृत कीट प्रबंधन, एकीकृत कृषि प्रणाली, रोग प्रबंधन, फसल विविधीकरण, प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन, छोटे उपकरण और सामग्रियाँ, फार्म पशुओं का प्रबंधन, आय अर्जक के रूप में खुम्बकी खेती, वर्मी कम्पोस्टिंग तकनीक, मधुमक्खी पालन, जैविक खेती, वैज्ञानिक मधुमक्खी पालन, सब्जी फसलों की संरक्षित खेती, पोषक तत्व उपयोग क्षमता, कुक्कुट प्रबंधन, चारा उत्पादन और गुणवत्ता बढ़ाना, ग्रामीण महिलाओं का सशक्तिकरण, पौध संरक्षण, आदि जैसे विषय शामिल थे। विभिन्न कृषि प्रणालियों के तहत कृषि प्रौद्योगिकियों की स्थान-विशिष्टता का आकलन करने के लिए, अनेक विषय-आधारित क्षेत्रों; जैसे कि मूल्यांकन, एकीकृत कृषि प्रणाली, एकीकृत रोग प्रबंधन, एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन, मूल्यवर्धन, भंडारण तकनीक, कृषि मशीनरी, आदि के तहत किसानों के खेतों पर 133 फार्म परीक्षण आयोजित किए गए। विभिन्न स्थानों पर किसानों के खेतों में नव विकसित प्रौद्योगिकियों की उत्पादन क्षमता का प्रदर्शन करने के लिए, 175 से अधिक प्रौद्योगिकियों का अनाज फसलों, दलहन, तिलहन, सब्जी फसलों, फल फसलों, पुष्प फसलों, रोपण फसलों, चारा फसलों, पशुधन, मत्स्य पालन, चारा प्रबंधन, टीकाकरण, नस्लों, आदि पर प्रदर्शन किया गया। प्रतिवेदित अवधि के दौरान, कृषि विज्ञान केन्द्रों ने 79,362 से अधिक किसानों और अन्य लक्षित लाभार्थियों यानी खेतिहर महिलाएं, ग्रामीण युवा, स्कूली बच्चे, आदि तक पहुंचने के लिए 6,856 अन्य विस्तार कार्यक्रमों/गतिविधियों का आयोजन किया। प्रमुख विस्तार गतिविधियों में नैदानिक दौरे, ज्ञानवर्धन दौरे, वैज्ञानिकों का किसानोंके खेतों का दौरा, किसान मेला, पशु स्वास्थ्य शिविर, खेत दिवस, प्रदर्शनियां, सलाहकार सेवाएं, मृदा स्वास्थ्य परीक्षण अभियान, टीवी/रेडियो वार्ता, महत्वपूर्ण दिनों पर समारोह, फिल्म शो, स्वयं सहायता समूह संयोजकों की बैठक, कृषि विधियों पर प्रदर्शन, किसान गोष्ठी, महिला मंडल संयोजक बैठकें, तकनीकी बुलेटिन, लीफलेट, पम्फलेट, फोल्डर आदि जैसे विस्तार साहित्य का वितरण शामिल है। लाभार्थियों को 79.31 टन से अधिक गुणवत्तापूर्ण बीज और सब्जियों, फलों, फूलों आदि की 4,89,894 रोपण सामग्री का वितरण किया गया जिससे 5814 किसान लाभान्वित हुए। किसानों को वितरित की गई अन्य सामग्रियों में, वर्मीकम्पोस्ट (147.76 क्विंटल), सुअर पालन चारा (3950 किग्रा), बोतल फ्रूट फ्लाई ट्रैप (125 सं.), पशुधन (कुक्कुट पालन, पिगलेट, बकरियां), फिश फिंगर. लिंग (526335 संख्या), आदि थीं।

अधिदेशित गतिविधियों के अलावा, कृषि विज्ञान केंद्रों ने कई अन्य परियोजनाओं और कार्यक्रमों को संचालित करने में भी योगदान दिया, जैसे कि राष्ट्रीय जलवायु अनुकूल कृषि नवोन्मेष (निक्रा), राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन (एनएफएसएम) के तहत दलहन और तिलहन क्लस्टर अग्रपंक्ति प्रदर्शन, ग्रामीण युवाओं को आकर्षित करना और कृषि से जुड़े रखना (आर्या), ग्रामीण युवाओं का कौशल प्रशिक्षण (एसटीआरवाई), कृषि कौशल विकास कार्यक्रम, स्वच्छता कार्ययोजना, जनजातीय उप-योजना कार्यक्रम, बायोटेक-किसान कार्यक्रम, कृषि कल्याण अभियान-III, जनजातीय क्षेत्र में ज्ञान प्रणाली एवं वासभूमि कृषि प्रबंधन (KSHAMTA), न्यूट्री-सेंसिटिव एग्रीकल्चर रिसर्च इनावेशन (एन ए आर आई), परम्परागत कृषि विकास योजना (पी के वी वाई), एआईसीआरपी-काजू आदि।

कृषि विज्ञान केंद्रों ने अन्य संबंधित विभागों/एजेंसियों, जैसे कि सीआईआरजी, मखदूम, सीटीआरआई, आंध्र प्रदेश, नाबार्ड, समेती, एटीएमए, केंद्रीय बागवानी संस्थान (सी आई एच), नागालैंड, डीसीएफआरआई, भीमताल और राज्य कृषि विभागों के साथ भी संबंध स्थापित किए जिनसे 4,391 किसान लाभान्वित हुए।

कृषि विज्ञान केंद्रों ने विशेष कार्यक्रमों के आयोजन में भी भूमिका निभाई, जैसे कि संविधान दिवस, विश्व मृदा दिवस, विश्व मत्स्य दिवस, विश्व मधुमक्खी दिवस, अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस, पोषण माह, विश्व पर्यावरण दिवस, स्वच्छता पखवाड़ा, विश्व दुग्ध दिवस, कंद फसलों पर जागरुकता और उर्वरक प्रयोग। इन कार्यक्रमों से 8,304 किसान/खेतिहर महिलाएं, ग्रामीण युवा आदि लाभान्वित हुए।

तालिका कृषि विज्ञान केंद्रों द्वारा संचालित अधिदेशित गतिविधियों का सारांश

| क्र.सं. | केवीके का नाम | आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम | | ऑन फार्म परीक्षण (सं.) | अग्रपंक्ति प्रदर्शन (सं.) | अन्य विस्तार गतिविधियां | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | पाठ्यक्रमों की सं. | लाभार्थी | | | क्रियाकलापों की सं. | लाभार्थी (सं.) |
| **अरूणाचल प्रदेश** | | | | | | | |
| 1. | अन्जॉ | 34 | 973 | 7 | 7 | 729 | 3498 |
| 2. | लोंगडिंग | 23 | 575 | 4 | 4 | 275 | 1850 |
| 3. | पश्चिम सियेंग | 36 | 620 | 5 | 10 | 370 | 814 |
| 4. | नमसाई | 38 | 1163 | 3 | 9 | 678 | 28441 |
| | **कुल** | **131** | **3331** | **19** | **30** | **2052** | **34603** |
| **असम** | | | | | | | |
| 5. | हेलाकांडी | 32 | 1077 | 3 | 6 | 214 | 3935 |
| | **कुल** | **32** | **1077** | **3** | **6** | **214** | **3935** |
| **मणिपुर** | | | | | | | |
| 6. | चन्देल | 37 | 783 | 9 | 19 | 143 | 1090 |
| 7. | चुराचांदपुर | 51 | 1251 | 13 | 12 | 242 | 1873 |
| 8. | तामेंगलोंग | 50 | 1136 | 12 | 11 | 370 | 1970 |
| 9. | उखरूल | 42 | 1090 | 8 | 10 | 584 | 1354 |
| 10. | इम्फाल पश्चिम | 64 | 1365 | 9 | 13 | 105 | 1464 |
| | **कुल** | **244** | **5625** | **51** | **65** | **1444** | **7751** |
| **मेघालय** | | | | | | | |
| 11. | रीभोई | 61 | 1441 | 7 | 11 | 257 | 2247 |
| 12. | पश्चिम गारो हिल्स | 24 | 511 | 6 | 5 | 257 | 3536 |
| | **कुल** | **85** | **1952** | **13** | **16** | **514** | **5783** |
| **नागालैंड** | | | | | | | |
| 13. | दीमापुर | 53 | 1197 | 6 | 9 | 156 | 2782 |
| 14. | लोंगलेंग | 14 | 265 | 2 | 2 | 267 | 2727 |
| 15. | परेन | 32 | 848 | 6 | 6 | 634 | 2876 |
| 16. | किफरे | 56 | 1695 | 2 | 4 | 407 | 5646 |
| 17. | वोखा | 48 | 1106 | 7 | 7 | 211 | 1634 |
| | **कुल** | **203** | **5111** | **23** | **28** | **1675** | **15,665** |
| **सिक्किम** | | | | | | | |
| 18. | पूर्वी सिक्किम | 36 | 970 | 9 | 9 | 206 | 3099 |
| | **कुल** | **36** | **970** | **9** | **9** | **206** | **3099** |
| **त्रिपुरा** | | | | | | | |
| 19. | दक्षिण त्रिपुरा | 80 | 2008 | 11 | 12 | 600 | 6196 |
| 20. | पश्चिम त्रिपुरा | 30 | 740 | 4 | 9 | 151 | 2330 |
| | **कुल** | **110** | **2748** | **15** | **21** | **751** | **8526** |
| | **सकल योग** | **841** | **20,814** | **133** | **175** | **6,856** | **79,362** |

# प्रकाशन

## मेघालय (मुख्यालय)

### शोध पत्र


अंगामी टी, अस्सुमी एसआर, कलिता एच, भगवती के, चंद्रा ए एवं अलोन आरए.2020. स्प्रिंग टाइम फोलियर एप्लीकेशन ऑफ प्लांट बायो-रेगुलेटर्स ऑन ऑफसीजन स्ट्रॉबेरी प्रोडक्शन अंडर मिड हिल कंडिशन। *जर्नल ऑफ एक्सपेरिमेंटल बायोलॉजी ऐंड एग्रीकल्चरल साइंसिस,* **8**(5): 544-550.

अंगामी टी, वांग्चू एल, देबनाथ पी, सरमा पी, सिंह बी, सिंह एके, सिंह एस, हजारिका बीएन, सिंह एमसी, आओचन सी एवं लुंगमुआना. 2021. *गारसीनियाएल.: ए गोल्ड माइन ऑफ फ्यूचर थेराप्यूटिक्स। जेनेटिक रिसोर्सेज ऐंड क्रॉपईवोलूशन,***68**: 11-24.

अंगप्पन एम, मिल्टन एएपी, दास एस एवं घटक एस. 2020. रोल ऑफ माइग्रेटरीबर्ड्स इन द स्प्रेड ऑफ जूनोसिस। *बायोटिका रिसर्च टुडे* **2** : 1167-69.

अंसारी एमए, चौधरी बीयू, रॉय एसएस, शर्मा एसके, सरस्वत पीके, मिश्रा आरके,सिंह आईएम, सिंह एएल, लाल बी एवं प्रकाश एन. 2020.इवैल्यूएशन ऑफ ग्राउन्डनट *(एरचिस हाइपोगेइया)* कल्टीवर्स फॉर डिस्टैबलाइज्ड इकोसिस्टम ऑफ नार्थ ईस्टर्न हिल रीजन। *लेग्यूम रिसर्च -एन इंटरनेशनल जर्नल,* **43**: doi: 10-18805/LR-4202.

अंसारी एमए, चौधरी बीयू, रॉय एसएस, शर्मा एस के, सिंह आई एम, सिंह एएल,एवं प्रकाश एन. 2020. परफॉरमेंस ऑफ ग्राउन्डनट *(आरचीस हाइपोगेइया)*कल्टीवर्स फॉर हायर प्रोडक्टिविटी इन हिली इकोसिस्टम।*इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस,* **90**(4): 818-822.

बाबू एस, पंवार ए एस, दास ए, यादव जीएस, महापात्रा केपी, तहशीलदार एम, चंद्र पी, सिंह आर एवं यादव वी. 2020. डिजाइ. निंग एनर्जी एफिसिएंट, इकनॉमिकली सस्टेनेबल ऐंड इनवायरमेन्टली सेफ क्रॉपिंग सिस्टम्स फॉर रेनफेड मेज़-फैलो लैंड्स ऑफ ईस्टर्न हिमालयाज।*साइंस ऑफ द टोटल एनवायरमेंट,* **722,** 137874: 1-11.

भारती एच, देशमुख जी, दास एसके, कांडपाल बीके, साहू एल, भूषण एस एवंसिंह वाईजे. 2020. फाइटोप्लांक्टन कम्युनिटीज इन रुद्रासागर लेक, त्रिपुरा (नार्थ-ईस्ट इंडिया) - ए. रामसर साइट। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ बायो-रिसोर्स ऐंड स्ट्रेस मैनेजमेंट,* **11**(1): 001-007.

भूपति टी, सिंह एसबी, दत्ता एसके, दयाल वी, सिंह एआर, चौधरी एस, रामाकृष्णा वाई, अर्विथराज आर, शकुंतला आईएवं लालरुइपुई के. 2020. *हॉर्मोनिया सेडीसिमनोटाटा*(एफ.): प्रिडेटरी पोटेंशियल, बायोलॉजी, लाइफ टेबल, मॉलिक्यूलर कैरेक्टराइजेशन, ऐंड फील्ड इवैल्यूएशन अगेंस्ट*एफिस गोसीपी* ग्लोवर।*साइंटिफिक रिपोर्ट्स,***10**:3079.

बोरा टीआर, दत्ता एस, बरमान एआर, सेन के, पाठक एस एवं कृष्णा आर. 2020. सॉइल फिजिको -केमिकल ऐंड बायोलॉजिकल पैरामीटर्स एसोसिएटेड विद सुपरसिवनेस अगेंस्ट *स्क्लेरोटिनिया स्क्लेरोटियरम*।*जर्नल ऑफ प्लांटडिजीज साइंसिस,* **15**(1): 9-19.

बुरंगे पीएस, बेहरे जीटी एवं फिराके डीएम. 2020. सेरमबाइसिडा फ्रॉम सलेक्टेड साइट्स ऑफनार्थ इंडिया।*इंडियन जर्नल ऑफ एंटोमोलोजी,* **82**(3): 435-438.

चक्रबर्ती डी, सेहगल वीके, धाकर आर, वर्गीस ई एवं दास डीके. 2020. इनक्रीज इनस्पेशियलस्प्रेड ऑफ एक्सट्रीम वार्म डे टेम्परेचरइवेंट्स : रीजनल टूनेशनल पर्सपेक्टिवफॉर इंडिया(1951-2014). *करंट साइंस,* **118**(12) : 1930-1938.

चौधरी डी, रंगप्पा के, दास ए, लायेक जे, बसवाराज एस, कां. डपाल बीके, शोचे वाई एवं राही पी. 2020. पी*(पाइसम सैटिवम*एल.) प्लांटशेप्सइट्स राइजोस्फेयरमाइक्रोबायोम फॉर न्यूट्रिएंट अपटे. कऐंडस्ट्रेस एमिलियोरेशनइन एसिडिक सॉइल्स ऑफ द नाथ-ईस्ट रीजन ऑफ इंडिया।*फ्रंटियर्स इन माइक्रोबायोलॉजी,* **11**: 968.

दास ए, कृष्णप्पा आर, बसवाराज एस, डेय यू, हेलोई एम, लायेक जे, रामाकृष्णा जीआई, लाल आर, देशमुख एनए, यादव जीएस, बाबू एस एवंडचान एस. 2020.कन्जर्वेशन टिलेज ऐंडन्यूट्रिएंट मैनेजमेंट प्रैक्टिसिस इन समर राइस (*ओरिजा सतिवाएल.*) फेवर्ड रुट ग्रोथ ऐंडफिनोटाइपिक प्लास्टिसिटी ऑफसक्सीडिंगविंटर पी (*पाइसम सैटिवम* एल.) अंडर ईस्टर्न हिमालयाज, इंडिया।*हेलियॉ* (इन प्रेस)।

दास ए, लायेक जे, इदापुगंती आरजी, बसवाराज एस, लाल आर, रंगप्पा के, यादव जीएस, बाबू एस एवंडचान एस. 2020. कन्जर्वेशन टिलेज ऐंड रेजिड्यू मैनेजमेंट इम्प्रूव्स सॉइल प्रॉपर्टीज अंडर अप. लैंडराइस-रेपसीड सिस्टम इन सबट्रापिकल ईस्टर्न हिमालयाज।*लैंड डिग्रडेशनऐंडडेवलपमेंट,* Doi: 10.1002/ldr.3568.

दास एम, डेका डीके एवं सरमा एके. 2020. वेरिएशन इन द टेंसिटी ऑफ गैस्ट्रोइंटस्टाइनल पैरासिटिक इन्फेक्शन्स इन कैटल ऑफ गुवाहाटी, असम।*इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग,* **33**(1): 389-393.

दास एम, लाहा आर एवं डोले एस. 2020. गैस्ट्रोइंटस्टाइनल पै. रासाइट्स इन बैकयार्ड पोल्ट्रीऑफ सब-ट्रापिकल हिली रीजन ऑफ मेघालया।*जर्नल ऑफ एंटोमोलोजी ऐंड जूलॉजी स्टडीज,* **8**(5): 1301-1305.

दास एम, लाहा आर एवं खरघरिया जी. 2020. ए रिपोर्ट ऑन द प्रीवेलेन्स ऑफ ऐपेरिथ्रोजून्सुइस इन पिग्स ऑफ हिली रीजन ऑफ मेघालया।*इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग,***33**(2): 380-383.

दास एम, लाहा आर एवं खरघरिया जी. 2020. गैस्ट्रोइंटस्टाइनल प्रोटोजोन पैरासाइट्स इन पिग्स ऑफ हिली रीजन ऑफ मेघालय, इंडिया। *जर्नल ऑफ एंटोमोलोजी ऐंड जूलॉजी स्टडीज*, **8**(3): 947-951.

दास एम. 2020.स्ट्रॉन्गाइल निमाटोड लार्वा इन पास्चर।*द् नार्थ-ईस्ट वेटेरिनेरियन*, **29**(3): 7-9.

दास एस, वेहलेंग एल, खान एस, करम ए, मिल्टन एएपी, सुरेश केपी, प्रसाद सीबी, वाइस ई, शकुंतला आई, संजुक्ता आर, घटक एस, पुरो के एवं सेन ए. 2020.सेरा-प्रिवेलेन्स ऑफ द् नेग्लेक्टेड जूनोसिस ऑफ पोर्सीन ऐरिसिपेलस इन द् नार्थ ईस्टर्न हिल स्टेट ऑफ मेघालया, इंडिया। *एक्सप्लोरेटरी एनिमल ऐंड मेडिकल रिसर्च*, **10**: 60-64.

दास एसके, दास ए, सिंह एसजी, देवी एनपी एवं महंता पी. 2020. यूटिलाइजेशन ऑफ पोल्ट्री मैन्यूर इन फिश सीड रेअरिंग अंडर मिड हिल कंडीशन।*इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंसिस*, **90**(5): 824-828.

दास एसके, सिंह एन. टीएच, सिंह एसजी, देवी एनपी, नाथ के, दास ए, महंता पी एवं हजारिका एस. 2020. यूटिलाइजेशन ऑफ फार्मर ऑपरेटेड वाटर हार्वेस्टिंग पोंड्स, जलकुंड फॉर नर्सिंग ऑफ कार्प फ्राई इन मेघालया।*इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग*, 76-81.

दास एसके, सिंह एसजी, महंता पी, दास ए एवं देवी एनपी. 2021.ए कॉम्बिनेशन ऑफ फिश कल्चर विद *लेबियोगोनियस* (हैमिलटन, 1822) ऐंड *सायप्रिनस कार्पियोलिनेअस*, 1758 अंडर मिड-हिल कंडीशनइन मेघालया, नार्थ-ईस्ट इंडिया।*इंडियन जर्नल ऑफ फिशरीज*, **68**(1) : 113-116.

देयोरी एस, जोहानिसन ए एवं मोरेल जेएम. 2020. सिंगल लेयर सेंट्रीफ्यूगेशनविद 20% और 30% पोर्सिसोलसेपरेट्स द् मेजोरिटी ऑफ स्पर्माटोजोआ फ्रॉम ए सैंपल विदआउट एडवर्सली अफेक्टिंग स्पर्म क्वालिटी। *रिप्रोडक्शन इन डोमेस्टिक एनिमल्स*, **55** : 1337-1342.

देवी एनपी, नायर जेआर, जयचंद्रन केवी, पिल्लई डी, कोराथ ए एवंसिंह एनआर. 2020. स्क्रीनिंग ऑफ एंटीफंगल एक्टिविटी ऑफ एसेसरी निडामेंटल ग्लैंड्स (एएनजी) ऐंड निडामेंटल ग्लैंड्स (एनजी) ऑफ *यूरोटियुथिस सिंघालेंसिस* अगेंस्ट सिलेक्टेडमाइक्रो. ब्स। *जर्नल ऑफएंटोमोलोग्य ऐंडजूलॉजी स्टडीज*, **8**(1): 396-399.

देवी एन एस, चंद्र पी, राजवंशी आर, बेसवार पी, मेहरा टीएस, वशुम एस एवं महापात्रा केपी. 2020.जेनेटिक वेरिएबिलिटी ऐंड एसो. सिएशनएनालाइसिस ऑफ ग्रोथ ऐंड यील्ड ऐट्रिब्यूट्स इन *मुसुना प्रुरिएंस* (एल.) कलेक्शंस ऑफ इंडिया।*इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग*, 33-38.

धाकर आर, सेहगल वीके, चक्रबर्ती डी, मुखर्जी जे एवं बैद्या रॉय एस. 2020. वेटेड ऐडप्टिव बायस करेक्शन ऑफ डेली वेदर फोरकास्ट फ्रॉम न्यूमेरिकल वेदर प्रिडिक्शन।*जर्नल ऑफ एग्रो मेटोरोलोजी* (असेप्टेड)।

फिराके डीएम एवं बेहरे जीटी. 2020. बायोइकोलॉजिकल ऐट्रिब्यूट्स ऐंड फिजियोलॉजिकल इन्डाइसिस ऑफ इनवेसिव फॉल आर्मीवर्म, *स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपेर्डा* (जे.ई. स्मिथ) इन्फेस्टिंग जिंजर (*जिंगि बर ओफ्फिसिनेल* रोस्को) प्लांट्स इन इंडिया।*क्रॉप प्रोटेक्शन*,https://doi.org/101016/j-cropro.2020.105233.

फिराके डीएम एवं बेहरे जीटी. 2020. नेचुरल मोर्टेलिटी ऑफ इनवेसिव फॉल आर्मीवर्म, *स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपेर्डा* (जे. ई. स्मिथ) (लेपिडोप्टेरा : नॉक्टुइडा) इन मेज़ एग्रो ईकोसिस्टम्स ऑफ नार्थईस्ट इंडिया। *बायोलॉजिकल कंट्रोल*, **14**: 104303.

फिराके डीएम, आओचन सी, कृष्णप्पा आर, पाइनग्रोप एस, आओचन एस, निंगोमबम ए, बेहरे जीटी एवंडचान एसवी. 2020. *लौंगू* (कारपेंटर वार्म): इंडिजीनस डिलीशियस इंसेक्ट्स विद इमेंस डाइटरी पोटेंशियल इन नागालैंड स्टेट, इंडिया।*इंडियन जर्नल ऑफ ट्रेडिशनल नॉलेज*, **19**(1) :145-1511.

फिराके डीएम, संकरगणेश ई, यशवंत एचएम एवं बेहरे जीटी. 2020. मिरिड बग, हेलोपेल्टिस सिंचोने मनःए न्यू पैस्ट ऑफ इकोनॉमिकली इम्पोर्टेन्ट हॉर्टिकल्चरल क्रॉप्स इन नार्थ ईस्ट इंडिया। *फाइटोपैरासिटिका*, doi: 10.1007/ s12600-020-00855-y.

फिराके डीएम, शर्मा एसके एवं बेहरे जी टी. 2020. ऑक्यूरेंस ऑफ न्यूक्लिअर पॉलीहैड्रोसिस वायरस ऑफ इनवेसिव फॉल आर्मीवर्म, *स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपेर्डा* (जे. ई. स्मिथ) इन मेघालया, नार्थ ईस्ट इंडिया। *करंट साइंस*, **118**(12): 1876-1877.

गांगुली पी, मंडल जे, मंडल एन, रक्षित आर एवं पत्रा एस. 2020.बेंजो. फिनाइल यूरिया इन्सेक्टिसाइड्स -यूजफुल ऐंड ईको-फ्रेंडली ऑप्शंस फॉर इन्सेक्टपेस्टकंट्रोल। *जर्नल ऑफ एनवायर्नमेंटल बायोलॉजी*, **41**: 527-538.

घटक एस, आर्मस्ट्रॉन्ग सीएम, रीड एस एवं ही वाई. 2020.कम्पेरेटिव मेथीलोम एनालिसिस ऑफ *कैम्पीलोबेक्टर जेजुनी* स्ट्रेन YH002 रिवील्स ए प्यूटेटिव नावेल मोटिफ ऐंडडाइवर्स एपिजेनेटिक रेगुलेशंस ऑफ विरुलेन्स जीन्स।*फ्रंटियर्स इन माइक्रोबायोलॉजी*, **11**: 3368.

घटक एस, ही वाई, रीड एस एवं इर्विन पी. 2020.कम्पेरेटिव जीनोमिक एनालिसिस ऑफ ए मल्टी ड्रग -रेसिस्टेंट *कैम्पीलोबेक्टर जेजुनी* स्ट्रेन YH002 आइसोलेटेड फ्रॉम रिटेल बीफलीवर।*फूडबोर्न पैथोजन्स ऐंड डिजीजिज*, https:// doi.org/10.1089/fpd.2019.2770.

हजारिका एस, नबम ए, थकुरिया डी, कतकी एस एवं कृष्णप्पा आर. 2020. लाइम इक्विवेलेंस ऑफ आर्गेनिक मैन्यूर्स ऐंड स्कोप ऑफ देयर यूटिलाइजेशन एज एसिड सॉइल अमें. डमेंटस।*आर्काइव्ज ऑफ एग्रोनोमी ऐंड सॉयल साइंस*, doi: 10.1080/03650340.2020.1749266.

जोगा आरजे, संगमा ई, करमकर बी, लिंगदोह वी एवंआओचन सी. 2021. फाइटोकेमिकल इन्वेस्टीगेशंस ऑन द् थेराप्यूटिक प्रॉपर्टीज ऑफ *इंसेटेगलॉकुम* (रॉक्सब.) चीसमन।*इंडियन जर्नल ऑफ ट्रे. डिशनलनॉलेज* **20**:1 (ऑनलाइन)।

जोशी एस एवंफिराके डीएम. 2020. फर्स्ट रिकॉर्ड ऑफ *प्लाटीलेके. नियम नेपालेन्स* टकागी (हेमिप्टेरा : कोकोमोर्फा: कोक्सीडा) फ्रॉम इंडिया, विद रीडिस्क्रिप्शन ऐंड ए की टू द् स्पीशीज ऑफ *प्लाटीले. कानियम* कोकरेल ऐंड रॉबिंसन।*फायटोपैरासिटिका*, **48**: 35-41.

कादिरवेल जी, गंगमेय डी एल, बनर्जी बी बी, अस्सुमी एसआर, दखर एसई एवं मुखर्जी ए. 2020. एग्री-बिजनेस इन नार्थईस्ट इंडिया: करंट स्टेटस, पोटेंशियल वेंचर्स ऐंड स्ट्रेटेजीज।*करंटजर्नल ऑफ एप्लाइड साइंस ऐंड टेक्नोलॉजी*, **39**(33): 74-85.

कादिरवेल जी, सिंह एनएम, रहमान एम, सिंह एलए, खरघरिया जी एवं कुमार आर. 2020.ए कम्पेरेटिव इवैल्यूएशन ऑन प्रोडक्टिव ऐंड रिप्रोडक्टिव ट्रेट्स ऑफ टैमवर्थ x देसी ऐंड हैम्पशायर x नियेंग मेघ पिग्स अंडर सबट्रापिकल हिल इकोसिस्टम इन ईस्टर्न हिमालयाज रीजन।*इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल रिसर्च*, **54**(11) : 1332-1337.

कटरा जेएल, वर्मा आर एल, परिदा एम, नगांगखाम यू, एट अल. 2020. डिफरेंशियल एक्सप्रेशन ऑफ जीन्स ऐट पेनिकल इनि. सिएशन ऐंड ग्रेन फिलिंग स्टेजिस इम्प्लॉइड इन हेटेरोसिसऑफराइस हाइब्रिड्स . *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ मॉलिक्यूलर साइंसिस*, **21**(3): 1080.

कुमार ए, पांडा पीए, लाल एमके, नगांगखाम यू, एट एल. 2020. एडिशन ऑफ पल्सिस, कुकिंग ऑयल्स ऐंड वेजिटेबल्स एन्हांसिस द् रेसिस्टेंट स्टार्च ऐंड लोअर्स द् ग्लाइसेमिक इंडेक्स ऑफ राइस।*स्टा. र्च-स्टार्के*, (doi.org/10.1002/ star.201900081).

कुमार एन, सिंह आर, सामीनाथन एम, सिंह के.पी, धामा के, मिल्टन एएपी एवं कुरादे एनपी. 2020. थैराप्यूटिक इफेक्ट ऑफ हाइड्रोइथेनोलिक एक्सट्रेक्ट ऑफ ट्रिएन्थेमा पोर्टुलेकास्ट्रम एल. अगेंस्ट एन-निट्रोसा-एन-मिथाइल यूरिय-इन्डूस्ड मैमरीट्यूमर्स इन विस्टर रैट्स।*इंडियन जर्नल ऑफ ट्रेडिशनल नॉलेज*, **19** (2) : 406-415.

कुमार आर, राणा डीएस, कुमारी आर, गुप्ता आर एवंसिंह एम. 2020. इफेक्ट ऑफ एरिया स्पेसिफिक मिनरल मिक्सचर फीडिंग ऑन प्रोडक्टिव ऐंड रिप्रोडक्टिव परफॉरमेंस ऑफ डेरी एनिमल्स।*ला. इवस्टॉकरिसर्च इंटरनेशनल*, **8**(4) : 2407-2409.

कुमार एस, इस्लाम आर, बर्मन के. मोहन एनएच, बानिक एस, बरुआ केके एवं राजखोवा एस. 2020. इफेक्ट ऑफ सप्लीमेंटेशन ऑफ विटामिन ई ऐंड सेलेनियम ड्युरिंग ट्रांजीशन पीरियड ऑनप्रोडक्टिव परफॉरमेंस इन सोज।*वेटरेनरी रिसर्च इंटरनेशनल जर्नल*, **8**: 244-246.

लायेक जे, दास ए, कृष्णप्पा आर, चौधरी एस, दास एस एवं रामक्रुश्ना जी आई. 2020. इम्पैक्ट ऑफ पल्सिस ऐंड ऑयलसीड क्रॉप्स इन राइस बेस्ड क्रॉपिंग सिस्टम फॉर अचीविंग 300 परसेंट क्रॉपिंगइंटेंसिटी, एन्हान्सिंग सिस्टम प्रोडक्टिविटी ऐंडइनकम इननार्थ ईस्ट इंडिया।*इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस*(एक्सेप्टेड)।

मंडल एस, चौधरी बीयू, सतपती एल. 2020. सॉइल साइट सुटेबिलिटी एनालिसिस यूजिग जियो-स्टैटिस्टिकल ऐंड वि. जुलाइजेशनटेक्नीक्स फॉर सिलेक्टेड विंटर क्रॉप्स इन सागर आइलैंड, इंडिया।*एप्लाइड जियोग्राफी*, **122**: 102249.doi. org/10.1016/j.apgeog.2020.102249.

मिल्टन एएपी, मोमिन केएम, घटक एस, थॉमस एससी, प्रिया जीबी, अंगप्पन एम, दास एस, संजुक्ता आरके, पुरो के, शकुंतला आई, सेन ए एवं कांडपाल बीके. 2020. डेवलपमेंट ऑफ ए नोवल पा. लीमिरेस स्पाइरल रिएक्शन (पीएसआर) ऐस्से फॉर रैपिड ऐंड वि. जुअल डिटेक्शन ऑफ *क्लोस्ट्रीडियमपरफ्रिनजेंस* इन मीट। हेलियों, **7**: e05941.

मिल्टन एएपी, दास एस;एवं घटक एस. 2020.नेग्लेक्टेड पाथ्स ऑफ ट्रांसमिशन फॉर मिल्कबॉर्न ब्रूसेलोसिस ऐंड ट्यूबरक्लोसिस इन डेवल. पिंग कन्ट्रीज: नोवलकंट्रोल आपर्टूनिटीज।*एपिडेमियोलॉजी ऐंड हेल्थ*, **42**: e2020073.

मिल्टन एएपी, दास एस, घटक एस, देओरी एस, कादिरवेल जी, इस्लाम एम, मुखिम बी, पुरो के, सेन ए, दास एम, मारवेन वाई, स्वेर आई, रॉय ए, राजखोवा एस, कुमार एस, बर्मन के, बानिक एस एवं लाहा आर. 2020. क्लस्टर बेस्डसाइंटिफिक पिग रेअरिंग मॉडल फॉर ट्राइबलफार्मर्स ऑफ मेघालया: ए सक्सेस स्टोरी।*बायोटिका रिसर्च टुडे*, **3**(3): 129-131.

मिल्टन एएपी, मोमिन केएम, घटक एस, थॉमस एससी, प्रिया जीबी, अंगप्पन एम, दास एस, संजुक्ता आरके, पुरो के, शकुंतला आई, सेन ए एवं कांडपाल बीके. 2020. डेवलपमेंट ऑफ ए नोवल पॉलीमिरेस स्पाइरल रिएक्शन (पीएसआर) ऐस्से फॉर रैपिड ऐंड वि. जुअल डिटेक्शन ऑफ *स्टेफिलोकॉकसऔरियस*इन मीट। LWT - *फूड साइंस ऐंड टेक्नोलॉज*10507. https:// doi.org/10.1016/j. lwt.2020.110507.

मिल्टन एएपी, प्रिया जीबी, मोमिन केएम, अंगप्पन एम, दास एसएवं घटक एस. 2020. एन अप्रेजल ऑफ वेरियस पैथोजन डिटेक्शन मेथड्स इन एग्स ऐंड पोल्ट्री।*जर्नल ऑफफूड ऐंड एनिमल साइंसिस*, **1**: 93-97.

मिल्टन एएपी, संजुक्ता आरके, गोगोई एपी, मोमिन केएम, प्रिया जेबी, दास एस, घटक एस, सेन ए एवं कांडपाल बीके. 2020. प्रिवेलेन्स, मॉलिक्यूलर टाइपिंग ऐंड एंटीबायोटिक रेजिस्टेंस ऑफ *क्लॉस्ट्रीडियम परफ्रिंजेंस* इन फ्री रेंज डक्सन नार्थईस्ट इंडिया। *एनाइरोब* **64**: 102242.

मिश्रा ए, चोंकर वाई एस, बिसन एसी, प्रसाद वाईडी, तुलसंकर एसएल, चंदसना एच, डेय टी, वर्मा एसके, बाला वी, कनोजिया एस, घटक एसएवं भत्ता आरएस. 2020.रैपिड ऐंड साइमलटेनियस एनालिसिस ऑफ मल्टीप्ल क्लासिस ऑफ ऐंटि माइक्रोबियल ड्रग्स बाइलिक्विड क्रोमैटोग्राफी-टैंडम मास स्पेक्ट्रोमेट्री ऐंड इट्स एप्लीकेशन टू रूटीन बायोमेडिकल, फूड, ऐंडसॉयलएनालाइसिस। *ए सी एस ओमेगा* 5: 31584-31597- https:// doi.org/10.1021/ acsomega.0c03863.

मोमिन केएम, मिल्टन एएपी, घटक एस, थॉमस एससी, प्रिया जीबी, दास एस शकुंतला आई, संजुक्ता आर, पुरो के एवं सेन ए .2020.डेवलपमेंट ऑफ ए नोवल ऐंड रैपिड पोलीमिरेस स्पाइरल रिएक्शन (पीएसआर) ऐस्से टू डिटेक्ट साल्मोनेला इन पोर्क ऐंड पोर्क प्रोडक्ट्स।*मॉलिक्यूलर ऐंड सेलुलर प्रोब्स*, **50**,: 101510. https://doi. org/https://doi.org/10.1016/j. mcp.2020.101510.

पांडे आर एवं वर्मा वीके. 2020. डाइवर्सिटी ऐंडअबंडेंस ऑफ इन्सेक्ट पोलिनेटर्स ऑफ कुकुरबिट्स ऐट मिड-हिल्स ऑफ मेघालया, इंडिया। *जर्नल ऑफ प्लांट हेल्थ इश्यूज*, **1**(2): 043-048.

पांडे आर, हजारिका एस, पत्रा एस एवं रामक्रुश्ना जीआई. 2020. वैक्स मोथ ऐंड देयर पैरासिटोइड *अपनटेल्स गेलेरिया* विल्किन्सन फ्रॉम मिड हिल्स ऑफ मेघालया। *इंडियन जर्नल ऑफ एंटोमोलोजी*, **82**(4): 771-776.

पांडे आर, पिचईमुरुगन एम, जोगा आरजे, हजारिका एस, पात्रा एस एवं रामक्रुश्ना जीआई. 2020. स्टडी ऑन बायोलॉजी ऑफ टी बंच कैटरपिलर *एंडरैका बाइपंकटाटा* ऑन अल्टरनेटिव होस्ट प्लांट *यूरियाएक्यूमिनेट* ऑफ मेघालया। *जर्नल ऑफ एनवायर्नमेंटल बायोलॉजी*,**41**: 782-787.

पात्रा एस, गांगुली पी, बरीक एसआर, गून ए, मंडल जे, समंता ए एवं भट्टाचार्य ए. 2020. पर्सिस्टेंस बिहेवियर ऐंड सेफ्टी रिस्क इवैल्यूएशन ऑफ पायरीडेलियल इन टोमेटोऐंड कैबेज।*फूड केमिस्ट्री*, **309**: 125711.

पॉल पी, मीना बीएस, माजी एस एवं भट्ट ए. 2020. डिटर्मिनेन्ट्स ऑफ लाइकलीहुड एक्सेस फॉर डिफरेंट लाइवस्टॉक-बेस्ड इंटरप्राइजिज बाइ द फार्मर्स ऑफ त्रिपुरा, इंडिया।*इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल रिसर्च*, **54** (1): 122-124.

पेरुमल पी, चांग एस, डे ए के, बरुआ केके, खते के, वुप्रु के एवं मित्रा ए. 2020. स्लो रिलीज एक्सोजिनअस मेलाटोनिन मोड्युलेट्स स्क्रोटल सरकमफेरेंस ऐंड टेस्टिकुलर पैरामीटर्स, लिबिडो, एंडोक्रा. इनोलॉजिकल प्रोफाइल्स ऐंड एंटीऑक्सीडेंट ऐंड ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस प्रोफाइल्स इन मिथुन।*थीरियोजीनोलोजी*, **154**: 1-10.

फूकन ए, लासकर एस, राजबोंग्शी पी एवं देओरी एस. 2020. का. रकस करेक्टेरिस्टिक्स ऑफ इंडिजिनस पिग्स ऑफ असम रियर्ड अंडर सेमी-स्कैवेंजिंग सिस्टम।*लाइवस्टॉक रिसर्च इंटरनेशनल*, **8**(2): 56-58.

प्रसाद सीबी, मिल्टन एएपी एवं दास एस. 2020. नेग्लेक्टेड जूनोटिक डिसीजिज ऑफ इंडिया- ए रिव्यू।*जर्नल ऑफ वन हेल्थ*, **8**(2): 29-38.

प्रिया जीबी, अग्रवाल आरके, मिल्टन एएपी, मिश्रा एम, मेंदिरेता एसके, ल्यूक ए, सिंह बीआर एवं कुमार डी. 2020. रैपिड ऐंड विजुअल डि. टेक्शन ऑफ साल्मोनेला इन मीट यूजिग इनवेशन ए (invA) जीन बेस्ड लूप-मीडिएटेड आइसोथर्मल एम्पलीफिकेशन ऐस्से। *एलडब्ल्यूटी फूड साइंस ऐंड टेक्नोलॉजी*, **126**: 109262.

पुरो के, मिल्टन एएपी, दास एस, संजुक्ता आरके, दास एम, घटक एस, लाहा आरजी एवं सेन ए. 2020. फाइटोजेनिक्स इन लाइवस्टॉक फीडिंग - ए पोटेंशियल अल्टरनेटिव टू एंटीबायोटिक्स इन प्रमो. टिंगगुड हेल्थ ऐंड प्रोडक्शन। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग*, **33**(2): 384-388.

रहमान एम, फूकन ए, जमान जीयू, अहमद एसआई, देओरी एस एवं हॉक ई. 2020.परफॉरमेंस ऑफ डूम पिग्स अंडर डिफरेंट प्रोडक्शन सिस्टम्स इन सबट्रापिकल इकोसिस्टम ऑफ नार्थईस्ट इंडिया।*इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंसिस*, **90**(2): 292-295.

रावराणे ए, दूबल जेड, घटक एस, माउलोंग एम, सुस्न्गी बी, गाओंकर वी, चाकुरकर ई एवं बरबुद्धे एस. 2020. जीनोटाइपिक डिटर्मिनेशन ऑफ ह्यूमन ग्रुप ए रोटावायरसिस फ्रॉम गोवा ऐंड मेघालया स्टेट्स, इंडिया। *हेलियों*, **6**: e04521. https://doi.org/https://doi. org/10.1016/j.heliyon.2020.e04521.

राउत एए, आसदेव ए, मिश्रा ए, दत्ता बी, भराली ए, कोंवर एन, दूबे सीके, चिंगथम एस, पवार एसडी, रघुवंशी आर, साखरी ए, सेन ए, पाटिल एसएस, सिंह वीपी एवं बर्मन एनएन. 2020. डिटेक्शन ऑफ कोइन्फेक्शन ऑफ ए डाइवेर्जेंट सबग्रुप ऑफ जीनोटाइप I जेप. नीज इन्सेफेलाइटिस वायरस इन मल्टीप्ल क्लासिकल स्वाइनफीवर वायरस ऑउटब्रेक्सइनपिग्स ऑफ असम, इंडिया।*ट्रांसबाउन्डरी ऐंड इमर्जिंग डिजीजिज*, 1-6.

रेखा ए, तलंग एचडी एवं साने ए. 2020. असेसिंग पोलिएमब्रोनी अमंग जामुन (*साइजिजियम क्युमिनी* स्कील्स.) कलेक्शंस।*इंटरनेशनलजर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी ऐंड एप्लाइड साइंसिस*, **9**(2): 658-663.

रिम्बई एच, देशमुख एनए, तलंग एचडी, अस्सुमि एसआर, देवी एम बी, माउलीइन जे एवं झा एके. 2020. इवैल्यूएशन ऑफ फ्रूटकरेक. टरस्टिक्स ऑफ *ऐलिग्नस लेटीफोलियाएल*. इन नार्थ ईस्टर्न हिल रीजन्स, इंडिया। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ माइनर फ्रूट्स, मेडिसिनल ऐंड एरोमेटिक प्लांट्स*, **6**(1): 38-42.

सामीनाथन एम, सिंह केपी, विनीता एस, मधुलिना मैती, बिस्वास जीबी, मन-जूनाथारेड्डी, एट अल. 2020. वायरोलॉजिकल, इम्युनोलॉजिकल ऐंड पैथोलॉजिकल फाइडिंग्स ऑफ ट्रांस्प्लेसेंटली ट्रांसमिटेड ब्ल्यूटंग वायरस सेरोटाइप1 इन IFNAR1-ब्लॉक्डमाइस ड्यूरिंग अर्ली ऐंड मिड जेस्टेशन।*साइंटिफिक रिपोर्ट्स*, **10**(1): 1-19.

सविता बी, श्रीवास्तव पीसी, वर्मा एसएम, रावत डी, रंगप्पा के, रघुपति एचबी एवं रिमबे एच. 2020. मल्टीवेरिएट डायग्नोसिस ऑफ न्यूट्रिएंटइम्बैलेंसिस इन डिफरेंट यील्ड कैटेगरीज ऑफ लीची इन नार्थ इंडियनलोअर हिमालयाज। *इंडियन जर्नल ऑफ हॉर्टिकल्चर,* **77**(4): 640-646.

शकुंतला आई, घटक एस, दास एस, मिल्टन एएपी, संजुक्ता आरके, पुरो के, दत्ता ए, काकोटी के, करम ए, पुई एल एवं सेन ए. 2020. से. रो एपिडेमीओलॉजिकल सर्वे ऑफ ब्रूसेलोसिस ऐंडआइसोलेशन ऑफ ब्रूसेलासुइस फ्रॉम स्वाइन हर्ड्स ऑफ मेघालया, नार्थ-ईस्ट इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंसिस,* **90**(1):12-16.

सिंह एचजे, दयानंद सिंहएच, कुमार ए एवं सेठी बीके. 2020. फील्ड इवैल्यूएशन ऑफ पावर-टिलर ड्रॉन सीड ड्रिल फॉर सोइंगमेंज़ ऑन टेरेसिस इन हिली रीजन। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग।* स्पेशल इश्यू 39-43.

सिंह एम, मोलियर आरटी, शर्मा पीआर, कादिरवेल जी, डोले एस, संयुक्ता आरके, राजखोवा डीजे, कांडपाल बीके, कुमार डी, खान एमएच एवं मित्रा ए. 2020. डाइटरी फ्लेक्सीड आयल इम्प्रूव बोअर सिमन क्वालिटी, एंटीऑक्सीडेंट स्टेटस ऐंड इन-वीवो फर्टि. लिटी इन ह्यूमिड सब-ट्रॉपिकल रीजन ऑफ नार्थ ईस्ट इंडिया। *थीरियोजेनोलोजी,* **159**: 123-131.

सिंह एनएम, सिंह एलए, कुमारी वी, कादिरवेल जी एवं पातिर एम. 2020.इफेक्ट ऑफ सप्लिमेंटेशन ऑफ मोलासिस (सैचेरम ओफि. सिनेरम) ऑन ग्रोथ परफॉरमेंस ऐंड कोर्टिसोल प्रोफाइल ऑफ ग्रोइंग पिग इन नार्थ ईस्टर्न हिल इकोसिस्टम ऑफ इंडिया। *जर्नल ऑफ एंटोमोलोजी ऐंड जूलॉजी स्टडीज,* **8**: 302-305.

तालुक्दार आर, बिस्वास आरके, कादिरवेल जी, डेका बीसी, सिन्हा एसएवं बुरागोहेन एल. 2020.इफेक्ट ऑफ सप्लिमेंटिंग एडिटिव्स इन लेप्टिन-एनरिच्डर मेच्यूरेशन मीडियम ड्युरिंग इन विट्रो मेच्यूरेशन ऐंड विट्रिफिकेशन ऑफ गोट ऊसाइट्स। *टरकिश जर्नल ऑफ वेटरनरी ऐंड एनिमल साइंस,* **44**(2): 273-283.

थॉमस मीतेटी, चौधरी बीयू, महापात्रा केपी, उत्तम सिंह एन, दास एएवं देवी वाईबी. 2020.इफेक्ट ऑफ 25 ईयर्स ओल्ड एग्रो फोरेस्ट्री प्रैक्टिसस ऑन सॉइल क्वॉलिटी एट्रिब्यूट्स इन द नॉर्थ ईस्टर्न हिमालयन रीज़न ऑफ इंडिया। *इंटरनेशनल जनरल ऑफ कैमिकल साइंस* /https://doi.org/10.22271/ chemi.2020.v8.i1aj.8623.

वर्मा वीके, वर्मा बीसी एवंझा एके. 2020. इफेक्ट ऑफ लाइम ऐंड ऑर्गेनिक मैन्यूर्स ऑन यील्डऐंड क्वालिटी ऑफ टोमेटो ऐंड कैप्सिकम ग्रोन अंडर प्रोटेक्टेड कन्डिशनइन द मिड-हिल्स ऑफ मेघालया।*वे. जिटेबल साइंस,* **47**(1): 62-68.

**अन्य प्रकाशन**

पुस्तकें : **4**

पुस्तकों के अध्याय :**23**

तकनीकी / विस्तार बुलेटिन : **07**

प्रशिक्षण मैन्यूअल: **03**

ऐब्स्ट्रैक्ट्स: **17**

लीफलेट / फोल्डर : **14**

लोकप्रिय लेख : **17**

दाखिल किए गए पेटेंट : **2**

लीड पेपर्स :**4**

कुल : **91**

## अरुणाचल प्रदेश

### शोध पत्र

अंगामी टी, अस्सुमी एसआर, कलिता एच, भगवती के, चंद्र ए एवं अलोन आरए. 2020. स्प्रिंगटाइम फोलियर एप्लीकेशन ऑफ प्लांट बायो-रेगुलेटर्स ऑन ऑफ सीजन स्ट्रॉबेरी प्रोडक्शन अंडर मिड हिल कंडीशन।*जर्नल ऑफ एक्सपेरिमेंटल बायोलॉजी ऐंड एग्रीकल्चरल साइंसिस,* **8**(5): 544-550.

अंगामी टी, कलिता एच, कुमार जे, रामजयम डी, सिंह आर एवं चंद्र ए. 2020. स्टैंडर्डाइजेशन ऑफ ऑप्टिमम प्लांटिंग टाइम ऑन यील्ड ऐंड फ्रूट क्वालिटी ऑफ बनाना वेराइटी ग्रैंड नेन अंडर मिड हिल कंडीशन ऑफ अरुणाचल हिमालया।*करंट जर्नल ऑफ एप्लाइड साइंस ऐंड टेक्नोलॉजी,* **39**(14): 119-24.

अंगामी टी, कलिता एच, कुमार जे, सिंह आर, भगवती के एवं रोन्या टी. 2020. स्टैंडर्डाइजेशन ऑफ ऑप्टिमम प्लांटिंग टाइम ऐंड मल्चिंग मैटेरियल्स ऑन यील्ड ऐंड बेरी क्वालिटी ऑफ स्ट्रॉबेरी वेरा. इटीचंदलर अंडर सब-ट्रॉपिकल मिड हिल कंडीशंस। *बुलेटिन ऑफ एनवायरनमेंट,फार्माकोलॉजी ऐंड लाइफ साइंसिस,* **9**(2):134-41.

बरुआ एमएस, राघव सीएस एवं कलिता एच. 2020. इम्पैक्ट ऑफ फ्रंट-लाइन डेमोंस्ट्रेशन ऑन पिग फार्मिंग ऐंड फार्मर्स' एडॉप्शन लेवल इन थ्री डिस्ट्रिक्स ऑफ अरुणाचल प्रदेश, इंडिया।*इंटरनेशनल जर्नल ऑफ लाइवस्टॉक रिसर्च,* **11**(6): 56-64.

दत्ता बीके, कुमार एस, ससमल डी, डोले एस, कांवत एम एवं कलिता एच. 2020. परफॉरमेंस ऑफ डिफरेंट चिकन वैरायटी अंडर बैकयार्ड सिस्टम इन नामसई डिस्ट्रिक्ट ऑफ अरुणाचल प्रदेश।*इंडियन जर्नल ऑफ पोल्ट्री साइंस,* **55**(3): 233-37.

ईको आर, नगोम्ले एस, कांवत एम, कलिता एच एवं मोयोन एन एन. 2020. ईटिंग फ्रॉम द वाइल्ड : एन इनसाइट इन्टू द इंडिजीनस वाइल्ड एडिबल प्लांट्स कन्जयूम्ड बाइ द दिगारू मिश्मी ट्राइब ऑफ

अरुणाचल प्रदेश . *इंडियन जर्नल ऑफ ट्रेडिशनल नॉलेज*,**19**(2): 360–360.

कुमार जे, कलिता एच, अंगामी टी, रामाजयम डी, चंद्र ए, कुमार डी, सिन्हा एनके एवं मोहंती एम. 2020. इफेक्ट ऑफ मल्चिंग ऑन ग्रोथ ऐंड क्वालिटी ऑफ टिश्यू कल्चर बनाना (वेराइटी ग्रैंड नैन) ऐंड सॉयल प्रॉपर्टीज इन मिड हिल झूम लैंड्स ऑफ अरुणाचल प्रदेश।*इंडियन जर्नल ऑफ एग्रोफॉरेस्ट्री*, **22**(2): 86-89.

कुमार जे, कलिता एच, अंगामी टी, रामाजयम डी,सेन ए एवं शुक्ला के. 2020. इम्पैक्ट ऑफ एप्लीकेशन ऑफ फर्टिलाइजर ऐंड लाइम ऑन यील्ड ऑफ बनाना (ग्रैंड नैन) ऐंड साइल पैरामीटर्स इन एसिडिक सॉइल्स ऑफ अरुणाचल प्रदेश। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ प्लांट ऐंड साइल साइंस*, **32**(4): 9-17.

सिंह आर, एओ एनटी, कंगजम वी, बानिक एस, शर्मा एस के, राजेशा जी, हजोंग एम, लालरुआईतुलंगी सीएवं देहो एल. 2020. मॉलिक्यूलर कैरेक्टराइजेशन ऑफ पोटेंट बायोकोंट्रोल आइसोलेट्स ऑफ *ट्राइकोडर्मा एस्पेरेलमऐंडस्यूडोमोनस फ्लूरोसेंस* फ्रॉम टोमेटो राइजोस्फेयर।*इंटरनेशनल जर्नलऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी ऐंड एप्लाइड साइंसिस*, **9**(1): 160-68.

## मणिपुर केंद्र

### शोध पत्र

अंसारी एमए, चौधरी बीयू, रॉय एसएस, शर्मा एसके, सरस्वत पीके, मिश्रा आरके, सिंह आईएम, सिंह एएलएवं प्रकाश एन. 2020. इवैल्यूएशन ऑफ ग्राउन्डनट (*ऐरेचिस हाइपोगेइया*) कल्टीवर्स फॉर डिस्टेबिलाइज्ड इकोसिस्टम ऑफ नार्थ ईस्टर्न हिल रीजन।*लैग्यूम रिसर्च*, **43**: 1-7.

अंसारी एमए, चौधरी बीयू, रॉय एसएस, शर्मा एसके, सिंह आईएम, सिंह एएलएवं प्रकाश एन. 2020. परफॉरमेंस ऑफ ग्राउंडनट (ऐरेचिस हाइपोगेइया) कल्टीवर्स फॉर हायर प्रोडक्टिविटी इन हिली इकोसिस्टम।*इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस*, **90**(4): 818-822.

अंसारी एम ए, सैलोबी, रॉय एसएस, सीएच सोनिया, शर्मा एसके, पुनिथा पी, देवी एन, सिंह आईएमएवं प्रकाश एन. 2020. एनालिसिस ऑफ लाइव स्टॉक फीड मैनेजमेंट अंडर ट्रेडिशनल ऐंड इम्प्रूव्ड फार्मिंग सिस्टम अमंग ट्राइबल फार्मर्स ऑफ मणिपुर।*इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग*, स्पेशल इश्यू: 60-67.

भुवनेश्वरी एस, गोपाल कृष्णन एस, बोल्लिनेदी एच, साहा एस, एल्लुर आरके, सिंह आईएम, प्रकाश एन, भौमिक पीके, नागराजन एम, सिंह एनके एवंसिंह एके. 2020. जेनेटिक आर्किटेक्चर ऐंड एन्थोसायनिन प्रोफाइलिंग ऑफ एरोमेटिक राइस फ्रॉम मणिपुर रिवील्स डाइवर्जेंस ऑफ चाखाओ लैंडरेससिस। *फ्रंटियर्स इन जेनेटिक्स*, 11:570731. doi: 10.3389/fgene.2020.570731.

भुवनेश्वरी एस, गोपाल कृष्णन एस, एल्लुर आरके, विनोद केके, हरिथा बी, भौमिक पीके, बंसल वीपी, नागराजन एमएवंसिंह एके. 2020. डिस्कवरी ऑफ ए नोवल इन्डूस्ड पॉलीमोरफिज्म इन SD1 जीन गवर्निंग सेमी -ड्वार्फ सटेचर इन राइस ऐंड डेवलपमेंट ऑफ ए फंक्शनल मार्कर फॉर मार्कर-असिस्टेड सिलेक्शन।*प्लांट्स*,**14**: 9(9):1198. doi: 10.3390/plants9091198.

चिंगाखम आई के, चंदम एम, निनथौजम एएस, चिंगाखम पीडी एवं सिन्हा बी. 2020. मॉर्फोलॉजिकल ऐंड इनविट्रो स्टडी ऑफ केमिकल्स, प्लांट एक्सट्रैक्ट्स, बायो-एजेंट्स अगेंस्ट *पेस्टालोटियोप्सिस मैंगीफेरा*, कॉजिग ग्रे लीफ स्पॉट ऑफ मैंगो इन मणिपुर, इंडिया।*इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करंट ऐंड माइक्रोबायोलॉजी ऐंड एप्लाइड साइंस*, **9**(5): https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020-905.xx.

चिंगाखम आईके, लुइखम एस, चिंगाखम पीडी, निनथौजाम एएस, चंदम एम, केएसडीएस आरके एवं नाथ पीडी. 2020. एनहांसिंग सीड जर्मिनेशन ऑफ किंग चिली (*कैप्सिकम चाइनीजजैक.*) यूजिग प्रि-ट्री. टमेंट सोल्यूशन्स।*जर्नल ऑफ फार्माकोग्नॉसी ऐंड फायटोकेमिस्ट्री*, **9**(2): 334-338.

दास पीसी, साहू पीके, कांबले एसपी, मुरमु सी एवं बसुधा सीएच. 2020. कम्पेटिबिलिटी ऑफ पेंग्वा,*ओस्टीयोब्रामा बेलन्गरी* (वैलें. सिएन्नस) विद इंडियन मेजर कॉर्प्स ऐंड इवैल्यूएशन ऑफ इट्स आइडियल इनकारपोरेशन लेवल इन कार्प पोलीकल्चर सिस्टम इन प्लेन्स ऑफ इंडिया।*एक्वाकल्चर*, **518**: 734845.

क्षेत्री पी, रॉय एसएस, चन्नु एसबी, सिंह थंगजम एस, टमेरी. हाओ के, शर्मा एसके, अंसारी एमए एवं प्रकाश एन. 2020. वे. लोराइजेशन आफ चिकन फेदर वेस्ट इनटू बायोएक्टिव केराटिन हाइड्रोलाइसेट बाय ए न्यूअली प्यूरिफाइड केराटिनेस फ्रॉम बेसिलस स्पी. आरसीएम-एसएसआर-102। *जर्नल ऑफ इन्वायरमेंटल मैने. जमेंट*,**273**: 111195. doi: https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020-111195.

पथाउ एन, गुरुंग एबी, चुरुंगू एनके, भटाचार्जीए, रॉय एसएस, अंसारी एमए एवं शर्मा एस के. 2020. इन सिलिको मोलिक्यूलर, मॉडलिंग, स्ट्रक्चरल डायनामिक्ससिम्यूइलेशन ऐंड करेक्टराइजेशन ऑफ एंटीफंगल नेचर ऑफ β-ग्लूकोसाइडेस इंजाइम फ्रॉम*सेचियम एडयूल। जर्नल ऑफ बायोमोलिक्यूलर स्ट्रक्चर ऐंड डायनामिक्स*, doi: 10.1080/07391102.2020.1791956.

शंकरप्पा एस के, मुनियांदी एसजे, चंद्रशेखर एबी, सिंह एके, नाग. भूषणअराध्या पी, शिवाशंकर बी, ईआई-अंसरी डीओ, वानी एसएच एवं इलेंसरी एचओ. 2020. स्टेंडर्डाइजिंग द् हाइड्रोजेल एप्लीएकेशन रेट्स ऐंड फोलियर न्यूट्रिशन फॉर इनहेंसिंग यील्डर ऑफ लेनटिल (*लेन्स क्यूरलिनेरिस*)। *प्रोसेसिस*, **8**(4): 420.

शशिधर केएस, जेबरसन एसएम, प्रेमाराध्या एन, सिंह एकेएवं भुवनेश्वरी एस. 2020. वीड मैनेजमेंट इफेक्ट इन ब्लैक ग्राम अंडर

एसिडिक सॉइल्स ऑफ मणिपुर।*इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस,* **52**(2): 147-152.

सिंह केआरएवं देवी सीबी. 2020. टेक्निकल एफिशिएंसी ऑफ स्माल स्केल कार्प प्रोडक्शन इन मणिपुर : ए स्टोकैस्टिक फ्रंटियर एप्रोच। *जर्नल ऑफ क्रॉप ऐंड वीड,***16**(3):160-165.

सिंह केआर, पुनिथा पी, अंसारी एमए, निंगोमबम ए, प्रबीन एस एवं प्रकाश एन. 2020. इन्फ्लुएंस ऑफ फार्मर्स क्लब प्रोग्राम इन मणिपुर : एन एम्पिरिकल स्टडी ऑन डिग्री ऑफ फार्मर्स सैटिस्फैक्शन। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग,* **33**(1):111-118.

सिंह टीएस, रॉय एसएस, क्षेत्री पी, अंसारी एमए, शर्मा एसके, वर्मा एमआर, सिंह आईएम, प्रकाश एन एवं कांडपाल बीके. 2020.कम्पेरेटिव स्टडी ऑन फेनोलिक, फ्लेवोनोइड्स ऐंड इन विट्रो एंटीऑक्सीडेंट एक्टिविटी ऑफ वाइल्ड एडिबल प्लांट्स फ्रॉम लोकटक लेक वेटलैंड इकोसिस्टम अंडर नार्थ ईस्ट इंडियन हिमालयन रीजन।*नेचुरल प्रोडक्ट रिसर्च,* https://doi.org/10.1080/14786419.2020.1817014.

सोबिता एन एवं बसुधा सीएच. 2020. ग्रोथ परफॉरमेंस ऑफ एन इंडिजीनस कार्प बंगना डेरो (हैमिलटन) फेड ऑन फॉर्मूलेटेड ऐंड कमर्शियल डाइट्स. *एग्रीकल्चरल साइंस डाइजेस्ट,* 10.18805/ag.D-5027.

तानिया सी, चौटर्जी आर, चट्टोपाध्याय पीके, फोंगलोसा ए, बसंता टी एवं होबीजम जेडब्ल्यू. 2021. रोल ऑफ पोटेशियम ऐंड नाइट्रोजन ऑन ग्रोथ, यील्ड ऐंड क्वालिटी ऑफ टर्मेरिक (*कुरकुमा लोंगा* एल.) सीवी. "सुरंजना" अंडर एलूवियल प्लेन्स ऑफ वेस्ट बंगाल।*इंट. रनेशनल जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी ऐंड एप्लाइड साइंस,* **10**(1): 7-12.

**अन्य प्रकाशन**

पुस्तक : **01**

ऐब्स्ट्रेक्ट : **02**

पुस्तक अध्याय : **06**

लोकप्रिया लेख : **04**

कुल : **13**

## मिजोरम केंद्र

### शोध पत्र

बश्याल बीएम, परमार पी, जैदी एनडब्लु, सुनानी एसके, प्रकाश जी एवं अग्रवाल आर. 2020. इम्प्रूव्ड मैथॉडोलॉजी फॉर द् आइसोलेशन ऑफ फाल्स स्मट पेथोजन *यूस्टिलाजिनोइडियो वाइरेन्स* ऑफ राइस। *इंडियन साइटोपेथॉलजी,* **73**:1-4.

भूपती टी, सिंह एसबी, दता एसके, दयाल वी, सिंह एआर, चौधरी एस, रामाकृष्णा वाई, अरविंथराज आर, शकुंतला आईएवं लालम्आईपुई के. 2020. *हारमोनिया सेडिसिमनोटाटा* (एफ.): प्रीडेटरी पोटेन्शियल, बॉयोलॉजी, लाइफ टेबल, मोलिक्यूलर करेक्टराइजेशन ऐंड फील्ड इवेल्यूशन अगेंस्ट *एफिस गोसिपी* ग्लोवर। *साइंटिफिक रिपोर्ट्स* **10**:3079/ https://doi.org/10.1038/s41598-020-59809-3.

चक्रबर्ती एस, दता टीके, रॉयचौधरी पी, संमता आई, लालम्आईपुई, कलई एस एवं बंद्योपाध्याय एस. 2020. मोलिक्यूलर करेक्टराइजेशन ऑफ बायोफिल्म-प्रोडयूसिंग *स्यूडोमोनास एरोजिनोसा* आइसोलेटेड फ्राम हैल्दी पिग्स ऐंड चिकन इन इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल रिसर्च,* **54**: 1400-1407.

लालरुआईपूई के, शकुंतला आई एवं सेन ए. 2020. सेरोप्रीवेलेंस आफ पोरसीन रिप्रोडिक्टंव ऐंड रेस्पाइरेट्री सिंड्रोम वायरस ऐंड क्लासिकल स्वाइन फीवर इन पिग्स ऑफ मिजोरम, इंडिया। *जर्नल ऑफ इन्व. ायरमेंटल बॉयोलॉजी,* **41**: 915-920.

लालरेमसंग पी, गोपीचंद बी, उपाध्याय के, रेमलालपेका सी, लुंग. मुआना एवंसिंह बीपी. 2020. एलोपेथिक इफेक्ट्स ऑफ *फ्लेमिंगिया सेमियालता* रॉक्सबी. ऑन सीडलिंग ग्रोथ ऑफ मेज़ (*ज़ी मेज़* एल.) ऐंड राइस (*ओरिजा सतिवा* एल.)। *एलीलोपेथी जर्नल,* **50**(2): 173-184.

शकुंतला आई, घटक एस, दास एस,मिल्टन एए पी, संजुक्ता आर, पुरो के, दत्ता ए, काकोटी के, करम ए, एलएच पुई एवं सेन ए 2020. सेरोएपिडिमियोलॉजिकल सर्वे ऑफ ब्रूसेलोसिस ऐंड आइसोलेशन ऑफ *ब्रूसेला सुइस* फ्राम स्वाइन हर्ड्ज ऑफ मेघालया, नार्थ-ईस्ट इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंसिस,* **90**(1): 12-16.

सोनी जेके, चौधरी पीके, सिंह पीके एवं होटा एस. 2020. वीड मेनेजमेंट इन कंजर्वेशन एग्रीकल्चर, इट्स इश्यूज़ ऐंड अडाप्शनः ए रिव्यू। *जर्नल ऑफ क्रॉप ऐंड वीड* **16**(1): 9-19.

**अन्य प्रकाशन**

ऐब्स्ट्रैक्टस : **03**

आमंत्रित लेख : **03**

प्रशिक्षण मैन्यूअल : **01**

लीफलेट : **02**

कुल : **09**

## नागालैंड केंद्र

### शोध पत्र

राजोरिया जेएस, प्रसाद जेके, रामटेक एसएस, पेरूमल पी, डी एके, घोष एसके, बग एस, राजे ए, सिंह एम, कुमार ए एवं कुमा. रेसन ए. 2020. एक्सोजिनस कोलेस्ट्रोल प्रिवेंट्स क्रायोकैपेसिटेशन लाइक चेंजिज, मेंबरेन फ्ल्यूडिटी ऐंड इनहांसिस इन-विट्रो फर्टिलिटी इन बुबालाइन स्पर्माटोजोआ। *रिप्रोडक्शन इन डोमेस्टिक एनिमल,* **55**: 726-36.

शर्मा पीएच: आर, सिंह एम, कुमार पी, मोलियर आरटी एवं राजखोवा डीजे. 2020. फैक्टर्स ऑफ एडोप्शन ऑफ आर्टिफिशयल इनसिमिनेशन टेक्नोलॉजी इन पिगः एविडेंस फ्रॉम स्मॉल–स्कलिंग पिग प्रोडक्शन सिस्टम। *ट्रॉपिकल एनिमल हेल्थ ऐंड प्रोडक्शन*, **52**: 3545-3553.

सिंह एम एवं मोलियर आरटी. 2020. आर्टिफिशयल इनसेमिनेशन इन पिग, इट्स स्टेटस ऐंड फ्यूचर पर्सपेक्टिव इन इंडियाः ए रिव्यू। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंस*, **90**(9): 1207-1212.

सिंह एम , घोष एसके, प्रसाद जेके, कटियार आर, दास जीके, धरा एसके, इस्लाम आर, कादिरवेल जी, कुमार ए, राजोरिया जेएस एवं वर्मा एमआर. 2020. सिंगल मेलाटोनिन ट्रीटमेंट इम्प्रूव्स रिप्रोडक्टिव परफॉरमेंस ऑफ सिंघेरी गॉट्स डयूरिंग नॉन-ब्रीडिंग सीजन अंडर सब-ट्रॉपिकल कंडीशन ऑफ नार्थ ईस्ट इंडिया। *स्मॉल रूमिनेन्ट रिसर्च*, **192**: 106232.

सिंह एम, मोलियर आरटी एवं शर्मा आर. 2020. रिप्रोडक्टिव एट्रिब्यूट्स ऑफ हेम्पशायर, घुंघरू, लार्ज ब्लैक ऐंड टेनी वो (लोकल नागा पिग) अंडर इनटेंसिव मेनेजमेंट सिस्टम इन सबट्रॉपिकल कंडीशन ऑफ नागालैंड। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंस*, **90**(6): 934-36.

सिंह एम, मोलियर आरटी, शर्मापीएच. आरएवं चौधरी जेके. 2020. रिप्रोडक्टिव परफॉरमेंस इन सरवाइकल ऐंड पोस्ट सरवाइकल आर्टिफिशियल इनसेमिनेशन (पीसीएआई) विद लिक्विड बोअर सिमेन इन घुंघरू x हेम्पिशायर क्रॉसब्रेड पिग इन नागालैंड। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंस*, **90**(5): 708-11.

वर्मा एच, देवी के, बरूआ एआर एवं सरमा आरएन. 2020. रिलेशनशिप ऑफ रूट एक्वावपोरिन जीन्स, OsPIP1;3, OsPIP2;4, OsPIP2;5, OsTIP2;1 and OsNIP2;1 एक्सप्रैशन विद ड्रॉट टोलरेंस इन राइस। *द इंडियन जर्नल ऑफ जेनेटिक्स ऐंड प्लांट ब्रीडिंग*, **80**(1): 50-57.

जेलिएंग पीके, कुमार आर, कुमार एम, वर्मा एच, मीना केएल, राजखोवा डीजे एवं डेका बीसी. 2020. डाइवर्सिटी एनालसिस ऑफ राइस जिनोटाइप्स फॉर इम्प्रूविंग द प्रोडक्टिविटी फॉर मिड-हिल्स ऑफ द ईस्टर्न हिमालयाज। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रोनोमी*, **65**(2): 161-165.

### अन्य प्रकाशन

हैंडबुक : **01**

लोकप्रिय लेख : **08**

अनुदेशात्मक विडियो : **02**

कुल : **11**

## सिक्किम केंद्र

### शोध पत्र

अवस्थी आरके, बाबू एस, सिंह आर, यादव जीएस एवं कुमार ए. 2020. प्रोडक्टिविटी ऐंड प्रोफिटेबिलिटी असेसमेंट ऑफ आर्गेनिकली ग्रीन वेजिटेबल्स एमबेडिड इन राइस बेस्ड क्रॉपिंग सिक्वेंसिस इन सिक्किम हिमालयाज, नार्थ ईस्टर्न इंडिया। *जर्नल ऑफ इंवायरमेंटल बॉयोलॉजी*, **41**(1): 111-117.

बाबू एस,महापात्रा केपी, यादव जीएस, लाल आर, सिंह आर, अवस्थी आरके, दास ए, चंद्रा पी, गुदादे बीए एवं कुमार ए. 2020. सॉयल कार्बन डायनामिक्स इन डाइवर्स आर्गेनिक लैंड यूज सिस्टम्स इन नार्थ ईस्टर्न हिमालयन इकोसिस्टम ऑफ इंडिया। *कैटेना*,**194**: 104785.

बाबू एस, सिंह आर, अवस्थी आर के, यादव जी एस, महापात्रा के पी, सेल्वाने टी, दास ए, सिंह वी के, वालेन्टे डी एवं पेट्रोसिलो आई. 2020. सॉइल कार्बन डायनामिक्स इन इंडियन हिमालयन इन्टे. न्सिफाइड आर्गेनिक राइस-बेस्डब क्रॉपिंग सिक्वेंसिस। *इकोलॉजिकल इंडिकेटर्स*, **114** : 106292.

बेहेरा यू के, प्रमेशा वी एवं कुमार ए. 2020. कम्पेरेटिव इकोनॉमिक्स ऑफ इन्डिजिनस कुलागर ऐंड इंटिग्रेटेड फार्मिंग सिस्टम्स अंडर केस्टल एग्रो-इकोसिस्टम ऑफ गोवा। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्री. कल्चमरल साइंसिस*, **90**(8): 1555-1562.

बिंधानी डी, गोस्वामी एस बी, कुमार ए, वर्मा जी एवं बेहरा पी. 2020. ग्रोथ, यील्डर एट्रीब्यूट्स ऐंड यील्ड ऑफ इंडियन मस्टर्ड [*ब्रासिका जुनसिया* (एल.) सजर्न ऐंड कॉस]एज इन्फ्लुएंस्ड बाय इरीगेशन ऐंडनाइट्रोजन लेवल्स। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी ऐंड एप्लाइड साइंसिस*, **9**(7): 1735-1746.

भूपति टी, सिंह एस बी, दत्ता एस के, दयाल वी, सिंह ए आर, चौधरी एस, रामकृष्ण आर. अरविंतराज, आई. शकुंतला एवं लालरुआईपुई के. 2020. *हरमोनिया सेडिसिमनोटेटा* (एफ.) : प्रिडेटरी पोटेंशिअल, बॉयोलॉजी, लाइफ टेबल, मोलिक्यूलर करेक्टराइजेशन, ऐंड फील्ड. इवेल्यूशन अगेंस्ट *एफिस गोसिपी* ग्लोवर। *साइंटिफिक रिपोर्ट्स*, **10** (1): 1-10.

बोरा एस एस, सैकिया डी के, भुपेन्द्र चन्द्र आई, बोरा एम एस, गुडाडे टी एन, कुमार ए एवं ऐआगे ए बी. 2020. डायवर्सिटी ऑफ इनसेक्ट पेस्ट्स एसोसिएटेड विद भूत जोलोकिया (*कैप्सिकम चाइनेंस* जेक.) इन असम कंडीशन। *जर्नल ऑफ एंटोमोलॉजी ऐंड जूलॉजी स्टाडीज*,**8**(4): 2257-2263.

दास एस के एवं अवस्थी आर के. 2020. ऑर्गेनिक न्यूट्रिएन्ट मेने. जमेंट पैकेजिज एज सॉयल पॉलिसी फॉर अपग्रेडिंग क्रॉपिंग सिस्टम टू रिस्टोटर सॉयल प्रोडक्टिविटी इन सिक्किम। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग*, स्पेशियल इश्यू, 28-32.

दास एस के .2020. इंफ्यूलेंस ऑफ फास्फोरस ऐंड ऑर्गेनिक मैटर ऑन माइक्रोबाइल ट्रांसफॉर्मेशन ऑफ आर्सेनिक। *इन्वायरमेंटल टेक्नॉलजी ऐंड इनोवेशन,* **19**: 100930.

दास एस के, घोष जी के एवं अवस्थी आर के . 2020. एप्लीकेशन ऑफ बायोचार इन एग्रीकल्चर ऐंड इन्वायरमेन्ट, ऐंड इट्स इश्यूज। *बायोमास कन्वर्जन ऐंड बायोरिफाइनरी,* 1-11.

दास एस के, घोष जी के एवं अवस्थी आर के. 2020. बायोचार एप्लीकेशन फॉर इन्वायरमेंटल मेनेजमेंट ऐंड टॉक्सिक पॉल्यूटेंट रेमेडिएशन। *बायोमास कन्वर्जन ऐंड बायोरिफाइनरी,* 1-12.

दास एस के, घोष जी के एवं अवस्थी आर के. 2020. इकोटॉक्सी. कोलॉजिकल रेस्पोन्सिस ऑफ वीड बायोचार ऑन सीड जर्मिनेशन ऐंड सीडलिंग ग्रोथ इन एसिडिक सॉइल। *इन्वायरमेंटल टेक्नॉलजी ऐंड इनोवेशन***20**: 101074.

दास एस के, घोष जी के एवं अवस्थी आर के. 2020. इवेलुवेटिंग बायोमास-डिराइव्ड बायोचार ऑन सीड जर्मिनेशन ऐंड अर्ली सीडलिंग ग्रोथ ऑफ मेज ऐंड ब्लैक ग्राम। *बायोमास कन्वर्जन ऐंड बायोरिफा. इनरी,* 1-14.

दास एस के, घोष जी के एवं अवस्थी आर के. 2020. वेलोराइजिंग बायोमास टू इंजीनियर्ड बायोचार ऐंड इट्स इम्पैक्ट ऑन सॉयल, प्लांट, वॉटर, ऐंड माइक्रोबाइल डायनामिक्स : ए रिव्यू। *बायोमास कन्वरर्जन ऐंड बायोरिफाइनरी,* 1-17.

दास एस के, घोष जी के, अवस्थी आर के एवं सिन्हा के. 2020. मोरफो-मिनरलोजिकल एक्सप्लोरेशन ऑफ क्रॉप, वीड ऐंड ट्री डि. राइव्ड बायोचार।*जर्नल ऑफ हैजरडस मैटेरियल्स,* **407**: 124370.

दास एस के एवं मुखर्जी आई. 2020. लो कॉस्ट बायोमास डिरा. इव्ड बायोचार अमेंडमेंट ऑन पर्सिस्टेंस ऐंड सॉर्प्शनबिहेवियर ऑफ फ्लूबेनडियामाइड इन सॉयल।*बुलेटिनऑफ इनवार्यमेंटल कन्टामिनेशन ऐंड टॉक्सिकोलॉजी,* **105**(2):261-269.

गोपी आर, अवस्थी आर के, कलिता एच, यादव ए, दास एस के एवं राय डी. 2020. ईका-फ्रेंडली मैनेजमेंट ऑफ टोमेटो लेट ब्ला. इटयूजिग बोटेनिकल्स, बाया-कंट्रोल एजेंट्स, कम्पोस्ट टी ऐंडकॉपर फंगिसाइड्स।*इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस,* **90**(1): 35-39.

गुप्ता जी, धर एस, दास ए, शर्मा वी के शुक्ला एल, सिंह आर, कुमार ए. कुमार ए. जिंगर डी एवं कुमार डी. 2020. असेस्मेंट ऑफ बायो-इनोकुलेट्स-मीडिएटेड न्यूट्रिएंट मैनेजमेंट इन टर्म्स ऑफ प्रोडक्टिविटी, प्रोफिटेबिलिटी ऐंडन्यूट्रिएंट हार्वेस्ट इंडेक्स ऑफ पिजन पी-व्हीट क्रॉपिंग सिस्टम इन इंडिया।*जर्नल ऑफ प्लांट न्यूट्रिशन,* **43**(19): 2911-2928.

कपूर सी, चौधरी एच के, रेलन ए, मनोज एन वी, सिंह के एवं शर्मा पी. 2020. हैप्लॉइड इंडक्शन एफिशिएंसी ऑफ डाइवर्स हिमालयन मेज़ (जी मेज़) ऐंड कोगोन ग्रास (*इम्पेरटा सिलिन्ड्रिका*) जीन पूल्स इन हैक्साप्लोइड ऐंड टेट्राप्लॉइड व्हीट्स ऐंड ट्रीटिकेलफोलो. विंग क्रोमोसोमएलिमिनेशन-मीडिएटेड एप्रोच ऑफ डब्ल्ड हैप्लॉइडी ब्रीडिंग।*सीरियल रिसर्च कम्युनिकेशन्स,* **48**(4):539–545.

राज सी., सिंह एस, अवस्थी आर के, प्रधान वाई, फिराके डी एम, बेहेरे जी टी एवं कांडपाल बी के. 2020.नेचुरल मोर्टेलिटी ऑफ इन्वे. सिव फॉल आर्मीवर्म, *स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपर्डा* (जेईस्मिथ) (लेपिडोप्टेरा : नॉक्ट्यूडे) इन मेज़ एग्रो एग्रोसिस्टम्स ऑफ नार्थईस्ट।*बायोलॉजि. कल कंट्रोल,* **148**: 104303.

सिंह आर, बाबू एस, अवस्थी आर के, यादव जी एस, दास ए, मोहापात्रा के पी, कुमार ए, सिंह वी के एवं चन्द्रा पी. 2020. क्रॉप प्रोडक्टिविटी, सॉयल हेल्थ, ऐंड एनर्जी डायनामिक्स ऑफ इंडियन हिमालयन इन्टेंसिफाइड आर्गेनिक मेज-बेस्ड सिस्टम्स।*इन्टनेशनल सॉयल ऐंड वाटर कन्जर्वेशन रिसर्च,* **9**(2): 260-270.

**अन्य प्रकाशन**

पुस्तकें : **03**

पुस्तक अध्याय : **06**

ऐब्स्ट्रेक्ट: **22**

लोकप्रिय लेख : **08**

तकनीकी बुलेटिन : **06**

कुल: **45**

## त्रिपुरा केंद्र

### शोध पत्र

आचार्जी एस, चक्रवर्ती एन आर एवं दास एस पी. 2021. मार्कर बेस्ड जेनेटिक वेरिएबिलिटी एनालिसिस ऑफ राइस (*ओरिज़ा सतिवा* एल.)लैंडरेसिस फॉर ड्राट टॉलरेंस। *अफ्रीकन जर्नल ऑफ बायोलॉजि. कल साइंसिस,* **17**(1): 117-136.

भारती एच, दास एस के, देशमुख जी, कांडपाल बी के, साहू एल, भूषण एस एवं सिंह वाई जे. 2020. करंट स्टेटस ऑफ फिश डाइव. र्सिटी इन रूद्रासागर लेक, त्रिपुरा विद ए नोट ऑन इट्स ऑर्नामेंटल फिश रिसोर्सिस। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग,* स्पेशल इश्यू 68-72.

भारती एच, देशमुख जी, दास एस के, कांडपाल बी के, साहू एल, भूषण एस एवं सिंह वाई जे. 2020. फाइटोप्लांक्टोन कम्युनिटीज इन रूद्रासागर लेक, त्रिपुरा (नार्थ-ईस्ट इंडिया) - रामसर साइट।इंट. *रनेशनल जर्नल ऑफ बायो-रिसोर्स ऐंड स्ट्रेस मैनेजमेंट,***11**(1): 1-7.

दास एस के, सिंह टीएच, सिंह एस, पीतांबरी एन, नाथ के, दास ए, महंत पी एवं हजारिका एस. 2020. यूटिलाइजेशन ऑफ "जलकुंड" फॉर नर्सिंग ऑफ कार्प फ्राई इन मेघालया।*इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग* स्पेशल इश्यू, 76-81.

हरीश एम एन, चौधरी ए के, सिंह वाई वी, पूनिया वी, दास ए, बाबू एस, दास ए एवं वरांथराजन टी. 2021. न्यूट्रिएंट मैनेजमेंट प्रैक्टि. सिस फॉर इम्प्रूव्ड क्रॉप ऐंड वाटर प्रोडक्टिविटी, ग्रेन क्वालिटी ऐंड एनर्जी प्रोडक्टिविटी ऑफ प्रोमिसिंग राइस कल्टीवर्स इन ईस्टर्न हिमालयाज। *जर्नल ऑफ एनवायर्नमेंटल बायोलॉजी*,doi:http://doi.org/10.2438/jeb/42/2/MRN&1372.

कुमार ए, रमन के ए, यादव एस, वेरुल्कर एस, मंडल एन, सिंह ओ एन, स्वेन पी, राम टी, बद्री जे, द्विवेदी जे एल, दास एस पी, सिंह एस के, सिंह एस पी, कुमार एस, जेन ए, रंगानाथन सी, रोबिन एस, शशिधर एचई, हितलमणी एस, सत्यनारायण पी, वेंकटेशवरलू सी:, रमैया जी, नाईक एस, दर एम एच, होसेन एस एम, हेन्री ए, पाइफो ए एवं नायक एस. 2020. जेनेटिक गेन फॉर राइस यील्ड इन रेनफेड एनवीरोंमेंट्स इन इंडिया।*फील्ड क्रॉप्स रिसर्च*, **260**:107977, https:// doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107977.

कुमार जे एस, सुनिता एस, श्रीकुमार जे एम. नेदुनचेझियान के, ममता, दास बी, सेनगुप्ता एस, कमल कुमारन पी आर, मित्रा एस, तरफदार जे, दामोदरन वी, सिंह आर एस, नारायण ए, प्रसाद आर, गुदाघे पी, सिंह आर, देसाई के एवं श्रीकांत बी. 2020. इंटीग्रेटेड वीड मैनेजमेंट इन एलीफैंट फुट यैम।*इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस*, **52**(1): 69-73.

कुमार एम, दास ए, लायेक जे, बुरागोहेन जे, रामक्रुश्ना जी आई, बाबू एस, यादव जी एस, कृष्णप्पा आर एवं देव एम टी. 2021. इम्पैक्ट ऑफ वेरायटीज ऐंड आर्गेनिक न्यूट्रिएंट सोर्सिसॉन प्रोडक्टिविटी, सॉयल कार्बन स्टॉक्स ऐंडइनरजेटिक्स ऑफ राइस-रतून सिस्टम इन ईस्टर्न हिमालयाज ऑफ इंडिया।*कार्बनमैनेजमेंट*,https://doi.org/10.1080/17583004.2021.1893130.

मित्रा एस के, पाठक पी के, माझी डी, लेमबिसेना देवी एच एवं थिंग. रेनगम इरेनायूस के एस. 2020.डाइवर्सिटी ऐंड अबन्डेंस ऑफ प्लांट स्पीशीज इन होमस्टीड ऐंड इट्स रोल इन फूड सिक्योरिटी।*एक्टा हॉर्टिकल्चर*, **1267**: 181-186.

नाईक एम एस, रमन के ए, नागामल्लिका एम, वेंकटेश्वरलू सी, सिंह एस पी, कुमार एस, सिंह एस के, अहमद एच यू, दास एस पी, प्रसाद के, इजहार टी, मंडा उन पी, सिंह एन के, यादा एस, रेन्के आर, स्वामी बी पी एम, विर्क पी एवं कुमार ए. 2020. जीनोटाइप × एनवायरनमेंट इंटरेक्शन्स फॉर ग्रेन आयरन ऐंड जिंक कंटेंट इन राइस।*जर्नल ऑफ द साइंस ऑफ फूड ऐंड एग्रीकल्चर*,:JSFA1045. doi:10.1002/jsfa.10454.

नाथ के, मुनिलकुमार एस, पटेल ए बी, कामिल्या, पांडे पी के एवं बनर्जी एस पी. 2021. लमेलिडेन्स ऐंड वोल्फिआ कैनोपी इम्प्रूव्स ग्रोथ, फीड यूटिलाइजेशन ऐंड वेलफेयर ऑफ *लेबियो रोहिता* (हैमिलटन, 1822) इन इंटीग्रेटेड मल्टीट्रोफिक फ्रेशवाटर एक्वा. कल्चर सिस्टम।*एक्वाकल्चर*, **534**: 736207.

नंगोम बी, दास एस, लाल आर, इदापुगंती जी आई, लायेक जे, बसवाराज एस, बामू एस, यादव जी एस एवं घोष पी के. 2020. डबल मल्चिंग इम्प्रूव्स सॉयल प्रॉपर्टज ऐंड प्रोडक्टिविटी ऑफ मेज़-बेस्ड क्रॉपिंग सिस्टम इन ईस्टर्न इंडियन हिमालयाज।*इंटरनेशनल सॉयल ऐंड वाटर कन्जर्वेशन रिसर्च*, doi: https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2020.07-001.

यादव जी एस, बाबू, एस, दास ए, दत्ता एम, मोहापात्रा के पी, सिंह आर, सिंह वी के, राठोड़ एस एस एवं चक्रवर्ती एम. 2021. प्रोडक्टिविटी, सॉयल हेल्थ, ऐंड कार्बनमैनेजमेंट इंडेक्स ऑफ इंडियन हिमालयन इन्टेंसिफाइड मेज़-बेस्डक्रॉपिंग सिस्टम्स अंडर लाइव मल्च बेस्ड कन्जर्वेशन टिलेज प्रैक्टिसिस।*फील्ड क्रॉप रिसच*, **264**: 108080.

यादव जी एस, दास ए, बाबू एस, मोहापात्रा के पी, लाल आर एवं रा. जखोआ डी जे. 2021. पोटेंशियल ऑफ कन्जर्वेशनटिलेज ऐंड अल्टर्ड लैंड कॉन्फिगरेशन टू इम्प्रूव सॉयल प्रॉपर्टीज, कार्बन सिक्वेस्ट्रेशनऐंड प्रोडक्टिविटी ऑफ मेज़ बेस्ड क्रॉपिंग सिस्टम इन ईस्टर्न हिमालयाज, इंडिया।*इन्टनेशनल सॉयल ऐंडवाटर कन्जर्वेशन रिसर्च*, https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2020.12.003.

यादव जी एस, दास ए, कांडपाल बी के, नाथ एम, सिंह वी एवं दास आर सी. 2020. लॉन्ग-टर्म इम्पैक्ट्स ऑफ प्लांटेड फोडर ग्रासिस ऑन सॉयल आर्गेनिक कार्बन पूल ऐंड फ्रैक्शंस इन एन एसिड साइल ऑफ द नार्थ ईस्टर्न हिमालयाज। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फार्मिंग*, स्पेशल इश्यू 10-17.

यादव जी एस, देवी ए जी, कांडपाल बी के, दास ए, बर्मन के के एवं बामू एस. 2020. मिनिमम टिल लेंटिल (*लेंस कुलिनेरिस* ): एन एफिसिएंट वे फॉर राइस फेलो यूटिलाइजेशन ऐंड इनकम एनह. ंसमेंट इन सबट्रॉपिकल त्रिपुरा। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस*, **90**(1): 133-137.

यादव जी एस, कांडपाल बी के, दास, ए, बाबू, एस, मोहापात्रा के पी, देवी ए जी, देवी एच एल, चन्द्रा पी, सिंह आर एवं बर्मन के के. 2021. इम्पैक्ट ऑफ 28 ईयर ओल्ड एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टम्स ऑन साइल कार्बन डायनामिक्स इन ईस्टर्न हिमालयाज।*जर्नल ऑफ एनवायर्नमेंटल मैनेजमेंट*, **283**: 111978.

**अन्य प्रकाशन**

लीफलेट / तकनीकी फोल्डर / तकनीकी बुलेटिन : **05**

लोकप्रिय लेख : **05**

पुस्तक अध्याय : **06**

कुल : **16**

# योगदानकर्ता

**मेघालय (मुख्यालय)**

**पशु एवं मात्स्यकी विज्ञान प्रभाग**

डॉ. के. के. बरूआ, प्रधान वैज्ञानिक (पशु शरीरक्रिया विज्ञान) एवं प्रभागाध्यक्ष
डॉ. एस. के. दास, प्रधान वैज्ञानिक (मात्स्यिकी आनुवंशिकी एवं प्रजनन)
डॉ. आर. लाहा, प्रधान वैज्ञानिक (पशु चिकित्सा परजीवी विज्ञान)
डॉ. अर्नब सेन, प्रधान वैज्ञानिक (पशु चिकित्सा सूक्ष्मजीव विज्ञान)
डॉ. सुनील डोले, प्रधान वैज्ञानिक (कुक्कुट विज्ञान)
डॉ. जी. कादिरवेल, प्रधान वैज्ञानिक (पशु प्रजनन)
डॉ. संदीप घटक, प्रधान वैज्ञानिक (पशु चिकित्सा स्वास्थ्य)
डॉ. (श्रीमती) के. पूरो, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पशु चिकित्सा सूक्ष्मजीव विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) मीनादास, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पशु चिकित्सा परजीवी विज्ञान)
डॉ. एस. दियोरी, वैज्ञानिक (पशु प्रजनन)
डॉ. आर. के. संजुक्ता, वैज्ञानिक (पशु चिकित्सा औषधि)
डॉ. समीर दास, वैज्ञानिक (पशु चिकित्सा स्वास्थ्य)
डॉ. राहुल कटियार, वैज्ञानिक (पशु पुनरुत्पादन) - अध्ययन अवकाश पर
डॉ. ए.अरुण प्रिसमिल्टन, वैज्ञानिक (पशु चिकित्सा स्वास्थ्य)
डॉ. राकेश कुमार, वैज्ञानिक (पशु आनुवंशिकी एवं प्रजनन)
श्रीमती एन. पीतांबरी देवी, वैज्ञानिक (मात्स्यकी संसाधन प्रबंधन)
श्री एस. गोजेन्द्रो सिंह, वैज्ञानिक (मात्स्यकी संसाधन प्रबंधन)

**सस्य विज्ञान प्रभाग**

डॉ. (सुश्री) बी. भट्टाचार्जी, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि जैव प्रौद्योगिकी) एवं प्रभागाध्यक्ष
डॉ. पंकज बैसवार, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. अमित कुमार, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन)
डॉ. संदीप पात्रा, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)
डॉ. (सुश्री) सी. आओचेन, वैज्ञानिक (पादप जैव रसायन विज्ञान)
डॉ. कृष्णप्पाआर, वैज्ञानिक (पादप शरीरक्रिया विज्ञान)
डॉ. ए. रतीन कुमार सिंह, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) तस्विना आर. बोरा, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. एन. उमाकांत, वैज्ञानिक (कृषि जैव प्रौद्योगिकी)
श्रीमती रुमकी एच. संगमा, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान) - अध्ययन अवकाश पर
डॉ. (सुश्री) फिलेनिम डब्ल्यू. एस., वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन)
श्री संदीप जयसवाल, वैज्ञानिक (कृषि जैव प्रौद्योगिकी)
सुश्री निविदित्ता शेतीगर, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन)

**प्रणाली अनुसंधान एवं अभियांत्रिकी प्रभाग**

डॉ. एस. हजारिका, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान) एवं प्रभागाध्यक्ष
डॉ. यू. एस. सैकिया, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि मौसम विज्ञान)
डॉ. बी. के. सेठी, प्रधान वैज्ञानिक (एल डब्ल्यू एम ई)
डॉ. बी. यू. चौधरी, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. टी. रमेश, वरिष्ठ वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. वी. के. वर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. जयंत लायेक, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. सुभाष बाबू, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. एच. रिमबई, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. जे. जे. राजप्पा, वैज्ञानिक (आर्थिक वनस्पति विज्ञान)
डॉ. देबाशीष चक्रवर्ती, वैज्ञानिक (कृषि मौसम विज्ञान)
श्रीमती एम. प्रभादेवी, वैज्ञानिक (पर्यावरण विज्ञान)
डॉ. रुथ असुमी, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. वनलालरुआती हमार, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. (श्रीमती) एम. थोइथोई देवी, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. बालुस्वामी, वैज्ञानिक (पर्यावरण विज्ञान)
डॉ. एच. डी. तलांग, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. एम. बिलाशिनी देवी, वैज्ञानिक (बागवानी)
इंजी. हिजम जितन सिंह, वैज्ञानिक (एफएमपी)- अध्ययन अवकाश पर
इंजी. हुइदरोम दयानंद सिंह, वैज्ञानिक (एफएमपी)
डॉ. (सुश्री) एल. जॉयमती चानू, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) महाश्वेता चक्रवर्ती, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
इंजी. नसीब सिंह, वैज्ञानिक (एफएमपी)

**प्रौद्योगिकी मूल्यांकन एवं क्षमता निर्माण प्रभाग**

डॉ. एन. उत्तम सिंह, वैज्ञानिक (कृषि सांख्यिकी)
डॉ. अनिरुद्ध रॉय, वैज्ञानिक (कृषि अर्थशास्त्र)
डॉ. पी. के. सिन्हा, वैज्ञानिक (कृषि विस्तार)
डॉ. अंजू यमनम, वैज्ञानिक (कृषि अर्थशास्त्र)
डॉ. बागीश कुमार, वैज्ञानिक (कृषि विस्तार)
डॉ. पम्पीपॉल, वैज्ञानिक (कृषि विस्तार)
डॉ. सी. गौडा, वैज्ञानिक (कृशि अर्थशास्त्र)

**अरूणाचल प्रदेश**

डॉ. एच. कलिता, संयुक्त निदेशक
डॉ. राजेश ए.अलोन, वैज्ञानिक (कृषि वानिकी)
डॉ. रघुवीर सिंह, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. डोनीजिनी, वैज्ञानिक (पशु चिकित्सा एवंशिक्षा)
डॉ. बदपमेन मुख्दोह, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
श्री लेतंगम थाउथेंग (पादप प्रजनन एवं आनुवंशिकी)
डॉ. थेजंगाइल अंगामी, वैज्ञानिक (फल विज्ञान)
डॉ. अम्पी टसुंग, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)

### मणिपुर केंद्र

डॉ. आई. मेघचन्द्र सिंह, प्रधान वैज्ञानिक (बीज प्रौद्योगिकी) एवं संयुक्त निदेशक प्रभारी
डॉ. मानस रंजन साहू, वरिष्ठ वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. चौ. बसुधा देवी, वरिष्ठ वैज्ञानिक (मात्स्यिकी)
डॉ. सुभ्रा सैकत रॉय, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. रिषीकांत सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि अर्थशास्त्र)
डॉ. मिराज आलम अंसारी, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. ब्लेसा सैलो, वैज्ञानिक (पशु चिकित्सा स्वास्थ्य)
डॉ. अराती निंगोम्बम, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)
डॉ. भुवनेश्वरी एस, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन)
डॉ. सुशील कुमार शर्मा, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. चोंगथम सोनिया, वैज्ञानिक (कुक्कुट विज्ञान)
डॉ. टीबंसत सिंह, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. रोमिला अकोइजम, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)
डॉ. चोंगथम तानिया, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. चिंगाखम प्रेमबती देवी, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. ई. लामालक्ष्मी देवी, वैज्ञानिक (आनुवंशिक एवं पादप प्रजनन)
श्रीमती अरूणा बीमरोट, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)
डॉ. कोन्सम सारिका, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन)

### मिजोरम केंद्र

डॉ. आई शकुंतला, संयुक्त निदेशक
डॉ. लालहरुईपुई, वैज्ञानिक (पशु चिकित्सा सूक्ष्मजीव विज्ञान)
डॉ. पी. एल. लालरिनसंगा, वैज्ञानिक (जलजीव पालन)
डॉ. लुंगमुआना, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. सौरव साहा, वैज्ञानिक (कृषि भौतिकी)
वाई. बिजेन कुमार, वैज्ञानिक (कृषि रसायन विज्ञान) - अध्ययन अवकाश पर
डॉ. विशम्भर दयाल, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. जीतेन्द्र कुमार सोनी, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. सुनील के. सुनानी, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)

### नागालैंड केंद्र

डॉ. डी. जे. राजखोआ, संयुक्त निदेशक
डॉ. एल. के. बैश्य, वरिष्ठ वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. क्रिस्टीबी. के. संगमा, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. महक सिंह, वैज्ञानिक (पशु पुनरुत्पादन)
डॉ. अजीजसेई, वैज्ञानिक (मसाला, रोपण, औषधीय एवं संगधीय पादप)
डॉ. आबोन डब्ल्यू यंथन, वैज्ञानिक (वनस्पति (सब्जी) विज्ञान)
श्री हरेन्द्र वर्मा, वैज्ञानिक (पादप प्रजनन एवं आनुवंशिकी)
श्री पीएच. रोमेन शर्मा, वैज्ञानिक (कृषि विस्तार)
श्री ज्योतिष बर्मन, वैज्ञानिक (मात्स्यकी संसाधन प्रबंधन)

### सिक्किम केंद्र

डॉ. आर. के. अवस्थी, संयुक्तनिदेशक
डॉ. राघवेन्द्र सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
श्री चंदन कपूर, वैज्ञानिक (पादप प्रजनन)
डॉ. सुदीप कुमार दत्ता, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. शाओन के. दास, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. चन्द्रमणी राज, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. श्वेता सिंह, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. अमित कुमार, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. मुकेश भट, वैज्ञानिक (पशु सूक्ष्मजीव विज्ञान)

### त्रिपुरा केंद्र

डॉ. बी. के. कांडपाल, संयुक्तनिदेशक
डॉ. बिश्वजीत दास, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. संकर प्रसाद दास, प्रधान वैज्ञानिक (पादप प्रजनन)
डॉ. अनूप दास, प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. लोपामुद्रा साहू, वरिष्ठ वैज्ञानिक (मात्स्यिकी विज्ञान)
डॉ. चंदन देबनाथ, वैज्ञानिक (मात्स्यिकी)
डॉ. एच. लेमबिसेना देवी, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. ए. गंगारानी देवी, वैज्ञानिक (पादप शरीरक्रिया विज्ञान)
डॉ. विनय सिंह, वैज्ञानिक (कुक्कुट विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) रेखा दास, वैज्ञानिक (मात्स्यिकी आनुवंशिकी एवं प्रजनन)
डॉ. हुयरेम भारती, वैज्ञानिक (मात्स्यकी)
डॉ. रंजीत सिंह गोदरा, वैज्ञानिक (एलपीएम)
डॉ. सत्यप्रिया सिंह, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)