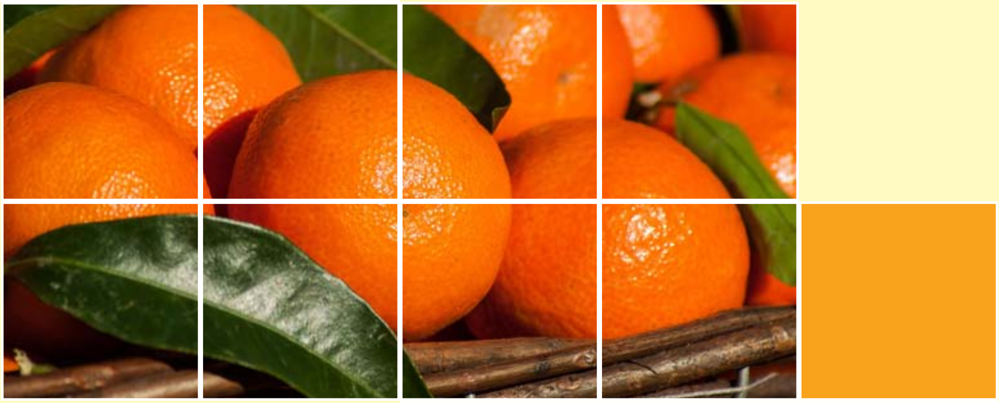
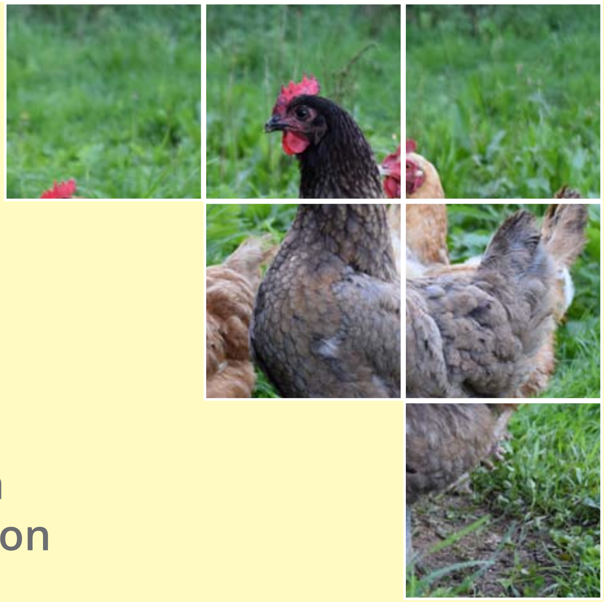
वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2019





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

ICAR RESEARCH COMPLEX
FOR N E H REGION

WELCOME
ADMINISTRATIVE OFFICE CUM LAB
ICAR Arunachal Pradesh Centre, Basar

वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2019

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 2019

भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर
वार्षिक प्रतिवेदन 2019

संपादकीय मार्गदर्शन
डॉ. बी. के. कांडपाल

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

टंकण एवं संपादन सहायक
श्रीमती शांति धोज सुनार (हिन्दी प्रकोष्ठ)
श्री नोनी गोपाल देबनाथ
सुश्री मामोनी डेका (संविदात्मक कर्मी)

प्रकाशन
निदेशक
भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर
उमियम, मेघालय. 793 103, भारत

शुद्ध उद्धरण
वार्षिक प्रतिवेदन 2019
भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर
उमियम, मेघालय-793 103, 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
दूरभाष: 0364-2570257, Fax: 0364-2570355
Email: director.icar-neh@icar.gov.in

Visit us:
www.icarneh.ernet.in
www.kiran.nic.in

डिजाइन एवं मुद्रण :
रुमी.जुमी इंटरप्राइज
6th माइल, गुवाहटी
दूरभाष सं. 9864075734

प्राक्कथन

भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के तत्वावधान में एक अग्रणी संस्थान है, जो कृषि और संबद्ध क्षेत्र में संबंधित प्रौद्योगिकियों का आविष्कार करने, उन्हें विकसित करने तथा परिष्कृत करने; उन्हें प्रदर्शित करने, उत्तर पूर्वी क्षेत्र के किसानों का कौशल विकास करने, क्षमता निर्माण करने, और उमियम (मेघालय) में अपने मुख्यालय सहित छः राज्य केंद्रों और 20 कृषि विज्ञान केंद्रों (केवीके) के नेटवर्क के माध्यम से प्रौद्योगिकियों का किसानों के बीच प्रसार करने के लिए प्रतिबद्ध है। इसके अतिरिक्त, संस्थान राज्य सरकारों को केंद्रीय एवं राज्य सरकार क्षेत्र परियोजनाओं पर और कृषि, किसानों की आजीविका एवं पोषण सुरक्षा, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन, कौशल विकास एवं ग्रामीण विकास से संबंधित योजनाओं पर राज्य सरकारों को नियमित रूप से तकनीकी सहायता प्रदान करता है।

प्रतिवेदित अवधि के दौरान संस्थान ने अनेक कृषि प्रौद्योगिकियां विकसित कीं, जिनमें उत्तर पूर्वी क्षेत्र में काफी उल्लेखनीय प्रगति लाने की संभावना है। प्रतिवेदित अवधि के दौरान समग्र रूप से, कुल 115 नवीनतम प्रौद्योगिकियां/कार्यप्रणालियां/उत्पाद विकसित किए गए। विभिन्न हितधारकों के बीच कृषि से संबंधित ज्ञान का सतत रूप से प्रसार करने के लिए, 600 ऑन फार्म परीक्षणों और 450 अग्रपंक्ति प्रदर्शनों सहित 3600 से अधिक प्रशिक्षण/प्रदर्शन आयोजित किए गए। इसके अलावा, लगभग 850 प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए गए। 100,000 लाभार्थियों ने संस्थान और उसके केवीके नेटवर्क से विभिन्न योजनाओं के तहत सहायता प्राप्त की।

कुल 606 भिन्न भौतिक परिसंपत्तियां सृजित की गईं, जिनमें कम लागत के पॉली हाउस, कम लागत के कुक्कुट शेड, कम लागत के सुअर शेड, न्यून लागत की खुम्ब इकाइयां, जलकुंड, वर्मी क्यारियां, बत्तख पालन इकाइयां, प्रसंस्करण इकाइयां, हैचरी इकाइयां, आदि थीं। इन परिसंपत्तियों को विभिन्न हितधारकों को वितरित किया गया। केवीके नेटवर्क के माध्यम से विभिन्न कृषि सामग्रियां किसानो को वितरित की गईं और बड़ी संख्या में सामाजिक पूँजी एवं भौतिक परिसंपत्तियां सृजित की गईं, जिनसें उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र के किसान लाभान्वित हुए। संस्थान ने 12 एआईसीआरपी योजनाओं सहित 52 बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं का सफलतापूर्वक संचालन किया। इसके अलावा, 98% से अधिक की बजट उपयोग दक्षता भी प्राप्त की गई।

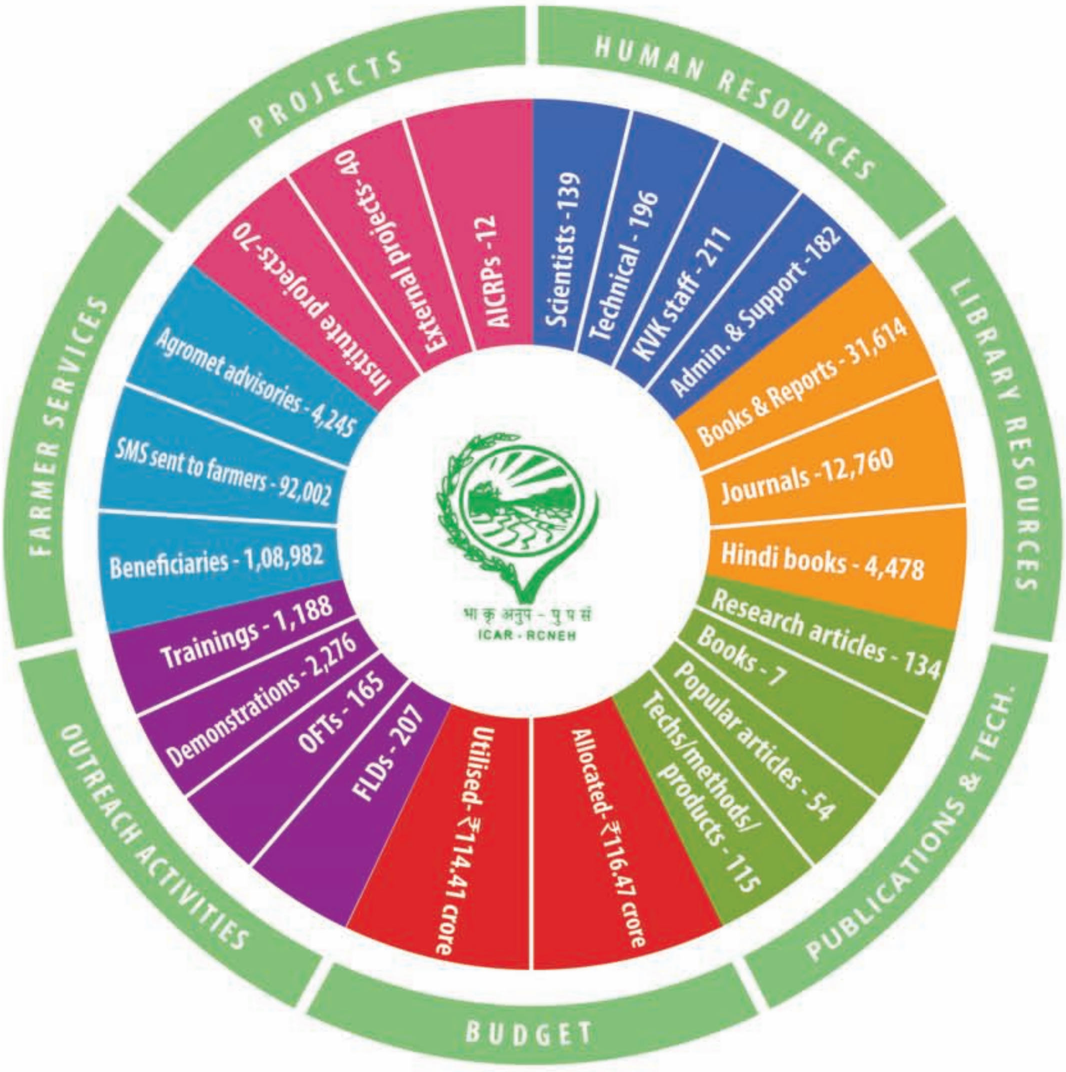
इस अवसर पर मैं संयुक्त निदेशकों, प्रमुखों, वैज्ञानिकों, तकनीकी, प्रशासन एवं वित्त कर्मचारियों से लेकर संविदात्मक कर्मी सहित भाकृअनुप-एनईएच के दल के प्रत्येक सदस्य का अति चुनौतीपूर्ण परिस्थिति में संस्थान के लिए उपलब्धियां हासिल करने में समर्पित होकर दिए गए योगदान के लिए धन्यवाद करता हूँ और उन्हें बधाई देता हूँ। मैं भाकृअनुप, नई दिल्ली के उच्चाधिकारियों की सहायता एवं मार्गदर्शन के लिए उनके प्रति आभार व्यक्त करता हूँ। अंततः, मैं इस वार्षिक प्रतिवेदन के लिए सूचना का संकलन करने हेतु संपादकीय मंडल द्वारा किए गए प्रयासों के लिए उन्हें बधाई देता हूँ।

(डॉ. बसन्त के. कांडपाल)
निदेशक

विषय वस्तु

विषय वस्तु	पृष्ठ संख्या
भाकृअनुप.एनईएच नंबर व्हील	vii
कार्यकारी सारांश	ix
Executive Summary	xviii
प्रस्तावना	1-3
बैठकें एवं कार्यक्रम	4-12
विशिष्ट आगंतुक	13-15
अनुसंधान उपलब्धियां	
मेघालय	16-61
अरूणाचल प्रदेश	62-67
मणिपुर	68-83
मिजोरम	84-92
नागालैंड	93-107
सिक्किम	108-122
त्रिपुरा	123-139
राष्ट्रीय जलवायु अनुकूल कृषि नवोन्मेषन (निक्रा)	140-152
जनजातीय उपयोजना	153
कृषि व्यवसाय इन्क्यूबेशन (एबीआई) केंद्र	154-155
मानव संसाधन विकास	156-159
कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके)	160
प्रकाशन	161-168
योगदानकर्ता	169-170

ICAR NEH
Number Wheel



कार्यकारी सारांश

वर्ष 2019-20 की एक खास विशेषता यह रही कि भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर ने तीसरे मिलिनियम के दूसरे दशक को सफलतापूर्वक पूर्ण किया। इस अवधि (2019-20) के दौरान प्राप्त उपलब्धियां काफी उल्लेखनीय हैं, जिसका श्रेय संस्थान के सभी कर्मचारियों द्वारा एक टीम की तरह किए गए प्रयासों को जाता है।

उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र के मौसम को जनवरी से दिसंबर, 2019 के दौरान भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर की विभिन्न कृषि-मौसमविज्ञान प्रेक्षणशालाओं (बसर, अरूणाचल प्रदेश; गंगटोक, सिक्किम; झरनापानी, नागालैंड; उमियम, मेघालय; इम्फाल, मणिपुर एवं कोलासिब, मिजोरम) में दर्ज किया गया, जिसमें पूर्वोत्तर क्षेत्र में मौसम चरों की स्थानिक विविधता पाई गई। गंगटोक में कुल वार्षिक वर्षा सर्वाधिक (3322.2 मि. मी.) हुई, जिसके बाद कोलासिब (3080.5 मि. मी.), बसर (2769.8 मि. मी.), उमियम (2255.0 मि. मी.), झरनापानी (1587.7 मि. मी.) और इम्फाल (1137.1 मि. मी.) में हुई। वर्षा के स्थानिक वितरण में स्पष्ट रूप से पाया गया कि उन स्थानों, जो मॉनसून हवाओं के मार्ग में सीधे आते हैं, में अधिक वर्षा हुई जबकि अन्य स्थानों में कम वर्षा हुई क्योंकि वे एक तो मॉनसून हवाओं के सीधे मार्ग में नहीं आते थे और दूसरा वे पर्वतों से भी घिरे हुए थे (जैसे कि इम्फाल और झरनापानी)। इम्फाल को छोड़कर, जहां वर्षा कम हुई (-23.1%), कुल वर्षा सामान्य रेंज (दीर्घकालिक औसत की ±19%) में थी। सभी मौसमों में से, मॉनसून के दौरान हुई वर्षा सर्वाधिक थी, जो कि झरनापानी में 58% से लेकर बसर में 72% के बीच थी। इम्फाल में कम वर्षा (मॉनसून-पूर्व: -50.3%, मॉनसून: -16.8%) और बसर में अत्यधिक वर्षा (मॉनसून: 30.4%) को छोड़कर, मॉनसून-पूर्व और मॉनसून के महीनों के दौरान सामान्य वर्षा हुई। तथापि, मॉनसून-पूर्व और मॉनसून मौसम के दौरान इम्फाल (मार्च से अगस्त तक सभी महीने), झरनापानी (अप्रैल, जून से सितंबर), उमियम (मई से अगस्त) और गंगटोक (सितंबर से अक्तूबर) में वर्षा कम हुई। हालांकि, कुल मिलाकर, इम्फाल में वर्षा कम हुई, लेकिन क्षेत्र में हुई वर्षा के मुख्य मौसमों के दौरान अंतर-मासिक विचलन भी पाए गए। झरनापानी में औसत वार्षिक अधिकतम तापमान (29.7°C) सबसे अधिक दर्ज किया गया, जिसके बाद कोलासिब (27.2°C), इम्फाल (26.8°C), उमियम (25.5°C), बसर (25.1°C) और गंगटोक (24.0°C) में दर्ज किया गया। यद्यपि झरनापानी और कोलासिब में औसत वार्षिक न्यूनतम तापमान लगभग 18°C था, लेकिन अन्य स्थानों पर यह लगभग 15°C था। कोलासिब को छोड़कर, सभी स्थानों में औसत अधिकतम तापमान चारों मौसमों के दौरान 2019 के सामान्य तापमान की तुलना में उच्च था, जो यह दर्शाता है कि क्षेत्र में गरम दिनों की संख्या में वृद्धि हुई। इम्फाल, गंगटोक और उमियम में औसत मौसमगत न्यूनतम तापमान सामान्य से अधिक था, जबकि यह कोलासिब एवं झरनापानी में सामान्य तापमान की तुलना में कम था। औसत शीत मौसम न्यूनतम तापमान इम्फाल (6.2°C) में तथा उसके बाद बसर (7.1°C), गंगटोक एवं उमियम (7.8°C), झरनापानी (9.1°C) और कोलासिब (13.5°C) में न्यूनतम था। दैनिक न्यूनतम तापमान इम्फाल (2.3°C) में तथा उसके बाद उमियम (2.5°C), बसर (2.9°C), गंगटोक (3.9°C), झरनापानी (6.3°C) और कोलासिब (9.0°C) में दर्ज किया गया।

प्रतिवेदित अवधि के दौरान संस्थान के धान प्रजनन कार्यक्रम अनेक कार्यकलापों पर केंद्रित थे, जिनमें नई किस्मों की पहचान और उनका आकलन करना, आशाजनक वंशक्रमों एवं जननद्रव्य की खोज एवं आकलन करना, पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए उपयुक्त नई किस्मों के विकास, प्रजनक बीजों के उत्पादन और किसानों द्वारा अंगीकरण के लिए मूल्यांकन के पश्चात विकसित किस्मों का विमोचन शामिल है। मेघालय प्रादेशिक केंद्र में आशाजनक ऊपरी भूमि धान वंशक्रमों पर किए गए परीक्षणों में जिन वंशक्रमों की पहचान की गई, उनमें RCPL1-413 (3.6 टन प्रति हैक्टे.), RCPL 1-514 (3.6 टन प्रति हैक्टे.), RCPL1-129 (3.4 टन प्रति हैक्टे.), और RCPL1-131 (3.4 टन प्रति हैक्टे.) थे, जबकि निचली भूमि के संबंध में RCPL-300 (3.8 क्वि. प्रति हैक्टे.) और RCPL1-145 (3.6 क्वि. प्रति हैक्टे.) वंशक्रमों को आशाजनक पाया गया। इसके अलावा, धान की विमोचित किस्मों, अर्थात शाहसारंग (10 क्वि.), मेघा SA 2 (3 क्वि.), भालुम 3 (5 क्वि.) और भालुम 5 (3 क्वि.) को उत्पादित किया गया। ऊपरी शिलांग फार्म में, शीत सहिष्णु धान किस्मों, अर्थात एनईएच मेघा धान 2 (3.5 क्वि.) और एनईएच मेघा धान 3 (3.0 क्वि.) के बीजों का उत्पादन किया गया। इसी प्रकार से, मणिपुर में बलैक राइस के 5 आशाजनक वंशक्रमों को विकसित किया गया। वायुजीवी परीक्षणों (एरोबिक ट्रायल्स) में किस्म IET 26178 / TRC 2015-5 को अनेक जोन/क्षेत्रों के लिए विमोचित किया गया : III (झारखंड), V (छत्तीसगढ़)

और VII (कर्नाटक)। 2019 के दौरान STRASA प्रोजेक्ट को पूरा किया गया, जिसके अंतर्गत उल्लेखनीय उपलब्धि प्राप्त की गई, जैसे कि छः किस्मों को विमोचित किया गया और पांच किस्मों को फसल मानकों के लिए सीएसएस द्वारा अधिसूचित किया गया। निक्रा के अंतर्गत, निक्रा वायुजीवी धान/ TRC 2015-5/ IET 26178 का उपज प्रदर्शन कर्नाटक, झारखंड और छत्तीसगढ़ में अन्य खेतीयोग्य किस्मों की तुलना में श्रेष्ठ पाया गया। मिजोरम में, 14 ऊपरी भूमि धान जननद्रव्य की उपज संभाव्यता पर मध्य क्षेत्र में किए गए परीक्षण में MZ UP धान 24 में उच्च दाना (4.02 टन प्रति हैक्टे.) एवं भूसी उपज (8.67 टन प्रति हैक्टे.) प्राप्त की गई, जिसके बाद MZ UP धान 6 (3.84 टन प्रति हैक्टे. दाना उपज एवं 8.61 टन प्रति हैक्टे. भूसी उपज) में प्राप्त की गई। मेघालय पारिस्थितिकी के तहत विभिन्न धान जननद्रव्यों के मूल्यांकन में यह पाया गया कि उपज सक्षमता के आधार पर, RCPL 1-132, RCM-15, टोपलिया, केबांग (Topelea, Kebang) एवं मोटा धान श्रेष्ठ वंशक्रम पाए गए। प्रध्वंस प्रतिरोध के लिए धान जननद्रव्य (169) की जांच की गई जिसमें एसएसआर मार्करों, अर्थात AP4007, Pibdom, RM208, AP5659-5, NBS2-Pi9, YL155/ YL87 एवं YL153/ YL154 का प्रयोग किया गया और उन जीनों, अर्थात *Pi2*, *Pib*, *Pi9* एवं *Pita* की पहचान की गई जिनसे प्रध्वंस के विरूद्ध प्रतिरोध की पुष्टि हुई। इनमें से, प्रतिरोधी जीनप्ररूपों, अर्थात ईटानगर, बगिम्ग, जलबूंदी, नलसाथी, मिकुदेप (Buggimg, Jalbudi, Nalsathi, Mikudep), RCPL-1-120, सकुरा, मागुरी, नोलबोरा, सिंधुरी साली, RCPL-1-422, RCPL -1-121, अम्बे, RCPL -1-185, टुडोंग, सुहागमणी और RCPL -1-178 की पहचान की गई। शीत सहिष्णु वंशक्रमों में से, Dullo को प्रध्वंस रोग से प्रतिरोधी पाया गया। दूसरी ओर, नागालैंड केंद्र में किए गए अध्ययनों में यह पाया गया कि धान प्रध्वंस रोग के विरूद्ध मूल्यांकित 183 ऊपरी भूमि धान जननद्रव्यों में, 10 इम्यून, 60 प्रतिरोधी, 106 मामूली रूप से संवेदनशील, 6 संवेदनशील और एक उच्च संवेदनशील जननद्रव्य था। भूरा धब्बा रोग के विरूद्ध मूल्यांकित 139 ऊपरी भूमि धान जननद्रव्यों में से, 2 इम्यून, 73 संवेदनशील, और 39 उच्च संवेदनशील थे। दलहन सुधार कार्यक्रम में, LGG 450 x IPM 02, LGG 460 x IPM 409-4 के क्रॉसों की उन्नत संततियों से तथा IPM 02-19 x EC 496841 के एकल पादप वंशक्रमों से कुल 453 आशाजनक एकल पादप वंशक्रम उत्पादित किए गए। मूँग, उड़द, मसूर, हरी मटर (फील्ड पी) और काबुली चना की कुल 164 वंशावलियों का मूल्यांकन पुनरावृत्तीय परीक्षणों में किया गया और एआईसीआरपी मुलार्प को डाटा रिपोर्ट किया गया। त्रिपुरा के लिए आशाजनक वंशावलियों की पहचान की गई।

निचली भूमि घाटी पारिस्थितिकी में एक एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (IOFS) मॉडल को अंगीकृत किया गया। इस मॉडल के तहत विभिन्न उद्यमों, जैसे कि फसलों (धान, मक्का, मसूर, हरी मटर, सोयाबीन, तोरिया, सब्जियां), फलों, डेयरी यूनिट (एक दुधारू गाय + बछड़ा), चारा फसलों, केंद्रीय फार्म के तालाब, फार्मयार्ड खाद गड्डे एवं वर्मी कम्पोस्टिंग यूनिट के अंतर्गत 0.43 हैक्टे. क्षेत्रफल से प्रति वर्ष रु. 62,531/- का शुद्ध लाभ प्राप्त किया गया। मॉडल स्थापित करने के लिए, रु. 55,839/- की वार्षिक लागत खर्च की गई। विभिन्न उद्यमों में से, फसल घटक का योगदान (61%) अधिकतम था जिसके बाद डेयरी (25%) और मात्स्यिकी (20%) का था। ऑन फार्म पोषकतत्व पुनर्चक्रण में 63.6 कि. ग्रा. नाइट्रोजन, 19.6 कि. ग्रा. P_2O_5 और 55.0 कि. ग्रा. K_2O पोषकतत्वों को उत्पादित किया गया। सूक्ष्म जलसंभर कृषि के तहत डेयरी आधारित भूमि उपयोग (FSW-1), मिश्रित वन (FSW-2), सिल्वी-पास्टोरल भूमि उपयोग (FSW-3), कृषि-पास्टोरल प्रणाली (FSW-4), कृषि-बागवानी-सिल्वी-पास्टोरल (FSW-5), सिल्वी-बागवानी प्रणाली (FSW-6), प्राकृतिक वन ब्लॉक (FSW-7) और टिम्ब्र-आधारित कृषि प्रणाली (FSW-8) का मूल्यांकन किया गया। कृषि प्रणाली FS-W1 से रु. 1,11,179/, FS-W3 से रु. 36,709 और FS-W5 से रु. 2,19,114/- की शुद्ध वार्षिक आय प्राप्त की गई।

जैविक एवं अजैविक दबाव सहिष्णुता के जैव-रासायनिक एवं आणविक पहलू पर तथा महत्वपूर्ण फसलों की उपज के संबंध में किए गए अध्ययनों के आधार पर, चार उच्च एल्यूमिनियम-विषाक्त सहिष्णु जीनप्ररूपों (मोटाधान, वियतनाम-1, Yimyu, N-861) और चार सामान्य एल्यूमिनियम विषाक्ता संवदेनशील धान वंशक्रमों (Lespah, RCPL-13, VL-31329, UPR 2919-141-138) की पहचान की गई। इसके अतिरिक्त, आणविक विश्लेषण में यह पाया गया कि साइटोस्केटल गतिकियों, मेटाबॉलिज्म से संबद्ध जीनों तथा ऑयन ट्रांसपोर्टर धान की खेती में एल्यूमिनियम से अनुकूलन और/या सहिष्णुता में बड़ी भूमिका निभा सकते हैं। इसके अतिरिक्त, चालीस (40) पेरिला *(पेरिला फ्रुटीसेन्स एल.)* जीनप्ररूपों को एनबीपीजीआर, नई दिल्ली द्वारा इस प्रतिवेदित वर्ष के दौरान विमोचित किया गया है। चखाओं (Chakhao) वंशक्रमों से संभावित उच्च उपज वाले जीनों की खोज करने के लिए, चार लोकप्रिय चखाओं वंशक्रमों (चखाओ पोयरीटन, चखाओ एम्यूबी, चखाओ, चखाओ

एंगौबालोंग) पर अध्ययन किए गए जिसे GS3, GW5, GW2, GW8, DEP1, GS7,Gn1a, IPA1 एवं SD1 जीनों सहित अनेक ग्रेन साइज संबद्ध जीनों की पहचान की गई। GS3, GS7, IPA1 एवं DEP1 जीनों के लाभकारी एलील चखाओं पोयरीटन में पाए गए, जबकि IPA1 एवं Gn1a जीनों को चखाओ एम्यूबी में पाया गया। इन जीनों का भविष्य में नई किस्में विकसित करने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

मेघालय की अम्लीय मृदाओं में मक्का-फली अंतरफसल की उपज पर पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के प्रभाव का अध्ययन किया गया और परिणामों में यह पाया गया कि एकल मक्का के तहत बढ़ती पादप समष्टि के कारण फली अंतरफसल के साथ एकल मक्का फसल के तहत अधिकतम मक्का दाना उपज रिकॉर्ड की गई। तथापि, मक्का में उपज लाभ तब पाया गया, जब फलियों की खेती अंतरफसलों के रूप में की गई और उच्च मक्का समतुल्य उपज (MEY) प्राप्त की गई। अंतरफसलों में, अन्य फलीदार अंतरफसलों की तुलना में अधिकतम उपज (18-31%) मक्का-मूंगफली में रिकॉर्ड की गई। इसी प्रकार से, अन्य फलीदार अंतरफसलों की तुलना में एफबी में एमईवाई लगभग 1.9 से 2.3 गुना अधिक थी। अन्य उपचारों की तुलना में, लाइम के साथ आरएमपी का प्रयोग किए जाने से मक्का की उपज में 4 से 39% की वृद्धि हुई। अंतरफसल परीक्षण में मृदा अम्लीयता प्राचलों (पैरामीटर्स) के विश्लेषण में यह पाया गया कि मक्का-फली अंतरफसल का विभिन्न पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के तहत मृदा अम्लीयता पर काफी प्रभाव पड़ा। अंतरफसल के रूप में, फलीदार फसलों की खेती करने से एकल मक्का फसल (भले ही कोई भी पोषकतत्व प्रबंधन विधियों का प्रयोग किया गया था) की तुलना में मृदा अम्लीयता मामूली रूप से घट गया था। मेघालय की अम्लीय मृदाओं में मृदा जैविक कार्बन पूल्स और CO_2 एफ्लक्स पर अंतरफसल एवं पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के प्रभाव के विश्लेषण में यह भी पाया गया कि अन्य अंतरफसल प्रणालियों की तुलना में मक्का + फ्रेंच बीन (3.04%) में कुल जैविक कार्बन (TOC) सर्वाधिक था। अंतरफसल परीक्षणों में कार्बन प्रबंधन सूचकांक (CMI) के मापन में यह पाया गया कि अंतरफसल में रूप में सोयाबीन और फ्रेंच बीन की खेती किए जाने से मृदा की गुणवत्ता में सुधार आया क्योंकि दोनों फसलों का सीएमआई मान क्रमशः 187 एवं 186 रिकॉर्ड किया गया। इसी प्रकार से, एफवाईएम, लाइम एवं रॉक फास्फेट का प्रयोग किए जाने से सीएमआई मान बढ़कर 194 हो गया था, जो मृदा गुणवत्ता में सुधार का सूचक है। मक्का-फली अंतरफसल के तहत मृदा से CO_2 एफ्लक्स के आकलन में यह पाया गया कि मक्का + मूंगफली अंतरफसल में अन्य अंतरफसल प्रणालियों की तुलना में 120 दिनों की अवधि के दौरान 5.02 g CO_2 m^{-2} hr^{-1} का सर्वाधिक संचित CO_2 एफ्लक्स था। मिजोरम में मृदा जैविक कार्बन एवं कार्बन भंडार पर विभिन्न भूमि उपयोग प्रणालियों के प्रभाव पर अध्ययनों में यह पाया गया कि औसतन रूप से मृदा कार्बन तत्व कोलासिब जिले (जहां जलवायु कारक एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं) की तुलना में चम्फई जिले में अधिक था। मेघालय की जेंतिया हिल्स की कोयला खान प्रभावित मृदाओं में भारी धातु की बढ़ोत्तरी, संदूषण, प्रदूषण भार और पारिस्थितिकीय जोखिम पर किए गए अध्ययन में यह पाया गया कि संदूषण कारक मानों के अनुसार परित्यक्त कोयला खदानों में मृदा में समग्र संदूषण स्तरों Fe, Mn, Pb का मामूली संदूषण था, जबकि Cu, Zn, Cr, Ni का संदूषण अधिक था और As एवं Hg का संदूषण अत्यधिक था।

पोषकतत्वों का मानकीकरण कर किंगचिली की उपज एवं गुणवत्ता के इष्टतमीकरण के लिए अध्ययन किया गया, जिसकं परिणामों में यह पाया गया कि N: P_2O_5: K_2O के 150:65:65 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से पोषकतत्व संयोजनों के साथ किए गए उपचारों में 50% पुष्पण के दौरान प्रति पादप फलों (72.4), औसत फल वजन 9.5 ग्रा, फल की चौड़ाई 3.3 से. मी., कुल क्लोराफिल (4.7 मि. ग्रा. प्रति ग्रा.) और कैरोटिनॉइड तत्व (124.7 μg/g) और कैप्सेइसिन तत्व (4.2%) सर्वाधिक था।

एकीकृत बीज आधारित कृषि प्रणाली (ISFS) और सघन एकीकृत कृषि प्रणाली (IIFS) के तुलनात्मक अध्ययन में यह पाया गया कि त्रिपुरा पारिस्थितिकी के तहत लाभ अधिक था। शून्य-जुताई (NT) के तहत फसल उत्पादन, रबी मक्का और मसूर फसल में संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों का प्रयोग किए जाने से पारंपरिक जुताई, न्यूनतम जुताई और स्थायी चौड़ी क्यारी एवं फरो (खूँड) की तुलना में बीज उपज अधिक प्राप्त की गई। वर्मीकम्पोस्ट + लाइम + रॉक-फास्फेट का एकीकृत रूप से प्रयोग किए जाने से जैविक खेती के तहत अन्य पोषकतत्व स्रोतों और फसल प्रणालियों की तुलना में भिंडी-टमाटर-लोबिया प्रणाली के तहत सर्वाधिक उत्पादकता प्राप्त की गई। दूसरी ओर, ब्लैक राइस बीजोत्पादन के लिए जैविक पोषकतत्व प्रबंधन पर अध्ययनों का मानकीकरण किया गया और मक्का (HQPM-5) के लिए उर्वरक समायोजन समीकरण विकसित किए गए। इसके अलावा, ट्री बीन के *इन विट्रो* पादपकों में फिनोलिक्स के अवरोधन तथा मेटाबोलाइट को बढ़ाने के लिए प्रोटोकॉल का मानकीकरण किया गया। सिक्किम केंद्र में, मक्का-*पहलो दाल*-कुट्टु (बकव्हीट) फसल प्रणाली को तथा शून्य-जुताई सब्जी

मटर के माध्यम से चावल-परती भूमि में प्रदर्शन आयोजित कर और खेती के तहत क्षेत्रफल को और अधिक बढ़ाकर लोकप्रिय बनाया गया।

प्रतिवेदित अवधि के दौरान, कृषिवानिकी पर किए गए कार्य में असम, अरूणाचल प्रदेश और मेघालय से चौबीस वन्य *मुसा* वंशावलियों का संग्रहण किया गया। वर्गिकीविज्ञान दिशानिर्देशों के अनुसार वंशावलियों के प्रलेखीकरण में दो नई वंशावलियों (*एम. सिक्किमेन्सिस* से संबद्ध) का उल्लेख पाया गया है, जिन्हें आज तक रिपोर्ट नहीं किया गया था। पशुओं के लिए आहार के रूप में केला अपशिष्ट के आनुवंशिक संसाधन आकलन, *स्वस्थाने* ऑन-फार्म संरक्षण और प्रभाव अध्ययन में यह पाया गया कि पशुधन के आहार में मक्का को केला स्यूडो स्टेम से आंशिक रूप से प्रतिस्थापित किया जा सकता है। *पाइनस केसिया* के छः भिन्न उद्‌गम स्थलों में रेजिन उत्पादकता पर किए गए अध्ययनों में यह पाया गया कि रेजिन की उपज (45.19 से 167.25 ग्रा. प्रति वृक्ष) में विचलन था। अरूणाचल प्रदेश के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में 53 बहुप्रयोजनीय वृक्ष प्रजातियों के मूल्यांकन में यह पाया गया कि पादप की आधारीय परिधि; पादप की ऊंचाई और कैनोपी फैलाव के संदर्भ में, *पाइनस केसिया, मिचेलिया ऑब्टुसिफोलिया, कैस्टोनोप्सिस इंडिका, टरमिनेलिया माइरियोकार्पा, अकेसिया मैंगुइम, ग्रेवेलिया रोबस्टा, मैंगलीशिया इनसिग्निस, एल्यूराइट्स मोन्टेना, एलियोकार्पस स्फाइरिकस, कोबोलाक्सो हाइको* एवं *लिटसी लेक्टा* कुछ ऐसी आशाजनक वृक्ष प्रजातियां हैं, जो अधिकतम अंतर-पंक्ति प्रकाश तीव्रता उपलब्ध कराते हैं। एमपीटी प्रजातियों और गिनी घास के 28 संयोजनों में से, *टर्मिनेलिया माइरियोकार्पा* + *गिनी* में सर्वाधिक गिनी घास (30.8 कि. ग्रा. प्रति पंक्ति) रिकॉर्ड की गई, जिसके बाद *कोबोलेक्सो* + *गिनी* (24.7 कि. ग्रा. प्रति पंक्ति) में रिकॉर्ड की गई।

संस्थान के मुख्य प्राथमिकता वाले अनुसंधान कार्यों में बागवानी फसलों पर विशेष ध्यान दिया गया। संस्थान के मुख्यालय और संस्थान के प्रादेशिक केंद्रों में की गई अनेक पहलों से पिछले वर्ष के दौरान उल्लेखनीय उपलब्धियां प्राप्त की गई थीं। बागवानी फसलों के 22 स्थानीय वंशक्रमों के लिए एनबीपीजीआर, नई दिल्ली से आईसी नंबर प्राप्त किए गए। नींबू और कटहल के लिए डीयूएस दिशानिर्देशों को अंतिम रूप दिया गया। कंद फसलों पर एआईसीआरपी ने भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम, केरल में अपनी 19वीं वार्षिक कार्यशाला के दौरान कोलोकेसिया लाइन मेघा टारो-2 को विमोचित करने की संस्तुति की। मेघालय के खासी एवं जैंतिया हिल्स में 60 खासी मन्डेरिन बगीचों के डाटासेट से विश्लेषित DRIS मानदंडों से यह पता चला कि सूक्ष्म पोषक तत्वों के लिए 50 से 95 कि. ग्रा. प्रति वृक्ष उपज निर्धारित करने के संबंध में इष्टतम पत्ती पोषकतत्व इस प्रकार हैं : N (2.24-2.84 %), P (1.97-2.12 %), K (0.07-0.12 %), Ca (2.00-2.28 %) और Mg (0.35-0.48 %), जबकि सूक्ष्म पोषकतत्वों के संबंध में इस प्रकार हैं : Fe (136.94-163.24 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), Mn (60.60-76.44 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), Cu (0.96-2.83 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) और Zn (17.04-20.60 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.)। ब्रोक्कोली में, FYM (10 टन प्रति हैक्टे.) + NPK उर्वरकों (120:80:60 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) की संस्तुत खुराक के संयोजन में बायोचर (5 टन प्रति हैक्टे.) के प्रयोग को श्रेष्ठ उपचार पाया गया जिसमें कंट्रोल की तुलना में उपज में 74.0% (28.26 टन प्रति हैक्टे.) की वृद्धि सिंचित स्थिति में तथा 47.05% (24.1 टन प्रति हैक्टे.) की वृद्धि बारानी स्थिति के तहत प्राप्त की गई। इलाहाबाद सफेदा के प्रदर्शन को आरसीआरटी में उच्च स्धन रोपण प्रणाली के तहत L-49 की तुलना में बेहतर पाया गया। असम नींबू फसल, जिसकी खेती हाल ही में शुरु की गई थी और बसर की स्थितियों के तहत आशाजनक परिणाम प्राप्त किए गए। मणिपुर केंद्र में, टमाटर की शेल्फ-लाइफ और फूड वैल्यू में सुधार लाने के लिए मेलाटोनिन के बाह्य अनुप्रयोग के माध्यम से प्रौद्योगिकी विकसित की गई। *पालीगोनम सैगिटेटम* एवं *जुंसिइया रेपन्स* में क्रमशः उच्च एंटी-हाइपरग्लासेमिक एवं एंटी-कैंसर गतिविधि पाई गई। मणिपुर के घरेलू पादपों में आशाजनक सूक्ष्मजीव-रोधी गतिविधि भी रिकॉर्ड की गई। *गार्सिनिया जेंथोजाइमस* फल पेय के एंटी-इन्फलेमेंट्री गुणधर्मों की खोज की गई। अल्प उपयोग की जा रही फसलों के लिए पांच प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों का वाणिज्यकरण किया गया। चालीस आम जन्नद्रव्यों को मिजोरम के विभिन्न भागों से संग्रहित किया गया और फल वजन 10.39 से 314 ग्रा. के बीच पाया गया। अधिकतम फल वजन, फल लंबाई, फल की परिधि मिजोरम के डुल्टे क्षेत्र से रिकॉर्ड की गई। जरबेरा पर आरसीआरटी परीक्षण के तहत RCGH-114 में अधिकतम फल डायमीटर (10.04 से. मी.), डिस्क डायमीटर (3.1 से. मी.), पुष्प डंठल लंबाई (39.78 से. मी.) और पुष्प डंठल डायमीटर (3.82 मि. मी.) रिकॉर्ड किया गया, जबकि RCGH-22 में प्रति पादप प्रति वर्ष अधिकतम संख्या में फल (18 सं.) रिकार्ड किए गए। हल्दी किस्म RCT-1 के जैविक उत्पादन पर किए गए अध्ययनों में यह पाया गया कि 28.29 टन प्रति हैक्टे. की उपज के साथ किस्म T2 (100% जैविक और हल्दी की 75% N आवश्यकता के समतुल्य) में अधिकतम उपज रिकार्ड की गई जिसके बाद

27.42 टन प्रति हैक्टे. उपज के साथ T1 (100% जैविक और हल्दी की 100% N आवश्यकता) में दर्ज की गई। अदरक के जैविक उत्पादन पर किए गए मूल्यांकन में 12.99 टन प्रति हैक्टे. की उपज के साथ किस्म T7 (एसएयू द्वारा संस्तुत पैकेज; अदरक-NPK100:90:90 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद 12.66 टन प्रति हैक्टे. की उपज के साथ किस्म T1 (100% जैविक खाद जो आदरक की 100% N आवश्यकता के समतुल्य थी) में अधिकतम उपज रिकॉर्ड की गई। बोल्ड और सब्जी अदरक के प्रदर्शन पर किए गए परीक्षणों में 24.60 टन प्रति हैक्टे. की अधिकतम उपज Bhaise में तथा उसके बाद 19.35 टन प्रति हक्टै. की गुरुबथानी में प्राप्त की गई। त्रिपुरा में ऊपरी भूमि स्थितियों के लिए मल्टी-स्टोरी सब्जी खेती मॉडल डिजाइन किया गया जिसमें विभिन्न लोकप्रिय सब्जी फसलों को शामिल किया गया। इन वाइन फसलों के तहत, हरी मटर, फ्रेंच बीन, बैंगन और धनिया का प्रदर्शन रबी मौसम के दौरान अच्छा पाया गया, जबकि खरीफ मौसम में भिंडी, लोबिया, स्टोलन टाइप कोलोकेसिया एवं रेड अमरेन्थस लीफ का पाया गया। AICRP (कंद फसलें) के तहत स्थानीय कचालू जीनप्ररूप त्रिपुरा कोलोकेसिया 3 के लिए तथा स्थानीय स्वैम्प टारो की पांच प्रजातियों के लिए NBPGR, नई दिल्ली से आईसी नंबर IC No. IC-0629418 प्राप्त किया गया। AINRP(प्याज एवं अदरक) के तहत, मेतिराम 55% a.i. + पाइराक्लोस्ट्रोबिन 5 % a.i. (2 ग्रा. प्रति ली.) + साइनट्रेनिलिप्रोल (0.9 मि. ली. प्रति ली.) के क्रमिक छिड़काव को पर्पल ब्लॉच, स्टेमफाइलम ब्लाइट और एंथ्रेक्नोस रोगों तथा थ्रिप्स एवं ग्रीन होपर नाशीजीवों के संक्रमण को नियंत्रित करने में काफी प्रभावकारी पाया गया। लोकल इलायची लेमन के लिए इन-विट्रो संरक्षण प्रोटोकाल का मानकीकरण किया गया। FYM + वर्मीकम्पोस्ट + कुक्कुट खाद + VAM के उपयुक्त अनुपातों के साथ तथा 3 माह के अंतराल पर अजैविक NPK उर्वरक की कम खुराक के साथ एकीकृत पोषकतत्व प्रबंध से पादप वानस्पातिक एवं पुनरुत्पादक विकास में सुधार आया और प्रति पादप अधिक संख्या में फल प्राप्त किए गए। नागा किंगचिली में एकीकृत पोषकतत्व प्रबंधन परीक्षणों में कुक्कुट खाद (2.5 टन प्रति हैक्टे.) + RDF (25%) का प्रदर्शन बेहतर पाया गया।

देश के पूर्वोत्तर भाग में कृषि विकास करना तब तक संभव नहीं है जब तक फसल संरक्षण पर कोई सशक्त कार्यक्रम नहीं चलाया जाता। इसकी वजह, उसकी उष्णकटिबंधीय एवं शीतोष्ण जलवायु है। पूर्वोत्तर में उच्च आर्द्रता तथा भारी बरसात होती है, जो कई पादप रोगों और कीटों की उत्पत्ति और जीविता को बढ़ावा देती हैं। पादप रोगों और कीटों के प्रबंधन करने हेतु, संस्थान द्वारा जोखिम को कम करने के लिए किए गए प्रयासों से अनेक उत्साहवर्धक परिणाम हासिल हुए हैं। 15 से अधिक मक्का वंशक्रमों की पहचान की गई, जो टर्सिकम पर्ण अंगमारी रोग के विरूद्ध प्रतिरोधी हैं और उनमें रोग स्कोर भी कम हैं। बैंगन प्रजातियों की खेतीयोग्य फसलों की तुलना में, वन्य व जंगली प्रजाति (WR) के जीनप्ररूपों, अर्थात *सोलेनम साइसिम्ब्राइफोलियम, एस. इनकेनम, एस. इनसेनम, एस. एथियोकार्पोन, एस. अंडेरेटम* (EC 790349) और *एस. टोरवम* ने खेतीयोग्य फसलों की तुलना में उच्च स्तर की प्रतिरोधी क्षमता का प्रदर्शन किया। दक्षिण अमेरिकी टमाटर पत्ती सुरंगक (लीफ माइनर) कीट, *ट्यूटा एब्सोल्यूटा* की पहचान पहली बार की गई है जो सिक्किम, मणिपुर और अरूणााचल प्रदेश में टमाटर फसलों को संक्रमित करता है। मीलीबग कीट, *फोर्मिकोकोकस पॉपीस्पेरस,* जो बहुत ही आक्रामक और भूमि के अंदर छुपा रहता है, ने अपने ठिकाने का विस्तार कर दिया है और अब तो यह भी रिपोर्ट प्राप्त की जाने लगी है कि यह क्षेत्र में कोलोकेसिया यानी अरबी के कंदों को भी नुकसान पहुंचा रहा है। दूसरी ओर सिक्किम में किए गए परीक्षणों में यह पाया गया है कि राटो मकई, पहेनलो मकई, बेगुनी मकई एवं कालो मकई ने जैविक स्थिति में टर्सिकम पर्ण अंगमारी रोग से उच्चतम प्रतिरोध प्रदर्शित किया (स्कोर < 2); जबकि सेती मकई, सेतिया एवं RCM1-1 ने मामूली प्रतिरोध (स्कोर <3) प्रदर्शित किया तथा विवेक संकुल 31, विवेक संकुल 35, विवेक संकुल 37, RCM 76, और RCM1-1 ने संवेदनशीलता (स्कोर >3) प्रदर्शित की। फल मक्खियों का सर्वाधिक संक्रमण खीरे की फसल में जून माह के मध्य में (64.29% फल नुकसान) पाया गया। लौकी के संबंध में, फल मक्खी द्वारा किया गया नुकसान 14.28 से 77.78% के बीच था और अगस्त माह के तीसरे सप्ताह में चरम संक्रमण काल के दौरान फल नुकसान 77.78% था। अरूणाचल प्रदेश में, आद्र विगलन रोग का प्रकोप उन भूखंडों में अधिकतम (24.62%) रिकॉर्ड किया गया, जहां अदरक राइजोम को अन्य उपचार-संयाजनों एवं कंट्रोल (72.54%) की तुलना में 30 मिनटों तक 47°C पर गरम पानी + कॉपर ऑक्सीक्लोराइड 0.3% से उपचारित किया गया था। चार जैव कीटनाशकों में से, पेट्रोलियम तेल आधारित एग्रोस्प्रे @ 10 मि. ली. प्रति ली. और नीम तेल 1500 ppm @ 4 मि. ली. प्रति ली. को ऐफिड की समष्टि को नियंत्रित (कंट्रोल की तुलना में ऐफिड की समष्टि में 65.26-70.42% गिरावट) करने में प्रभावकारी पाया गया। सिक्किम में, यह पाया गया कि *मेटाराइजिएम ऐनिसोप्ली* @ 5 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. के मृदा में प्रयोग को टी मॉस्क्यूटो बग एवं थ्रिप्स कीटों

की समष्टि के विरूद्ध बहुत ही प्रभावकारी पाया गया, जबकि Bt var k को बड़ी इलायची की खेती में हेयरी कैटरपिलर नाशीजीव के विरूद्ध प्रभावकारी पाया गया। अमेरिकी फाल आर्मीवॉर्म (FAW), *स्पोडोप्टेरा फ्रुगिंपर्डा* की भी खोज की गई, जो पूर्वोत्तर राज्यों में मक्का एवं अन्य परपोषी फसलों को संक्रमित करता है और भारी मात्रा में नुकसान पहुंचाता है। FAW के संक्रमण (40-45 %) को पहली बार नमफिंग, दक्षिण सिक्किम में स्थानीय मक्का जननद्रव्य (सेती मकई) में रिपोर्ट किया गया था। पछेती मौसम में इसे भाकृअनुप अनुसंधान फार्म, टाडोंग में भी पाया गया। तथापि, इस नाशीजीव के विरूद्ध लगभग 26 प्राकृतिक कीट परिभक्षकों (एनिमीज़) की खोज की गई जो मेघालय में अमेरिकन फाल आर्मीवॅर्म को नैसर्गिक एवं जैविक रूप से नियंत्रित रखते है। अमेरिकन फाल आर्मीवर्म की औसत प्राकृतिक मृत्युदर मेघालय के विभिन्न स्थानों पर 56.58 से 73.08% के बीच पाई गई। मिरिड बग, *नेसिडियोकोरिस टेनुइस* को मेघालय में आक्रामक टमाटर पत्ती सुरंगक कीटों के अति प्रभावकारी परिभक्षक के रूप में पाया गया। मिर्च को संक्रमित करने वाले विषाणुओं का लक्षणवर्णन किया गया और निदान विकसित किए गए। सिट्रस ट्रिस्टीजा विषाणु की खोज के लिए एक आइसोथर्मल आरपीए ऐस्से विकसित किया गया। पूर्वोत्तर भारत के सिट्रस क्षेत्रों से एचएलबी-संबद्ध *Candidatus* लिबेरीबेक्टर एशियाटिकस का मल्टी-जीनोमिक-लॉसी आधारित लक्षणर्वन किया गया और एक सरलीकृत RPA ऐस्से विकसित किया गया। पूर्वोत्तर भारत के स्थानीय केला क्षेत्रों से अंतर्जात एवं एपिसोमल केला स्ट्रीक विषाणुओं का लक्षणवर्णन किया गया और “Pisang Klutuk Wulung PKW” (BB) केला के पूर्ण जीनोम रेफरेंस अनुक्रमों का लक्षणवर्णन कर इनसिलिको विश्लेषण किया गया। मेघालय में ओयस्टर मशरूम प्रजातियों, PL-19-04 (96.3% BE) और PL-19-02 के मूल्यांकन में सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई। मिजोरम में, सबस्ट्रेट के रूप में धान भूसी पर उच्च उपज वाली ओयस्टर मशरूम (*प्लयूरोटस* प्रजा.) प्रजातियों के मूल्यांकन में यह पाया गया कि प्रजाति, PL-18-07 में अधिकतम उपज (18.69 कि. ग्रा. प्रति 100 कि. ग्रा. सबस्ट्रेट) में तथा उसके बाद प्रजाति PL-18-01 (15.79 कि. ग्रा. प्रति 100 कि. ग्रा. सबस्ट्रेट) और PL-18-10 (15.56 कि. ग्रा. प्रति 100 कि. ग्रा. सबस्ट्रेट) में प्राप्त की गई। इसके अलावा, *लेक्टिफ्लस* प्रजा., *रुसुला* प्रजा., *स्काइजोफाइलम कॉम्यून,* और *ट्यूबर* प्रजा. सहित प्राकृतिक रूप से उगने वाले खाद्य या गैर-खाद्य मशरूमों/खुम्बों की पैंसठ प्रजातियों को मिजोरम के विभिन्न भागों से संग्रहित कर उनका प्रलेखीकरण किया गया।

फार्म औजारों और आधुनिक कृषि यंत्रों में सुधार और विकास के लिए प्रयास किए गए और पावर वीडर का संशोधन एवं उन्नयन किया गया जिससे उसे 72.3% खरपतवार निकालने की दक्षता के साथ पर्वतीय क्षेत्र के लिए उपयुक्त बनाया गया। इसके अतिरिक्त, एलसीडी डिस्पले के साथ ग्रेविटी ड्रिप सिंचाई प्रणाली के लिए एक माइक्रोकंट्रोलर आधारित आटोमेटिक कंट्रोल प्रणाली विकसित की गई और उसे ग्रेविटी फेड ड्रिप सिंचाई प्रणाली के साथ टेरेस पर उगाई गई स्ट्राबेरी में उपयोग किया गया। प्लास्टिकल्चर इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी (पीईटी) पर एआईसीआरपी के तहत, भारी बरसात वाले क्षेत्र के लिए उपयुक्त अदरक एवं हल्दी की खेती हेतु एक माइक्रोकंट्रोलर आधारित सोलर टनल ड्रायर (100 कि. ग्रा. क्षमता) विकसित की गई। फार्म औजार और मशीनरी परियोजना पर AICRP के तहत, औसत 53 अनानास/घंटा हार्वेस्टिंग क्षमता के साथ अनानास हार्वेस्टर को डिज़ाइन किया गया। जल उपयोग दक्षता को बढ़ाने हेतु, प्लास्टिक लाइन वाले जलकुंड पर कार्य जारी रखा गया जिससे फ्रेंच बीन, मिर्च एवं हल्दी की खेती में उत्साहवर्धक परिणाम प्राप्त किए गए। इन फसलों की खेती में जल उपयोग दक्षताएं क्रमश 15.76,12.19 और 15.34 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.-मि.मी. थी। पूर्वोत्तर भारत (बसर, गंगटोक, झरनापानी, उमियम, इम्फाल, कोलासिब एवं लेमबुचेरा) के सात राज्यों से जलवायु डाटा पर किए गए अध्ययनों में यह स्पष्ट रूप से पाया गया कि पूर्वोत्तर क्षेत्र में जलवायु में भिन्नता थी, क्योंकि अधिकतर स्थानों पर औसत मासिक एवं मौसमगत अधिकतम तापमान में काफी वृद्धि हुई थी। तापमान में परिवर्तन की दर, वैश्विक औसत की तुलना में काफी अधिक थी, जो पूर्वोत्तर क्षेत्र की जलवायु भेद्यनीयता का सूचक है। जीकेएमएस के तहत दी गई सेवा में, मध्यावधि पूर्वानुमान रेंज के साथ कृषि-एडवाइजरी सेवाएं (एएएस) बुलेटिन तैयार किए गए और उपयुक्त इलेक्ट्रोनिक चैनलों के माध्यम से उनका प्रसार किया गया। इसके अतिरिक्त, ''पर्वतीय कृषि के लिए फार्म औजार एवं मशीनरी का वाणिज्यकरण'' पर रिवॅाल्विंग फंड स्कीम के तहत फार्म औजारों एवं यंत्रों (848 सं.) के विभिन्न प्रोटोटाइपों को फैब्रीकेट किया गया और औजारों की आपूर्ति सरकारी, गैर-सरकारी संगठनों, कृषि विज्ञान केंद्रों तथा पूर्वोत्तर राज्यों के व्यक्गित किसानों की गई।

पशुधन उत्पादन में किए गए अनुसंधान प्रयासों से अनेक नए एवं महत्वपूर्ण कार्यकलापों की शुरुआत की गई। बड़े आकार की देसी बकरी नस्ल, यानी सिरोही एवं जखराना के पालन एवं उनके प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया जिसमें यह पाया गया कि मेघालय की कृषि-जलवायु स्थितियों के तहत बकरी

उत्पादकता को बढ़ाने के लिए सिरोही नस्ल को उपुयक्त पाया गया। दूसरी ओर, लुम्सनियांग शूकर की नस्ल का विमोचन किया गया और उसके प्रदर्शन के मूल्यांकन में यह पाया गया कि 6 माह की आयु पर उसके शारीरिक वजन में उसकी तीन पीढ़ियों की तुलना में 0.442 कि. ग्रा. की सर्वाधिक आनुवंशिक वृद्धि हुई है। बढ़वार वाले सूअरों के लिए आहार परीक्षण में यह पाया गया कि केला स्यूडो-स्टेम के साथ 10-20% मक्का को अत्यंत लाभप्रद विकल्प के रूप में पाया गया और उसके सुअरों के शारीरिक प्रदर्शन पर कोई समझौता किए बिना आहार सूची में शामिल किया गया। त्रिपुरा की गरम कृषि-जलवायु स्थितियों के तहत, माली x हैम्पशायर संकर शूकरों को माँस उत्पादन एवं पिग्लेट की बिक्री के आधार पर आजीविका सुधार के लिए बहुत अच्छा पाया गया। कुक्कुट में, देसी बत्तख की उर्वरता एवं अंडोत्पत्ति पर मौसमों के प्रभाव पर किए गए अध्ययन में यह पाया गया कि ग्रीष्म (63.54%) की तुलना में शीतकाल (51.10%) के दौरान उसकी अंडोत्पत्ति कम थी। वनराजा पैतृक लेयरों के समग्र प्रजनन प्रदर्शन को 40वें से 84वें उत्पादन अवधि के दौरान श्रीनिधि पैतृक लेयरों की तुलना में श्रेष्ठ पाया गया। सिक्किम के कुछ क्षेत्रों में, वनराजा बैकयार्ड कुक्कुट पालन में न्यूनतम निवेश के साथ कुक्कुट पालकों को उच्च लाभ (B:C अनुपात 2.55 से 4.91) प्राप्त हुआ। पेन मेटिंग प्रणालियों के तहत मेघालय की कृषि-जलवायु स्थिति में टर्की के लिए 1:5 के प्रभावकारी मेटिंग अनुपात का इष्टतमीकरण किया गया। इसके अतिरिक्त, ब्रॉयलर के माँस में कॉलेस्ट्रोल स्तर को कम करने के लिए स्थानीय हर्बल सामग्रियों का प्रयोग कर एक आहार संरूपण का मानकीकरण किया गया। त्रिपुरा की कृषि-जलवायु स्थितियों के तहत, नव विकसित द्विगुणित टाइप बीएनडी संकर कुक्कुट नस्ल को किसानों ने पसंद किया और उसे पालन के लिए अंगीकृत किया। इसके अतिरिक्त, बढ़वार वाले चूजों के आहार में करी पत्ता (3%) के अनुपूरण को बढ़वार वाले पक्षियों में ताप दबाव को कम करने में लाभकारी पाया गया। डेयरी में, देसी नस्ल थारपरकर गाय के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया जिसमें औसत दूध उत्पादन 6.20±1.05 पाया गया। सिक्किम के उच्च तुंगता वाले क्षेत्रों में, बकरियों का मेलाटोनिन के साथ उपचार किए जाने से बकरियों की सिंघेरी नस्ल में कामोन्माद और ब्यांत दरों में वृद्धि हुई।

पशुधन की अच्छी उत्पादकता की सुनिश्चितता हेतु और स्थायी पशु एवं मानव स्वास्थ्य में योगदान देने हेतु, पशु स्वास्थ्य अनुसंधान के तहत अनेक महत्वपूर्ण उपलब्धियां प्राप्त की गईं। *जेंथोजाइलम अर्मेटम* अर्क के साथ नैनो-इम्लशन तैयार किया गया, जिसमें संभावित कीटनाशक एवं सूक्ष्मजीवरोधी गुणधर्म पाए गए। तीन खाद्य जनित और एक विषाणु रोगजनक के लिए Isothermal PCR आधारित नवीन नैदानिक प्रौद्योगिकियां विकसित की गईं। पशु खाद्य जनित खाद्य सुरक्षा जोखिम आकलन में अन्य खाद्य जनित रोगजनकों की तुलना में तथा पारंपरिक विधियों के विपरीत *कैम्पाइलोबेक्टर जेजुनी/ कोलाइ* कॉम्पलेक्स के कारण जीवाणविक जोखिम स्पष्ट रूप से पाया गया। रोग डाटा की मैपिंग और विश्लेषण में मेघालय में FMD और CSF का उच्च आपतन पाया गया। शूकरों के क्रिप्टिक रोगजनक - *इरिसिपेलोथ्रिक्स रुसियोपेथिया* की सीरो-निगरानी में 5% का आपतन पाया गया, जो कि अभी तक ज्ञात नहीं था। संस्थान में विकसित Inhouse Indirect CSF Elisa को दूसरी बार के वैद्यीकरण के लिए सभी पूर्वोत्तर राज्यों को वितरित किया गया। *राइपिसेफालस माइक्रोप्लस* टिक्स के इम्यूनोजेनिक प्रोटीनों, जो कई पशुधन रोगों के वाहक हैं, के सेलिवरी ग्लैंड एंटीजन का लक्षणवर्णन किया गया ताकि इम्यूनोप्रोफाइलेक्सि विकसित किया जा सके। माँस से *सिस्टिसेरस* प्रजा. की त्वरित खोज के लिए एक पीसीआर प्रोटोकॉल का इष्टतमीकरण किया गया ताकि शूकर से संबंधित खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित की जा सके। खाद्य जनित और पशु रोगजनक *सालमोनेला टाइफिमुरियम* के बायोफिल्म संबद्ध प्रोटीनों (bap) पर किए गए अध्ययन में नैदानिक संभावना के साथ इम्यूनोजेनिक प्रोटीनों की पहचान की गई। पशुपालन से संबद्ध व्यावसायिक खतरों के विश्लेषण में यह पाया गया कि विभिन्न पशुधन प्रबंधन कार्यों के दौरान किसानों द्वारा बताई गई सबसे अधिक समस्याओं (शारीरिक श्रम) में कमर दर्द (62.9 %), कलाई में दर्द (48.5 %), अंगुली में हल्का दर्द (82.5 %) जैसी गंभीर दिक्कते थीं, जबकि कंधों का दर्द (34.13%), हथेली में दर्द (42.86%) और घुटने में दर्द (45.71%) की समस्याएं ज्यादा गंभीर नहीं थीं। सुरक्षित और स्वस्थ पोर्क के उत्पादन के लिए शूकरों के स्वास्थ्य पर किए गए अनुसंधान के लाभों को किसानों तक पहुंचाने के लिए, DBT-किसान प्लेटफॉर्म के तहत पशु स्वास्थ्य प्रभाग द्वारा पिग्लेट क्लस्टर एवं शूकर पालन मूल्य श्रृंखला के साथ एक उत्कृष्ट कार्यक्रम प्रारंभ किया गया।

संस्थान के मुख्यालय और उसके प्रादेशिक केंद्रों में मात्स्यिकी पर किए गए अनुसंधान से विभिन्न प्रकार की उपलब्धियां प्राप्त हुईं। मात्स्यिकी विविधता के प्रलेखीकरण में मुख्य खोजों में 35 वंशों से संबंधित 48 प्रजातियां, मेघालय के किरडेमकुलई जलसंभर से 7 प्रजातियों से 19 परिवार, त्रिपुरा की रूद्रासागर झील से 54 मछली प्रजातियां (39 वंशों, 21 परिवारों तथा 8 प्रजातियों से संबंधित), नागालैंड में चाथे (Chathe) नदी से 12 वंशों से संबंधित 13 मछली प्रजातियां और मिजोरम की पांच

मुख्य नदियों (लवंग नदी, टुइचंग नदी, टुइकुम नदी एवं वरह्वा नदी) से 15 से 35 मछली प्रजातियां शामिल थीं। अंतराष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन संरक्षण संघ (IUCN) की रेड लिस्ट में *टोर पुटिटोरा* को ''विलुप्त हो रही'' के रूप में *बोटिया रोस्ट्रेटा* को ''भेद्यनीय'' के रूप में और छः प्रजातियों को ''विलुप्त होने वाली'' श्रेणी के रूप में अधिसूचित किया गया था। इस रेड लिस्ट से यह संकेत मिलता है कि घरेलू मछलियों का संरक्षण किए जाने की आवश्यकता है। इसी प्रकार से, अरूणाचल प्रदेश, मेघालय और त्रिपुरा से मीठाजल बाइवाल्व, *लेमिलिडेन्स मार्जिनेलिस* की समष्टि पर किए गए अध्ययन में आनुवंशिक विविधता पाई गई। इस अध्ययन से एक ऐसी पद्धति को विकसित करने में भी सहायता मिली जिसके आधार पर बहु प्रजातियों से नवीन जीन अनुक्रमों के लक्षणर्वन के लिए नियर यूनिसर्वल, नॉन-डिजनरेट प्राइमरों को डिजाइन किया जा सकता है। फूट-हिल क्षेत्र में धान एवं मछली पालन प्रणाली के तहत *लेबियो कालबासु* के शारीरिक प्रदर्शन के आकलन में यह पाया गया कि यह मछली कल्चर सिस्टम में *सी. मृगल* का एक बेहतर विकल्प है। तेरह और मछली प्रजातियों के प्रदर्शन का आकलन किया गया। चार यनित कवक प्रजातियों *(एस्परगिलस फमिगेट्स, ए. फ्लेवस, कैंडिडा अल्बिकन्स* एवं *फ्यूसेरियम सोलेनी)* के विरूद्ध *कतला कतला, सिरहिनस मृगल, क्लेरियस बट्राकस एवं हेटेरोप्न्यूस्टेस फॉसिल्स* के इंटेगुमेंटरी अर्क की कवक-रोधी गतिविधियों पर किए गए अध्ययन में यह पाया गया कि *सी. मृगल, सी. बट्राकस* एवं *एच. फॉसिल्स* के एक्सट्रेक्ट में कवक-रोधी गतिविधि की संभावना है। इसी प्रकार से, नौ लाइटिक बैक्टीरियोफेजिज ने एंटी-ऐरोमोनस एजेंट (यानी महत्वपूर्ण मछली रोगजनक) की संभावना प्रदर्शित की। इसके अतिरिक्त, 12 न्यून-लागत के जैव कीटनाशकों, अर्थात *मोरिंगा ओलिफेरा* (ड्रमस्टिक) की पत्तियां एवं छिलके, *कैमिलिया साइनेन्सिस* (चाय) की पत्तियां, *मैग्लोलिया चंपाका* (चंपक) के छिलके और *मेलिया अजेडेरैकटा* (चिनाबेरी) के फलों आदि को उनके विरचन के दौरान नर्सरी तालाब से परभक्षी एवं खरपतवार खाने वाली मछली को समाप्त करने में प्रभावकारी पाया गया। स्थानीय मछुआरा समुदायों के हित में भाकृअनुप-सीआईएफआरआई के सहयोग से मेघालय की उमियम झील में केज कल्चर की शुरुआत पहली बार की गई। इसी प्रकार से, केज कल्चर को त्रिपुरा की बाढ़ग्रस्त भूमियों में प्रदर्शित किया गया। दोनों राज्यों में, कॉमन कार्प की अनेक प्रजातियों के साथ केज कल्चर शुरु करना एक उत्साहवर्धक परिणाम मिला।

कृषि विकास के माध्यम से जनजातीय किसानों की आजीविका में सुधार लाना सामाजिक-आर्थिक कारकों से प्रत्यक्ष रूप से संबद्ध है। इस दिशा में, संस्थान में पिछले वर्ष के दौरान प्रयास किए गए। उत्तर पूर्व पर्वतीय क्षेत्र में विभिन्न कृषि प्रणालियों के बहुआयामी प्रदर्शन पर किए गए मूल्यांकन के अध्ययन में, यह पाया गया कि पशुधन आधारित कृषि प्रणाली में लागत लाभ अनुपात (BCR) 1.96 था, जबकि इंटरनल रेट ऑफ रिटर्न (IRR) 19.25% और पे-बैक अवधि 4 वर्ष थी। दूसरी ओर, पशुधन-मछली-आधारित कृषि प्रणाली में BCR 2.7 था और IRR 22.5% तथा पे-बैक अवधि 3.5 वर्ष थी। अतः, फसलों, सब्जियों और पशुधन के साथ जलजीव पालन का एकीकरण किए जाने से प्राकृतिक संसाधनों का उचित रूप से उपयोग होगा, किसानों का जोखिम कम होगा और वर्षभर रोजगार एवं आय सृजित होगी। मेघालय में कन्वर्जेंट एक्सटेंशन मॉडल की प्रभावकारिता को बढ़ाने के लिए उपयुक्त रणनीतियों की पहचान करने हेतु, मेघालय में विस्तार अधिकारियों को शामिल कर किए गए एक अध्ययन के परिणामों में यह पाया गया कि प्रभावकारी संगठनात्मक संचार के लिए संबंधित प्राधिकारी द्वारा उपयुक्त कदम उठाए जाने की आवश्यकता है, ताकि विभिन्न हितधारकों की सहभागिता सुनिश्चित कर उनके बीच तालमेल (कन्वर्जेंस) की प्रभावकारिता को बढ़ाया जा सके। इसके अतिरिक्त, मेघालय में ATMA-आधारित कन्वर्जेंट एक्सटेंशन मॉडल की प्रभावकारिता में सुधार लाने हेतु सभी जिला एवं ब्लॉक स्तरीय विस्तार पदाधिकारियों के बीच जागरुकता सृजित करने की आवश्यकता है, जिसके लिए स्पष्ट दिशानिर्देश बनाए जाने, प्रत्येक हितधारक की जिम्मेदारी को परिभाषित करने तथा अंतर-विभागीय संचार को बढ़ाने की भी आवश्यकता है।

NICRA (राष्ट्रीय जलवायु अनुकूल कृषि नवोन्मेष) के तहत, प्रतिवेदित अवधि के दौरान विभिन्न गतिविधियां चलाई गईं। दीर्घ काल (LP: 1901-2015) के लिए मौसमगत वर्षा बंटन की स्थानिक-कालिक विविधता में यह पाया गया कि भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र में वार्षिक रूप (एआर) से 1530-1677 मि. मी. वर्षा हुई। वर्षा के बंटन में विविधता (विचलन का गुणांक) गत समय में 14.7% (1901-1930) से बढ़कर 27.8% (1991-2015) हो गई। कुल वार्षिक वर्षा में मॉनसून वर्षा का योगदान 66-68% था, लेकिन वर्षा दिवसों की संख्या (दैनिक वर्षा > 2.5 मि. मी.) में गिरावट की प्रवृत्ति देखी गई (44 से 40 वार्षिक रूप से)। क्षेत्र में अत्यधिक उच्च सघन वर्षा दिवसों (एक-दिन में अधिकतम >75 मि. मी.) की संख्या में भी बढ़ती प्रवृत्ति देखी गई और निरंतर शुष्क दिवसों की संख्या में भी वृद्धि देखी गई। गत दशकों (1951-1990) में अधिकतम तापमान की प्रवृत्ति में वृद्धि हुई है (@ 0.04° C) और वृद्धि की दर हाल ही के दशक (1991-2015) में बढ़कर दोगुना

हुई है (@0.04° C)। दूसरी ओर न्यूनतम तापमान में हाल ही के दशकों (1951-1990) में गिरावट (@0.01° C) आई है, लेकिन हाल ही के समय मे इसमें वृद्धि (@ 0.01°C) हुई है। अवधि (2080) के लिए पूर्वानुमानित वर्षा में वृद्धि (>20%) हो सकती है, इसलिए क्षेत्र में विभिन्न एकीकृत कृषि प्रणालियो में अनुमानित मृदा हानि (>10%) भी हो सकती है।

नवीन किस्म को कर्नाटक की एक सूखा सहिष्णु स्थानीय झूम (परिवर्ती खेती) किस्म के साथ क्रॉस करके NICRA वायुजीवी धान 1 किस्म विकसित की गई, जो एक मघ्यावधि अगेती परिपक्वता वाली और ऊपरी भूमि में सूखा दबाव सहिष्णु धान की किस्म है। इसे भाकृअनुप-एनआरआरआई, कटक में दिनांक 30 मई-2 जून 2019 के दौरान आयोजित 54वें एआरजीएम में विमोचित किया गया था। फसल विकास के प्रारंभिक चरण पर तथा पुष्पण चरण पर सेलिसाइलिक अम्ल (50 ppm) का फलों की बाह्य सतह पर प्रयोग किए जाने से टमाटर की सूखा संवेदनशील किस्मों की जीविता 86.7% तक बढ़ गई, जबकि कंट्रोल में (एक्टिवेटर के बिना) यह 40% थी।

ब्रॉयलर चूजों की 6 सप्ताह की आयु तक अदरक (0.5-1.0%) और हल्दी (0.5-1.0%) पाउडरों का ताप दबाव (37±1°C) स्थिति के दौरान आहारीय अनुपूरण दिए जाने से उनके शारीरिक वजन, एफसीआर, ड्रेसिंग एवं आंतरिक अंगों की शक्ति बढ़ी। त्रिपुरा की घरेलू मछली प्रजातियों की ताप सहिष्णु क्षमताएं तब बढ़ गईं जब उन्हें 25-30^{0}C पर अनुकूलनशील बनाया गया। पांच प्रजातियों में से, *ओ. बाइमाकुलेटस* सबसे अधिक ताप सहिष्णु (तापमान भागफल-Q_{10} 1.08) थी, जिसके बाद *ए. मोला* (1.13) का स्थान था, जबकि *एन. नोटोप्टेरस* (1.22). *एल. रोहिता* (1.25) और *एल. बाटा* (1.28) को गर्मी में उच्च संवेदनशील पाया गया।

जनजातीय उपयोजना (टीएसपी) के अंतर्गत आयोजित विभिन्न आजीविका कार्यक्रमों के फलस्वरूप, 2019 के दौरान सात पूर्वोत्तर राज्यों के 10,631 से अधिक जनजातीय किसान लाभान्वित हुए। कुल 606 परिसंपत्तियां सृजित कर विभिन्न हितधारकों को वितरित की गई, जिनमें न्यून लागत के पॉली हाउस, न्यून लागत के कुक्कुट शेड, न्यून लागत के शूकर शेड, न्यून लागत की मशरूम इकाइयां, जलकुंड, वर्मी क्यारियां, बत्तख इकाइयां, प्रसंस्करण इकाइयां, हैचरी इकाइयां, आदि शामिल थीं। इसके अतिरिक्त, कृषि सामग्रियां, जैसे कि रोपण सामग्रियां, उर्वरक, जैव-उर्वरक, खाद, पोषणतत्व मिश्रण, शाकनाशी, कीटनाशक, जैव-कीटनाशाक आदि को 2019 के दौरान जनजातीय किसानों के बीच वितरित किया गया। विभिन्न सब्जियों, अर्थात भिंडी, लोबिया, कुलथी बीन, खीरा, करेला, मटर, फ्रास बीन, फूलगोभी, बैंगन, राजमा, मूली, गांठगोभी यानी नोल-खोल, बंदगोभी, गाजार, आदि के बीज (1228 कि. ग्रा.), अनाज फसलों, अर्थात चावल, मक्का, मकई, कुट्टु आदि (2000 कि. ग्रा.) के बीज किसानों को वितरित किए गए। इसके अलावा, जनजातीय किसानों की आजीविका में सुधार लाने के लिए उन्हें 5,320 सं. की रोपण सामग्रियां (ड्रैगन फल, सुपारी, पपीता, बंदगोभी आदि) का भी वितरण किया गया। उनकी आजीविका के एक स्रोत के रूप में तथा मशरूम की खेती को लोकप्रिय बनाने के लिए मशरूम अंडों के 100 पैकेट भी वितरित किए गए। उर्वरक/जैव-उर्वरक/खाद/मृदा पुनरूद्धार सामग्री, जैसे कि एफवाईएम, वर्मीकम्पोस्ट, लाइम (11,100 कि. ग्रा.) और जैव-उर्वरक (20 पैकेट) भी पूर्वोत्तर के जनजातीय किसानों को वितरित की गईं। इसके अतिरिक्त, उन्नत नस्ल के 94 पिग्लेट, 92,666 कुक्कुट चूजे, 400 डकलिंग, 41,800 फिंगरलिंग, 500 कि. ग्रा. आहार अनुपूरण (पशुधन, कुक्कुट आहार, खनिज मिश्रण, विटामिन आदि) का जनजातीय किसानों की आजीविका सुधार के लिए वितरण किया गया। विभिन्न पशु रोगों के प्रबंध के लिए दवाइयां, जैसे कि विटामिन संपूरण (130 पैकेट) का भी वितरण किया गया। इसके अलावा, छोटे कृषि औजार एवं यंत्र, जैसे कि हैंडिल के साथ स्पेड, स्प्रेयर (215 सं.), मधुमक्खी पालन डिब्बे एवं उसके कुल-पूर्जे (144 सं.) का भी जनजातीय किसानों के बीच वितरण किया गया। कृषि के विभिन्न क्षेत्रों में जनजातीय किसानों के क्षमता निर्माण के लिए, फसल उत्पादन, पशु उत्पादन और प्रबंधन, खुम्ब की खेती, बागवानी फसलों का उत्पादन एवं प्रबंधन, आदि के संबंध में अग्रपंक्ति प्रदर्शन एवं जागरुकता कार्यक्रम (57 सं.) चलाए गए।

क्षेत्र में कृषि विकास को गति प्रदान करने के लिए, संस्थान के प्राइमरी प्रौद्योगिकी प्रसार चैनल सभी पूर्वोत्तर राज्यों में स्थित बीस कृषि विज्ञान केंद्रों का एक बेहतर रूप से विकसित नेटवर्क है। पिछले वर्ष के दौरान लगभग 850 प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रमों के अलावा, 600 से अधिक फार्म परीक्षण और 450 से अधिक अग्रपंक्ति प्रदर्शन आयोजित किए गए। कृषि विज्ञान केंद्रों के नेटवर्क के माध्यम से अनेक सामग्रियां और काफी संख्या में सामाजिक पूँजी एवं भौतिक परिसंपत्तियों को सृजित किया गया, जिनसे पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के 51,000 से अधिक किसान लाभान्वित हुए।

EXECUTIVE SUMMARY

The year 2019-20 marked the end of second decade of the third millennium for ICAR Research Complex for NEH Region. Achievements during the period (2019-20) were substantial and were a sum of team effort by everyone in the Institute.

The weather of north east hill region during the period of January to December, 2019 was recorded at different agro-meteorological observatories (Basar, Arunachal Pradesh; Gangtok, Sikkim; Jharnapani, Nagaland; Umiam, Meghalaya; Imphal, Manipur and Kolasib, Mizoram) of ICAR Research Complex for NEH Region indicated the marked spatial variability of weather variables over the NEH region. Total annual rainfall was highest over Gangtok (3322.2 mm) followed by Kolasib (3080.5 mm), Basar (2769.8 mm), Umiam (2255.0), Jharnapani (1587.7 mm) and Imphal (1137.1 mm). The spatial distribution clearly indicate that those places which are directly in the path of the monsoon winds receives higher rainfall compared to the places which are away especially surrounded by the hills (like Imphal and Jharnapani). The total rainfall was within the normal range (±19% of Long Period Average) for all places except Imphal which received deficit rainfall (-23.1%). Among the seasons, monsoon contributed the highest rainfall varying from 58% in Jharnapani to as high as 72% in Basar. Normal rainfall was received during pre-monsoon and monsoon months over the places except deficit in Imphal (Pre-monsoon: -50.3%, Monsoon: -16.8%) and excess in Basar (Monsoon: 30.4%). However, continuous deficit rainfall months during pre-monsoon and monsoon season was observed in Imphal (all months from March to August), Jharnapani (April, June to September), Umiam (May to August) and Gangtok (September to October). Though deficit rainfall was only received over Imphal, there were inter-monthly variations during the major rainfall receiving seasons of the region. The mean annual maximum temperature was highest at Jharnapani (29.7°C) followed by Kolasib (27.2°C), Imphal (26.8°C), Umiam (25.5°C), Basar (25.1°C) and Gangtok (24.0°C). While the mean annual minimum temperature was about 18°C in Jharnapani and Kolasib but it was about 15°C in other places. For all the places except Kolasib, the mean maximum temperature was higher than normal during 2019 over all the four seasons indicating an increase in the warm days over the region. The mean seasonal minimum temperature was higher than normal in Imphal, Gangtok and Umiam while it was lower than normal in Kolasib and Jharnapani. The mean winter seasonal minimum temperature was lowest at Imphal (6.2°C) followed by Basar (7.1°C), Gangtok and Umiam (7.8°C), Jharnapani (9.1°C) and Kolasib (13.5°C). The lowest daily minimum temperature occurred in Imphal (2.3°C) followed by Umiam (2.5°C), Basar (2.9°C), Gangtok (3.9°C), Jharnapani (6.3°C) and Kolasib (9.0°C).

Rice breeding programmes of the Institute during the period revolved around identification and assessment of novel varieties, search and assessment of promising lines and germplasm, development of new varieties suitable for the NE region, production of breeder seeds and release of developed varieties following evaluation for adoption by farmers. In Meghalaya following promising upland lines were identified RCPL1-413 (3.6 t/ha), RCPL 1-514 (3.6 t/ha), RCPL1-129 (3.4 t/ha), and RCPL1-131 (3.4 t/ha) while in lowland, only RCPL-300 (3.8 q/ha) and RCPL1-145 (3.6 q/ha) were found promising in station trials. Also breeder seeds of released varieties of rice namely, Shahsarang (10 q), Megha SA 2 (3 q), Bhalum 3 (5 q) and Bhalum 5 (3 q) were produced. In Upper Shillong farm, seeds of cold tolerant rice varieties namely, NEH Megha Rice 2 (3.5 q) and NEH Megha Rice 3 (3.0 q) were produced. Similarly, in Manipur 5 promising lines of black rice were also developed. IET 26178 / TRC 2015-5 in Aerobic trials was released for Zones: III (Jharkhand), V (Chhattisgarh) and VII (Karnataka). STRASA project was concluded during 2019 with significant achievement such as six varieties were released from the STRASA material and five varieties were notified by CSC for Crop Standards etc. Under NICRA, NICRA Aerobic Dhan/ TRC 2015-5/ IET 26178 has shown yield superiority over other qualified varieties in Karnataka, Jharkhand and Chhattisgarh. In Mizoram, center trial on the yield potential of 14 upland rice germplasm resulted in significantly higher grain (4.02 t/ha) and straw (8.67 t/ha) yield of MZ UP Rice 24 followed by MZ UP Rice 6 (3.84 t/ha grain yield and 8.61 t/ ha straw yield). Evaluation of various rice germplasm under Meghalaya condition revealed that

RCPL 1-132, RCM-15, Topelea, Kebang and Mota Dhan were the superior lines in yielding ability. Screening of rice germplasm (169) for Blast resistance was undertaken using SSRs markers namely, AP4007, Pibdom, RM208, AP5659-5, NBS2-Pi9, YL155/ YL87 and YL153/ YL154 identifying the genes *viz*. *Pi2*, *Pib*, *Pi9* and *Pita* conferring resistance against blast. Among these, resistant genotypes namely, Itanagar, Buggimg, Jalbudi, Nalsathi, Mikudep, RCPL-1-120, Sakura, Maguri, Nolbora, Sindhuri Sali, RCPL-1-422, RCPL -1-121, Ambe, RCPL -1-185, Tudong, Suhagmani and RCPL -1-178 were identified. Among the cold tolerant lines, Dullo was found to be resistant to blast. On the other hand, studies at Nagaland center indicated that among 183 upland rice germplasm evaluated against the rice blast, 10 were immune, 60 were resistant, 106 were moderately susceptible, 6 were susceptible and one was highly susceptible. Of the 139 upland rice germplasms evaluated against brown spot, 2 were immune, 73 were susceptible, and 39 were highly susceptible. In Pulse improvement total 453 promising single plant selections were made from advanced progenies of the crosses of LGG 450 x IPM 02, LGG 460 x IPM 409-4 and single plant selections from IPM 02-19 x EC 496841. Total 164 entries of mungbean, urdbean, lentil fieldpea and chickpea were evaluated in replicated trials and data reported to AICRP MULLaRP. Promising entries were identified for Tripura.

An Integrated Organic Farming System (IOFS) model was adopted in lowland valley ecosystem comprising different enterprises such as crops (rice, maize, lentil, pea, soybean, rapeseed, vegetables), fruits, dairy unit (a milch cow + calf), fodder crops, central farm pond, farmyard manure pits and vermicomposting uni produced a net return of Rs. 62,531/- per year from an area of 0.43 ha. For establishing the model, an annual cost of Rs. 55,839/- was incurred. Among the different enterprises, crop component contributed the maximum (61%) followed by dairy (25%) and fishery (20%), respectively. On farm nutrient recycling produced 63.6 kg N, 19.6 kg P_2O_5 and 55.0 kg K_2O of nutrients. Micro watersheds comprising dairy based land use (FSW-1), Mixed forest (FSW-2), silvi-pastoral land use (FSW-3), Agro-pastoral system (FSW-4), Agri-horti-silvi-pastoral (FSW-5), Silvi-horticultural system (FSW-6), Natural forest block (FSW-7) and Timber-based farming system (FSW-8) were being evaluated. The net annual income of Rs. 1, 11,179/ from FS-W1, Rs 36,709 from FS-W3 and Rs. 2, 19,114/- from FS-W5 was obtained.

Studies on biochemical and molecular aspect of abiotic and biotic stress tolerance and yield of important crops led to identification four high aluminum-toxicity tolerant genotype (Motodhan, Vietnam-1, Yimyu, N-861) and four considerably aluminum toxicity sensitive rice lines (Lespah, RCPL-13, VL-31329, UPR 2919-141-138). Further molecular analysis suggested that genes associated with cytoskeletal dynamics, metabolism, and ion transporter could play major roles in aluminum adaptation and/or tolerance in rice. Further accession numbers for forty (40) Perilla (*Perilla frutescens* L.) genotypes have been issued by NBPGR, New Delhi in the reporting year. In order to mine potential high yield related genes from Chakhao landraces, study on four popular Chakhao landraces (Chakhao poireiton, Chakhao amubi, Chakhao, Chakhao angoubaalong) identified several grain size related genes including GS3, GW5, GW2, GW8, DEP1, GS7,Gn1a, IPA1and SD1. The favorable alleles of GS3, GS7, IPA1 and DEP1 genes were observed in Chakhao poireiton whereas IPA1 and Gn1a genes were observed in Chakhao amubi. These genes could be harnessed in future for developing new varieties.

Effect of nutrient management practices on yield of maize-legume intercropping in acid soils of Meghalaya was studied and the results revealed that the maximum maize grain yield was recorded under sole maize than with legume intercropping due to increased plant population under sole maize. However, yield advantage of maize was observed when legumes were introduced as the intercrops which were reflected through higher maize equivalent yield (MEY). Amongst the intercrops, the maximum maize yield (18-31%) was recorded under groundnut compared to other leguminous intercrops. Similarly, the MEY was about 1.9 to 2.3 times higher in FB compared to other leguminous intercrops. Application of RMP along with lime increased the maize yield 4 to 39% compared to other treatments. Analysis of soil acidity parameters in the intercropping experiment indicated that maize-legume intercropping had significant impact on soil pH under various nutrient management practices. Cultivation of legume crops as an intercrop slightly decreased the soil pH in comparison to the sole maize crop irrespective of the nutrient management practices. Further analysis of effect of intercropping and nutrient management practices on soil organic carbon pools and CO_2 efflux in acid soils of Meghalaya revealed that total organic

carbon (TOC) was maximum in maize + French bean (3.04%) than other intercropping systems. Measurement of carbon management index (CMI) in the intercropping experiments highlighted that both soybean and French bean introduction as intercrop, improved the soil quality as the CMI value of both crops recorded as 187 and 186, respectively. Similarly, application of FYM, lime and rock phosphate increased the CMI value up to 194 indicating the soil quality enhancement. Assessment of CO_2 efflux from soil under the maize-legume intercropping indicated that maize + groundnut intercropping accounted highest cumulative CO_2 efflux of 5.02 g CO_2 m^{-2} hr^{-1} over a period of 120 days compared to other intercropping systems. Studies on the effect of different land use systems on soil organic carbon and carbon stock in Mizoram revealed that on an average the soil carbon content was higher in Champhai district compared to Kolasib district where climatic factors may play an important role. Study on heavy metal enrichment, contamination, pollution Load and ecological risk in coal mine affected soils of Jaintia Hills, Meghalaya revealed that overall contamination level in the soil in abandoned coal stockpiles as per the Contamination Factor values indicated that they were moderately contaminated with Fe, Mn, Pb and considerably contaminated with Cu, Zn, Cr, Ni and very highly contaminated with As and Hg.

Study for optimization of yield and quality of King Chilli through nutrient standardization was undertaken and results revealed that treatment comprising of nutrient combinations, 150:65:65 kg/ha of N: P_2O_5: K_2O recorded statistically the highest number of fruits per plant (72.4) with average fruit weight of 9.5 g, fruit breadth of 3.3 cm, total chlorophyll (4.7 mg/g) and carotenoid content (124.7 µg/g) during 50% flowering stage and capsaicin content (4.2%).

Comparative study of Integrated Seed based Farming System (ISFS) and Intensive Integrated Farming System (IIFS) indicated greater profitability under Tripura Condition. Resource conservation technologies in crop production, rabi maize and lentil under no-till (NT) produced more seed yield than conventional tillage, minimum tillage and permanent broad bed & furrow. Under organic farming, integrated application of vermicompost + lime + rock-phosphate gave highest system productivity of okra-tomato-cowpea system than other nutrient sources and cropping systems. On the other hand, studies on organic nutrient management for black rice seed production was standardized and fertilizer adjustment equations was developed for maize (HQPM-5). Moreover, protocol for inhibition of phenolics and enhancing metabolites in *in vitro* plantlets of tree bean was standardized. In Sikkim center maize-*pahenlo dal*-buckwheat cropping system, and intensification of rice-fallow through no-till vegetable pea were popularized through demonstration and increasing the area under cultivation

During the period, work on agroforestry resulted in collection of twenty-four wild *Musa* accessions from Assam, Arunachal Pradesh and Meghalaya. Documentation of the accessions as per the taxonomic guidelines revealed two new varieties (allied to *M. sikkimensis*) hitherto unreported. Study on genetic resource assessment, *in situ* on-farm conservation and impact of banana waste as a feed for animals indicated that banana pseudo stem is a potential component for partial replacement of maize as a feed for livestock. Resin productivity studies in six different provenances of *Pinus kesiya* revealed varying resin yield (45.19 to 167.25 g per tree). Evaluation of 53 multipurpose trees species in the mid-hills of Arunachal Pradesh showed that *Pinus kesia, Michelia obtusifolia, Castonopsis indica, Terminalia myriocarpa*, *Acacia mangium, Gravelia robusta, Manglietia insignis, Aleurites montana, Eleocarpus sphaericus*, Kobolakso, Hiko and *Litsea lacta* are some promising tree species in respect of basal girth, plant height and canopy spread providing maximum inter row light intensity. Among 28 combinations of MPT species and Guinea grass, the combination of *Terminalia myriocarpa* + *Guinea* recorded the highest guinea grass yield (30.8 kg / row) followed by Kobolaxo + *Guinea* (24.7 kg / row).

Horticultural crops were one of the major focus area of research of this institute. Various initiatives taken at the headquarter and its regional centers led to considerable achievements during last year. IC numbers were obtained from NBPGR, New Delhi for 22 nos. local landraces of horticultural crops. DUS guidelines for Lemon and Jackfruit were developed. Colocasia line Megha Taro-2 was recommended for release by AICRP on Tuber Crops during its 19th Annual Workshop held at ICAR-CTCRI, Thiruvananthpuram, Kerala. The DRIS norms analysed from the data set of 60 Khasi mandarin orchards across Khasi & Jaintia Hills, Meghalaya suggested optimum leaf nutrients in relation to fixing yield 50 to 95 kg/tree for macronutrients are N (2.24-2.84 %), P (1.97-2.12 %), K (0.07-0.12 %), Ca (2.00-2.28 %) and Mg (0.35-

0.48 %) while that for micronutrients are Fe (136.94-163.24 mg/kg), Mn (60.60-76.44 mg/kg), Cu (0.96-2.83 mg/kg) and Zn (17.04-20.60 mg/kg). In broccoli, application of biochar (5t/ha) in combination of FYM (10 t/ha) + recommended dose of fertilizers NPK (120:80:60 kg/ha), was found superior and improved the yield by 74.0% (28.26 t/ha) under irrigated and 47.05% (24.1 t/ha) under rainfed condition over the control.

The performance of Allahabad Safeda was found better in comparison to L-49 in high density planting in RCRT. The newly introduced Assam lemon crop is showing promising result in Basar conditions. In the Manipur centre, technology for improving shelf life and food value of tomato thorough exogenous application of melatonin was developed. High anti-hyperglycemic and anti-cancer activity was found in *Polygonum saggitatum* and *Jussiaea repens*, respectively. Promising anti-bacterial activity was also recorded in indigenous plants of Manipur. Anti-inflammatory properties of *Garcinia xanthochymus* fruit beverage was unleashed. Five processing technologies of underutilized crops were commercialized. Fourty mango germplasms were collected from different parts of Mizoram and the fruit weight ranged from 10.39 to 314 g with the maximum fruit weight, fruit length, fruit width recorded from Dulte area of Mizoram. Under RCRT trial on Gerbera, the RCGH-114 recorded maximum flower diameter (10.04 cm), disk diameter (3.1 cm), flower stalk length (39.78cm) and flower stalk diameter (3.82 mm) while RCGH-22 recorded maximum number/plant/year (18 nos.). Studies on organic production of turmeric var. RCT-1 revealed that the maximum yield was recorded for T2 (100% organic manure equivalent to 75% N requirement of turmeric), with a yield of 28.29 t/ha, followed by T1 (100% organic manure equivalent to 100% N requirement of turmeric) with a yield of 27.42 t/ha. Evaluation on organic production of ginger showed the maximum yield for T7 (recommended package by SAU; Ginger-NPK100:90:90 kg/ha), with a yield of 12.99 t/ha, followed by T1 (100% organic manure equivalent to 100% N requirement of ginger) with a yield of 12.66 t/ha. Trial on the performance of bold and vegetable ginger resulted in a maximum yield of 24.60 t/ha for Bhaise, followed by Gurubathani with a yield of 19.35 t/ha. In Tripura multi-storey vegetable cultivation model for upland conditions has been designed with various popular vegetable crops. Under these vine crops, performance of green peas, French bean, brinjal and coriander was found to be good during Rabi season while in Kharif season, Okra, cowpeas, Stolon type Colocasia and Red Amarenthun leaf were good performer. Under AICRP (Tuber Crops), IC No. IC-0629418 was obtained from NBPGR, New Delhi for local taro genotype Tripura Colocasia 3 and five types of local Swamp taro. Under AINRP (Onion & Garlic), sequential spray of Metiram 55% a.i. + Pyraclostrobin 5 % a.i. (2g/lit) + Cyantraniliprole (0.9 ml/lit) were significantly effective in managing purple blotch, Stemphylium blight and anthracnose diseases and thrips and green lopper infestation. In-vitro conservation protocol was standardized for local Elaichi lemon. Integrated nutrient management with FYM + Vermicompost+ poultry manure + VAM in appropriate proportions along with reduced dose of inorganic NPK fertilizer at 3 months interval improved plant vegetative and reproductive growth with better fruit numbers per plant. Integrated nutrient management trials in Naga King chilli revealed better performance with treatment of poultry manure (2.5t/ha) + RDF (25%).

Agricultural development in the northeastern part of the country is not possible without a strong programme on crop protection due to its tropical to temperate climate along with high humidity and rainfall which favour growth and survival of many pests. To manage crop pest risks research efforts of the institute yielded many interesting results. More than 15 lines of maize with resistant reaction against turcicum leaf blight with low disease scores were identified. Compared to cultivated crops of brinjal species, wild relative (WR) genotypes such as *Solanum sisymbriifolium*, *S. incanum*, *S. insanum*, *S. atheiocarpon*, *S. underatum* (EC 790349) and *S. torvum*, revealed high level of resistance compared to cultivated crops. South American tomato leaf miner, *Tuta absoluta* has been detected for the first time feeding on tomato crops in Sikkim, Manipur and Arunachal Pradesh. Invasive hypogeic mealybug, *Formicococcus popysperes* was found expanding their host range and now it has reported damaging colocasia tubers in the region. Experiments in Sikkim, on the other hand, revealed that Rato Makkai, Pahenlo Makkai, Baiguney makai and Kalo Makkai exhibited highest resistance (score< 2); while Seti makkai, Satheya and RCM1-1 showed moderately resistance (score <3) while Vivek Sankul 31, Vivek Sankul 35, Vivek Sankul 37, RCM 76, and RCM1-1 expressed susceptibility (score >3) towards turcicum blight in organic condition. Highest fruit flies infestation was observed during mid of June (64.29% fruit damage)

in cucumber. In case of bottle gourd, the fruit fly damage ranged from 14.28 to 77.78% with a peak infestation during 3rd week of August with 77.78% fruit damage. In Arunachal Pradesh the incidence of soft rot disease was recorded minimum (24.62%) in the plot where ginger rhizome was treated in Hot Water in 470 C for 30 minutes+ Copper oxychloride 0.3% compared to other combinations and control (72.54%) and recorded maximum yield. Among four biopesticides petroleum oil based agrospray @ 10 ml/litre and neem oil 1500 ppm @ 4 ml/litre were found effective for controlling of aphid population (65.26-70.42% reduction of aphid population over control). In Sikkim, it was observed that soil application of *Metarhizium anisopliae* @ 5 kg/ha was very effective against tea mosquito bug and thrips population whereas foliar spray of Bt var k was found effective against hairy caterpillar in large cardamom. American Fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* has also been detected infesting maize and other host crops in north eastern states causing considerable damage. FAW infestation (40-45 %) was first reported in Namphing, South Sikkim on local maize germplasm (Seti Makkai). In late season, it was also reported at ICAR Research Farm, Tadong. However, about 26 natural enemies were detected causing fortuitous biological control of American Fall armyworm in Meghalaya. The average natural mortality of American Fall armyworm was found to be 56.58 to 73.08% at different locations in Meghalaya. The mirid bug, *Nesidiocoris tenuis* was found to be the most efficient predator of invasive tomato leaf miners in Meghalaya. Characterization of viruses infecting chilli was done and diagnostics was developed. An isothermal RPA assay was developed for detection of citrus tristeza virus. Multi-genomic-loci based characterization of HLB-associated *Candidatus* Liberibacter asiaticus from citrus groves of NE India was done and a simplified RPA assay was developed. Endogenous and episomal banana streak viruses from local banana mats of NE India was characterized and in silico analysis of whole genome reference sequences of "Pisang Klutuk Wulung PKW" (BB) banana was accomplished. In a trial related to evaluation of oyster mushroom strains in Meghlaya, PL-19-04 (96.3% BE) and PL-19-02 gave highest yield. In Mizoram, evaluation of high yielding strains of Oyster Mushroom (*Pleurotus* spp) on paddy straw as substrates showed that the strain, PL-18-07 gave the maximum yield (18.69kg/100kg of substrate), followed by strain PL-18-01 (15.79 kg/100kg of substrate) and PL-18-10 (15.5 6kg/100kg of substrate). Further sixty five naturally growing edible or non-edible mushrooms including *Lactifluus* spp., *Russula* spp., *Schizophyllum commune*, and *Tuber* spp. were collected and documented from different parts of Mizoram.

Efforts on improvisation and development of farm tools and modern agricultural implements led to modification and upgradation of power weeder to make it suitable for hilly region with 72.3% weeding efficiency. Further, a microcontroller based automatic control system for gravity drip irrigation system with LCD display was developed and deployed in a strawberry growing terrace with gravity fed drip irrigation system. Under AICRP on Plasticulture Engineering and Technology (PET), a microcontroller based solar tunnel drier (100 kg capacity) for ginger and turmeric suitable for heavy rainfall region has been developed. Under AICRP on Farm Implements and Machinery project, pineapple harvester was designed with average 53 pineapple/hour harvesting capacity. To enhance water use efficiency, work on plastic lined jalkund continued which showed encouraging results for French bean, chilli and turmeric with water use efficiencies (WUE) of 15.76,12.19 and 15.34 kg/ha-mm and economic WUE of Rs. 630.4,731.43 and 383.6 per ha-mm, respectively. Studies on climate data from seven different states of northeast India (Basar, Gangtok, Jharnapani, Umiam, Imphal, Kolasib and Lembucherra) clearly indicated that there has been change in the climate over the region with significant increase in mean monthly as well as seasonal maximum temperature over most of the places. The rate of change is considerably higher as compared to the global average indicating the climate vulnerability of the northeast region. As a service under GKMS, agro-advisory services (AAS) bulletin with medium range forecasts were prepared disseminated through suitable electronic channels. Further, various prototypes of farm tools and equipment (848 numbers) were fabricated under Revolving Fund Scheme on "Commercialization of farm tools and Machinery for Hill Agriculture" and supplied to government, non-government organizations, KVKs and individual farmers of NEH states.

Research efforts in livestock production saw several new initiatives and significant findings. Introduction and performance evaluation of large size indigenous goat breed viz., Sirohi and Jakhrana indicated Sirohi as suitable breed for enhancing goat productivity under

agro-climatic conditions of Meghalaya. On the other hand, performance evaluation of released Lumsniang pig variety revealed that body weight at 6 months of age had the highest genetic gain of 0.442 kg over three generations. In feeding experiment in growing pigs it was observed that that 10-20% dietary substitution of maize with banana pseudo-stem was a viable option for including in the ration without compromising the growth performance. Under warmer agro-climatic conditions of Tripura, Mali x Hampshire cross pigs were found to be very good for livelihood improvement through meat production and piglet sale. In poultry, study on effect of seasons on the fertility and hatchability of indigenous duck eggs indicated lower hatchability during winter (51.10%) compared to summer (63.54%). Overall reproductive performance of Vanaraja parent layers was found to be better compared to Srinidhi parent layers during the period of 40th to 84th weeks of production. In certain areas of Sikkim, farmers are able to get higher return (B:C ratio of 2.55 to 4.91) with minimum investment through Vanaraja backyard poultry farming. Effective mating ratio of 1:5 was optimized for turkey in the agro-climatic condition of Meghalaya under pen mating systems. Further, one feed formulation was standardized using local herbs for lowering the cholesterol level in broiler meat. Under agro-climatic conditions of Tripura, newly developed dual type BND Cross poultry breed was found to be well adapted and accepted by farmers. Moreover, supplementation of Curry leaf (3%) in diet of growing chicken was beneficial to ameliorate the heat stress in growing birds. In dairy, performance of indigenous breed Tharparkar was evaluated with average milk yield 6.20±1.05. In the higher altitudes of Sikkim, melatonin treatment of goats yielded higher estrus induction and kidding rates in Singharey breed of goats.

To ensure healthy productivity of livestock and to contribute towards sustainable animal and human health a number of important achievements were realized under animal health research. Nano-emulsion was prepared with *Zanthoxyllum armatum* extract which showed potential insecticidal and antibacterial properties. Isothermal polymerase spiral reaction based novel diagnostic technologies were developed for three foodborne and a viral pathogen. Food safety risk assessment of food of animal origin showed clear risk of microbial hazards due to *Campylobacter jejuni/coli* complex than other foodborne pathogens contrary to conventional notions. Disease data mapping and analysis revealed greater incidence of FMD and CSF in Meghalaya. Sero-surveillance of the cryptic pathogen of pigs - *Erysipelothrix rhusiopathiae* indicated 5.1% incidence which was hitherto unknown. The in-house indirect CSF ELISA developed at the institute was distributed to all the eight northeastern states for secondary validation. Immunogenic proteins of *Rhipicephalus microplus* ticks which are vectors for many livestock diseases were characterized from salivary gland antigen with an aim to develop immunoprophylaxis. A PCR protocol for rapid detection of *Cysticercus* spp. from meat was optimized to aid in assuring pork food safety. Study on biofilm associated proteins (bap) of the foodborne and animal pathogen *Salmonella typhimurium* identified immunogenic proteins with diagnostic potential. Analysis of occupational hazards associated with livestock farming revealed that, most common physical discomfort reported by farmers during different livestock management operations was severe pain in lower back (62.9 %), pain in the wrist (48.5 %), moderate pain in the finger (82.5 %) whereas pain of shoulder (34.13%), palm (42.86%) and knee (45.71%) was reported minimum. To extend the benefits of health research to farmers for production of safe and healthy pork, a unique programme of piglet cluster and piggery value chain creation was initiated by Animal Health Division under DBT-KISAN platform.

Fisheries research in the institute headquarter and its regional centers contributed significantly in various fronts. Major findings on documentation of ichthyofaunal diversity included recording of 48 species belonging to 35 genera, 19 families and 7 orders from Kyrdemkulai reservoir of Meghalaya, 54 fish species (belonging to 39 genera, 21 families and 8 orders) from Rudrasagar lake of Tripura, 13 fish species belonging to 12 genera from Chathe river in Nagaland and 15 to 35 fish species from five major rivers (Tlawng river, Tuichang river, Tuikum river and Varhva river) of Mizoram. Among the latter group, *Tor putitora* is listed as "Endangered" and *Botia rostrata* is listed as "Vulnerable" while six species falls under "Near Threatened" category under International Union for Conservation of Natural (IUCN) resources red list indicating the need for conservation of the indigenous fishes. Similarly, population study of freshwater bivalve, *Lamellidens marginalis* from Arunachal Pradesh, Meghalaya and Tripura revealed genetic variability. This study also led to development

of a methodology for designing near universal, non-degenerate primers for characterization of novel gene sequences from multiple related species. Assessment of growth performance of *Labeo calbasu* under paddy cum fish farming system in foot-hill region was found to be a better alternative for C. *mrigala* in the culture system. Study on antifungal activities of integumentary extract of *Catla catla*, *Cirrhinus mrigala*, *Clarias batrachus* and *Heteropneustes fossilis* against the four selected fungal species (*Aspergillus fumigatus*, *A. flavus*, *Candida albicans* and *Fusarium solani*) revealed that potential antifungal activity of the extracts of *C. mrigala*, *C. batrachus* and *H. fossilis*. Similarly, nine lytic bacteriophages exhibited potential as anti-Aeromonas agent, an important fish pathogen. Further, 12 low-cost bio-piscicides namely leaves and barks of *Moringa oleifera* (Drumstick), leaves of *Camellia sinensis* (Tea), barks of *Magnolia champaka* (Champak) and fruits of *Melia azedarach* (Chinaberry) etc were found effective to decimate predatory and weed fish from the nursery pond during their preparation. Cage culture in Umiam lake, Meghalaya was introduced for the first time in collaboration with the ICAR-CIFRI for the benefit of local tribal fisherfolks. On the same line, cage culture was demonstrated in the flooded lands of Tripura. In both states cage culture with varieties of common carp species showed are encouraging results.

Improvement of tribal farmers' livelihood through agricultural development is intimately linked to socio-economic factors. On this line, institute undertook efforts during the preceding year. In a study on multidimensional performance evaluation of different integrated farming system in North Eastern Hill Region it was observed that in livestock-based farming system, the benefit cost ratio (BCR) was found out to be 1.96 with Internal Rate of Return (IRR) 19.25% and pay-back period was 4 years. On the other hand, for livestock-fish-based farming system BCR was 2.7 with IRR 22.5% and pay-back period was 3.5 years. Thus integration of aquaculture with crops, vegetables, fruits and livestock and aquaculture would efficiently utilize natural resources, reduce farmers risk and generate year-round employment and income. In order to identify the suitable strategies for improving the effectiveness of convergent extension model in Meghalaya, results from a study involving extension officials in Meghalaya suggested that appropriate measures for effective inter-organizational communication need to be taken by concerned authority for ensuring participation of different stakeholders to improve the effectiveness of convergence among them. Moreover, to improve the effectiveness of ATMA-led convergent extension model in Meghalaya, there is the need to create awareness among all the district and block level extension functionaries along with clear-cut guidelines, delineation of responsibility to each stakeholders and increased inter-departmental communication.

Under NICRA (National Innovations in Climate Resilient Agriculture) various activities were undertaken during the year under report. The spatio-temporal variability of seasonal rainfall distribution for long period (LP: 1901-2015) revealed that Northeastern Region of India received an annual rainfall (AR) amount of 1530-1677 mm. The variability (coefficient of variation) in distribution of rainfall had been increased from 14.7% (1901-1930) to 27.8% in the recent past (1991-2015). Monsoon rainfall contribution was 66-68% of total AR but the number of rainy days (daily rainfall>2.5 mm) were at decreasing trend (44 to 40 annually). Extreme high intensity rainfall events (1-day max>75 mm) were at increasing trend and the consecutive dry-spells were also increasing over the region. Trend in maximum temperature in the past decades (1951-1990) was increasing (@0.04° C) and the rate of increase became doubled (@0.04° C) in the recent past (1991-2015). Minimum temperature on the other hand decreased (@0.01° C) in the past decades (1951-1990) but increased in the recent past (@ 0.01° C). Projected rainfall for the period (2080) is going to increase (>20%) and so, the estimated soil loss (>10%) in different integrated farming systems over the region.

NICRA Aerobic Dhan 1, a medium early duration and moderate drought stress tolerant upland rice variety was developed by crossing Naveen with a drought tolerant local jhum (shifting cultivation) variety – Kataktara. It was released in the 54^{th} ARGM held during 30 May-2 June 2019 at ICAR-NRRI, Cuttack. Exogenous application of Salicylic acid (50 ppm) increased survival of drought susceptible varieties of tomatoes by 86.7% compared to 40% in control plots (without activator), particularly at initial and flowering stages of growth.

Dietary supplementation of Ginger (0.5-1.0%) and White turmeric (0.5-1.0%) powders up to 6 wk age of broiler chicks under heat stressed (37±1 0C) condition

increased body weight, FCR, dressing and eviscerated yields. Thermal tolerance limits of native fish species of Tripura increased on acclimatizing them at 25-30^{0}C. Among the five species, *O. bimaculatus* was most-thermal tolerant (temperature quotient- Q_{10} was 1.08) followed by *A. mola* (1.13) while *N. notopterus* (1.22). *L. rohita* (1.25) and *L. bata* (1.28) were found highly sensitive to warming.

More than 10,631 tribal farmers from seven North Eastern states were benefitted during 2019 by various livelihood programmes conducted under Tribal Sub Plan (TSP). A total of 606 numbers of different physical assets viz., low cost poly houses, low cost poultry sheds, low cost pig sheds, low cost mushroom units, jalkunds, vermi beds, duckery units, processing units, hatchery units, etc. were created/ distributed to different stakeholders. In addition, agricultural inputs like seeds, planting materials, fertilizer, bio-fertilizer, manure, nutrient solutions, herbicides, pesticides, bio-pesticides etc. were distributed among tribal farmers during 2019. Vegetable seeds (1228 kg) viz., okra, cowpea, dolichos bean, cucumber, bitter gourd, pea, french bean, cauliflower, brinjal, rajmesh, radish, knol-khol, cabbage, carrot, etc., seed of cereal crops viz. rice, maize, oat, buckwheat etc. (2000 kg) were distributed. Besides these 5,320 numbers of planting material (dragonfruit, areca nut, papaya, cabbage etc.) were also distributed among the tribal farmers for their livelihood improvement. Mushroom spawn 100 packets were distributed for popularizing mushroom cultivation as a source of livelihood. Fertilizer / bio-fertilizer/ manure/ soil amendment viz. FYM, vermicompost, lime (11,100 kg), and bio fertilizers (20 packets) were also distributed among the tribal farmers of North East. Further, a total of 94 nos. of improved breed of piglets, 92,666 nos. of poultry chicks, 400 nos. of duckling, 41,800 nos. of fish fingerlings, 500 kg of feed supplements (livestock/ poultry feed, mineral mixture, vitamin etc.) were distributed for livelihood improvement. Medicines viz., vitamin supplements (130 packets) were also distributed for management of various animal diseases. Moreover, small agricultural implements and tools viz., spade with handle, sprayer (215 nos.), honey bee box and its accessories (144 nos.) were distributed among the tribal farmers. For capacity building of tribal farmers in various field of agriculture, various trainings, front line demonstrations and awareness programmes (57 nos.) on crop production, animal production and management, mushroom cultivation, production and management of horticultural crops, etc. were also organized.

For catalyzing agricultural development in the region, the primary technology dissemination channel of the institute is a well developed network of twenty KVKs with presence in all NEH states. During the preceding year more than 600 on farm trials, and more than 450 front line demonstrations were conducted in addition to approximately 850 training and capacity building programmes. Various inputs were also distributed through the KVK network and a large number of social capital and physical assets were created which benefitted more than 51,000 farmers of the northeastern hill region.

प्रस्तावना

भाकृअनुपउत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर (भाकृअनुप.आरसी एनईएच) की स्थापना सन् 1975 में की गई थी, जो देश के उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र में एक अग्रणी कृषि अनुसंधान संस्थान है। उमियम, मेघालय में स्थित मुख्यालय और छः राज्यों (अरूणाचल प्रदेश, मणिपुर, मिजोरम, नागालैंड, सिक्किम एवं त्रिपुरा) में छः प्रादेशिक केंद्रों के साथ संस्थान देशभर में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् (भाकृअनुप) का सबसे बड़ा संस्थान है। विविध एवं विशेषज्ञता-प्राप्त मानव संसाधनों के साथ-साथ संस्थान स्थान-विशिष्ट प्रौद्योगिकियां विकसित कर पर्वतीय कृषि के लिए समाधान उपलब्ध कराता है। संस्थान द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियां टिकाऊ, जलवायु अनुकूल और क्षेत्र की आदिवासी संस्कृतियों के अनुरूप हैं। संस्थान पर्वतीय उत्तर पूर्वी क्षेत्र के सभी राज्यों में स्थित 20 मजबूत कृषि विज्ञान केंद्रों (केवीके) के माध्यम से इन प्रौद्योगिकियों का प्रसार करता है। संस्थान विभिन्न योजनाओं के माध्यम से जनजातीय लोगों की आजीविका में सुधार लाने में बड़ी भूमिका निभाता है और क्षमता निर्माण के माध्यम से कृषि एवं संबद्ध क्षेत्रों में विशिष्ट आजीविका विकल्प उपलब्ध कराता है तथा ग्रामीण सामाजिक पूँजी सृजित करता है। मानव संसाधन विकास के कार्यक्षेत्र का एक और महत्वपूर्ण क्षेत्र है। संस्थान उत्तर पूर्वी क्षेत्र सहित देशभर के विश्वविद्यालयों में कृषि एवं संबद्ध विज्ञानों में स्नातकोत्तर एवं डॉक्टरेट रिसर्च करने वाले छात्रों को शिक्षण प्रदान करने एवं उन्हें अनुसंधान में मार्गदर्शन देने में भी अहम भूमिका निभाता है। उत्तर पूर्वी क्षेत्र में कृषि अनुसंधान का एक गढ़ (हब) होने के कारण, संस्थान कृषि के अग्रणीय क्षेत्रों में अनेक प्रतिस्पर्धात्मक राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय परियोजनाएं चलाता है जो यूकेआरआई, डीबीटी, डीएसटी, एसईआरबी, निक्रा, एनएचबी, एनएएसएफ, एनएमसी, ईएफपी एवं टीएसपी, आदि सहित वित्तपोषण एजेंसियों द्वारा वित्तपोषित हैं। बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं के अलावा, संस्थान सामरिक एवं अनुकूलनशीलता की दृष्टि से अनेक बहुआयामी संस्थानगत (इन.हाउस) अनुसंधान परियोजनाएं भी चलाता है ताकि उत्तर पूर्वी क्षेत्र में पर्वतीय कृषि की आवश्यकताओं की पूर्ति की जा सके।

क्षेत्र के लोगों की आजीविका एवं पोषण सुरक्षा के लिए संस्थान आधुनिक प्रौद्योगिकियों का प्रसार करता है, जिनमें विश्वस्नीय लेबलयुक्त बीज, गुणवत्ता रोपण सामग्रियां, उन्नत पशु नस्लें, कुक्कुट एवं मछली बीज, प्रोटोटाइप औजार और पर्वतीय कृषि के लिए उपयुक्त यंत्र, मृदा स्वास्थ्य परीक्षण किटें, पशु रोगों, पादप रोगों के लिए नैदानिक किटें तथा महत्वपूर्ण कृषि सामग्रियां शामिल हैं। संस्थान भाकृअनुप के अन्य विभिन्न संस्थानों एवं विश्वविद्यालयों, आईआरआरआई, इक्रीसेट, सीआईएमएमवाईटी, कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय, लीवरपूल विश्वविद्यालय, आदि जैसे अंतर्राष्ट्रीय संगठनों, और टीआईएसएस, नाबार्ड, मैनेज, नेरकॉम्प, एमआरडीएस, आदि जैसे राष्ट्रीय संस्थानों के साथ संपर्क-सूत्र विकसित कर रहा है। विभिन्न आउटरीच कार्यक्रमों के लिए, संस्थान एनजीओ, किसान निकायों तथा क्षेत्र की सहकारी सोसायटियों के साथ सहयोग भी स्थापित करता है।

अधिदेश

- उत्तर पूर्वी क्षेत्र की विभिन्न कृषि-जलवायु और सामाजिक-आर्थिक पारिस्थितिकियों के लिए जैविक खेती सहित संधारणीय कृषि प्रणालियां विकसित करना और उनका परिष्कार करना।
- फसलों, बागवानी, पशुधन और मात्स्यिकी की उत्पादकता में सुधार लाना तथा संसाधनों के उत्कृष्ट प्रबंधन के लिए स्थानीय क्षमता 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 पुनःबहाल करना।
- 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 चारे से आहार और चारा संसाधन विकसित करना।
- नींबूवर्गीय उद्योग को पुनर्जीवित करने हेतु नींबूवर्गीय (सिट्रस) रोपण में सुधार लाना।
- पशु स्वास्थ्य कवरेज को बढ़ाना और सीमा-पार रोगों सहित पशुधन उत्पादन प्रणाली में सुधार करना।

प्रयोगशालाएं एवं वर्कशॉप

संस्थान का सबसे बड़ा मजबूत पक्ष उसकी अनेक सुसज्जित प्रयोगशालाएं हैं, जिनमें अत्याधुनिक (कटिंग एज) अनुसंधान किया जाता है। उमियम में स्थित संस्थान अपने मुख्यालय के सभी प्रभागों में अत्याधुनिक प्रयोगशालाएं सुविधाओं से सुसज्जित है। संस्थान के विभिन्न प्रभागों और प्रादेशिक केंद्रों में प्रयोगशालाओं के अलावा, उमियम में स्थित मुख्यालय में एक केंद्रीय प्रयोगशाला भी है, जहां संस्थान के विविध अधिदेशों पर अनुसंधान करने के लिए एटोमिक एब्जॉर्प्शन स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (ए ए एस), हाई परफॉर्मेंस लिक्विड क्रोमाटोग्राफ (एचपीएलसी), गैस क्रोमाटोग्राफ, फ्लो साइटोमीटर, 24 कैपीलरी सेंगर सिक्वेंसर, सर्वर एवं टर्मिनलों सहित कॉम्प्युटेशन्ल बायोलॉजी यूनिट, आदि जैसी उन्नत सुविधाएं हैं। जलवायु अनुकूल कृषि पर अनुसंधान के लिए, फेट (FATE), सीटीजीसी, बायोचर, टीओसी उपकरण जैसी उन्नत सुविधाएं भी उपलब्ध हैं। मूल्यवर्धन और किसानों की आय को बढ़ाने के लिए, एक फसलोत्तर (पोस्ट-हार्वेस्ट) प्रसंस्करण इकाई भी उपलब्ध है। कृषि अभियांत्रिकी प्रभाग में एक उन्नत कारखाना व वर्कशॉप नए यंत्रों एवं औजारों पर

अनुसंधान कर उन्हें विकसित करती है तथा प्रोटोटाइपों का फैब्रीकेशन एवं डिजाइन भी बनाती है। पशु रोगजनकों में अनुसंधान के लिए, अत्याधुनिक प्रयोगशालाओं के साथ जैविक नियंत्रण सुविधाएं भी स्थापित की गई हैं। संस्थान के प्रादेशिक केंद्रों में भी उन्नत प्रयोगशालाएं हैं, जहाँ पर्वतीय कृषि और संबद्ध विषयों के क्षेत्र में मौलिक, अनुप्रयुक्त और सामरिक अनुसंधान किया जाता है।

मानव संसाधन

संस्थान अपने विविध एवं ऊर्जावान मानव संसाधन के कंधों पर निर्भर रहता है, जिनकी संख्या (31.12.2019 तक) 706 है। इनमें वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक अधिकारी एवं सहयोगी कर्मचारी हैं। संस्थान में जनशक्ति का विवरण निम्नानुसार है (तालिका 1)।

तालिका 1 : भाकृअनुप.एनईएच मे स्टाफ की पदस्थिति

	श्रेणी	स्वीकृत पद	भरे पद	रिक्त पद
संस्थान	वैज्ञानिक	180	139	41
	तकनीकी	250	196	54
	प्रशासनिक	129	73	56
	कुशल सहायक कर्मचारी	114	109	05
	कुल	**673**	**517**	**156**
कृषि विज्ञान केंद्र	पीसी/प्रमुख	20	8	12
	टी.6	120	81	39
	टी.4	60	42	18
	टी.1	40	27	13
	प्रशासनिक	40	22	18
	कुशल सहायक कर्मचारी	40	31	9
	कुल	**320**	**211**	**109**
सकल योग		993	728	265

पीसी - कार्यक्रम समन्वयक; टी - तकनीकी स्टाफ

पुस्तकालय

संस्थान विभिन्न वैज्ञानिक जर्नलों एवं पत्रिकाओं (मैग्ज़ीन) का सदस्य 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 स्वरूप	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. 116.47 करोड़ था, जबकि व्यय रु. 114.41 करोड़ (98.23%) था। व्यय का विवरण तालिका 3 में दिया गया है।

तालिका 3 : वर्ष 2019.20 में वास्तविक बजट व्यय (रु. लाख में)

शीर्ष	योजनागत	
	आरई	व्यय
क. आवर्ती		
स्थापना प्रभार	5194.07	5194.14
वेतन एवं मजदूरी	1212.09	1212.09
यात्रा भत्ते	100.00	100.00
आवर्ती आकस्मिकताएं	2086.15	2083.02
अन्य मदें (एचआरडी)	13.84	13.84
मरम्मत/रखरखाव	141.40	141.34
पेंशन	1392.00	1230.68
कुल क	**10139.55**	**9975.11**
ख. अनावर्ती		
निमार्ण कार्य	315.04	315.05
उपकरण	204.69	204.69
सूचना और प्रौद्योगिकी	18.63	18.63
फर्नीचर एवं फिक्सचर्स	17.04	17.04
पुस्तकें	-	-
पशुधन	-	-
अन्य	99.63	99.55
कुल ख	**655.03**	**654.96**
ग. ऋण एवं अग्रिम	100.00	58.70
घ. टीएसपी	652.51	652.30
ङ एस सी एस पी	100.00	100.00
सकल योग (क + ख + ग + घ)	**11647.09**	**11441.07**

सूचना प्रौद्योगिकी सुविधाएं

उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र के खेतिहर समुदायों को कृषि एवं संबद्ध विज्ञानों में सूचना प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग में सहायता प्रदान करने के लिए संस्थान में एक कंप्यूटर प्रयोगशाला है, जहाँ एसएएस, एसपीएसएस एवं स्टैटिस्टिका जैसे विभिन्न सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर हैं। इसके अतिरिक्त, विभिन्न जीआईएस सॉफ्टवेयर, जैसे कि आर्क जीआईसी एवं क्यूजीआईएस (ओपन सोर्स) भी उपलब्ध हैं। कंप्यूटर प्रयोगशाला में अनेक वैज्ञानिक उपलब्ध हैं जो इन सॉफ्टवेयरों को संचालित करने में प्रवीण हैं। कृषि वैज्ञानिक चयन मंडल (ए एस आर बी) द्वारा संचालित विभिन्न ऑनलाइन परीक्षाओं के लिए एक हब के रूप में, संस्थान में एक कंप्यूटरीकृत परीक्षा भवन स्थापित है, जहाँ सर्वर, डेस्कटॉप और पावर बैकअप है। यह कंप्यूटर प्रयोगशाला उत्तर पूर्वी क्षेत्र के एचआरडी आवश्यकताओं की पूर्ति करती है। सभी हितधारकों के लिए नवीनतम सूचना के साथ संस्थान की वेबसाइट के अलावा, एक समर्पित किसान हितैषी वेब प्लेटफॉर्म - किरन (उत्तर पूर्व में कृषि में ज्ञान नवोन्मेष रिपोजिट्री) अनुरक्षित की जा रही है। इसके अतिरिक्त, भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के सहयोग से क्षेत्र के किसानों को ग्रामीण कृषि मौसम सेवा (जीकेएमएस) 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 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 असेसरी हैं जिन्हें संस्थान के अनुसंधान कार्य तथा कार्यालयी कार्य में सुविधा प्रदान करने के लिए इंटरनेट से जोड़ा गया है।

महत्वपूर्ण बैठकें एवं घटनाक्रम

24वीं क्षेत्रीय समिति की बैठक (जोन 3)

24वीं क्षेत्रीय समिति की दो दिवसीय बैठक (जोन 3) श्री कैलाश चौधरी, माननीय केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण राज्य मंत्री, भारत सरकार, की उपस्थिति में दिनांक 23 से 24 नवंबर, 2019 को असम प्रशासनिक स्टाफ कॉलेज, असम में हुई। श्री अतुल बोरा, माननीय कृषि बागवानी और खाद्य प्रसंस्करण मंत्री इस अवसर में मुख्य अतिथि थे। डॉ. त्रिलोचन महापात्र, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप भी बैठक में उपस्थित थे। क्षेत्रीय समिति (जोन 3) के गठन में उत्तर पूर्वी क्षेत्र के आठ राज्य शामिल हैं, यानी अरूणाचल प्रदेश, असम, मेघालय, मणिपुर, मिजोरम, नागालैंड, सिक्किम एवं त्रिपुरा। क्षेत्रीय समिति का उद्देश्य अनुसंधानकर्ताओं और राज्य सरकार के पदाधिकारियों को एक मंच उपलब्ध कराना है ताकि वे वर्तमान अनुसंधान और प्रशिक्षण प्रयासों में प्रमुख अंतरालों व भिन्नताओं का पता लगा सकें; प्राथमिकताओं की पहचान कर सकें; और आगामी दो वर्षों के लिए अनुसंधान एवं विस्तार शिक्षा की कार्यसूची व एजेंडा को रूपरेखा दे सकें।

सभा को संबोधित करते हुए, श्री कैलाश चौधरी, माननीय केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण राज्य मंत्री ने कहा कि अनुसंधान को इस प्रकार उन्मुख बनाया जाए कि जैविक खेती के लिए किसानों को अपेक्षित प्रौद्योगिकियां उपलब्ध हो सकें। उन्होंने यह भी कहा कि भारत के माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने वर्ष 2022 तक किसानों की आय को दोगुना करने का लक्ष्य रखा है और 2024 तक देश की अर्थव्यवस्था को 5 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर तक पहुंचाने में किसानों को बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभानी होगी। श्री अतुल बोरा, मानीय कृषि, बागवानी एवं खाद्य प्रसंस्करण मंत्री ने अपने संबोधन में कहा कि सरकार ने ''एक्ट ईस्ट पॉलिसी'' पर फोकस किया है और उन्होंने इस बात पर जोर दिया कि क्षेत्र के कृषि विकास पर फोकस किया जाना चाहिए तथा क्षेत्र में उपलब्ध संसाधनों का अधिकतम उपयोग किया जाना चाहिए। उन्होंने असम में स्थित कृषि विज्ञान केंद्रों द्वारा किए गए प्रयासों एवं कार्यों की प्रशंसा की। डॉ. टी. महापात्र, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप ने अपने संबोधन में कहा कि अनुसंधान न केवल उत्पादन उन्मुख होना चाहिए, बल्कि फसलोत्तर प्रबंधन प्रसंस्करण और विपणन अनुसंधान क्रियाकलाप का अभिन्न अंग भी होना चाहिए। उन्होंने प्रतिभागियों से कृषि क्षेत्र के मजबूत पक्षों पर विशेष ध्यान देने तथा अधिकतम लाभ प्राप्त करने हेतु क्षेत्र के संसाधनों का उपयोग करने का आवाह्न किया। बैठक में उपस्थित अन्य गणमान्य महानुभावों में, डॉ. आर. सी. अग्रवाल, उप महानिदेशक शिक्षा, भाकृअनुप एवं नोडल अधिकारी आरसीएम; श्री बी. प्रधान, अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, डेयर/भाकृअनुप; और डॉ. बी. के. कांडपाल, निदेशक, भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर, उमियम थे। इन महानुभावों ने संस्थान के विभिन्न प्रकाशनों का भी विमोचन किया। कृषि अनुसंधान को किसानों तक पहुंचाने के विज़न तथा उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र में खाद्य, पोषण और आजीविका सुरक्षा सुनिश्चित करने हेतु संबधित राज्यों के प्रधान सचिवों/सचिवों सहित क्षेत्र से 150 से अधिक गणमान्य महानुभावों ने बैठक में भाग लिया। इस दो दिवसीय बैठक के दौरान अनेक प्रस्तुतीकरण और राज्य सरकारों द्वारा एजेंडा निर्धारित किए गए।

चित्र 1 : श्री कैलाश चौधरी, माननीय केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण राज्य मंत्री, भारत सरकार गुवाहटी, असम में 24वें आरसीएम के दौरान दीप प्रज्जवलित करते हुए

चित्र 2 : एनईएच में महत्वपूर्ण फसलों के जैविक उत्पादन के पैकेज एवं विधियों पर पुस्तक का 24वीं आरसीएम के दौरान विमोचन

चित्र 3 : 24वीं क्षेत्रीय समिति की बैठक (जोन 3) में विचार. विमर्श

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय और मेघालय सरकार के बीच इंटरफेस बैठक

किसानों की आय को दोगुना करने के लक्ष्य के साथ, भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय ने दिनांक 12 जून, 2019 को भाकृअनुप-एनईएच उमियम में मेघालय सरकार के साथ एक इंटरफेस बैठक का आयोजन किया। इस इंटरफेस बैठक का मुख्य उद्देश्य मेघालय के विभिन्न राज्य सरकारी विभागों के बीच संपर्क-सूत्रों को मजबूत बनाना था। बैठक में मुख्य रूप से प्रौद्योगिकी सहायता और हितधारकों के क्षमता निर्माण पर विशेष बल दिया गया था। उद्घाटन सत्र में, डॉ. एन. प्रकाश, निदेशक, भाकृअनुप.एनईएच क्षेत्र अनुसंधान परिसर ने गणमान्य महानुभावों का स्वागत किया। उन्होंने कहा कि इंटरफेस बैठक क्षेत्र में किसानों की आय को दोगुना करने के लक्ष्य की दिशा में ही एक अगला कदम है। सभा को संबोधित करते हुए, श्री पी. संपत कुमार, आईएएस, आयुक्त एवं सचिव, कृषि विभाग ने विभाग के विभिन्न मिशनों को उजागर किया और इस बात पर बल दिया कि जिला स्तर पर प्रयास बढ़ाए जाने चाहिए। उन्होंने कहा कि सुअर उत्पादन में राज्य में 65% की कमी आई है, अतः क्षेत्र में युवाओं के लिए खेती को प्रोत्साहित किया जाए ताकि उनके लिए रोजगार सृजित किया जा सके। श्री सी. मंजुनाथ, आईएफएस सचिव, पशुपालन एवं पशुचिकित्सा विभाग ने कहा कि जैविक खेती के अलावा, जैविक दूध उत्पादन किसानों की आय को बढ़ा सकता है। उन्होंने दक्षिण पश्चिमी खासी हिल्स में एक गांव माउमारंग की सफलता गाथा पर भी चर्चा की, जो कैटल रैन्च तकनीक के उपयोग के साथ ''जैविक दूध'' का उत्पादन करता है। उन्होंने बताया कि राज्य में दूध उत्पादन बढ़ाए जाने हेतु इस क्षेत्र (जैविक दूध उत्पादन) में अपार संभावना है। दिनभर चली लंबी चर्चाओं में प्रतिभा-उन्नयन (ब्रेनस्ट्रॉमिंग) एवं तकनीकी सत्रों को शामिल किया गया था, जिनमें इन मुद्दों पर चर्चा की गई की राज्य में बुनियादी ढांचे हेतु किस प्रकार की सुविधाएं होनी चाहिए और क्या-क्या सहायता दी जानी चाहिए। कार्यक्रम में डॉ. बी. सी. डेका, निदेशक, अटारी जोन-III; डॉ. एन. बी. सिंह, डीन, सीपीजीएस; डॉ. यू. के. बेहरा, डीन, कृषि कॉलेज तथा संबंधित संस्थानों के वैज्ञानिक, प्रोफेसर, अनुसंधानकर्ता एवं शिक्षाविद उपस्थित थे।

चित्र 5 : भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम और मेघालय सरकार के बीच इंटरफेस बैठक के दौरान पुस्तकों का विमोचन

चित्र 6 : भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम और मेघालय सरकार के बीच इंटरफेस बैठक के दौरान संवाद सत्र

चित्र 4 : भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम और मेघालय सरकार के बीच इंटरफेस बैठक

राष्ट्रीय कृषि-व्यवसाय उद्यमशीलता सम्मेलन (एनएबीईसी) एवं कृषि उन्नति मेला 2019, उमियम, मेघालय

कृषि-व्यवसाय स्टार्ट-अप इकोसिस्टम स्थापित करने के लिए भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय ने दिनांक 9 से 11 फरवरी, 2019 के दौरान राष्ट्रीय कृषि-व्यवसाय उद्यमशीलता सम्मेलन (एनएबीईसी) का आयोजन किया। इस व्यवसाय उद्यमशीलता सम्मेलन में पूरे देश से लगभग 500

प्रतिभागियों, 80 से अधिक स्टाल और 33 कृषि व्यवसाय विशेषज्ञों ने भाग लिया। इसके अलावा, उद्यमियों, नवप्रवर्तन किसान, वित्तीय संस्थाओं, परामर्शदाताओं, क्रेताओं, वैज्ञानिकों, कृषि एवं प्रबंध छात्रों, इन्क्यूबेटर्स, विस्तार कार्मिकों, जन प्रतिनिधियों, नीति निर्माताओं और औद्योगिक भागीदारों ने भी भाग लिया। इस सम्मेलन को दिनांक 11 फरवरी को कृषि उन्नति मेले के साथ संपन्न किया गया।

डॉ. मंगला राय, पूर्व सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप, नई दिल्ली इस अवसर पर मुख्य सम्मानित अतिथि थे। अन्य गणमान्य व्यक्तियों में, श्री किरमेन शायला, माननीय कैबिनेट मंत्री, मेघालय सरकार; श्री अलेन्ट्री एफ. डखार, मुख्यमंत्री के राजनीतिक सलाहकार एवं सचिव, मेघालय सरकार; डॉ. के. एम. बुजरबरुआ, कुलपति, असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहाट; प्रोफेसर एम. प्रेमजीत सिंह, कुलपति, केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, इम्फाल; 150 से अधिक पेटेंट के साथ एक नवप्रवर्तक पद्मश्री उद्धब भराली; डॉ. के. आर. धिमन, पूर्व कुलपति, परमार बागवानी और वानिकी विश्वविद्यालय, सोलन, हिमाल प्रदेश; डॉ. संजीव सक्सेना, सहायक महानिदेशक, भाकृअनुप, नई दिल्ली; डॉ. ए. अरूणाचलम, सहायक महानिदेशक, अंतर्राष्ट्रीय संबंध, भाकृअनुप, नई दिल्ली शामिल थे। इस अवसर पर ''एग्री. बिजनेस इन्क्यूबेशन मॉडल'', ''पेटेंट लैंडस्केप एनालिसिस'' और ''ए गाइड टू वर्मिन-कम्पोजिटर प्रोडक्शन प्रोसेस एंड सोशियो. इकोनोमिक आस्पेक्ट्स'' पर सोवनियर सहित अनेक पुस्तकों और सोवनियरों का विमोचन किया गया। इस अवसर पर संस्थान द्वारा अधिष्ठापित पुरस्कार भी वितरित किए गए। पूरे दिनभर विभिन्न तकनीकी सत्र आयोजित किए गए। इस तीन दिवसीय सम्मेलन के दौरान अनेक सत्र आयोजित किए गए तथा डिस्प्ले प्रदर्शित किए गए और कृषि उन्नति मेले के साथ सम्मेलन को दिनांक 11 फरवरी, 2019 को संपन्न किया गया।

चित्र 7 : उमियम, मेघालय में राष्ट्रीय कृषि.व्यवसाय उद्यमशीलता सम्मेलन (एनएबीईसी) एवं कृषि उन्नति मेला 2019 के शुभारंभ के दौरान गणमान्य व्यक्तियों द्वारा दीप प्रज्जवलित कर सोवनियर का विमोचन

चित्र 8 : श्री किरमेन शायला, माननीय कैबिनेट मंत्री, मेघालय सरकार सभा को संबोधित करते हुए

चित्र 9 : राष्ट्रीय कृषि.व्यवसाय उद्यमशीलता सम्मेलन (एनएबीईसी) एवं कृषि उन्नति मेला 2019 के स्टालों पर गणमान्य व्यक्तियों का दौरा

श्री कैलाश चौधरी, माननीय कृषि और किसान कल्याण राज्य मंत्री, भारत सरकार का भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय के तहत फार्मर फर्स्ट गांवों में फील्ड दौरा

श्री कैलाश चौधरी, माननीय केंद्रीय कृषि अेर किसान कल्याण राज्य मंत्री, भारत सरकार ने डॉ. वी. पी. चहल, सहायक महानिदेशक (कृषि विस्तार), भाकृअनुप नई दिल्ली; डॉ. बी. सी. डेका, निदेशक, भाकृअनुप.अटारी, जोन-VII, उमियम और अन्य महानुभावों के साथ भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम के तहत फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम के गांवों का 24 नवंबर, 2019 को दौरा किया। माननीय मंत्री ने किसानों के साथ बात की और नालपाड़ा गांव में परियोजना के तहत विकसित एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडल का दौरा किया। श्री चौधरी ने जनजातीय किसानों को कृषि सामग्रियां भी वितरित कीं और उन्हें संबोधित किया।

चित्र 10 : श्री कैलाश चौधरी, माननीय केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण राज्य मंत्री, भारत सरकार किसानों के साथ बातचीत और कृषि सामग्रियां वितरित करते हुए

चित्र 11 : श्री कैलाश चौधरी, माननीय केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण राज्य मंत्री, भारत सरकार आईएसएफ कृषि मॉडलों का दौरा करते हुए और किसानों के साथ बातचीत करते हुए

भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र, इम्फाल, मणिपुर में "उत्तर पूर्वी क्षेत्र और अनछुए क्षेत्रों में बीज प्रणालियां का सुदृढ़ीकरण . समस्याएं, संभावनाएं एवं नीतियां" पर राष्ट्रीय सेमिनार

"उत्तर पूर्वी क्षेत्र और अनछुए क्षेत्रों में बीज प्रणालियां का सुदृढ़ीकरण समस्याएं, संभावनाएं एवं नीतियां" पर भाकृअनुप. उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र, इम्फाल, मणिपुर में दिनांक 3.5 फरवरी, 2019 को राष्ट्रीय सेमिनार का आयोजन किया गया। उद्घाटन कार्यक्रम में श्री वाई. जॉयकुमार सिंह, माननीय उप मुख्यमंत्री, मणिपुर मुख्य अतिथि के रूप में; डॉ. त्रिलोचन महापात्र, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप अध्यक्ष के रूप में; डॉ. आर. एस. परोडा, अध्यक्ष, टीएएएस, नई दिल्ली विशेष अतिथि के रूप में तथा श्री अश्विनी कुमार, संयुक्त सचिव (बीज), डीएसी, भारत सरकार सम्मानित अतिथि के रूप में उपस्थित थे। इस सेमिनार में बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में गणमान्य एवं प्रख्यात महानुभावों, वैज्ञानिकों ब्रीडर्स, प्रोफेसरों, शिक्षाविद्धों, अनुसंधानकर्ताओं तथा देश के विभिन्न भागों से छात्रों ने भाग लिया। इस 3 दिवसीय सेमिनार में पैनल वार्ता, तकनीकी सत्र और तकनीकी पोस्टर प्रस्तुतीकरण के माध्यम से विभिन्न पहलुओं, चुनौतियों और उत्तर पूर्व एवं अनछुए क्षेत्रों में बीज प्रणाली को मजबूत बनाने की दिशा में चर्चा की गई।

सेमिनार के समापन सत्र कार्यक्रम में श्री वी. हंगखानलियन, माननीय कृषि, पशु चिकित्सा और पशुपालन मंत्री, मणिपुर सरकार मुख्य अतिथि के रूप में और प्रोफे. एम. प्रेमजीत सिंह, कुलपति, सीएयू अध्यक्ष के रूप में उपस्थित थे।

चित्र 12 : श्री वाई. जॉयकुमार सिंह, माननीय उप मुख्यमंत्री, मणिपुर सरकार एवं डॉ. टी. महापात्र, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप अध्यक्ष अन्य गणमान्य व्यक्तियों के साथ "उत्तर पूर्वी और अनछुए क्षेत्रों में बीज प्रणालियां का सुदृढ़ीकरण . समस्याएं, संभावनाएं एवं नीतियां" पर राष्ट्रीय सेमिनार का शुभारंभ करते हुए

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में स्थायी पादप स्वास्थ्य प्रबंधन के माध्यम से फार्म आय को बढ़ाने पर राष्ट्रीय संगोष्ठी

भाकृअनुप और पादप रोग विज्ञान वैज्ञानिक संघ ने "स्थायी पादप स्वास्थ्य प्रबंधन के माध्यम से फार्म आय को बढ़ाना" भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में दिनांक 6.8 नवंबर, 2019 के दौरान संयुक्त रूप से तीन दिवसीय राष्ट्रीय संगोष्ठी आयोजित की। उद्‌घाटन सत्र का प्रारंभ मुख्य अतिथि डॉ. बी. के. कांडपाल, निदेशक, भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर द्वारा द्वीप प्रज्जवलित कर किया गया। पूरे भारतवर्ष से प्रतिभागियों ने इस राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया। सभा को संबोधित करते हुए उन्होंने कहा कि संस्थान क्षेत्र के स्थायी विकास के लिए सन् 1975 से विज्ञान का लाभ उठा रहा है। भारतीय पादप रोग विज्ञान सोसायटी के अध्यक्ष, डॉ. एम. पी. ठाकुर ने सभा को संबोधित करते हुए बताया कि सोसायटी प्रतिभावान वैज्ञानिकों एवं छात्रों को एक प्लेटफॉर्म उपलब्ध करता है ताकि वे अपनी नवप्रर्वतनशील बुद्धिमता को प्रदर्शित कर सकें और कृषि के क्षेत्र में शानदार परिणाम हासिल कर सकें। इस अवसर पर एक सोवनियर एवं पुस्तकों के संग्रह. सार को भी विमोचित किया गया। इस तीन दिवसीय संगोष्ठी में प्रधानमंत्री के विज़न को पूरा करने हेतु किसानों की आय को दोगुना करने के उपायों के लिए अनेक प्रस्तुतीकरण और प्रतिभा.उन्नयन सत्र आयोजित किए गए।

चित्र 13 : स्थायी पादप स्वास्थ्य प्रबंधन के माध्यम से फार्म आय को बढ़ाने पर गणमान्य व्यक्ति सोवनियर एवं पुस्तकों के सार संग्रह का विमोचन करते हुए

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में "मक्का उत्पादन में फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव का प्रबंधन" पर राष्ट्रीय कार्यशाला

फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव के प्रबंधन के लिए किसानों की आवश्यकता की पूर्ति करने तथा हितधारकों को व्यावहारिक प्रशिक्षण एवं तकनीकी ज्ञान प्रदान करने के लिए, भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मेघालय और भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान (आई आई एम आर), लुधियाना, पंजाब ने "मक्का उत्पादन में फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव का प्रबंधन" पर उमियम में दिनांक 28 मई, 2019 के दौरान संयुक्त रूप से एक तीन दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया। कार्यक्रम में श्री ऐबन स्वेर, निदेशक, मेघालय नदी विकास प्राधिकरण, मेघालय सरकार; डॉ. नरेन्द्र प्रकाश निदेशक, भाकृअनुप-एनईएच; डॉ. एन. चौधरी, उप निदेशक, पादप संरक्षण, संगरोध एवं भंडार, फरीदाबाद; डॉ. एस. एल. जाट, समन्वयक, आईआईएमआर.एनईएच मक्का कार्यक्रम तथा संस्थान के अन्य महानुभाव एवं वैज्ञानिक उपस्थित थे। इसके अतिरिक्त भिन्न जिलों के लगभग 300 किसान, मेघालय के संबद्ध विभागों से 55 राज्य पदाधिकारी और भाकृअनुप एवं केवीके के 40 वैज्ञानिक तथा विषयपरक विशेषज्ञों ने कार्यशाला में भाग लिया। मेघालय में मक्का उत्पादन प्रौद्योगिकी पर एक तकनीकी बुलेटिन भी कार्यशाला के दौरान विमोचित किया गया। कार्यक्रम के दौरान किसानों को नीम आधारित कीटनाशक यौगिक और जैविक खादों सहित जैविक सामग्रियां वितरित की गईं। व्यावहारिक

एक्सपोजर व ज्ञानवर्धन के लिए, भाकृअनुप के अनुसंधान फार्म का दौरा किया गया और नाशीजीव के लक्षण, उसकी पहचान, स्काउटिंग, जैविक कीटनाशकों/मृदा/जैव अभिकारकों के लक्षित उपयोग तथा नाशीजीव के प्रभावकारी प्रबंधन की रणनीति के लिए अनुषंगी संक्रमण की रिकॉर्डिंग जैसे प्रमुख पहलुओं पर चर्चा की गई ।

चित्र 14 : ''मक्का उत्पादन में फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव का प्रबंधन'' पर भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मेघालय में आयोजित कार्यशाला में तथा राष्ट्रीय कार्यशाला के दौरान फील्ड में गणमान्य व्यक्ति, वैज्ञानिक एवं प्रशिणार्थी

पर्वतीय एवं चुनौतीपूर्ण क्षेत्रों में उच्च मूल्य वाली फसलों के उत्पादन और मूल्यवर्धन को बढ़ावा देने के लिए विस्तार प्रबंधन पद्धतियों पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला

''पर्वतीय एवं चुनौतीपूर्ण क्षेत्रों में उच्च मूल्य वाली फसलों के उत्पादन और मूल्यवर्धन को बढ़ावा देने के लिए विस्तार प्रबंधन पद्धतियां'' पर भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र ने दिनांक 15-19 अक्तूबर, 2019 के दौरान एक पांच दिवसीय राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला आयोजित की। इस कार्यक्रम का प्रायोजन राष्ट्रीय कृषि विस्तार प्रबंध संस्थान (मैनेज), हैदराबाद, तेलंगाना ने किया था। प्रशिक्षण कार्यक्रम में तीन राज्यों, अर्थात अरूणाचल प्रदेश, मेघालय और मणिपुर से 24 पदाधिकारियों ने भाग लिया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य प्रतिभागियों को उच्च मूल्य वाली फसलों के उत्पादन एवं प्रसंस्करण पर विशेष ध्यान देते हुए पर्वतीय एवं चुनौतीपूर्ण क्षेत्रों में खेती से संबंधित नवीनतम ज्ञान एवं विकास से अवगत कराना था। कार्यक्रम का उद्घाटन मुख्य अतिथि डॉ. एस. बसंता सिंह, अनुदेश निदेशक, सीएयू, इम्फाल; सम्मानित अतिथि डॉ. शैलेन्द्र, उप निदेशक, मैनेज, हैदराबाद तथा कार्यक्रम के अध्यक्ष डॉ. एन. प्रकाश, संयुक्त निदेशक, भाकृअनुप. उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र ने किया। समापन कार्यक्रम में श्रीमती सायाकिरन देवी, निदेशक, बागवानी और मृदा संरक्षण विभाग, मणिपुर सरकार; प्रोफे. चौ. इबोहल मेयटी, निदेशक, मणिपुर प्रबंध अध्ययन संस्थान, मणिपुर विश्वविद्यालय एवं डॉ. आई. मेघचन्द्र सिंह, प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप मणिपुर केंद्र ने भाग लिया। भाकृअनुप सीएयू, मणिपुर प्रबंध अध्ययन संस्थान, मणिपुर से विभिन्न संसाधन व्यक्तियों, संबद्ध राज्य विभागों के अधिकारियों एवं सफल उद्यमियों ने व्याख्यान दिए और प्रतिभागियों से संवाद किया।

चित्र 15 : पर्वतीय एवं चुनौतीपूर्ण क्षेत्रों में उच्च मूल्य वाली फसलों के उत्पादन और मूल्यवर्धन को बढ़ावा देने के लिए विस्तार प्रबंधन पद्धतियों पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागी

मक्का उत्पादन में फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव के वैज्ञानिक प्रबंधन पर राष्ट्रीय कार्यशाला

मक्का उत्पादन में फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव के वैज्ञानिक प्रबंधन पर भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र में दिनांक 17.18 मई, 2019 के दौरान दो दिवसीय राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला का आयोजन श्री सुमंत सिंह, आईएएस, कृषि उपायुक्त, मणिपुर सरकार; सुश्री लल्तानपुई वेन्छोंग,

निदेशक, कृषि विभाग, मणिपुर सरकार; प्रोफे. के. मामोचा सिंह, रजिस्ट्रार, सीएयू, इम्फाल; डॉ. जे. सी. शेखर, प्रधान वैज्ञानिक एवं डब्ल्यूएनसी प्रभारी, भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद; डॉ. एन. सत्यनारायन, संयुक्त निदेशक, पादप संरक्षण, संगरोध एवं भंडारण निदेशालय, फरीदाबाद; डॉ. नरेन्द्र प्रकाश, निदेशक, भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मेघालय; डॉ. आई. मेघचन्द्र सिंह, संयुक्त निदेशक प्रभारी, भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र तथा डॉ. एस. एल. जाट, समन्वयक, आईआईएमआर-एनईएच मक्का कार्यक्रम ने किया। कार्यक्रम के दौरान राज्य में फाल आर्मीवर्म नाशीजीव के प्रबंधन एवं नियंत्रण तथा उससे फसलों को संरक्षित करने पर विस्तृत तकनीकी सत्र और किसान-वैज्ञानिक संवाद का आयोजन किया गया। सत्र में इस खतरनाक नाशीजीव द्वारा उत्पन्न चुनौती पर गहनता से विमर्श किया गया और इसके प्रबंध के लिए प्रभावकारी रणनीतियां विकसित करने पर बल दिया गया ताकि किसान फसलों की खेती से उच्च आर्थिक लाभ प्राप्त कर सकें। फाल आर्मीवर्म नाशीजीव के नियंत्रण में जैविक कीटनाशकों और प्राकृतिक कीट.शत्रुओं के उपयोग की महत्ता पर जोर दिया गया। लगभग 170 किसानों, पूरे राज्य से 140 आमंत्रितियों और 60 वैज्ञानिकों तथा भाकृअनुप से विषय विशेषज्ञों ने कार्यशाला में भाग लिया।

चित्र 16 : मक्का उत्पादन में फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव के वैज्ञानिक प्रबंधन पर भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र, इम्फाल, मणिपुर में राष्ट्रीय कार्यशाला के दौरान गणमान्य व्यक्तियों द्वारा सोवनियर का विमोचन

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र, इम्फाल, मणिपुर की गुणवत्ता विश्लेषण प्रयोगशाला का उद्घाटन

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र, इम्फाल, मणिपुर की गुणवत्ता विश्लेषण प्रयोगशाला का उद्घाटन श्री था. श्यामकुमार, माननीय मंत्री, बागवानी एवं मृदा संरक्षण, वन और पर्यावरण एवं एमएएचयूडी और नगर योजना, मणिपुर सरकार ने श्री जे. सी. रामथंगा, आईएएस, प्रधान सचिव, बागवानी एवं मृदा संरक्षण, मणिपुर; श्री के. किप्जेन, निदेशक, बागवानी और मृदा संरक्षण विभाग, मणिपुर; डॉ. एन. प्रकाश, निदेशक, भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मेघालय और डॉ. आई मेघचन्द्र सिंह, संयुक्त निदेशक प्रभारी, भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र की उपस्थिति में दिनांक 30 जुलाई 2019 को किया। कार्यक्रम में कुल 180 प्रतिभागियों ने भाग लिया। पूरे उत्तर पूर्वी भारत में अपने आप में यह अत्याधुनिक प्रयोगशाला भाकृअनुप-मणिपुर केंद्र और मणिपुर सरकार का एक उत्कृष्ट संयुक्त उद्यम है जिसका वित्तपोषण एमआईडीएच के तहत किया जाता है। अनुसंधान और प्रशिक्षण क्रियाकलापों के अलावा, प्रयोगशाला संबद्ध विभागों, खाद्य प्रसंस्करण उद्योगों, कृषि-उद्यमियों और विभिन्न उत्तर पूर्वी राज्यों के किसानों को ताजे एवं प्रसंस्कृत बागवानी उत्पादों के लिए सेवा प्रदान करती है।

चित्र 17 : श्री था. श्यामकुमार, माननीय मंत्री, बागवानी एवं मृदा संरक्षण, वन और पर्यावरण एवं एमएएचयूडी और नगर योजना, मणिपुर सरकार द्वारा भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र, की गुणवत्ता विश्लेषण प्रयोगशाला का उद्घाटन

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र में विश्व मृदा दिवस 2019 का आयोजन

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र ने दिनांक 5 दिसंबर, 2019 को विश्व मृदा दिवस का आयोजन किया। कार्यक्रम का आयोजन मृदा परीक्षण फसल अनुक्रिया पर एआईसीआरपी के तत्वावधान के तहत केवीके, पश्चिमी इम्फाल के सहयोग से किया गया। श्री एम. हरेकृष्णा सिंह, आईएएस, आयुक्त, बागवानी एवं मृदा संरक्षण, मणिपुर सरकार कार्यक्रम के मुख्य अतिथि थे। कार्यक्रम में, एसटीसीआर पर एआईसीआरपी के तहत किसानों को 80 मृदा स्वास्थ्य कार्ड वितरित किए गए। मृदा स्वास्थ्य कार्ड जारी करने के लिए तेरह मृदा रासायनिक प्राचलों पर विचार किया गया, यानी पीएच, ईसी, जैविक कार्बन, नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम, कैल्शियम, लौह, मैग्नीज, कॉपर, जिंक एवं बोरान। कार्ड में मृदा परीक्षण रिपोर्ट के आधार पर धान एवं मक्का की खेती हेतु उर्वरक सिफारिशे दी गई थीं। विभिन्न जिलों से किसानों को खेत से

मृदा नमूना संग्रहण की कार्यविधि और मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन के लिए वैज्ञानिक तकनीकों पर प्रशिक्षण दिया गया।

चित्र 18 : भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र में विश्व मृदा दिवस का आयोजन

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, अरूणाचल प्रदेश केंद्र, बसर, अरूणाचल प्रदेश में ''मक्का उत्पादन में फाल आर्मीवॉर्म का वैज्ञानिक प्रबंधन'' पर राज्य स्तरीय कार्यशाला

''मक्का उत्पादन में फाल आर्मीवॉर्म का वैज्ञानिक प्रबंधन'' पर भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, अरूणाचल प्रदेश केंद्र, बसर, अरूणाचल प्रदेश में दिनांक 23 अगस्त, 2019 को राज्य स्तरीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। लेपार्डा, पश्चिम सियांग और ऊपरी सियांग जिलों से राज्य कृषि एवं संबद्ध विभाग के पदाधिकारियों सहित लगभग 30 प्रतिभागियों और किसानों ने कार्यक्रम में भाग लिया। तकनीकी सत्र में, डॉ. जी. टी. बेहरे ने ''खतरनाक नाशीजीव की उत्पत्ति और एनईएच क्षेत्र में उनके द्वारा फसलों को नुकसान पहुंचाने की संभावना'' पर प्रस्तुतीकरण दिया और एफएडब्ल्यू के संक्रमण की निरंतर निगरानी कर उसके मुख्य लक्षणों, यानी पत्तियों पर चूर्णिल छिद्रों और पत्तियों के निष्पत्रण को प्रदर्शित किया।

चित्र 19 : भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, अरूणाचल प्रदेश केंद्र, बसर, अरूणाचल प्रदेश में मक्का उत्पादन में फाल आर्मीवर्म के वैज्ञानिक प्रबंधन पर राज्य स्तरीय कार्यशाला

किसानों की आय को दोगुना करने के लिए प्रयोगशाला से खेत तक के अंतर को कम करने पर राज्य स्तरीय किसान मेला

किसानों की आय को दोगुना करने के लिए प्रयोगशाला से खेत तक के अंतर को कम करने पर भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मणिपुर केंद्र ने केवीके इम्फाल पश्चिम, तामेंगलोंग, चांदेल, चुराचांदपुर एवं उखरूल के सहयोग से दिनांक 20.23 दिसंबर, 2019 के दौरान इम्फाल, मणिपुर में एक तीन दिवसीय अवधि के राज्य स्तरीय किसान मेला 2019 का आयोजन किया। इस कार्यक्रम को भाकृअनुप-वीपीकेएएस, अल्मोड़ा; नाबार्ड, मणिपुर आरओ, इम्फाल और एसटीसीआर पर एआईसीआरपी, मणिपुर केंद्र द्वारा प्रायोजित किया गया था। मेले का उद्‌घाटन श्री वाई. जॉयकुमार सिंह, उप मुख्यमंत्री मणिपुर ने प्रोफे. एम. प्रेमजीत सिंह, कुलपति, केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, इम्फाल; श्री एम. हरेकृष्णा, आईएएस, आयुक्त, बागवानी एवं मृदा संरक्षण; डॉ. बी. सी. डेका, निदेशक, भाकृअनुप-अटारी (जोन VII), मेघालय; डॉ. के. जे. एस. सत्यासाई, महाप्रबंधक, नाबार्ड, मणिपुर आरओ, इम्फाल एवं डॉ. एन. प्रकाश, संयुक्त निदेशक, भाकृअनुप-मणिपुर केंद्र की उपस्थिति में किया। विभिन्न संगठनों, जैसे कि भाकृअनुप, सीएयू, संबद्ध विभागों, कृषि विज्ञान केंद्रों, एबीआई, एनजीओ और एग्रीप्रिन्योर्स ने 30 प्रदर्शनी स्टालों को कवर करते हुए अपने उत्पादों, प्रौद्योगिकियों, मशीनरियों और उपलब्धियों को प्रदर्शित किया। प्रत्येक दिन किसान-वैज्ञानिक संवाद कार्यक्रमों भी आयोजित किए गए जिनमें मणिपुर के भिन्न जिलों से 1000 से अधिक किसानों को कवर किया गया।

चित्र 20 : श्री वाई. जॉयकुमार सिंह, उप मुख्यमंत्री मणिपुर किसानों की आय को दोगुना करने के लिए प्रयोगशाला से खेत तक के अंतर को कम करने पर राज्य स्तरीय किसान मेला 2019 के सोवनियर का विमोचन करते हुए

मिजोरम में जनजातीय किसानों के लिए ग्रामीण आजीविका में सुधार लाने हेतु कृषि उन्नति मेला

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मिजोरम केंद्र ने मिजोरम में जनजातीय किसानों के लिए ग्रामीण आजीविका में सुधार लाने हेतु दिनांक 28-29 जनवरी, 2019 के दौरान कोलासिब, मिजोरम में कृषि उन्नति मेला आयोजित किया। कार्यक्रम का फोकस कृषि

और संबद्ध क्षेत्र में क्रियाकलापों के माध्यम से जनजातीय किसानों की आजीविका में सुधार लाने के लिए विकल्पों की खोज करने पर था। कार्यक्रम में अनेक महानुभाव उपस्थित थे, जिनमें निदेशक, भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर और कई अन्य राज्य सरकार के पदाधिकारी थे। कोलासिब और मिजोरम के पड़ोसी क्षेत्रों से बड़ी संख्या में किसानों, कृषि-उद्यमियों ने कार्यक्रम में भाग लिया।

चित्र 21 : भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मिजोरम केंद्र, कोलासिब, मिजोरम में कृषि उन्नति मेले का उद्घाटन समारोह

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मिजोरम केंद्र में पूर्वोत्तर भारत में वैज्ञानिक मक्का खेती पर राष्ट्रीय कार्यशाला

पूर्वोत्तर भारत में वैज्ञानिक मक्का खेती' पर भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मिजोरम केंद्र और भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसंधान केंद्र ने दिनांक 5 मार्च, 2019 को आइजोल, मिजोरम में एक राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन किया। इस कार्यक्रम का लक्ष्य पूरे क्षेत्र में उत्पादकता को बढ़ाने हेतु पूर्वोत्तर भारत में वैज्ञानिक मक्का की खेती के लिए वैज्ञानिक ज्ञान का प्रसार करना था। भाकृअनुप संस्थानों के वैज्ञानिकों, राज्य कृषि विभागों के पदाधिकारियों और भाकृअनुप-आईआईएमआर, लुधियाना के विशेषज्ञों ने कार्यशाला में भाग लिया और कार्यशाला के दौरान संवाद भी किया।

चित्र 22 : भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, मिजोरम केंद्र में पूर्वोत्तर भारत में वैज्ञानिक मक्का खेती पर राष्ट्रीय कार्यशाला के दौरान पुस्तक का विमोचन

विशिष्ट आगंतुक

श्री कैलाश चौधरी, माननीय केंद्रीय राज्य मंत्री, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार का भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में दौरा

श्री कैलाश चौधरी, माननीय केंद्रीय राज्य मंत्री, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार ने भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय का दिनांक 24 नवंबर, 2019 को दौरा किया। जैविक खेती एवं बागवानी फार्मों के अलावा, उन्होंने डेयरी फार्म, एकीकृत कृषि प्रणाली, कृषि-व्यवसाय इन्क्यूबेशन केंद्र, खाद्य प्रसंस्करण इकाई, कुक्कुट फार्म, खरगोश एवं बकरी फार्मों सहित भाकृअनुप अनुसंधान परिसर का दौरा किया। माननीय मंत्री ने उत्तर पूर्वी क्षेत्र के समग्र कृषि विकास के लिए वैज्ञानिकों, किसानों, कृषि-उद्यमियों एवं इनक्यूबेटी, अन्य हितधारकों से बातचीत की तथा भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के प्रयासों की प्रशंसा की। वैज्ञानिकों, किसानों, कृषि विज्ञान केंद्र के स्टाफ से बातचीत के दौरान श्री चौधरी ने क्षेत्र में कृषि विकास के विस्तार के लिए किसान उत्पादक संगठन की भूमिका पर जोर दिया। उन्होंने यह भी कहा कि देश की अर्थव्यवस्था का विकास तभी किया जा सकता है जब किसानों की आय दोगुनी हो, जैसा कि देश के प्रधानमंत्री ने परिकल्पना की है। मंत्री ने किसानों की आय को बढ़ाने के लिए जैविक खेती में प्रयासों को बढ़ाने का भी प्रस्ताव किया।

चित्र 1 : श्री कैलाश चौधरी, माननीय केंद्रीय राज्य मंत्री, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा फील्ड दौरा और किसानों-वैज्ञानिकों के साथ चर्चा

श्री गिरीराज सिंह, माननीय केंद्रीय पशुपालन, डेयरी एवं मात्स्यकी मंत्री, भारत सरकार का भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के नागालैंड केंद्र, झरनापानी, नागालैंड का दौरा

श्री गिरीराज सिंह, माननीय केंद्रीय पशुपालन, डेयरी एवं मात्स्यकी मंत्री, भारत सरकार ने भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के नागालैंड केंद्र, झरनापानी, नागालैंड का दिनांक 9 नवंबर, 2019 को दौरा किया। उन्होंने संस्थान के फार्मों और प्रयोगशालाओं का दौरा किया और वैज्ञानिकों द्वारा किए गए कार्यों की समीक्षा की। उन्होंने वैज्ञानिको से भी बात की और किसानों के लिए भाकृअनुप नागालैंड केंद्र द्वारा किए गए अनुसंधान प्रयासों पर संतुष्टि व्यक्त की।

चित्र 2 : श्री गिरीराज सिंह, माननीय केंद्रीय पशुपालन, डेयरी एवं मात्स्यकी मंत्री, भारत सरकार भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के नागालैंड केंद्र, झरनापानी, नागालैंड के वैज्ञानिकों से बातचीत करते हुए

महामहिम श्री तथागत रॉय, माननीय राज्यपाल, मेघालय सरकार का भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय का दौरा

महामहिम श्री तथागत रॉय, माननीय राज्यपाल, मेघालय सरकार ने दिनांक 24 फरवरी, 2019 के दौरान प्रधानमंत्री किसान सम्मान निधि योजना के शुभारंभ के दौरान भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय का दौरा किया। इस अवसर पर संबोधित करते हुए मेघालय के राज्यपाल श्री तथागत रॉय ने कहा कि वर्तमान सरकार का उद्देश्य "सबका साथ . सबका विकास" है और सरकार ने प्रधानमंत्री किसान सम्मान निधि योजना जैसी वृहत योजना को शुरु कर अपनी प्रतिबद्धता को दोहराया है। उन्होंने कार्यक्रम को शुरु करने में भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के प्रयास की प्रशंसा की।

चित्र 3 : महामहिम श्री तथागत रॉय, माननीय राज्यपाल, मेघालय सरकार प्रधानमंत्री किसान सम्मान निधि के शुभारंभ के दौरान किसानों और वैज्ञानिकों को संबोधित करते हुए

महामहिम राज्यपाल, सिक्किम सरकार श्री गंगा प्रसाद का भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, सिक्किम केंद्र, तडोंग, गंगटोक, सिक्किम का दौरा

महामहिम राज्यपाल, सिक्किम सरकार श्री गंगा प्रसाद ने दिनांक 24 फरवरी, 2019 के दौरान प्रधानमंत्री किसान सम्मान निधि (पीएम-किसान) योजना के शुभारंभ के अवसर पर भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, सिक्किम केंद्र, ताडोंग, गंगटोक, सिक्किम का दौरा किया। महामहिम राज्यपाल, श्री गंगा प्रसाद ने किसानों और वैज्ञानिकों सहित सभा को संबोधित किया और पीएम.किसान योजना के लाभों के बारे में बताया। उन्होंने कहा कि रु. 75,000 करोड़ के वार्षिक व्यय के साथ यह एक ऐतिहासिक कार्यक्रम है। इस कार्यक्रम के तहत, 2 हैक्टेयर तक भूजोत वाले गरीब किसान परिवारों को प्रति वर्ष रु. 6,000 की दर से प्रत्यक्ष आय सहायता दी जाएगी ताकि अनके निवेश एवं अन्य आवश्यकताओं की पूर्ति सुनिश्चित की जा सके।

चित्र 4 : महामहिम राज्यपाल, सिक्किम सरकार श्री गंगा प्रसाद भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, ताडोंग, गंगटोक, सिक्किम में सभा को संबोधित करते हुए

श्री पवन कुमार चामलिंग, माननीय मुख्यमंत्री, सिक्किम और श्री सोमनाथ पौडयाल, माननीय कृषि मंत्री, सिक्किम का भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के स्टाल का दौरा

श्री पवन कुमार चामलिंग, माननीय मुख्यमंत्री, सिक्किम सरकार ने सिक्किम केंद्र द्वारा मनन भवन में दिनांक 18 जनवरी, 2019 को आयोजित सिक्किम जैविक दिवस के दौरान भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के स्टाल का दौरा किया। मुख्यमंत्री के दौरे के दौरान उनके साथ श्री सोमनाथ पौडयाल, माननीय कृषि मंत्री, सिक्किम भी थे।

चित्र 5 : माननीय मुख्यमंत्री, सिक्किम सरकार श्री पवन कुमार चामलिंग एवं माननीय कृषि मंत्री, सिक्किम सरकार श्री सोमनाथ पौडयाल सिक्किम जैविक दिवस समारोह के दौरान भाकृअनुप आरसी एनईएच स्टाल का दौरा करते हुए

भूटान कृषि अधिकारियों के अंतर्राष्ट्रीय प्रतिनिधिमंडल का भाकृअनुप. उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, सिक्किम केंद्र, तडोंग, सिक्किम का दौरा

भूटान सरकार के कृषि अधिकारियों के अंतर्राष्ट्रीय प्रतिनिधिमंडल ने भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, सिक्किम केंद्र,

ताडोंग, सिक्किम के अनुसंधान फार्मों का दिनांक 4 दिसंबर, 2019 को दौरा किया। प्रतिनिधिमंडल ने भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, सिक्किम केंद्र के वैज्ञानिकों और संयुक्त निदेशक के साथ बातचीत की और उन्हें जैविक कृषि विधियों के लिए औचक नियंत्रित परीक्षणों सहित केंद्र की विभिन्न गतिविधियों के बारे में बताया गया।

चित्र 6 : भूटान सरकार के कृषि अधिकारियों के अंतर्राष्ट्रीय प्रतिनिधिमंडल भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, सिक्किम केंद्र, ताडोंग, सिक्किम के अनुसंधान फार्मों का दौरा करते हुए

पंचवर्षीय समीक्षा दल (क्यूआरटी) का भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, सिक्किम केंद्र, तडोंग, सिक्किम का दौरा

पंचवर्षीय समीक्षा दल (क्यूआरटी) ने भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, सिक्किम केंद्र, ताडोंग, सिक्किम का दिनांक 20 जून, 2019 को दौरा किया। क्यूआरटी ने केंद्र के विभिन्न क्रियाकलापों की समीक्षा की और वैज्ञानिकों से बातचीत की। उन्होंने केंद्र द्वारा प्राप्त उपलब्धियों पर अपनी संतुष्टि व्यक्त की।

चित्र 7 : भाकृअनुप पंचवर्षीय समीक्षा दल के सदस्य भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, सिक्किम केंद्र के वैज्ञानिकों के साथ बातचीत करते हुए

मेघालय

सारांश

उमियम में 122 वर्षा दिवसों के दौरान 2255.0 मि.मी. वार्षिक वर्षा (2019) हुई। औसत तापमान (अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान) 29.6°C और 6.6°C के बीच था, जबकि अधिकतम तापमान में धीरे.धीरे परंतु स्थायी रूप से वृद्धि हुई। वर्ष 2019 के दौरान अलग.अलग महीनों में औसत वायु गति सामान्य की तुलना में 21% से 58% कम थी।

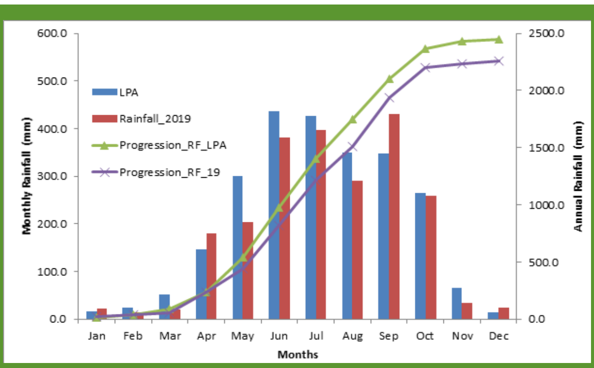
धान प्रजनन कार्यक्रम के तहत, एक शीत सहिष्णु एवं प्रस्फुटन प्रतिरोधी वंशक्रम, डुलो के अलावा, आशाजनक ऊपरीभूमि धान वंशक्रमों (आरसीपीएल-1-413, आरसीपीएल-1-514, आरसीपीएल-1-129, आरसीपीएल-1-131) और निचली भूमि धान वंशक्रमों (आरसीपीएल-300 एवं आरसीपीएल 1-145) की पहचान की गई। इसके अतिरिक्त, ऐल्यूमीनियमविषाक्ता से उच्च सहिष्णु चार जीनप्ररूपों (मोटोधान, वियतनाम-1, ल्पउलन, एन-861) की भी पहचान की गई और एनबीपीजीआर, नई दिल्ली से पेरिला जीनप्ररूपों की 40 वंशावली संख्याएं प्राप्त की गईं। प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के तहत, मक्का-फली अंतरफसल पर किए गए अध्ययनों में यह पाया गया कि अंतरफसल के रूप में मूँगफली प्रणाली उत्पादकता में सुधार लाने में सबसे अधिक लाभकारी थी। जेंतिया हिल्स के 21 भिन्न परित्यक्त कोयला भंडारों पर किए गए अध्ययन में यह पाया गया कि मानवीय गतिविधियों के कारण मृदा में Hg, Ni, Cr, एवं Cu की मात्रा मामूली थी। बागवानी अनुसंधान के तहत, टारो-2 को एआईसीआरपी (कंद फसलें) द्वारा विमोचित करने के लिए संस्तुत किया गया। इसके अतिरिक्त, नींबू और कटहल के लिए डीयूएस दिशानिर्देश भी विकसित किए गए। फसल संरक्षण पर किए गए अनुसंधान में यह पाया गया कि खतरनाक हाइपोजीक मीलीबग *फॉर्मिकोकोकस पॉलीस्पेरेस* नाशीजीव अपनी परपोषी रेंज का विस्तार कर अपने फैलाव को बढ़ा रहा है। अमेरिकी फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव, स्पोडोप्टेरा *फ्रुगिपर्डा* ने उत्तर पूर्वी राज्यों में मक्का तथा अन्य परपोषी फसलों को नुकसान पहुंचाया। इसके लिए संभावित जैविक नियंत्रण उपायों का पता लगाने के लिए, एक माइक्रोकंट्रोलर आधारित आटोमेटिक कंट्रोल सिस्टम को ग्रेविटी ड्रिप सिंचाई प्रणाली के लिए डिजाइन कर विकसित किया गया और अनेक प्रकार के कृषि यंत्रों एवं उपकरणों के प्रोटोटाइपों को फैब्रीकेट कर एनईएच क्षेत्र की विभिन्न एजेंसियों को आपूर्ति की गई। बकरी नस्लों के मूल्यांकन में यह पाया गया कि उत्तर पूर्वी क्षेत्र की कृषि.जलवायु पारिस्थितिकियों के लिए सिरोही नस्ल सबसे अधिक उपयुक्त है। केला स्यूडो.स्टेम के साथ मक्का (10-20%) के आहार प्रतिस्थापन को एक लाभकारी विकल्प के रूप में पाया गया। कुक्कुट पक्षियों पर किए गए अध्ययनों में यह पहचान की गई कि श्रीनिधि पैतृक लेयरों की तुलना में वनराजा पैतृक लेयर ज्यादा बेहतर है, जबकि देसी डेयरी गोपशु के मूल्यांकन में यह पाया गया कि उत्तर पूर्व क्षेत्र की पारिस्थितिकी के लिए थारपरकर नस्ल ज्यादा बेहतर है। पशु स्वास्थ्य अनुसंधान के तहत, 14 वर्षों के डेटा के विश्लेषण में यह स्पष्ट रूप से पाया गया कि मेघालय में खुरपका एवं मुँहपका तथा क्लासिकल स्वाइन फीवर दो अति खतरनाक पशुधन रोग थे। सुअरों एवं सुअर उत्पादों में सालमोनेला का पता लगाने के लिए एक नोवल आइसोथर्मल पॉलीमिरेस स्पायरल रिएक्शन ऐस्से विकसित किया गया। इसके अतिरिक्त, अनेक पिग्लेट क्लस्टर एवं सुअर पालन मूल्य श्रृंखलाएं सृजित की गईं। संभावित उत्पादों को विकसित करने के लिए *सिरहिनस मृगला, क्लेरियस बट्राकस* एवं *हैटरोप्न्यूसटेस फॉसिलिस* के इंटेगुमैन्ट्री एक्सट्रेक्ट में काफी कवक-रोधी गतिविधि पाई गई। इसके अलावा, उमियम की झील (खुले पानी की) में पहली बार केज कल्चर की शुरुआत की गई जिससे मेघालय के मछली किसानों का लाभ प्राप्त हुआ। भिन्न एकीकृत कृषि प्रणालियों के आर्थिक विश्लेषण में यह पाया गया कि पशुधन-मछली-आधारित कृषि प्रणाली सबसे अधिक लाभकारी है। दूसरी ओर, कन्वर्जेंट एक्सटेंशन मॉडलों की प्रभावकारिता में सुधार लाने के लिए उपयुक्त रणनीतियों का पता लगाने हेतु किए गए अध्ययनों में यह उल्लेख पाया गया है कि स्पष्ट दिशानिर्देशों और अंतर.विभागीय संचार को बढ़ाए जाने के साथ स्थायी जागरुकता कार्यक्रम आवश्यक हैं।

अनुसंधान उपलब्धियां

मेघालय

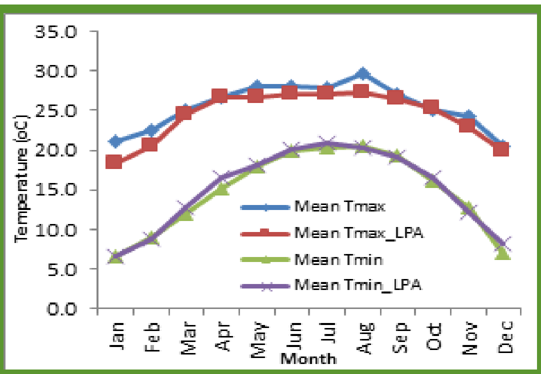
मौसम रिपोर्ट

उमियम, मेघालय के मौसम डेटा को संस्थान की कृषि-मौसम विज्ञान प्रेक्षणशाला में जनवरी से दिसंबर, 2019 की अवधि के दौरान रिकॉर्ड किया गया। उमियम में 2255.0 मि. मी. वार्षिक वर्षा (2019) हुई, जिसमें से मॉनसून महीनों (जून से सितंबर) के दौरान 66% वर्षा हुई थी। उमियम में कुल 122 दिन वर्षा हुई, जिसमें से 74 दिन वर्षा (वार्षिक का 61%) मॉनसून महीनों के दौरान हुई। फरवरी, मार्च और नवंबर में हुई वर्षा दीर्घकालिक औसत (एलपीए) की तुलना में काफी कम थी। अगस्त माह में वर्षा 21% कम हुई, जबकि सितंबर में सामान्य वर्षा (19%) की तुलना में अधिक वर्षा हुई। पूरे वर्ष के दौरान, कुल वर्षा सामान्य की तुलना में लगभग 8% और मॉनसून वर्षा भी लगभग 65 मि.मी. कम थी। मासिक एवं वार्षिक वर्षा पैटर्न को चित्र 1 में दर्शाया गया है। कुल वार्षिक पैन वाष्पीकरण अप्रैल से अक्टूबर के दौरान 870.6 मि. मी. था। पैन वाष्पीकरण की तुलना में वर्षा अप्रैल से अक्टूबर में अधिक थी, लेकिन शेष महीनों के दौरान उलट स्थिति थी।

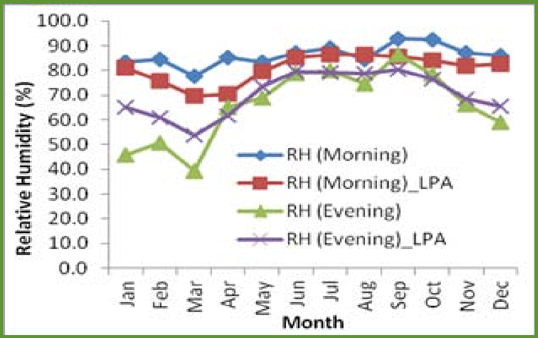


चित्र 1 : उमियम, मेघालय में मासिक एवं वार्षिक वर्षा पैटर्न

औसत मासिक अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान में पूरे वर्ष एक ही तरह के बदलाव का पैटर्न देखा गया (चित्र 2)। औसत अधिकतम तापमान नवंबर से फरवरी (जब यह 24.2°C से 21.2°C था) को छोड़कर, सभी महीनों में औसत अधिकतम तापमान 25.1°C से 29.6°C के बीच था। इन आंकड़ों से यह स्पष्ट है कि लगभग सभी महीनों में अधिकतम तापमान अपने एलपीए मान की तरह समान था या उससे थोड़ा अधिक था। सामान्य अधिकतम तापमान की तुलना में अधिक तापमान की स्थिति बीते कुछ वर्षों में भी देखी गई थी, जो उमियम में अधिकतम तापमान में धीरे-धीरे परंतु स्थायी तौर पर वृद्धि का सूचक है। अगस्त माह में 20.6°C के मान के साथ औसत अधिकतम तापमान उच्चतम था, जबकि जनवरी माह में 6.6°C के मान के साथ यह न्यूनतम था। यह स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है कि औसत मासिक न्यूनतम तापमान में जनवरी के बाद वृद्धि हुई, जो अगस्त के दौरान अधिकतम था और उसके बाद इसमें गिरावट आई। पिछले वर्षों की तरह इस वर्ष के लगभग सभी महीनों में औसत मासिक न्यूनतम तापमान अपने एलपीए मानों की तरह या उससे कम था, जो बीते वर्षों के दौरान न्यूनतम तापमान में गिरावट का सूचक है।



चित्र 2 : 2019 के दौरान औसत अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान के मासिक मान



चित्र 3 : 2019 के दौरान औसत आपेक्षिक आर्द्रता (प्रातःकालीन एवं सायंकालीन) के मासिक मान

प्रातःकालीन आपेक्षिक आर्द्रता (नमी) में विचलन सायंकालीन आर्द्रता की तुलना में काफी कम था (चित्र 3)। प्रातःकालीन आपेक्षिक आर्द्रता मार्च और सितंबर में क्रमशः 77.7% से 92.7% के बीच थी और सायंकालीन आपेक्षिक आर्द्रता जनवरी एवं सितंबर में क्रमशः 45.6% से 86.3% के बीच थी। सितंबर माह में भारी बरसात के कारण आपेक्षिक आर्द्रता भी उच्च थी। वर्ष के अनेक महीनों के दौरान सायंकालीन आपेक्षिक आर्द्रता अपने एलपीए मान की तुलना में काफी कम थी, जिसका मुख्य कारण उमियम में अधिकतम तापमान में वृद्धि थी। वर्ष 2019 के दौरान भिन्न महीनों में औसत वायु गति सामान्य की तुलना में 21% से 58% कम थी। यह पाया गया है कि उमियम में बीते वर्षों के दौरान वायु की गति में क्रमिक रूप से गिरावट आई है।

सस्य विज्ञान

जैविक कृषि

आजीविका और पोषण सुरक्षा के लिए एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली

एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली (आईओएफएस) मॉडल को निचलीभूमि पारिस्थितिकी में अपनाया गया, जिसके अंतर्गत अनेक उद्यमों को शामिल किया गया, जैसे कि अनाज (धान एवं मक्का), दलहन (मसूर, मटर), तिलहन (सोयाबीन, तोरिया), सब्जी फसलें, फल, डेयरी यूनिट (एक दुघारू गाय + 1 बछड़ा), चारा फसलें, केंद्रीय फार्म तालाब, फार्मयार्ड खाद गड्ढे और वर्मीकम्पोस्टिंग यूनिट शामिल थी (चित्र 1)। इस मॉडल को 0.43 हैक्टे. क्षेत्रफल में स्थापित करने के लिए, रु. 55,839 की वार्षिक लागत खर्च की गई, जबकि इससे रु. 62,531 प्रति वर्ष का कुल शुद्ध लाभ (केवल 0.43 हैक्टे. क्षेत्रफल से रु. 5,000 से अधिक की आय) प्राप्त किया गया। विभिन्न उद्यमों में से, फसल घटक का योगदान (61%) अधिकतम था, जिसके बाद डेयरी (25%) और मात्स्यकी (20%) का था। आईएफओसी में फार्म न्यूट्रिएंट रिसाइक्लिंग में 63.6 कि. ग्रा. नाइट्रोजन (N), 19.6 कि. ग्रा. P_2O_5 एवं 55.0 कि. ग्रा. K_2O_5 प्राप्त किया गया। अतः, कुल नाइट्रोजन के 92%, कुल P_2O_5 के 82% और कुल K_2O_5 के 98% की पूर्ति इसी कृषि प्रणाली से ही हुई (तालिका 1), जबकि शेष पोषक तत्व की आवश्यकता की पूर्ति बाह्य स्रोतों से की गई ताकि इस मॉडल को स्थिरता प्रदान की जा सके।

चित्र 1 : आईओएफएस मॉडल का पारिस्थितिकीय पाथवे

तालिका 1 : आईओएफएस मॉडल के तहत ऑन-फार्म पोषक तत्व आपूर्ति का विवरण (क्षेत्रफल = 0.43 हैक्टे.)

घटक	पोषक तत्व आवश्यकता कि. ग्रा.			ऑन-फार्म रिसाइकिल किए गए पोषकतत्व			पोषकतत्व संतुलन (कि. ग्रा.)		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
अनाज (चावल, मक्का)	21.1	7.5	17.5	6.6	2.3	12.2	-14.5	-5.3	-5.3
बागवानी फसलें (सब्जियां फल)	31.4	11.2	26.2	11.8	2.6	9.0	-19.6	-8.6	-17.2
डेयरी	0.0	0.0	0.0	13.1	4.9	6.6	13.1	4.9	6.6
अन्य (तिलहन, दलहन, हरी खाद फसल, चारा)	12.2	4.4	10.1	28.2	9.1	24.1	16.0	4.8	14.0
कुल	64.7	23.1	53.8	59.7	18.9	51.9	-4.9	-4.2	-1.9

मुख्य नाशीकीटों के विरूद्ध उत्पादकता और प्रदर्शन के लिए जैविक खेती के तहत फसलों की किस्मगत परीक्षण

मेघालय के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों के लिए मुख्य फसलों के उपयुक्त वंशक्रमों की पहचान करने हेतु, जैविक पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के तहत मक्का की कुल 11 किस्मों/वंशक्रमों (8 कम्पोजिट, 1 हाइब्रिड एवं 2 स्थानीय वंशक्रम) और फ्रेंच बीन की 10 किस्मों/वंशक्रमों (8 एचवाईवी एवं 2 स्थानीय) का मूल्यांकन किया गया। फ्रेंच बीन की बुवाई शून्य जुताई के तहत मक्का परती भूति की दो पंक्तियों के बीच खूंडों (फैलो) में की गई। किस्म आरसीएम 1.61 (डीए.61.ए) में सबसे अधिक उपज (3.7 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई, जिसके बाद आरसीएम.75 (3.60 टन प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई। वानस्पातिक चरण के प्रारंभ में ही फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव (*स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपर्डा*) के संक्रमण की उत्पत्ति के बावजूद किसी भी पादप में मृतक जीव (डैड हार्ट्स) नहीं पाए गए। फाल आर्मीवॉर्म द्वारा संक्रमित पादपों का प्रतिशत 20.56% (आरसीएम 1-1 में) से 35.45% (विजय कम्पोजिट में) के बीच था। विभिन्न किस्मों में से, आरसीएम 1-61, आरसीएम-75, आरसीएम 1-1 और आरसीएम 1-2 में तुलनात्मक रूप से कम मृतक जीव दर्ज किए गए, जो 8.32% से 17.04% के बीच थे। फ्रेंच बीन की विभिन्न किस्मों में से, नागा लोकल (8.57 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद आरसीएम-एफबी-18 (7.95 टन प्रति हैक्टे.) में हरी फली के आधार पर सर्वाधिक उपज दर्ज की गई।

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

विभिन्न प्रबंधन विधियों की दक्षता की तुलना करने के लिए, चार फसल प्रणालियां अर्थात, ब्रोक्कोली.गाजर (सीएस$_1$), ब्रोक्कोली.आलू (सीएस$_2$), ब्रोक्कोली.फ्रास बीन (सीएस$_3$) और ब्रोक्कोली-टमाटर

(सीएस$_4$) की बुवाई उथली क्यारियों में की गई और चार प्रबंधन विधियों अर्थात, 100% जैविक (एनएस$_1$), 100% अजैविक (एनएस$_2$), 50% अजैविक के साथ एकीकृत प्रबंधन + 50% जैविक (एनएस$_3$) और 75% जैविक + 10% वर्मीवाश एवं 10% गोमूत्र छिड़काव (एनएस$_4$) के तहत उनका मूल्यांकन किया गया। बोक्कोली आधारित फसल प्रणाली में 100% जैविक पोषकतत्व प्रबंधन के तहत अधिकतम धान समतुल्य उपज (आरईवाई) दर्ज की गई जिसके बाद एकीकृत पोषकतत्व प्रबंधन एवं 75% जैविक का स्थान था। 75% जैविक खाद + गोमूत्र एवं वर्मीवाश के 2 छिड़कावों के तहत टमाटर फसल में 100% जैविक कृषि विधि पैकेज के समतुल्य उपज दर्ज की गई। टमाटर फसल में 100% जैविक पोषक तत्व प्रबंधन के तहत तथा एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के तहत विशिष्ट ग्रेविटी (1.28 ग्रा. प्रति मि.ली.), औसत फल व्यास (53.24 मि.मी.), टीएसएस (4.85%), विटामिन अम्ल (30.15 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.), अपचयित/रिड्यूसिंग शर्करा (2.67%), लाइकोपेन (17.96 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.) सर्वाधिक दर्ज किए गए। उथली क्यारी स्थिति के तहत, 100% जैविक उपचार के तहत 0-15 से.मी. एवं 15-30 से.मी. की गहराइयों पर अधिकतम एसओसी दर्ज किया गया (तालिका 2)। 100% जैविक के तहत अधिकतम प्राप्य नाइट्रोजन एवं एसएमबीसी (क्रमशः 262.60 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. एवं 178.31μ/g, शुष्क मृदा) पाए गए, जबकि एकीकृत प्रबंधन के तहत अधिकतम फास्फोरस एवं पोटेशियम (क्रमशः 22.91 एवं 275.60 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) पाया गया।

तालिका 2 : उथली क्यारियों में प्रबंधन विधियों से प्रभावित मृदा गुणधर्म (0.15 से.मी. गहराई पर)

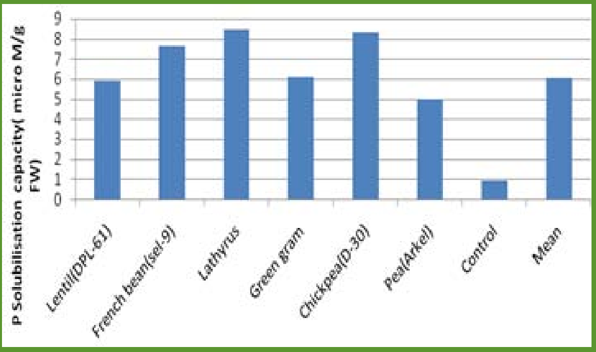
प्रबंधन विधियां	WHC (%)	pH	SOC (%)	प्राप्य N (कि.ग्रा./है.)	प्राप्य P (कि.ग्रा./है.)	प्राप्य K (कि.ग्रा./है.)	SMBC (μg/g शुष्क मृदा)
75 % जैविक	55.05	5.27	3.21	241.13	19.48	266.14	148.69
100% अजैविक	64.19	5.31	3.37	262.60	20.11	270.71	178.31
एकीकृत	62.79	5.25	3.34	246.94	22.91	275.60	163.99
अजैविक	56.96	5.24	2.81	235.96	16.95	260.21	144.30
प्रारंभिक मान	49.3	5.14	2.42	220.7	14.4	253.2	148.4
CD (p=0.05)	6.40	0.11	0.08	12.28	0.7753	6.63	7.74

जैविक प्रबंधन विधियों के तहत विभिन्न कदन्न (मोटा अनाज) फसलों का मूल्यांकन

फिंगर मिलेट, फॉक्सटेल, लिटिल मिलेट, ब्राउन टॉप मिलेट एवं बर्नयार्ड मिलेट की 14 किस्मों/वंशक्रमों को मेघालय में जैविक उत्पादन प्रणाली के तहत उनकी उपयुक्तता की पहचान करने के लिए एक परीक्षण किया गया। विभिन्न कदन्न फसलों में से, फिंगर मिलेट (सिक्किम-1) में फसल कटाई पर सर्वाधिक शुष्क पदार्थ संयोजन दर्ज किया गया। लिटिल मिलेट (ओएलएम-203) में सबसे अधिक गुच्छ लंबाई दर्ज की गई जिसके बाद प्रोसो मिलेट (टीएनएवी-145) में दर्ज की गई। ब्राउन टॉप मिलेट में प्रति पंक्ति प्रभावकारी तलशाखनों की संख्या अधिक दर्ज की गई। फिंगर मिलेट (नागालैंड 2) में तथा उसके बाद फिंगर मिलेट (सिक्किम-2) में उच्च दाना उपज दर्ज की गई। अध्ययन में यह भी पाया गया कि गुंधी बग ने 2.5 बग्स प्रति गुच्छ के साथ बर्नयार्ड मिलेट (यूएल-207 एवं वीएल-172) को संक्रमित किया, जबकि मक्का वीविल ने 1.3 वीविल प्रति गुच्छ के साथ फिंगर मिलेट (मेडिना-324, 347, 172 एवं नागालैंड-2) को संक्रमित किया।

विभिन्न खरपतवार बायोमासों से वर्मीकम्पोस्टिंग के उत्पादन एवं गुणवत्ता का मूल्यांकन और मृदा एवं फसल उत्पादकता पर उनका प्रभाव

वर्मीकम्पोस्ट का प्रयोग मक्का (आरसीएम 1-76)-फ्रेंच बीन (नागा लोकल) फसल प्रणाली में किया गया। कॉब यानी भुट्टे का वजन एलिगेटर वर्मीकम्पोस्ट उपचारित पादपों में 181.1 ग्रा. प्रति कॉब से लेकर लेन्टाना वर्मीकम्पोस्ट उपचारित पादपों में 195.9 ग्रा. प्रति कॉब के बीच था। मक्का के दाने की उपज कंट्रोल में 2.9 टन प्रति हैक्टे. से लेकर बकरी गोबर वर्मीकम्पोस्ट उपचारित पादपों एवं बेगर टिक वर्मीकम्पोस्ट उपचारित पादपों में 3.5 टन प्रति हैक्टे. थी। फ्रेंच बीन के संबंध में, बीज उपज कंट्रोल में 1.8 टन प्रति हैक्टे. से फर्न वर्मीकम्पोस्ट उपचारित पादपों में 2.5 टन प्रति हैक्टे. के बीच थी।



चित्र 2 : जड़ों के स्राव की फास्फोरस घुलनशीलता क्षमता

मृदा स्वास्थ्य एवं अम्लीयता सहिष्णुता में सुधार लाने के लिए रबी फसलों की जड़ स्राव क्षमता का मूल्यांकन

दलहनों में फास्फोरस घुलनशीलता क्षमता का मूल्यांकन किया गया जिसमें यह पाया गया कि अन्य दलहनों की तुलना में खेसारी (डीपीएल 61), काबूली चना किस्म डी-30 और फ्रेंच बीन किस्मैमस-9 में फास्फोरस घुलनशीलता काफी अधिक थी (चित्र 3)। जड़ एवं प्ररोह अनुपात फ्रेंच बीन, मूंग और मसूर में अधिक दर्ज किया गया। तथापि, कुल शुष्क पदार्थ काबुली चना, मटर एवं फ्रेंच बीन में अधिक दर्ज किया गया। काबुली चना, फ्रेंच बीन एवं खेसारी के जड़ साइट्रेट की उच्च मात्राएं मापी गईं। चयनित पादपों में जड़ साइट्रेट, राइजोस्फेरिक मृदा फास्फोरस एवं टिशु फास्फोरस जमाव के बीच सकारात्मक सहसंबंध पाया गया। मेघालय की अम्लीय मृदाओं में बढ़ती जड़ स्राव क्षमता के आधार पर सहिष्णु दलहनों, जैसे कि काबुली चना किस्म डी-30 एवं किस्म डी-11, फ्रेंच बीन किस्मैमस-9 तथा खेसारी का प्रदर्शन बेहतर था।

मेघालय के मध्य ऊंचाई वाले क्षेत्रों में कृषि.जलवायु की उपयुक्तता एवं काबुली चना फसल की दबाव सहिष्णुता

परिणामों में यह पाया गया कि विभिन्न काबुली चना जीनप्ररूपों (30 सं.) में से, अधिकतम एवं न्यूनतम कुल क्लोरोफिल तत्व क्रमशः डी-7 (2.68 मि. ग्रा. प्रति ग्रा.) और डी-2 (1.17 मि. ग्रा. प्रति ग्रा.) में था। जड़ का वजन डी-17 (1.53 ग्रा. प्रति पादप) में तथा उसके बाद डी-8 (1.44 ग्रा. प्रति पादप) में उच्च दर्ज किया गया। जड़ और प्ररोह अनुपात और कुल शुष्क पदार्थ (ग्रा. प्रति पादप) जीनप्ररूप डी-2 में अधिकतम दर्ज किया गया। डी-2 काबुली चना में 829.5 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की उच्चतम बीज उपज तथा डी-11 में न्यूनतम बीज उपज (205 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई। डी-20 (45.7%) में तथा उसके बाद डी-22 (40.9%) में उच्च हार्वेस्ट इंडेक्स प्रेक्षित किया गया, जबकि डी-2 (13.30%) में न्यून हार्वेस्ट इंडेक्स दर्ज किया गया था।

कृषि प्रणाली अनुसंधान परियोजना

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में डेयरी आधारित भूमि उपयोग (एफएसडब्ल्यू-1), मिश्रित वानिकी, (एफएसडब्ल्यू-2), सिल्वी.पास्टोरल भूमि उपयोग (एफएसडब्ल्यू-3), एग्रो.पास्टोरल प्रणाली (एफएसडब्ल्यू-4), एग्रो.सिल्वी.पास्टोरल (एफएसडब्ल्यू-5), सिल्वी.बागवानी प्रणाली (एफएसडब्ल्यू-6), प्राकृतिक वन ब्लॉक (एफएसडब्ल्यू-7) और टिम्बर.आधारित कृषि प्रणाली (एफएसडब्ल्यू-8) सहित सूक्ष्म जलसंभरों (वाटरशेड) का सन् 1984 से दीर्घकालिक आधार पर मूल्यांकन किया जाता रहा है। डेयरी आधारित कृषि प्रणाली के अंतर्गत तीन दुधारू गायों के साथ उनके तीन बछड़ी.बछड़ों (काव्स) को पाला गया। इस प्रणाली से शुद्ध वार्षिक आय रु. 1,11,179/- संगणित की गई। सिल्वी.पास्टोरल प्रणाली में, सत्ताईस बकरियों (7 नर, 30 मादा) को पाला गया। इस प्रणाली से लाभ प्राप्त नहीं हुआ, इसलिए आय के सहायक स्रोत के रूप में 500 वर्ग मी. क्षेत्रफल के मछली तालाब के ऊपर 4.5 चक्रों में कुक्कुट (500 ब्रायलर) पक्षियों को भी इस प्रणाली में शामिल किया गया। कुल मिलाकर, इस संशोधित प्रणाली से रु. 36,709 की वार्षिक आय अर्जित की गई। एग्रो.पास्टोरल प्रणाली में, फसल की योजना इस प्रकार बनाई गई कि जलसंभर के ऊपरी भाग का प्रयोग एकल फसल के लिए, मध्य भाग का प्रयोग दोहरी फसलीकरण के लिए तथा निचले भाग का प्रयोग तिहरी फसलीकरण के लिए किया गया। भूमि के उचित उपयोग के लिए तथा एक ही भूमि से अधिकतम उपज एवं आय के लिए इस जलसंभर प्रणाली में अधोलंब यानी वर्टिकल कृषि प्रणाली को भी शामिल किया गया था। फसलों और पशुधन के साथ एकीकृत दृष्टिकोण के साथ यह पाया गया कि गाय दूध उत्पादन से अधिकतम वार्षिक आय (रु. 2,19,114/-) प्राप्त की गई, जबकि सकल एवं शुद्ध आय क्रमशः रु. 3,14,354/- एवं रु. 1,16,627/- प्राप्त की गई। इसका इनपुट.आउटपुट अनुपात 1.86 था। एनईएच क्षेत्र में झूम खेती में सुधार लाने के लिए कृषि.वागवानी.सिल्वी.पास्टोरल प्रणाली के क्षेत्रफल को 1.58 हैक्टे. क्षेत्रफल में विकसित किया गया। इस प्रणाली में, कृषि के लिए 0.10 हैक्टे., बागवानी के लिए 0.25 हैक्टे. और सिल्वी.पास्टरेरल फसलों के लिए 0.45 हैक्टे. फूटहिल्स का उपयोग किया गया। इस प्रणाली से कुल रु. 76,354/- की शुद्ध वार्षिक आय प्राप्त की गई।

एआईसीआरपी-एकीकृत कृषि प्रणाली

एकीकृत कृषि प्रणाली (आई एफ एस) के विभिन्न घटकों के समायोजन के लिए एक हैक्टे. क्षेत्रफल को अलग से निर्धारित किया गया। इसमें से 7000 वर्ग मी. क्षेत्रफल कृषि/सब्जी आधारित फसल प्रणाली के लिए, 2000 वर्ग मी. बागवानी के लिए तथा 500 वर्ग मी. मछली पालन हेतु हार्वेस्टिंग तालाब के लिए आबंटित किया गया। 500 वर्ग मी. क्षेत्रफल को पशुधन क्षेत्र, वर्मी.कम्पोस्ट यूनिट, थ्रेसिंग फ्लोर और विविध कार्यों के लिए आबंटित किया गया। पशुधन घटक में, 500 ब्रायलर चूजों को 35.40 दिनों के चक्र के लिए प्रत्येक 100 पक्षियो को 5 चक्रों में पाला गया, जिससे रु. 13,893 का शुद्ध लाभ प्राप्त किया गया। इसके अलावा, वनराजा कुक्कुट की 83 लेयर पक्षियों को अंडा उत्पादन के लिए फार्म में पाला गया, जिनसे रु. 4,450 का शुद्ध लाभ अर्जित किया गया। कृषि प्रणाली के तीसरे घटक यानी पशुधन के तहत सुअर पालन किया गया। 3 सुअरों के पालन से रु. 13,613/- का शुद्ध लाभ अर्जित किया गया। मछली तालाब में लगभग 500 फिंगरलिंग पाली गईं, जिससे रु. 8,112 की शुद्ध वार्षिक आय प्राप्त हुई। कुल मिलाकर, एकीकृत कृषि प्रणाली के तहत रु. 5,01,841 का सकल लाभ दर्ज किया गया, जबकि उत्पादन/पालन की लागत रु. 3,15,722/- थी। शुद्ध लाभ रु. 1,86,118/- प्रति हैक्टे. प्रति वर्ष आकलित किया गया। इसके अलावा फार्म परिवार सदस्यों को पूरे वर्ष रोजगार भी प्राप्त हुआ।

विस्तार कार्यक्रम

एनपीओएफ-टीएसपी के तहत एकीकृत कृषि प्रणाली-कल्स्टर अभिगम के माध्यम से जैविक खाद्य का उत्पादन

भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय द्वारा मानकीकृत जैविक उत्पादन प्रौद्योगिकी का प्रसार मेघालय

के रीभोई जिले के तीन गांवों, यानी मिनसेन, पाइन्थर और उमदेन उमबाथिंग के बीच 280 कृषि परिवारों को कवर कर कल्सटर अभिगम के माध्यम से तथा जैविक कृषि नेटवर्क परियोजना (एनपीओएफ) के तहत एक आदर्श गांव संकल्पना के माध्यम से लगभग 110 हैक्टे. क्षेत्रफल को कवर कर किया गया। सब्जियों और सुअर एवं कुक्कुट पालन के लिए जीवन रक्षक यानी संरक्षित सिंचाई हेतु अनेक छोटे वर्षा जलकुंडों का निर्माण किया गया, जिनकी प्रत्येक की जल भंडारण क्षमता 30,000 लीटर है। विभिन्न उद्यमों को एकीकृत किया गया, जिनमें फसलें (धान, मक्का), सब्जियां (टमाटर, फ्रेंच बीन, आलू, चौलाय एवं गाजर), पशुधन (डेयरी/सुअर पालन) और सूक्ष्म जलकुंड शामिल थे (चित्र 4)।

आईओएफएस मॉडल को श्री अरूण चेत्री, पाइन्थर गांव, रीभोई जिला, मेघालय ने 0.52 हैक्टे. क्षेत्रफल को कवर कर अपनाया। खेती की कुल लागत रु. 1,42,800 प्रति वर्ष थी। फार्म से प्रति वर्ष अर्जित शुद्ध आय रु. 1,60,690 थी। श्रीमती ट्रायस मखरोह (Mrs. Trias Makhroh) ने खेती के दौरान कुल रु. 26,205 की लागत खर्च की और अपनी 0.15 हैक्टे. भूमि से रु. 29,236 की शुद्ध आय प्राप्त की।

उन्नत जैविक धान उत्पादन प्रौद्योगिकी को, विशेष रूप से साहसारंग.1 के लिए, 18 किसानों के खेतों में प्रदर्शित किया गया। धान बीज उत्पादन के लिए हाल ही में माइनसेन गांव के किसानों और भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम के बीच एक एमओयू किया गया है। उन्नत जैविक उत्पादन प्रौद्योगिकी के अंगीकरण के कारण, मक्का, फ्रेंच बीन, अदरक, टमाटर, गाजर और मिर्च की उपज में पारंपरिक कृषि विधियों की तुलना में लगभग क्रमशः 22, 40, 33, 45, 37 आरै 27: की वृद्धि हुई। गोद लिए गए तीन गांवों के किसानों के पीजीएस जैविक प्रमाणन के लिए, अनेक समूह गठित किए गए। प्रमाणन कार्य प्राकृति ऑर्गेनिक फार्म फ्रेश इंडिया प्राइ0 लिमि0, कोलकाता, पश्चिम बंगाल द्वारा किया जा रहा है।

मृदा विज्ञान अनुभाग

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

मृदा विज्ञान परीक्षण फार्म में दूसरे वर्ष का फील्ड परीक्षण किया गया और जिन फलीदार फसलों को परीक्षण में शामिल किया गया, उनमें सोयाबीन (एसबी), मूँगफली (जीएन), फ्रेच बीन (एफबी) और राइस बीन (आरबी) थीं। मक्का आरसीएम 1.76 को मुख्य फसल के रूप में चुना गया (चित्र 1)। फसल प्रबंधन के लिए प्रबंधन विधियों (N, P, K एवं एफवाईएम) (टी-1), लाइमिंग के साथ आरएमपी (N, P, K एवं एफवाईएम) (टी-2), लाइमिंग के बिना आरएमपी (एसएसपी के बजाय आरपी का प्रयोग) (टी-3), लाइमिंग के साथ आरएमपी (एसएसपी के बजाय आरपी का प्रयोग) (टी-4) और लाइमिंग एवं मल्चिंग के साथ आरएमपी (टी-5) की सिफारिश की गई गई। मल्चिंग की सिफारिश दूसरी फसल (सरसों) के लिए की गई। लाइम का प्रयोग खूंडों (फरो) में 500 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से किया गया और एफवाईएम का प्रयोग 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से किया गया।

चित्र 1 : अध्ययन की गई भिन्न फसल प्रणालियां (मक्का-फलियों के साथ अंतर फसल)

अध्ययन में यह पाया गया कि एकल मक्का फसल के तहत बढ़ती पादप सघनता के कारण फली अंतर फसल की तुलना में एकल मक्का फसल में अधिक दाना उपज दर्ज की गई (तालिका 1)। तथापि, मक्का की उपज तब अधिक दर्ज की गई जब अंतरफसल के रूप में फलियों की फसल भी उगाई गई। उपज में वृद्धि की पुष्टि उच्च मक्का समतुल्य उपज (एमईवाई) से हुई। विभिन्न अंतरफसलों में से, मूँगफली के तहत अन्य फलीदार अंतरफसलों की तुलना में अधिकतम मक्का उपज (18.31%) दर्ज की गई। इसी प्रकार से, अन्य फलीदार अंतरफसलों की तुलना में एफबी में एमईवाई लगभग 1.9 से 2.3 गुणा अधिक था। पोषक तत्व प्रबंधन विधियों की दृष्टि से सभी अंतरफसलों में T_2 उपचार से अधिकतम मक्का एवं फली उपज दर्ज की गई (तालिका 1)। लाइम के साथ आरएमपी का प्रयोग किए जाने से अन्य उपचारों की तुलना में मक्का की उपज में 4 से 39% की वृद्धि हुई।

तालिका 1 : मेघालय में मक्का-फली अंतरफसल के तहत मक्का एवं फलियों के दाने और मक्का समतुल्य उपज (कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) पर पोषकतत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव

उपचार	एकल मक्का	मक्का + सोयाबीन (एसबी)			मक्का + मूंगफली (जीएन)			मक्का + फ्रेंच बीन (एफबी)		
		M	SB	MEY	M	GN	MEY	M	FB (pod)	MEY
T1	3247	1428	928	3384	1867	1099	4184	1222	3872	7822
T2	3484	1772	1022	3926	2364	1187	4866	2089	3992	8894
T3	2511	1656	876	3502	1653	952	3660	1361	3604	7504
T4	3347	1278	892	3158	2433	978	4495	1922	3680	8195
T5	2936	1650	906	3560	1911	1002	4023	2100	3725	8449
औसत	3105	1557	925	3506	2046	1044	4246	1739	3775	8173

मेघालय में मृदा अम्लीयता प्राचलों पर मक्का-फली अंतरफसलीकरण और पोषक तत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव

विभिन्न अंतरफसलों में से, मक्का + फ्रेंच बीन के तहत अन्य अंतरफसल प्रणालियों की तुलना में निर्धारक मृदा अम्लीयता प्राचल (पैरामीटर्स) यानी, विनिमेय अम्लीयता, विनिमेय H^+, कुल संभावित अम्लीयता एवं विनिमेय $A1^3$ तुलनात्मक रूप से कम थे। मूँगफली में अन्य अंतरफसल प्रणालियों की तुलना में उच्चतम विनिमेय $A1^3$, H^+ दर्ज किया गया (तालिका 2)। पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के संबंध में, फार्मयार्ड खाद (एफवाईएम) सहित संस्तुत प्रबंधन विधियों के साथ लाइम का प्रयोग किए जाने से ये निर्धारक प्राचल अन्य पोषकतत्व प्रबंधन विधियों की तुलना में काफी कम रिकॉर्ड किए गए। एफवाईएम एवं लाइम के साथ रॉक फास्फेट के प्रयोग की महत्ता मृदा अम्लीयता प्राचलों, विनिमेय अम्लीयता और विशेष रूप से $A1^3$ के कम मानों के माध्यम से उजागर हुई, क्योंकि $A1^3$ मृदा की अम्लीयता को कम करने में अहम भूमिका निभाता है। अनेक अंतरफसलों में से, सोयाबीन फसल की मृदा पीएच में मूँगफली और फ्रास बीन की तुलना में कम गिरावट पाई गई।

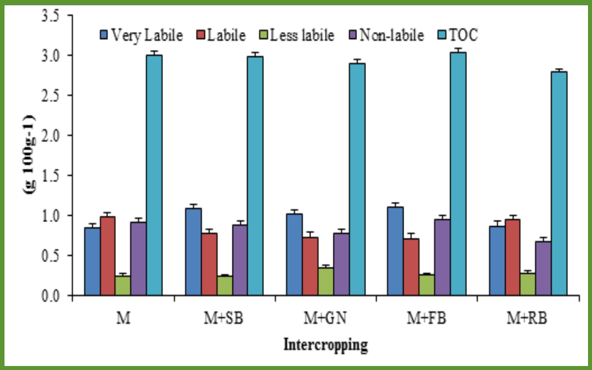
तालिका 2 : मेघालय में मृदा अम्लीयता प्राचलों पर अंतरफसल और पोषकतत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव

उपचार	विनिमेय अम्लीयता	विनिमेय H^+	कुल संभावित अम्लीयता	विनिमेय Al^{3+}	pH आधारित अम्लीयता
			अंतरफसलीकरण		
M	1.63	0.37	15.87	1.25	14.24
M+SB	1.67	0.38	17.60	1.28	15.93
M+GN	1.70	0.38	14.53	1.32	12.84
M+FB	1.60	0.37	15.60	1.23	14.00
M+RB	1.67	0.37	15.07	1.30	13.39
			पोषकतत्व प्रबंधन विधियां		
RMP	1.66	0.37	17.87	1.28	16.21
RMP+लाइम	1.49	0.38	16.27	1.11	14.78
RMP+RP	1.65	0.39	16.40	1.26	14.75
RMP+RP+लाइम	1.68	0.36	14.00	1.22	12.32
RMP+मल्चिंग	1.79	0.37	14.13	1.42	12.34

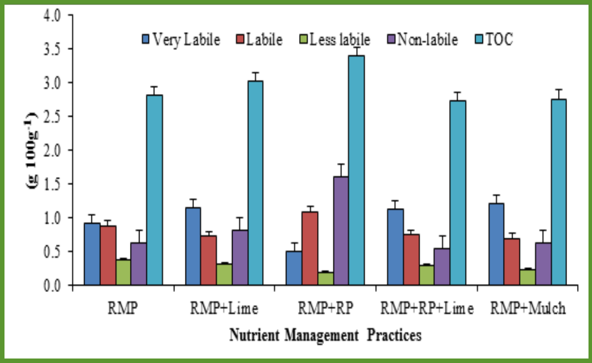
मेघालय की अम्लीय मृदाओं में मृदा जैविक कार्बन संग्रहों और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) स्राव पर अंतरफसलीकरण और पोषक तत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव

विभिन्न पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के साथ मक्का-फली अंतरफसलीकरण के तहत मृदा जैविक कार्बन के प्रभाजों, जैसे कि बहुत ही लेबाइल, लेबाइल, कम लेबाइल, गैर.लेबाइल तथा कुल जैविक कार्बन (टीओसी) का ऑकलन किया गया। अन्य अंतरफसलीकरण प्रणालियों की तुलना में मक्का + फ्रास बीन (3.04%) में टीओसी तत्व सर्वाधिक दर्ज किया गया। बहुत ही लेबाइल एवं गैर.लेबाइल कार्बन मक्का + फ्रास बीन में सबसे अधिक

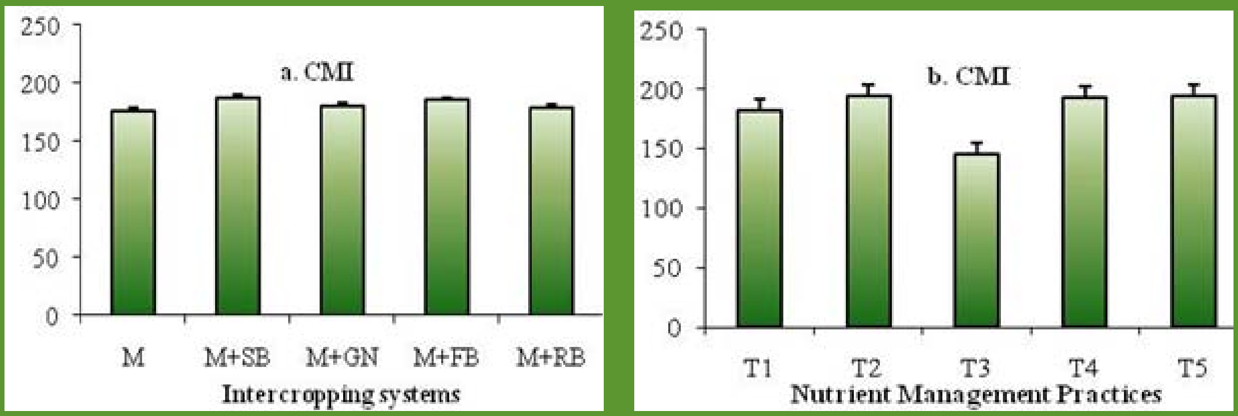
(क्रमशः 36.4 एवं 31.4) था, जबकि मक्का + राइस बीन और मक्का + मूंगफली अंतरफसल में क्रमशः लेबाइल (34.2%) और कम लेबाइल कार्बन (12.4%) प्रतिशत का योगदान टीओसी में सर्वाधिक था (चित्र 2)। औसतन रूप से, बहुत ही लेबाइल, लेबाइल, कम लेबाइल और गैर.लेबाइल कार्बन का मक्का-फलीदार अंतरफसलीकरण प्रणालियों में टीओसी योगदान क्रमशः 33.4, 28.4, 9.6 एवं 28. 6% था। टीओसी में से, एक्टिव पूल और पेसिव पूल कार्बन का योगदान अंतरफसलीकरण प्रणालियों में क्रमशः 62 और 38% था। मक्का की खेती में फलियों की फसल शुरु किए जाने से एक्टिव कार्बन पूल की सघनता बढ़ गई क्योंकि गैर-लेबाइल कार्बन लेबाइल कार्बन में परिवर्तित हो गया था। पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के संबंध में, रॉक फास्फेट प्रयोग के साथ.साथ आरएमपी के अंगीकरण में लेबाइल (32.3%) और गैर.लेबाइल कार्बन (47.1%) के उच्च मान दर्ज किए गए, जबकि मल्चिंग के साथ आरएमपी में अन्य विधियों की तुलना में कम लेबाइल कार्बन (43.7%) का उच्च तत्व पाया गया (चित्र 4)। समग्र रूप से, प्रबंधन विधियों के संदर्भ में, एक्टिव कार्बन पूल और पेसिव कार्बन पूल का टीओसी योगदान क्रमशः 62.5 एवं 37.5ः था। कार्बन प्रबंधन सूचकांक (सीएमआई) का भी आकलन किया गया ताकि मृदा की गुणवत्ता में सुधार आने में प्रबंधन विधियों तथा अंतरफसलीकरण की क्षमता का पता लगाया जा सके। अंतरफसलों के रूप में सोयाबीन और फ्रासबीन की फसल उगाए जाने से, मृदा की गुणवता में सुधार आया क्योंकि दोनों फसलों में क्रमशः 187 और 186 का सीएमआई मान दर्ज किया गया (चित्र 4क)। इसी तरह से, एफवाईएम, लाइम एवं रॉक फास्फेट का प्रयोग किए जाने से सीएमआई मान बढ़कर 194 हो गया, जो मृदा की गुणवत्ता में सुधार की ओर इशारा करता है (चित्र 4 ख)। इसके अतिरिक्त, हमने 120 दिनों की अवधि के दौरान मक्का.फली अंतरफसलीकरण के तहत मृदा से कार्बन डाइऑक्साइड के रिसाव को मापा (चित्र 5)। मक्का. फली अंतरफसलीकरण और पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के तहत मृदा से कार्बन डाइऑक्साइड रिसाव क्रमशः 0.6 से 1.06 और 0.52 से 1.14 ग्रा. CO_2 $m^{-2} hr^{-1}$ था। अन्य फसलीकरण प्रणालियों की तुलना में मक्का + मूँगफली अंतरफसलीकरण में 120 दिनों की अवधि में 5.02 g CO_2 $m^{-2} hr^{-1}$ का CO_2 सर्वाधिक संचयी रिसाव पाया गया। दूसरी ओर, विभिन्न पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के अंगीकरण के साथ मृदा में दर्ज किए गए संचयी CO_2 रिसाव की रेंज 4.39 (T_3) से 5.71 (T_2) g CO_2 $m^{-2} hr^{-1}$ के बीच थी।



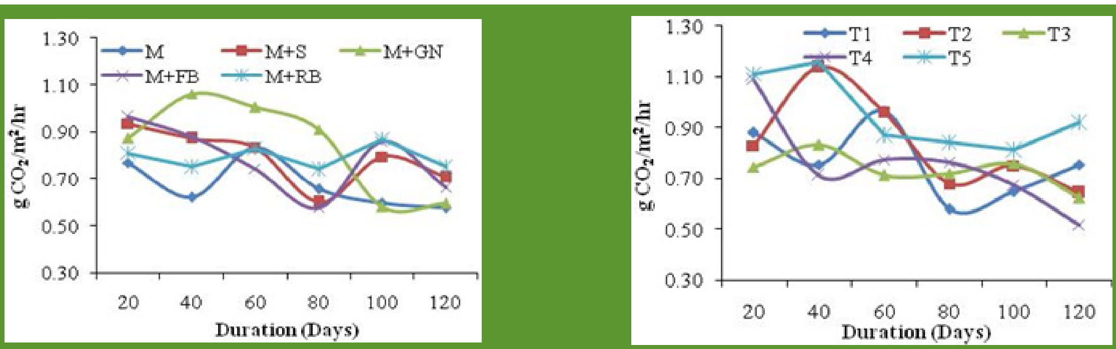
चित्र 2 : मेघालय में एसओसी प्रभाजों पर मक्का-फली अंतरफसलीकरण का प्रभाव



चित्र 3 : पोषकतत्व प्रबंधन विधियां



चित्र 4 : अम्लीय मृदाओं में कार्बन प्रबंधन सूचकांक पर (क) मक्का-फली अंतर फसलीकरण और (ख) पोषकतत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव

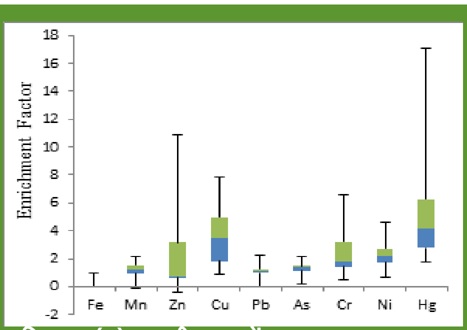


चित्र 5 : अम्लीय मृदाओं में मृदा कार्बन डाइऑक्साइड के रिसाव पर मक्का.फली अंतर फसलीकरण और पोषकतत्व प्रबंधन विधिपयों का प्रभाव

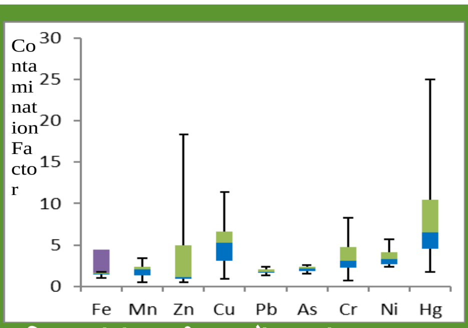
जेंतिया पहाड़ियां, मेघालय की कोयला खनन प्रभावित मृदाओं में भारी धातु की समृद्धता, संदूषण, प्रदूषण भार एवं पारिस्थितिकीय जोखिम

जेंतिया पहाड़ी जिले के 3 गहन खनन वाले क्षेत्रों से 21 भिन्न परित्यक्त कोयला खदानों से टॉप सॉयल नमूने औचक रूप से संग्रहित किए गए। इनके विश्लेषण में धातुओं का समृद्धता कारक (ई एफ) इस क्रम में था - Zn (-1.73 ls 3.61) > Hg (0.18 से 4.06) > Cu (-0.71 से 2.93) > Cr (-0.1.12 से 2.47) > Mn (-1.53 से 1.16) > Ni (0.64 से 1.93) > Pb (-0.15 से 0.63) > As (-0.01 से 0.76) Fe (-0.53 से 0.20) (चित्र 6क)। औसत ईएफ मानों के वर्गीकरण में में यह पाया गया कि मृदा सतह में Hg, Ni, Cr, और Cu की समृद्धता (ईएफ मान 2 और 5 के बीच में) मामूली थी, जो मानवीय मूल की गतिविधियों (ईएफ मान 2 से कम) का परिचायक है। शेष धातुओं का समृद्धता कारक मान 2 से कम था, जो भूपर्पटी मूल की गतिविधि का परिचायक है।

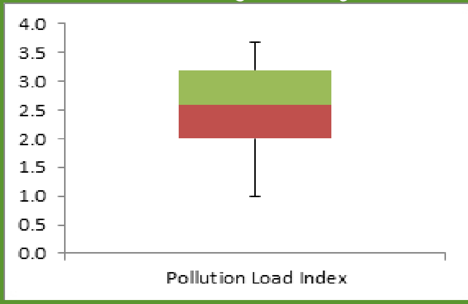
संदूषण कारक मानों के अनुसार परित्यक्त कोयला खदानों की मृदाओं के समग्र संदूषण स्तर में यह पाया गया कि उनमें थ्मए डदए च्इ का संदूषण मामूली था, जबकि Cu, Zn, Cr, Ni का संदूषण अधिक तथा As ,oa Hg का संदूषण बहुत अधिक था (चित्र 6 ख)। सुतन्गा क्षेत्र से दो स्थलों (एसपी 1 एवं एसपी 8) में संदूषण (ब्कमह) की मात्रा अधिक थी, जबकि शेष स्थलों में अत्याधिक ब्कमह था। झीसपमीतपंज में एक स्थल ;एसपी 10) को छोड़कर, अन्य स्थलों में उच्च ब्कमह पाया गया। इसी तरह से, बापुंग के तीन स्थलों (एसपी 17, एसपी 18 और एसपी 20) में ब्कमह उच्च मात्रा में पाया गया। बापुंग के सभी स्थलों में माध्यम से उच्च Cdeg पाया गया। सुतन्गा के एक स्थल (एसपी 7) और झीपसमीतपंज के तीन स्थलों (एसपी 11, एसपी 12 एवं एसपी 13) में उच्च मात्रा में संदूषण पाया गया।



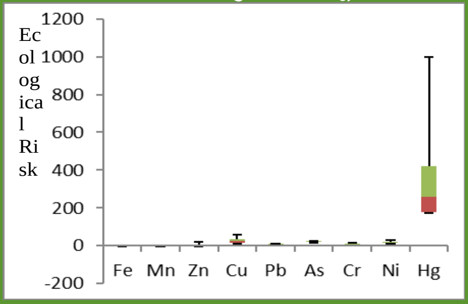
चित्र 6 (क) : भारी धातुओं का समृद्धता कारक



चित्र 6 (ख) : भारी धातुओं का संदूषण कारक



चित्र 6 (ग) : प्रदूषण भार सूचकांक



चित्र 6 (घ) : भारी धातुओं का पारिस्थितिकीय जोखिम

प्रदूषण भार सूचकांक (पीएलआई) के विश्लेषण में 2.65 के औसत पीएलआई मान के साथ सभी सैंपल स्थलों में मध्यम स्तर का प्रदूषण भार प्रेक्षित किया गया (चित्र 6 ग)। जिन सैंपल स्थलों में सर्वाधिक पीएलआई मान थे, उनमें सुतन्गा में एसपी 7 (पीएलआई = 3.59) और एसपी 9 (पीएलआई = 3.04); एसपी 11 (पीएलआई = 3.70), एसपी 12 (पीएलआई = 3.27), एसपी 13 (पीएलआई = 3.46) और एसपी 14 (पीएलआई = 3.00) थे। इनमें मृदा की प्रकृति विकृत (प्रदूषण भार के कारण) पाई गई। सभी ऐलिमेंटों में से, 9 व्यष्टि (इंडिविजुअल) ऐलिमेंटों का संपूर्ण पारिस्थितिकीय जोखिम (Er) में काफी अंतर था। जिन औसत मानों में गिरावट आई, उनका क्रम इस प्रकार था - Hg > Cu > As > Ni > Pb > Cr > Zn > Mn > Fe. Hg (औसत Er = 319.8) को छोड़कर, सभी धातुओं के औसत म्त मानों को न्यून पारिस्थितिकीय जोखिम समूह (म्त त्र 40) के अंतर्गत देखा गया (चित्र 6 घ)।

बागवानी फसलों के लिए सूक्ष्म पोषकतत्व प्रबंधन

उत्तर पूर्वी क्षेत्र की अम्लीय मृदा में सब्जी और नींबूवर्गीय (सिट्रस) फसलों की खेती के लिए जिंक, बोरान एवं मॉलीबडिनुम पर परियोजना के अंतर्गत मेघालय और मिजोरम से 250 से अधिक भू-समन्वित मृदा एवं पादप (टमाटर, फूल गोभी एवं सिट्रस) नमूने संग्रहित किए गए। मेघालय की मृदाओं में, यह पाया गया कि मृदा में जिंक तत्व 0.018. 5.17 पीपीएम, लौह तत्व 20.23 से 134.45 पीपीएम, मैग्नीज तत्व 5.31 से 88.63 पीपीएम, और कॉपर तत्व 0.14 से 3.78 पीपीएम के बीच था। मेघालय की मृदाओं में लौह तत्व 5.85.180 पीपीएम, मैग्नीज तत्व 0.21.55.47 पीपीएम, कॉपर तत्व 0.205.2.16 पीपीएम, जिंक तत्व 0.031.7.298 और बोरान तत्व 0.42.0.87 पीपीएम के बीच था।

पोषकतत्व मानीकीकरण के माध्यम से किंग चिली की उपज और गुणवत्ता का इष्टतमीकरण

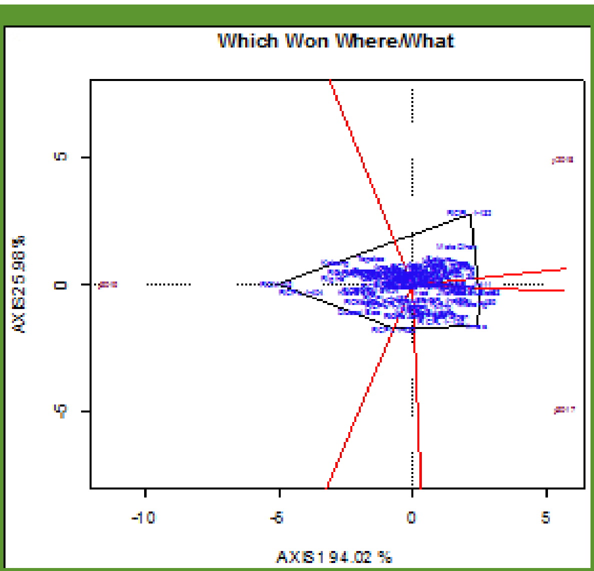
किंग चिली (एमएल.5) की उपज और गुणवत्ता के इष्टतमीकरण हेतु मानक पोषकतत्व आवश्यकता के मूल्यांकन के लिए फैक्टोरियल सीआरडी का अनुसरण कर गमले की मृदा (एक कंट्रोल सहित) में तीन पुनरावर्तनों के साथ नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटेशियम के सत्ताईस पोषकतत्व संयोजनों का प्रयोग किया गया। परीक्षण 4.91 पीएच, 351.23 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. नाइट्रोजन, 21.12 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. फास्फोरस, 580 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. पोटेशियम और 2.24% एसओसी वाली मृदा में संचालित किया गया (चित्र 8)। उपचार में पोषकततव संयोजनों के रूप में N: P_2O_5 (T_{15}) को 150:65:65 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग किया गया, जिसमें औसत फल आकार 9.5 ग्रा. के साथ प्रति पादप फलों की सर्वाधिक संख्या दर्ज की गई। प्रति पादप फलों की न्यूनतम संख्या और औसत फल वजन कंट्रोल में क्रमशः 48.0 और 4.7 दर्ज किया गया। T_5 उपचार (120:65:65) (6.18 से.मी.) में उच्चतम फल लंबाई दर्ज की गई, जबकि T_{15} (150:65:65) (3.3 से.मी.) में सबसे अधिक चौड़ाई दर्ज की गई। 50% पुष्पण के दौरान सबसे अधिक कुल क्लोरोफिल तत्व (4.7 मि. गा. प्रति ग्रा.) और कैराटिनाइड तत्व (124.7 माइक्रो ग्रा. प्रति ग्रा.) T_{15} (150:65:65) में दर्ज किया गया। कैप्सेइसिन तत्व सबसे अधिक T_{15} (150:65:65) (4.2%) उपचार में तथा उसके बाद T_7 (120:65:65) (3.8%) दर्ज किया गया।

चित्र 8 : फलल चरण पर T_{15} उपचारित किंग चिली पादप (एमएल-5)

पादप प्रजनन

धान

ऊपरी भूमि में खेती के लिए आशाजनक वंशक्रमों की पहचान की गई, जिनमें आरसीपीएल 1.413 (3.6 टन प्रति हैक्टे), आरसीपीएल 1.514 (3.6 टन प्रति हैक्टे.), आरसीपीएल 1.129 (3.4 टन प्रति हैक्टे.), और आरसीपीएल 1.131 (3.4 टन प्रति हैक्टे.) थे। निचली भूमियों में केवल आरसीपीएल.300 (3.8 टन प्रति हैक्टे.) और आरसीपीएल 1.145 (3.6 टन प्रति हैक्टे.) को ही आशाजनक पाया गया। धान की विमोचित किस्मों के प्रजनक बीजों, अर्थात साहसारंग (10 क्विं.), मेघा एसए 2 (3 क्विं.), भालुम 3 (5 क्विं.) का उत्पादन किया गया। ऊपरी शिलोंग फार्म में, शीत सहिष्णु धान किस्मों यानी, एनईएच मेघा धान 2 (3.5 क्विं.) और एनईएच मेघा धान 3 (3.0 क्विं.) के बीजों का उत्पादन किया गया।



चित्र 1 : प्रति पादप उपज के लिए धान जननद्रव्य का व्हिच वॉन व्हेर बायप्लॉट

धान जननद्रव्य का मूल्यांकन

उपज स्थिरता के लिए नब्बे धान जीनप्ररूपों के एक सेट का परीक्षण तीन लगातार वर्षों (2017-19) के दौरान पांच ब्लॉकों और चार जांच-किस्मों के साथ अगुमेन्टेड डिजाइन में किया गया। जांच किस्मों के रूप में साहसारंग, लम्पनेह (स्ंउचदी), मेघा एसए 2 एवं आरसीपीएल 1-145 का प्रयोग किया गया। तीन वर्षों के डेटा के आधार पर, प्रमुख घटक विश्लेषण किया गया और जीनप्ररूपों को जीजीई बायप्लॉट का प्रयोग कर पीसी के आधार पर उसे ग्राफ में दर्शाया गया (चित्र 1)। परिणामों में यह पाया गया कि आरसीपीएल 1-132, आरसीएम-15, टोपेलिया, केबांग एवं मोटा धान उपज सक्षमता की दृष्टि से उत्कृष्ट वंशक्रम थे। इन जीनप्ररूपों को दो मुख्य समूहों में वगीकृत किया गया। समूह I को पुनः तीन उप-समूहों में वगीकृत किया गया। जो जीनप्ररूप भिन्न थे, उन्हें अलग-अलग क्लस्टरों में रखा गया जिनका प्रयोग धान सुधार कार्यक्रम के लिए पैतृकों के रूप में किया जा सकता है।

प्रस्फुटन रोग प्रतिरोध के लिए धान जननदव्य का परीक्षण

धान के एक सौ उनसठ जीनप्ररूपों का परीक्षण किया गया ताकि उनमें प्रस्फुटन रोग प्रतिरोधी जीनों की मौजूदगी का पता लगाया जा सके। परीक्षण के लिए अनेक एसएसआर मार्करों का प्रयोग किया गया यथा, एपी 4007, पिब्डोम, आरएम 205, एपी 5659.5, एनबीएस 2.पीआई9, वाईएल 155/वाईएल 87 और वाईएल 153/वाई एल 154. इन मार्करों से क्रमशः जीन *पीआई2, पीआईबी, पीआई9* एवं *पिटा* (Pita) से प्रतिरोध की पुष्टि हुई। मार्कर एपी 4007 ने जननद्रव्य संग्रहणों से 89 जीनप्ररूपों की पहचान की और ऊपरी शिलोंग के संग्रहणों से 25 जीनप्ररूपों की पहचान की और जीन *पीआई2* की मौजूदगी का पता लगाया। मार्कर पिब्डोम ने 106 जीनप्ररूपों की पहचान की और जीन *पीआईबी* की मौजदूगी का पता लगाया, जबकि मार्कर आरएम 208 ने जननद्रव्य संग्रणों से 63 जीनप्ररूपों की पहचान की और ऊपरी शिलोंग के संग्रहणों से 4 जीनप्ररूपों की पहचान की तथा जीन *पीआई2* की मौजूदगी का पता लगाया। मार्कर एपी 5659-5 ने जननद्रव्य संग्रहणों से 54 जीनप्ररूपों की पहचान की और 12 ऊपरी शिलोंग के संग्रहणों से 12 जीनप्ररूपों की पहचान की तथा जीन *पीई 9* का पता लगाया। मार्कर वाईएल 155/वाईएल 87 ने जननद्रव्य संग्रहणों से 57 जीनप्ररूपों की पहचान की और जीन *पिटा* की मौजूदगी का पता लगाया, जबकि जीन *पिटा* ऊपरी शिलोंग के संग्रहणों में मौजूद नहीं था। मार्कर वाईएल 153/वाईएल 154 ने जननद्रव्य संग्रहणों से 118 जीनप्ररूपों की और ऊपरी शिलोंग के संग्रहणों से 35 जीनप्ररूपों की पहचान की और जीन *पिटा* का पता लगाया। मार्कर आरएम 208 ने जननद्रव्य संग्रहणों से 87 जीनप्ररूपों की पहचान की और ऊपरी शिलोंग के संग्रहणों से 36 जीनप्ररूपों की पहचान की तथा जीन *पीआईबी* का पता लगाया।

इनमें से प्रतिरोधी जीनप्ररूपों, यथा इटानगर, बगिम्म (ठनहहपउह), जलबुदी, नलसाथी, मिकुडेप, आरसीपीएल-1.120, सकुरा, मागुरी, नोलबोरा, सिंधुरी साली, आरसीपीएल-1-422, आरसीपीएल-1-121, अम्बे, आरसीपीएल-1-185, टुडोंग, सुहागमणी एवं आरसीपीएल-1-178 की पहचान की गई। शीत सहिष्णु वंशक्रमों में से, डुलो को प्रस्फुटन रोग से प्रतिरोधी पाया गया।

मक्का

संस्थान द्वारा विकसित अनेक कम्पोजिट किस्मों अर्थात, आरसीएम 1-1, आरसीएम 1-2 (पॉप कॉर्न), आरसीएम 1-61, आरसीएम 1-75 एवं आरसीएम 1-76 की तुलना में जांच.किस्म (विजय कम्पोजिट एवं हेमंत) से की गई। इन कम्पोजिटों का प्रदर्शन बेहतर पाया गया (>4.3 टन प्रति हैक्टे. से अधिक उपज) और जांच किस्मों की तुलना में इनकी औसत उत्कृष्टता >15% से अधिक थी।

उपज एवं स्थिरता के लिए मक्का जननद्रव्य का मूल्यांकन

आनुवंशिक विचलनशीलता एवं विविधता का पता लगाने के लिए स्वायत्ता की पर्याप्त डिग्री सुनिश्चित करने हेतु 3 जांच किस्मों एवं 7 ब्लॉकों के साथ अगुमेन्टेड डिजाइन में 115 लोकल जीनप्ररूपों के एक सेट का परीक्षण किया गया। परीक्षण में विभिन्न जीनप्ररूपों के बीच व्यापक विचलन प्रेक्षित किया गया। शुष्क कॉब का वजन 85.83 ग्रा. से 170.22 ग्रा. के बीच था, जबकि टेस्ट वेट 119.12 ग्रा. से 256.52 ग्रा. की रेंज में था।

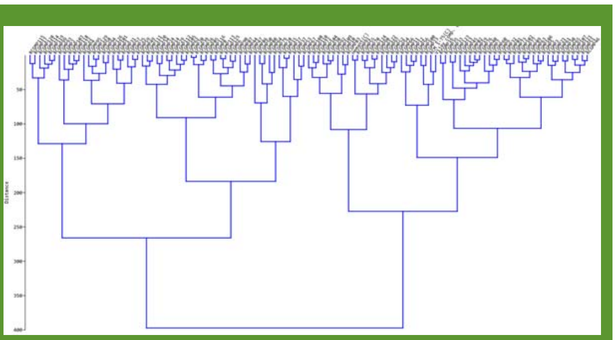
तालिका 1 : आनुवंशिक विचलनशीलता घटकों का आकलन

प्राचल	50% गुच्छन	50% सिल्किंग	पादप ऊंचाई	बाली की लंबाई	बाली का व्यास	बाली में पंक्तियां	प्रति पंक्ति बीज	शुष्क कॉब वजन ग्रा. में	100 बीज वजन (ग्रा.)
न्यूनतम	60.00	63.00	202.73	13.43	12.40	10.78	35.67	85.83	119.12
अधिकतम	71.33	74.67	318.06	26.88	27.93	14.56	128.56	170.22	256.52
औसत	64.94	67.85	250.17	16.31	14.23	12.73	83.50	127.74	179.19
माध्य	64.67	67.33	247.81	16.13	14.07	12.78	82.78	127.44	177.54
विषमता	0.32	0.33	0.29	3.72	6.37	-0.16	-0.01	0.02	0.48
मानक विचलन	2.60	2.66	20.95	1.75	1.66	0.78	13.33	17.13	21.29
CV	4.01	3.92	8.37	10.76	11.63	6.11	15.97	13.41	11.88

एक प्रमुख घटक विश्लेषण भी किया गया। प्रथम पांच प्रमुख घटकों का कुल विचलन में संचयी योगदान 80 प्रतिशत था। 50% गुच्छन (0.54) और 50% सिल्किंग (0.54) का पीसी 1 में योगदान अधिक था, जबकि प्रति पंक्ति बीज (0.52) और शुष्क कॉब वजन (0.54) का योगदान पीसी 2 में अधिक था। क्लस्टरिंग पैटर्न में यह पाया गया कि जीनप्ररूप मुख्य क्लस्टरों में गुच्छित थे और प्रत्येक के दो उप-क्लस्टर थे।

तालिका 2 : प्रमुख घटक विश्लेषण (पीसीए)

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5
50% पुष्पण	**0.54**	-0.36	-0.01	0.00	-0.12
50% गुच्छन	**0.55**	-0.36	-0.02	0.00	-0.13
पादप ऊंचाई	0.37	-0.02	-0.03	0.01	-0.02
बाली की लंबाई	0.20	0.14	-0.11	-0.66	0.55
बाली का व्यास	0.19	0.06	0.12	0.62	0.72
बालियों की पंक्ति सं.	0.18	0.38	-0.21	0.39	-0.31
प्रति पंक्ति बीज	0.26	**0.52**	-0.17	-0.13	-0.16
शुष्क कॉब वजन ग्रा. में	0.30	**0.54**	0.28	-0.05	-0.02
100 बीज वजन (ग्रा.)	0.03	0.02	**0.91**	-0.08	-0.13
ईजन मान	2.34	1.77	1.11	1.04	0.90
प्रतिशत विचलन	26.01	19.65	12.38	11.53	10.05



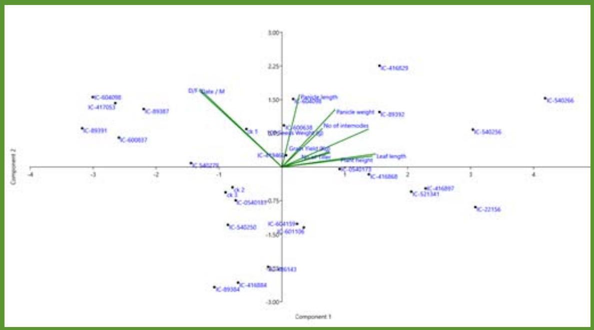
चित्र 3 : कृषि आकारिकी विशेषकों (ट्रेट्स) के आधार पर मक्का जननद्रव्य का समूहीकरण

सोयाबीन

उन्नत प्रजनन वंशक्रम अर्थात, आरसीएस 1-10 (2.6 टन प्रति हैक्टे) के प्रदर्शन की तुलना विमोचित किस्म, उमियम सोयाबीन 1 (2.4 टन प्रति हैक्टे.) के साथ पादप उपज के लिए की गई। F_3 पीढ़ी में बयानबे (92) क्रासों को ऊपरी भूमि में उगाया गया और उनकी उपज तथा प्रत्येक पादप वंशक्रम का उसकी उपज एवं घटक विशेषकों के आधार पर परीक्षण किया गया। चयनित पादपों के F_4 बीजों की एकल रूप में हार्वेस्टिंग की गई, जिनकी बुवाई *खरीफ* 2020 में की जाएगी।

जॉब्स टीयर

जॉब्स टीयर के पच्चीस जीनप्ररूपों के एक सेट की परीक्षण एग्रोनोमिक प्रदर्शनों की तुलना के लिए सात ब्लॉकों और तीन जांच किस्मों (चैक्स) के साथ आगुमेन्टेड डिजाइन में की गई। आईसी-416829 में गुच्छ लंबाई, गुच्छ वजन, अंतरग्रंथियों की सं., दाना उपज, तलशाखनों की सं., पादप ऊंचाई एवं पत्ती लंबाई अधिकतम दर्ज की गई और इसमें पुष्पण तथा परिपक्वता में कम दिन लगे। अतः, आईसी-416829 को सर्वश्रेष्ठ जीनप्ररूप के रूप में पाया गया। जीनोटाइप ट्रेट बायप्लॉट में यह पाया गया कि दाना उपज गुच्छ की लंबाई, गुच्छ की ऊंचाई, अंतरग्रंथियों की सं., तलशाखनों की सं., पादप ऊंचाई एवं पत्ती लंबाई के साथ उच्च सहसंबंध था। गुच्छ की लंबाई का पुष्पण एवं परिपक्वता की तारीख के साथ सकारात्मक सहसंबंध था।



चित्र 4 : जॉब्स टीयर जननद्रव्य का एक ट्रेट बाइ जीनोटाइप बायप्लॉट

प्रमुख घटक विश्लेषण में पाया गया कि प्रथम पांच घटकों का कुल विचलन में संचयी योगदान 84.18% था। प्रथम दो घटकों का विचलन में 50% से अधिक का योगदान था। पादप की ऊंचाई एवं पत्ती की लंबाई का योगदान पीसी1 में विचलन के लिए सर्वाधिक था, जबकि गुच्छ लंबाई और गुच्छ वजन का योगदान पीसी2 में विचलन के लिए सर्वाधिक था।

Table 3. Principal component analysis in Job's tears germplasm

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5
पुष्पण दिवस	-0.381	0.493	-0.012	0.002	0.035
परिपक्वता दिवस	-0.378	0.502	0.001	0.007	0.062
पादप ऊंचाई	0.416	0.070	-0.152	0.368	0.024
तलशाखन की सं.	0.220	0.091	-0.159	-0.610	0.617
गुच्छ की लंबाई	0.081	0.466	-0.530	0.225	0.033
पत्ती की लंबाई	0.430	0.085	-0.272	-0.105	-0.351
अंतरग्रंथियों की सं.	0.397	0.244	-0.062	-0.113	0.094
गुच्छ वनज	0.244	0.370	0.389	-0.105	-0.474
100 ग्रा. बीज वजन (ग्रा.)	0.185	0.248	0.547	-0.249	0.047
दाना उपज (कि. ग्रा.)	0.218	0.097	0.376	0.587	0.503
Eigenvalue	3.623	1.744	1.135	1.078	0.838
% विचलन	36.226	17.441	11.354	10.780	8.381
संचयी प्रसरण	36.226	53.667	65.021	75.801	84.182

राइस बीन

राइस बीन *(विग्ना अम्बेलाटा)* के चार सौ पैंतीस जीनप्ररूपों की बुवाई एक आगुमेन्टेड ब्लॉक डिजाइन (एबीडी) में चार (4) जांच.किस्मों के साथ की गई। एनबीपीजीआर शिमला से संग्रहित वंशक्रमों में, राइस बीन के अन्य वंशक्रमों की तुलना में अगेती पुष्पण पाया गया। 50: पुष्पण 90 से 120 दिनों के बीच हुआ। अगेती पुष्पण वाले कुछ वंशक्रमों में ईसी016136, ईसी18184, ईसी18260, आईसी018553 एवं आईसी185653 वंशक्रम थे। जीनप्ररूपों के पादप ओज (विगर) को उसके अंकुरण के 25 एवं 60 दिनों के बाद रिकॉर्ड किया गया और यह पाया गया कि 435 में से लगभग 50 वंशक्रमों ने बहुत ही अच्छा वानस्पातिक विकास प्रदर्शित किया।

बागवानी

फल फसलें :

जननद्रव्य संग्रहण एवं प्रलेखीकरण:

पोमोलॉजीकल विशेषकों के आधार पर, उन्नीस (19 सं.) फल जननद्रव्यों को संग्रहित किया गया। एनबीपीजीआर, नई दिल्ली से इन जननद्रव्यों के आईसी नंबर प्राप्त किए गए, जो आलूबुखारा (02, आईसी सं.: 0632362-63); आडू (04, आईसी सं.: 0632364-67); *पाइरस पशिया* (02, आईसी सं.: 0632368-69); नींबू (08, आईसी सं.: 0632370-77); एसिड लाइम (01, आईसी सं.: 0632378) और जरबेरा (05, आईसी सं.: 0633067-71) से संबंधित थे। काजू में, दो बारहमासी अगेती फलन वाले जीनप्ररूपों, यानी आरसी काजू-1 एवं आरसी काजू-2 को संग्रहित किया गया।

चित्र 5 : राइस बीन जननद्रव्य का परीक्षणात्मक भूखंड

चित्र 1 : आरसी काजू-1

चित्र 2: आरसी काजू-2

नींबूवर्गीय फसलें (सिट्रस)

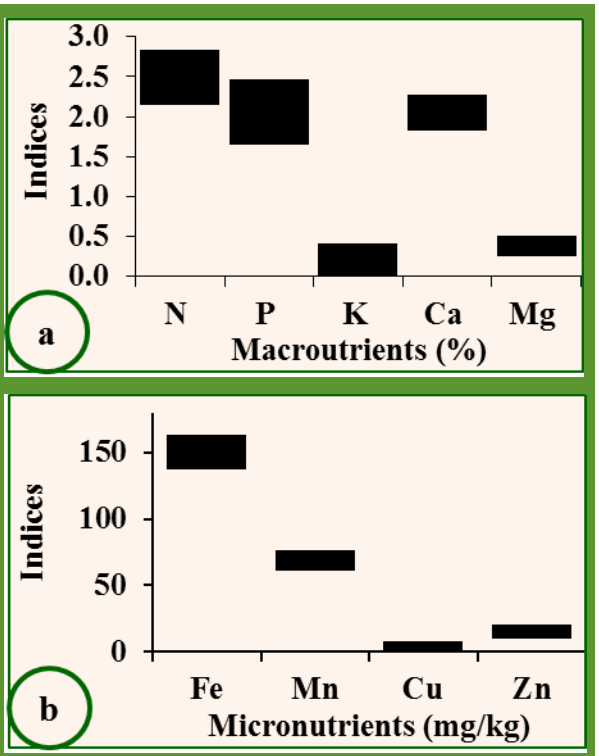
खासी मंडेरिन के लिए पत्ती पोषकतत्वों की डीआरआईएस आधारित इष्टतम आवश्यकताओं का विकास

मेघालय की खासी एवं जेंतिया पहाड़ियों में 60 खासी मंडेरिन बगीचों के डेटा सेट से डीआरआईएस मानदंडों का विश्लेषण किया गया जिसमें यह पाया गया कि 50 से 95 कि. ग्रा. प्रति वृक्ष की स्थायी उपज हेतु पत्ती में इष्टतम नाइट्रोजन (2.24.2.84:), फास्फोरस (1.97.2.12:), पोटेशियम (0.07.0.12:), कैल्शियम (2.00.2.28:) और मैग्नीशियम (0.35.0.48:) सूक्ष्म पोषकतत्वों की आवश्यकता है (चित्र 1)। इसके अतिरिक्त, इष्टतम पत्ती पोषकतत्व में लौह तत्व (136.94. 163.24 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), मैग्नीज (60.60.76.44 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), कॉपर (0.96.2.83 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) और जिंक (17.04. 20.60 मि. गा. प्रति कि. ग्रा.) है। यह भी पाया गया कि पोषकतत्व संतुलन सूचकांक (एनबीआई) के उच्च मानों के साथ कम उपज तथा कम एनबीआई के साथ उच्च उपज प्राप्त की गई (चित्र 2)। अतः, यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि फसल में संतुलित पोषण के साथ उच्च उपज प्राप्त की जा सकती है।

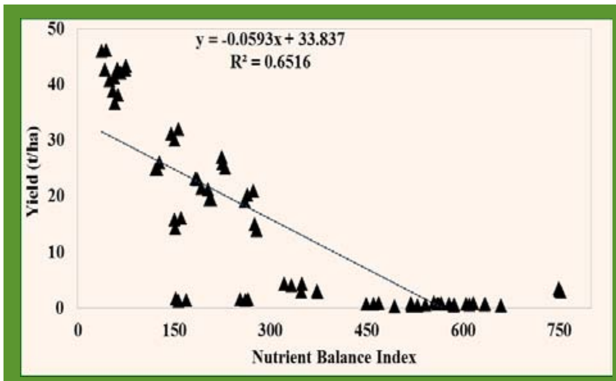
सिट्रस इंडिका का बहुगुणन

मेमेंग नारंग *(सिट्रस इंडिका)*, जो एक विलुप्त हो रही प्रजाति है, के लिए बहुगुणन नयाचार विकसित किया गया। प्रारंभिक अध्ययनों से यह पाया गया कि कटिंग (1.90.3.43 संख्या प्रति कटिंग) की तुलना में वेज ग्राफ्टिंग से उच्च मात्रा में अंकुरण (2.17.4.33 सं. प्रति कलमबद्ध पादप) हुआ। इसी प्रकार से, कटिंग (5.26.18.53 प्रति कटिंग) की तुलना में वेज ग्राफ्टिंग (6.84.22.67 प्रति कलमबद्ध पादप) में उच्च संख्या में पत्तिया प्रेक्षित की गई।

भिन्न तुंगताओं में खासी मंडेरिन के भिन्न प्रकंदों (रूटस्टॉक) का मूल्यांकन : *सी. जैमभिरी, सी. टाइवेनिका, सी. लेटिपस, सी. कर्णा, सी. ट्रायफोलिएट, सी. लिमोनिया* एवं *सी. वोल्कामेरिएना* पर कलम लगाई गई *खासी* मंडेरिन की पौधों को वाहखेन गांव (653 मी. तुंगता), पूर्वी खासी पहाड़ी जिले में, भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम (950 मी. तुंगता) के बागवानी खेत में, रीभोई जिला एवं वाहियाजर गांव (1350 मी. तुंगता), पश्चिम जेंतिया पहाड़ी जिले के परीक्षण भूखंडों में यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन में प्रतिरोपित किया गया। विभिन्न प्रकंदों पर कलमबद्ध *खासी* मंडेरिन पादपों का विकास प्रदर्शन रोपण के 6 महीनों के बाद रिकॉर्ड किया गया। प्रकंद का व्यास वाहखेन (17.49 मि. मी.) एवं वाहियाजर (16.63 मि. मी.) में *सी. लिमोनिया* + *खासी* मंडेरिन में उच्चतम था, जबकि उमियम में उच्चतम प्रकंद व्यास (17.67 मि. मी.) *सी. जैमभिरी* + *खासी* मंडेरिन में प्रेक्षित किया गया। कलम का व्यास तीनों तुंगताओं में यानी वाहखेन (13.32 मि. मी.), उमियम (13.24 मि. मी.) एवं वाहियाजर (13.12 मि. मी.) में *सी. लिमोनिया* + *खासी* मंडेरिन में उच्चतम पाया गया। इसी तरह से पादप की ऊंचाई भी तीनों तुंगताओं, यानी वाहखेन (97.25 से. मी.) उमियम (97.23 से. मी.) में और वाहियाजर (85.06 से. मी.) में *सी. जैमभिरी* + *खासी* मंडेरिन में अधिकतम पाई गई।



चित्र 3 : खासी मंडेरिन के लिए डीआरआईएस आधारित इष्टतम पत्ती पोषकतत्व आवश्यकता



चित्र 4 : पोषकतत्व संतुलन के साथ उपज का संबंध

नींबू *(सिट्रस लेमन)* का डीयूएस लक्षणवर्णन

भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र में उगाई गई नींबू किस्मों, यानी असम नींबू, जेंतिया नींबू और ईलायची नींबू के लिए विशिष्ट, एकरूप एवं स्थायी (डीयूएस) लक्षण व गुण विकसित करने के लिए आकारिकीय-शरीरक्रियात्मक विशेषकों का मूल्यांकन किया गया (तालिका 1)।

Table 1. DUS characters of lemons grown in north eastern region of India

क्र. सं.	विशेषता	असम लेमन	ईलायची लेमन	जेंतिया लेमन
1	वृक्ष की बढ़वार की प्रकृति	झड़न	फैलाव	फैलाव
2	युवा पत्तीः एंथोसाइनिन विरंजकता की तीव्रता	मध्यम	मजबूत	कमजोर
3	पत्ती ब्लेड (लंबाई/चौड़ाई) अनुपात	बड़ा (>2)	बड़ा (>2)	मध्यम (1-2)
4	पत्ती मार्जिन	दांतदार	दांतदार	दांतदार
6	पुष्प कली का तनाः एंथोसाइनिन की संक्रियता	उच्च	उच्च	न्यून
7	फल की लंबाई (मि.मी.)	बहुत लंबा (>90)	लंबा (>70-90)	मध्यम (50-70)
8	फल का वजन (ग्रा.)	बड़ा (100-150)	बहुत बड़ा (>150)	मध्यम (50-100)
9	फल की आकृति	इलिप्सॉइड	इलिप्सॉइड	स्पेरोइड
10	फल के आधार की आकृति	अवतल कोलार्ड	उत्तल	ट्रन्केट
11	गुदे का रंग	पीला हरा	क्रीमी पीला	क्रीमी पीला
12	रस (%)	न्यून (< 30)	न्यून (< 30)	न्यून (< 30)
13	कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (^{0}B)	न्यून (<7)	न्यून (<7)	न्यून (<7)
14	टाइट्रेबल अम्लीयता (%)	मध्यम (>4-7)	मध्यम (>4-7)	मध्यम (>4-7)
15	बीज मात्रा (प्रति फल बीजों की सं.)	कोई भी नहीं (0)	उच्च (>20)	न्यून (1-10)

डीयूएस दिशानिर्देशों के लिए भारत के उत्तर पूर्व में कटहल की पहचान और सर्वेक्षण

डीयूएस दिशानिर्देश विकसित करने के लिए कटहल *(आर्टोकार्पस हेटरोफाइलस)* की पहचान एवं संग्रहण के लिए मेघालय, मणिपुर, असम, नागालैंड और त्रिपुरा में सर्वेक्षण किया गया। पत्ती, पुष्प, फल और बीज की विशिष्टताओं में व्यापक विचलन देखे गए (चित्र 1)। क्वांटिटेटिव लक्षणों में, पत्ती ब्लेड की चौड़ाई (43 से 93.7 मि. मी.), फल छिलके की मोटाई (6 से 32 मि. मी.), फल बीजकोष/छिलका व्यास (न्यून ~< 50 मि. मी. से उच्च ~ > 50 मि. मी.), एकल फ्लेक की चौड़ाई (21 से 73 मि. मी.), फ्लेक की मोटाई (2.4 से 89 मि. मी.) और फ्लेक एवं फल अनुपात (न्यून ~< 30 मि. मी., मध्यम ~0.31~-0.50 मि. मी. से उच्च~>0.51 मि. मी.) के संदर्भ में विचलन पाए गए।

चित्र 5 : बीज की आकृति एवं रंग में कटहल जननद्रव्य की विविधता

आडू

कम ठंड में उगाने के लिए उपयुक्त आडू की दो उप.किस्मों/ कल्टीवर्स यानी, प्रताप एवं फ्लोर्डाप्रिंस का मूल्यांकन विभिन्न ट्रेनिंग सिस्टम एवं सघनताओं अर्थात, इस्पेलियर (3.0 मी. x 2.0 मी.); वाई शेप (2.0 मी. x 5.0 मी.); सेंट्रल लीडर (3.0 मी. x 3.0 मी.) और ओपन सेंटर (3.5 मी. x 3.5 मी.) के साथ किया गया। वाई आकृतिक ट्रेलिस पर कलम बांधे गए आडू में इस्पेलियर, ओपन सेंटर और सेंट्रल लीडर सिस्टम की तुलना में पादप ऊंचाई (2.58 मी.), कैनोपी वॉल्यूम (8.54 घन मी.), ट्रंक क्रास सेक्शन क्षेत्रफल (4.93 वर्ग से.मी.) और औसत फल वजन (64.88 ग्रा.) सर्वाधिक दर्ज किया गया। वाई आकृतिक ट्रेलिस पर प्रताप में सर्वाधिक फल उपज (12.9 कि. ग्रा. प्रति पादप) दर्ज किया गया, जिसके बाद वाई आकृतिक ट्रेलिस पर फ्लोर्डाप्रिंस में (11.2 कि. ग्रा. प्रति पादप) दर्ज की गई, जबकि फील्ड दक्षता सबसे अधिक सेंट्रल लीडर (0.71 कि. ग्रा. प्रति वर्ग से.मी. टीसीएसए) प्रणाली पर फ्लोर्डाप्रिंस में दर्ज की गई।

काजू

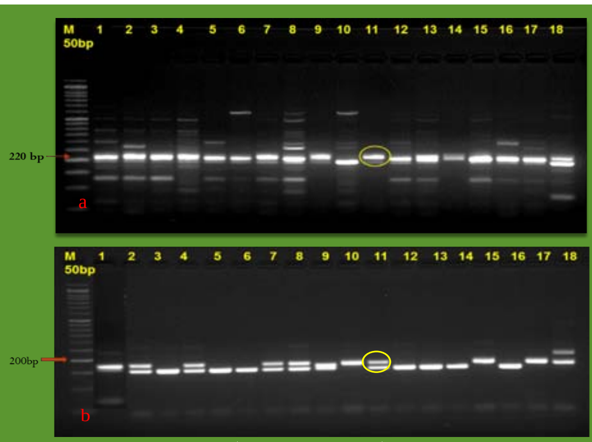
एसआईसीआरपी.काजू के अंतर्गत, भाकृअनुप.केवीके, पश्चिमी गारो हिल्स, तुरा में आठ काजू जीनप्ररूपों यानी, धना, वीआरआई (सीडब्ल्यू) एच-1, भास्करा, बीबीपी-8, वीआरआई-3, एच-303, वी-4 और एनआरसीसी ेमस-2 का परीक्षण किया गया। विभिन्न जीनप्ररूपों में से, भास्करा (4.13 मी.) तथा उसके बाद वीआरआई (सीडब्ल्यू) एच.1 (3.68 मी.) और धना (3.67 मी.) में उच्चतम ऊंचाई दर्ज की गई, जबकि धना (4.51 x 5.03 मी.) में सर्वाधिक पादप फैलाव दर्ज किया गया। धना (1.80 कि. ग्रा.) में तथा उसके बाद भास्करा (1.41 कि. ग्रा.) में सर्वाधिक गरी/नट उपज दर्ज की गई। गरी वजन और छिलका प्रतिशत को भास्करा (7.48 ग्रा. एवं 28.7%) में तथा उसके बाद धना (6.75 ग्रा. एवं 28.2%) में अधिकतम दर्ज किया गया।

अमरूद

उन्‍त अमरूद उप.किस्मों के डीएनए निष्कर्षण एवं आणविक लक्षणवर्णन के लिए नवाचार

डीएनए निष्कर्षण के लिए संशोधनों के साथ नवाचार (प्रोटोकॉल) का मानकीकरण किया गया जिसके लिए CTAB विधि का प्रयोग किया गया। दो पत्तियों के साथ ऐपिकल खिली कलियों को डीएनए निष्कर्षण के लिए जुलाई, 2019 में एकत्रित किया गया। पाउडर नमूने को मिलाने से थोड़ा समय पहले बीटा.मरकैप्टोइथेनोल (2%) एवं पॉलीविनाइल पाइरोलिडोन (पीवीपी) 1% को गरम सीटीएबी में मिलाया गया। फिर इसे 66°C पर 1.0 घंटे तक जल पात्र में उष्मायित किया गया और बीच.बीच में उसे मिश्रित किया गया। 60 आरपीएम पर रोटरी शेकर पर उसे 30 मिनटों तक पुनः उष्मायित किया गया। उसके बाद उसका अपकेंद्रण, सांद्रण, परिष्करण और मापन किया गया।

उन्नत उप.किस्मों अर्थात मेघा सुप्रीम, मेघा मजेंटा, मेघा सीडलेस एवं मेघा वॉन्डर सहित 18 वंशावलियों के लिए आणविक लक्षणवर्णन किया गया जिसमें 56 माइक्रोसेटलाइट मार्करों का प्रयोग किया गया। प्रति मार्कर 2-9 एलील (औसत = 3.80) के साथ कुल 213 एलील सृजित किए गए। मार्कर mPgCIR19 से अधिक संख्या में एलील (9) प्रेक्षित किए गए। उन्नत उप-किस्मों में मेघा मजेंटा मार्कर युग्म mPGCIR-184 एवं mPGCIR-194ए मेघा सुप्रीम मार्करों के युग्म के दो सेट mPGCIR-108 एवं mPGCIR-243, mPGCIR-182 एवं mPGCIR-220ए मेघा सीडलेस मार्कर mPGCIR-206 एवं mPGCIR-325 और मेघा वॉन्डर मार्कर mPGCIR-16 एवं mPGCIR-19 के द्वारा उनमें विभेद किया गया (चित्र)।

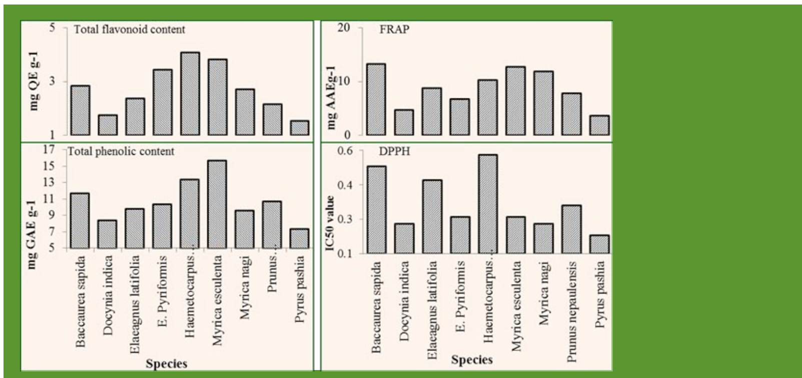


चित्र 6 : अमरूद जीनप्ररूपों की आणविक प्रोफाइल, आरसीजीएच-4 (मेघा मजेंटा) में विभेद मार्कर mPGCIR-184$_{220bp}$ (चित्र क) और MPGCIR-194$_{150\ एवं\ 180bp}$ (चित्र ख) द्वारा किया गया। जहाँ लेन्स को एमः लेडर, 1. आरसीजी-4, 2. आरसीजी-3, 3. आरसीजी-2, 4. आरसीजीएच-10, 5. आरसीजीएच-7, 6. एल-49, 7. हलाहाबाद सफेदा, 8. संगमा, 9. आसीजीएच-1, 10. एप्पल कलर, 11. आरसीजीएच-4, 12. आरसीजी-11,13. मिजो पर्पल, 14. आरसीजी-1, 15. ललित, 16. इलाहाबाद सुर्खा, 17. लोकल पिंक, 18. साइडियुम गुनिएंस Sw के रूप में वर्णित किया गया।

कम उपयोग किए जा रहे फल

कम उपयोग किए जा रहे फलों में एंटीऑक्सीडेंट गुणधर्म (प्रापर्टीज)

क्षेत्र की 09 महत्वपूर्ण अल्प.प्रयुक्त फल फसलों की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि व सक्रियता का पता लगाने के लिए एक अध्ययन किया गया। इन फलों के एंटीऑक्सीडेंट गुणधर्मों में काफी अंतर पाए गए ($p \approx 0.05$ए चित्र 5)। *माइरिका एस्क्यूलेंटा* में अधिकतम कुल फिनोलिक तत्व 15.71±0.26 उह GAE g^{-1} था और *हीमाटोकार्पुस वेलिडस* में कुल फ्लेवोनॉइड 4.06±0.03 उह QE g^{-1} था। डीपीपीएच फ्री रेडिकल स्केवेंजिंग क्षमता 0.18±0.01 से 0.53±0.02, आईसी$_{50}$ थी और एफआरएपी रिड्यूसिंग पावर में 3.59±0.02 mg AAE g^{-1} (*डोसाइनिया इंडिका*) से *बेक्कायूरिया सेपिडा* में 13.82±0.12 mg AAE g-1 की रेंज में थी।



चित्र 7 : अल्प-प्रयुक्त फल फसलों में एंटीऑक्सीडेंट

सब्जी फसलें

जननद्रव्य संरक्षण और मूल्यांकन

टीसल गार्ड की कुल 47 वंशावलियों को फील्ड जीन बैंक में संरक्षित कर उनका मूल्यांकन किया गया। ग्रोथ और उपज गुणों के आधार पर इन वंशावलियों के बीच काफी विचलन पाया गया। फल वजन 21.0-100 ग्रा., फल लंबाई 5.5-10.4 से.मी. फल व्यास 3.0-5.2 से. मी. और प्रति पादप उपज 0.35-3.8 कि. ग्रा. के बीच थी। इसी प्रकार से, मिर्च में हॉट पैपर की कुल 125 वंशावलियों को अनुरक्षित किया गया जिनमें फल लंबाई (1.47-16.5 से. मी.), फल व्यास (0.63-1.53 से. मी.), फल वजन (1.67-6.33 ग्रा.) और प्रति पादप उपज (54-834 ग्रा.) के आधार पर काफी विचलन पाया गया। इसके अतिरिक्त, फ्रास बीन में 135 वंशावलियों में से एमजेएफबीसी-2 (1.5 कि. ग्रा.) में तथा उसके बाद आरसीएफबी-43 (1.43 कि. ग्रा.), एमएनएफबी-13 (1.24 कि. ग्रा.) और एमजेडएफबी-47 (1.20 कि. ग्रा.) में सर्वाधिक उपज दर्ज की गई। इसी प्रकार से डोलिकोस बीन में, कुल 135 वंशावलियों का मूल्यांकन किया गया और एएसडीबीसी-1 (2.88 कि. ग्रा.) में तथा उसके बाद एमजेडडीबीसी-22 (2.84 कि. ग्रा.), एमएनडीबीसी-3 (2. 73 कि. ग्रा.) और एमजेडडीबीसी-19 (2.68 कि. ग्रा.) से प्रति पादप सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई। बुश टाइप्स में से, सलेक्शन-1

(326 ग्रा.) में चैक कोंकण भूषण (262 ग्रा.) की तुलना में सर्वाधिक उपज दर्ज की गई। इसी तरह, ब्रॉड बीन में कुल 10 वंशावलियों का मूल्यांकन किया गया। इसमें फल लंबाई की रेंज 7.43 से 4.97 से. मी., फली वजन 6.97 से 10.66 ग्रा., पादप ऊंचाई 58.00 से 77. 66 से. मी. और प्रति पादप उपज 108 से 333.9 ग्रा. थी। मणिपुर से एक उच्च उपज वाली वंशावली, आरसीबीसी.3 (333.9 ग्रा. प्रति पादप) की पहचान की गई।

न्यून लागत वाले पॉलीहाउस और खुली स्थिति के तहत किंग चिली का प्रदर्शन

न्यून लागत वाले पॉलीहाउस और खुली खेत स्थितियों के तहत फसल के तुलनात्मक प्रदर्शन के लिए किंग चिली (*कैप्सीकम चाइनेन्स* जैक.) वंशक्रम एमएल-5 का मूल्यांकन किया गया। न्यून लागत वाली पॉलीहाउस खेती के तहत अगेती पुष्पण (55.06 दिन) पाया गया। न्यून लागत वाली पॉलीहाउस स्थितियों के तहत फल लंबाई (5.77 से. मी.), फल चौड़ाई (2.76 से. मी.) और औसत फल वजन (6.84 ग्रा.) भी सर्वाधिक दर्ज किया गया। न्यून लागत वाले पॉलीहाउस स्थिति के तहत विपणन योग्य फल प्रति पादप की कुल संख्या (70.34) और विपणन योग्य फल प्रति पादप उपज (481.12 ग्रा.) भी सर्वाधिक दर्ज की गई। इस अध्ययन से यह पाया गया कि खुली खेत स्थितियों की तुलना में न्यून लागत वाली पॉलीहाउस स्थिति के तहत विपणन योग्य फल प्रति पादप की संख्या और प्रति पादप उपज में प्रतिशत वृद्धि क्रमशः 18.55% तथा 36.06% है।

ब्रोक्कोली की उपज एवं गुणवत्ता पर लाइम और बायोचर का प्रभाव

इस परीक्षण के तहत, ब्रोक्कोली की उपज पर वुड बायोचर का एकल रूप से तथा लाइम के संयोजन में भी काफी प्रभाव था। विभिन्न उपचारों में से, एफवाईएम (10 टन प्रति हैक्टे.) के साथ बायोचर (5 टन प्रति हैक्टे.) + NPK (120:80:60 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) उर्वरकों की संस्तुत खुराक को श्रेष्ठकर पाया गया जिससे कंट्रोल की तुलना में सिंचित स्थिति के तहत उपज में 74.0% (28.26 टन प्रति हैक्टे.) और बारानी स्थिति के तहत 47.05% (24.1 टन प्रति हैक्टे.) बेहतर उपज पाई गई। अनेक गुणवत्ता प्राचलों, जैसे कि विटामिन सी एवं प्रोटीन तत्व पर उपचार का प्रभाव कोई खास नहीं था, लेकिन सिंचित स्थिति की तुलना में बारानी स्थिति में न्यून क्लोरोफिल एवं उच्च बीटा-कैरोटीन तत्व दर्ज किया गया।

सब्जी फसलों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाः

बैंगन : मार्च से लेकर अगस्त, 2019 के दौरान कुल नौ परीक्षण संचालित किए गए। एवीटी. ïï के तहत उच्च उपज वाली वंशावलियों की पहचान 2016/बीआरएलवीएआर-1 (444.0 क्विं. प्रति हैक्टे.) के रूप में लंबे बैंगन के तहत, 2016/बीआरआरवीएआर-2 (54.40 टन प्रति हैक्टे.) की पहचान गोल बैंगन के तहत और 2016/बीआरबीडब्ल्यू-1 (45.60 टन प्रति हैक्टे.) की पहचान जीवाणविक मुरझान प्रतिरोध परीक्षण के तहत की गई। तथापि, 2016/बीआरबीडब्ल्यू-4 से न्यूनतम उपज (1.10 कि. ग्रा. प्रति पादप) और अधिकतम मुरझान (23.0%) दर्ज की गई।

टमाटर : एवीटी-II परीक्षणों के तहत जनवरी.मई, 2019 के दौरान कुल 6 परीक्षण संचालित किए गए। उच्च उपज वाली वंशावलियों की पहचान डिटरमिनेट ग्रुप में 2016/टीओडीवीएआर-2 (43.5 टन प्रति हैक्टे.) के रूप में तथा उसके बाद 2016/टीओडीवीएआर-1 (42.2 टन प्रति हैक्टे.) में की गई और चेरी टोमाटो में 2016/टीओसीवीएआर-1 (53.5 टन प्रति हैक्टे.) के रूप में की गई।

चौलाय : आईईटी-I के तहत चौलाय की कुल पांच वंशावलियों का मूल्यांकन उनकी उपज एवं संबद्ध विशेषकों के लिए किया गया। इन वंशावलियों में से, 2018/एलईटीवीएआर-1 से तथा उसके बाद 2018/एलईटीवीएआर-3 से प्रति पादप उपज (256.7 ग्रा.) तथा प्रति हैक्टे. उपज (12.77 टन) सर्वाधिक दर्ज की गई।

हरी सरसों : आईईटी-I के तहत लायपत्ता की कुल पांच वंशावलियों का मूल्यांकन उनकी उपज एवं संबद्ध विशेषकों के लिए किया गया। इन वंशावलियों में से, 2018/एमजीवीएआर-4 में तथा उसके बाद 2018/एमजीवीएआर-5 में प्रति पादप उपज (324.0 ग्रा.) एवं प्रति हैक्टे. उपज (31.5 टन) सर्वाधिक दर्ज की गई। इसी प्रकार से, 2018/एमजीवीएआर-4 में और 2018/एमजीवीएआर-5 में पत्ती आकार अधिकतम दर्ज किया गया।

बंद गोभी एवं फूल गोभी : बंद गोभी में, विभिन्न वंशावलियों में से 2018/सीएबीवीएआर-3 में तथा उसके बाद 2018/सीएबीवीएआर-7 में और 2018/सीएबीवीएआर-2 में विपणन योग्य हैड वेट (928.33 ग्रा.) और उपज (61.27 टन प्रति हैक्टे.) सर्वाधिक दर्ज की गई। इसी प्रकार से, मध्य.परिपक्वता समूह की फूल गोभी में, उच्च उपज वाली वंशावली की पहचान विपणन योग्य सर्वाधिक कर्ड वेट (353.3 ग्रा.) और उपज (23.30 टन प्रति हैक्टे.) के साथ 2018/सीएयूएमएचवाईबी.6 के रूप में की गई।

मूली : आईईटी परीक्षणों के तहत, मूली की कुल 7 वंशावलियों का मूल्यांकन सितंबर से दिसंबर, 2019 के दौरान किया गया और कुल 195 क्विं. प्रति हैक्टे. की उपज के साथ सर्वाधिक उपज 2018/आरएडीवीएआर-7 में तथा उसके बाद 2018/आरएडीवीएआर-2 (162 क्विं. प्रति हैक्टे.) में और 2018/आरएडीवीएआर-6 (159 क्विं. प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई।

कद्दूवर्गीय सब्जियां : लौकी और करेला (प्रत्येक में 2) में कुल चार परीक्षण किए गए। उच्च उपज वाली वंशावलियों की पहचान लौकी में आईईटी के तहत 2018/बीआईजीवीएआर-6 (13.3 टन प्रति हैक्टे.) के रूप में तथा एवीटी-II के तहत करेला में 2016/डीओबीजीएआर-7 (26.0 टन प्रति हैक्टे.) के रूप में की गई।

भिंडी : प्रतिरोध के लिए किए गए परीक्षणों में, भिंडी की 8 वंशावलियों का मूल्यांकन प्राकृतिक स्थिति के तहत वाईवीएमवी के विरूद्ध किया गया। विषाणु का आपतन 10.87 से 57.14% की रेंज में था। इसके अलावा, वाईवीएमवी के न्यू आपतन (13.79%) के साथ उच्च उपज (512 ग्रा. प्रति पादप) आईईटी 2018/ओकेवाईवीआरईएस-5 मे तथा उसके बाद आईईटी 2018/ओकेवाईवीआरईएस-3 में दर्ज की गई।

कंद फसलें :

अखिल भारतीय समन्वित कंद फसल अनुसंधान परियोजना

शकरकंद : शकरकंद की छः वंशावलियों का मूल्यांकन उनकी उपज और गुणवत्ता प्राचलों के लिए किया गया। टीएसपी 12.7 में 5.22 टन प्रति हैक्टे. की सर्वाधिक विपणन योग्य उपज तथा सर्वाधिक

कुल उपज (7.43 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई। टीएसपी 12.9 में शुष्क पदार्थ तत्व (30.93%) सबसे अधिक पाया गया, जबकि श्री भद्रा में अधिकतम स्टार्च एवं शर्करा (क्रमशः 19.33% और 3.89%) पाया गया। 32 वंशावलियों में से जननद्रव्य मूल्यांकन के तहत, संग्रहण 3 (24.47 टन प्रति हैक्टे.) से सर्वाधिक उपज दर्ज की गई, जबकि मिजो संग्रहण-2 में अधिकतम कंद लंबाई (16.18 से. मी.) दर्ज की गई।

अरबी/कचालू : कचालू (बुंदा टाइप) की आठ वंशावलियों का मूल्यांकन उनकी उपज एवं गुणवत्ता प्राचलों के लिए किया गया जिसमें टीबीडी 17.2 में सर्वाधिक घनकंद वजन (383.33 ग्रा.) और कुल उपज (15.33 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज किया गया, जबकि टीबीडी 17.8 में न्यूनतम कैल्सियम ऑक्सालेट (0.18ः) तत्व दर्ज किया गया। इसी तरह से अरबी (कोलोकेसिया) की छः वंशावलियों का मूल्यांकन उनकी उपज एवं गुणवत्ता प्राचलों के लिए बहु स्थानिक परीक्षण के तहत किया गया और मुक्ताकेशी में अधिकतम संख्या (24.00) में घनकंदक दर्ज किए गए, जबकि मेघा टारो.1 में न्यूनतम कैल्शियम ऑक्सालेट (0.11%) के साथ सर्वाधिक उपज (28.67 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई। 33 वंशावलियों में से जननद्रव्य मूल्यांकन में, खवेंग-1 में प्रति पादप अधिकतम संख्या (5) में साइड प्ररोह, प्रति पादप घनकंदकों (52) की संख्या, कुल घनकंदक उपज (17.74 टन प्रति हैक्टे.) तथा कुल उपज (30.07 टन प्रति हैक्टे.) सर्वाधिक दर्ज की गई।

मसाले

जननद्रव्य का संग्रहण लक्षणवर्णन, मूल्यांकन और संरक्षण :

हल्दी : हल्दी के 32 जीनप्ररूपों (आईसी-586749 से आईसी-586780) को अनुरक्षित कर उनका मूल्यांकन किया गया। आईसी-586773 में 57.22 टन प्रति हैक्टे. के साथ अधिकतम उपज दर्ज की गई, जिसके बाद आईसी-586764 (48.11 टन प्रति हैक्टे.) और आईसी-586753 (39.34 टन प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई। शुष्क पदार्थ रिकवरी प्रतिशत आईसी-586777 (22.61%) तथा उसके बाद आईसी-586771 (21.24%) और आईसी-586766 (21.21%) में सर्वाधिक था।

अदरक : अदरक के 43 जीनप्ररूपों (आईसी-584322 से आईसी-584364) को अनुरक्षित कर उनका मूल्यांकन किया गया जिसमें आईसी-584362 में 17.00 टन प्रति हैक्टे. की सर्वाधिक उपज दर्ज की गई, जिसके बाद आईसी-584357 (16.55 टन प्रति हैक्टे.) और आईसी-584350 (16.05 टन प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई। शुष्क पदार्थ तत्व (25.38%) आईसी-584353 तथा उसके बाद आईसी-584357 (23.21%) और आईसी-584360 (22.32%) में दर्ज किया गया।

मसालों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना :

हल्दी का जैविक उत्पादन : मेघा हल्दी-1 का मूल्यांकन आठ परीक्षण संयोजनों के तहत किया गया। T_3 (हल्दी की 100% नाइट्रोजन आवश्यकता के बराबर 100% जैविक खाद + 5 ग्रा. प्रति लीटर की दर से सूक्ष्म पोषकतत्व पावर मिक्स-टी) में 22.00 टन प्रति हैक्टे. की अधिकतम उपज दर्ज की गई जिसके बाद T_5 (हल्दी की 75% नाइट्रोजन आवश्यकता के बराबर 75% जैविक खाद + 5 ग्रा. प्रति लीटर की दर से सूक्ष्म पोषकतत्व पावर मिक्स.टी) में 18.20 टन प्रति हैक्टे. दर्ज की गई। T_5 (हल्दी की 75% नाइट्रोजन आवश्यकता के बराबर 75% जैविक खाद + 10ः वर्मीवाश) में सर्वाधिक शुष्क पदार्थ रिकवरी प्रतिशत (21.74%) दर्ज किया गया।

हल्दी का जैविक उत्पादन : हल्दी के तीन जीनप्ररूपों, यानी मेघा हल्दी-1, राजेन्द्र सोनिया एवं प्रतिभा का अध्ययन के लिए मूल्यांकन किया गया। T_1 (आईआईएसआर द्वारा विकसित जैविक पैकेज . जीआरबी का 1 कैप्सूल/100 लीटर + 30 टन प्रति हैक्टे. की दर से एफवाईएम + 2 टन प्रति हैक्टे. की दर से वर्मीकम्पोस्ट + आईआईएसआर पावर मिक्स.टी का 5 ग्रा. प्रति ली. की दर से प्रयोग) में मेघा हल्दी-1 में तथा प्रतिभा में क्रमशः 29.89 टन प्रति हैक्टे. और 27.23 टन प्रति हैक्टे. की सर्वाधिक उपज दर्ज की गई। तीनों किस्मों (मेघा हल्दी-1 में 22.31%; राजेन्द्र सोनिया में 15.81% और प्रतिभा में 19.12%) में T_1 (आईआईएसआर द्वारा विकसित जैविक पैकेज) शुष्क पदार्थ रिकवरी प्रतिशत भी सर्वाधिक था।

पुष्पकृषि

आर्किड जननद्रव्य का मूल्यांकन एवं अनुरक्षण

आर्किड की तैंतीस प्रजातियों का मूल्यांकन किया गया और उनके विकास एवं पुष्पण गुणों के लिए उनका लक्षणवर्णन किया गया। *फेइयस टैंकरविलेइया* (149.21 से. मी.) में अधिकतम पादप ऊंचाई, *फेइयस टैंकरविलेइया* (112.06 से. मी.) में पादप फैलाव, *डेंड्रोबियम नोबाइल* में स्यूडो बल्ब आकार (लंबाई, 27.76 से. मी.) और *डेंड्रोबियम डेंसिफोरुम* में 2.34 से. मी. की चौड़ाई,*फेइयस टैंकरविलेइया* (लंबाई, 113.45 से. मी. एवं चौड़ाई, 15.87 से. मी.) में पत्तियों का आकार और *कोइलोजाइन फ्लेसिड* (95.46 पत्ति प्रति पादप) में पत्ती संख्या अधिकतम पाई गई। दूसरी ओर, *सिमबिडियम अलाइफोलियुम* (44.12 से. मी.) में अधिकतम पुष्पवृंत लंबाई, *एइराइडेस मल्टीफ्लोरुम* (95.25 से. मी.) में पुष्प संख्या, *सिमबिडियम* हाइब्रिडों (9.24 से. मी.) में पुष्प व्यास सर्वाधिक दर्ज किया गया, जबकि *प्लेइयोवन प्राकॉक्स* में न्यूनतम पुष्प व्यास (व्यास, 0.59 से. मी. और लंबाई, 0.60 से. मी.) पाया गया।

आर्किड के विकास एवं पुष्पण पर जैविक अनुपूरण का प्रभाव

किस्म सिमबिडियम में यह पाया गया कि एफवाईएम 100 ग्रा प्रति गमला की बेसल खुराक + अपघटित नारियल जटा कम्पोस्ट 100 ग्रा. प्रति गमला + जैव.उर्वरक (वीएएम + एजोस्पिरिलम + पीएसबी) 2 ग्रा. प्रति गमला की दर से प्रत्येक का 6 माह के अंतराल पर प्रयोग + ट्रायकोडर्मा 20 ग्रा. प्रति गमला + नीम खली 20 ग्रा. प्रति गमले की दर से प्रयोग किए जाने से पत्ती लंबाई (42.74 से. मी.) और पत्ती संख्या (12.833) तथा प्रति पादप स्पाइक (2.36) एवं प्रति स्पाइक पुष्प संख्या (9.08) सर्वाधिक प्राप्त की गई।

आर्किड के विकास और पुष्पण पर जैव-उर्वरकों का प्रभाव

परिणामों में यह पाया गया कि 500 ग्रा. प्रति गमले की दर से वर्मीकम्पोस्ट + 2 ग्रा. प्रति गमले की दर से *एजोस्पिरिलियम* + 2 ग्रा. प्रति गमले की दर से वीएएम + 2 ग्रा. प्रति गमले की दर से पीएसबी का प्रयोग किए जाने से अधिकतम पादप ऊंचाई (57.94

से. मी.), पत्ती लंबाई (43.64 से. मी.), पत्ती चौड़ाई (1.82 से. मी.) सर्वाधिक दर्ज की गई और किस्म *सिमबिडियम* में प्रति पादप पत्ती संख्या (16.38), स्पाइक (2.43 संख्या प्रति पादप) और पुष्प संख्या (9.24 प्रति स्पाइक) सर्वाधिक दर्ज की गई।

खुले खेत स्थितियों के तहत जरबेरा जननद्रव्य का मूल्यांकन

जरबेरा जननद्रव्य (33 सं.) का मूल्यांकन उसके वानस्पातिक एवं पुनरुत्पादन विशेषकों के लिए खुले खेत स्थितियों के तहत किया गया। आरसीजीएच-23 में अधिकतम पत्ती संख्या (125. 64 प्रति पादप) और पत्ती लंबाई (28.64) दर्ज की गई, जबकि आरसीजीएच.7 में अधिकतम पादप फैलाव (1722 वर्ग से. मी.) पाया गया और आरसीजीएच-97 (17.64 सं. प्रति पादप प्रति वर्ष) में अंकुर संख्या सर्वाधिक पाई गई। आरसीजीएच-32 में कली खिलने में अधिकतम दिन (कली की उत्पत्ति के बाद 19.21 दिन) लगे, जबकि आरसीजीएच-172 में प्रथम पुष्प खिलने में अधिकतम दिन (कली की उत्पत्ति के बाद 28.12 दिन) लगे। आरसीजीएच-33 में अधिकतम पुष्प डंठल लंबाई (43.12 से. मी.) और पुष्प डंठल व्यास (6.20 मि. मी.) पाया गया, जबकि आरसीजीएच-3 में पुष्पों की संख्या सर्वाधिक (26.36 पादप प्रति वर्ष) पाई गई।

खुले खेत स्थितियों के तहत आशाजनक जरबेरा हाइब्रिडों का मूल्यांकन

बागवानी विभाग द्वारा विकसित जरबेरा हाइब्रिडों, यानी आरसीजीएच-12, आरसीजीएच-22, आरसीजीएच-114 और आरसीजीएच-117 का मूल्यांकन किया गया। आरसीजीएच-12 के पुष्प गहरे लाल रंग के (53C, रॉयल हॉर्टिकल्चरल सोसायटी कलर चार्ट के अनुसार), आरसीजीएच-22 के चमकीले लाल-संतरी रंग (40A) के और आरसीजीएच-117 के गहरे संतरी रंग (24 A) के पाए गए। आरसीजीएच-114 में अधिकतम पुष्प डंठल लंबाई (52.35 से. मी.), आरसीजीएच-117 में डंठल व्यास (5.38 मि. मी.), आरसीजीएच-117 में पुष्प व्यास (10.92 से. मी.), आरसीजीएच-117 में रे फ्लोरेट/हैड संख्या (171.32), आरसीजीएच-22 में पुष्प संख्या (26.66 प्रति पादप प्रति वर्ष) और आरसीजीएच-22 में अंकुर उत्पादन (22.37 प्रति पादप प्रति वर्ष) सर्वाधिक दर्ज किया गया।

प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण

प्रदर्शन :

अदरक में सॉफ्ट-रॉट के प्रबंधन पर प्रदर्शन : किसानों के खेतों में सॉफ्ट रॉट का गहन आपतन (30.70%) पाया गया। रोगों को नियंत्रित करने हेतु, डाईथेन एम-45 (30 मिनटों तक 2.0 ग्रा. प्रति लीटर जल) के साथ बीज राइजोम उपचार के लिए रीभोई जिला, मेघालय के माउब्लेंग और माउहटी गांवों में प्रदर्शन किया गया जिसके बाद ड्रेंचिंग की गई जिसके कारण रोग आपतन घटकर 5.10% हो गया।

कंद फसलों पर प्रदर्शनी एवं जागरुकता कार्यक्रम : भावी उपयोगी फसलें

कंद फसलों की किस्मों के बारे में किसानों को जानकारी देने और किसानों को एक दूसरे से अनुभव प्राप्त करने तथा कंद फसल उत्पादन से संबंधित विभिन्न मुद्दों पर विशेषज्ञों के साथ बातचीत करने के उद्देश्य से ''कंद फसलें : भावी उपयोगी फसलें'' पर कृषि विज्ञान केंद्र, पश्चिमी खासी हिल्स के सहयोग से मेरेंग, पश्चिमी खासी हिल्स में दिनांक 31 जनवरी, 2019 को एक दिवसीय प्रदर्शनी एवं जागरुकता कार्यक्रम का आयोजन किया गया। मेघालय के पश्चिमी खासी पहाड़ी जिलों के अंतर्गत माउकामोइट, लुमसोखलुर, नॉन्गरमई, उमथीड बाइन्थर, पिन्डेन्यूमियोंग, नॉन्गलिपुड, पाइरडा थाइम्मई, मेरेंग मिशन एवं माउथोहबेह गांवों से लगभग 100 किसानों ने कार्यक्रम में भाग लिया और बेहतर तस्वीरों के साथ किसानों को पुरस्कार वितरित किए गए।

चित्र 1 : केवीके, पश्चिमी खासी हिल्स में कंद फसलों पर प्रदर्शनी एवं जागरुकता कार्यक्रम

2. किसानों की आजीविका सुधार के लिए लीची उत्पादन पर जागरुकता कार्यक्रम

लीची के उत्पादन तकनीकों में सुधार के बारे में किसानों को जानकारी प्रदान करने हेतु ''किसानों की आजीविका सुधार के लिए लीची उत्पादन'' पर दिनांक 23 जुलाई, 2019 को एक दिवसीय जागरुकता कार्यक्रम आयोजित किया गया। टुरा, पश्चिमी गारो हिल्स; पूर्वी खासी हिल्स के कालीबारी एवं वाह्खेन; रीभोई के उमेत, मारनगर, उमडिकर, किरडेमकुलई, नॉन्गक्या, उम्सनिंग, नॉन्गजरी, माउडियेन्गुम; पश्चिमी जेंतिया हिल्स के बराओ, सोह्खा, इउक्सी और पूर्वी जेंतिया हिल्स के लामा के लगभग 120 किसानों ने कार्यक्रम में भाग लिया। भाकृअनुप.राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंद्र, मुजफ़्फ़रनगर, बिहार द्वारा उपलब्ध कराई गई लगभग 2000 लीची पौधें किसानों को वितरित की गईं।

3. खासी मंडेरिन बगीचे के वैज्ञानिक प्रबंधन पर प्रदर्शन :

खासी मंडेरिन के बगीचों को नींबूवर्गीय उत्पादकों द्वारा बहुत ही खराब ढंग से अनुरक्षित किया गया था। किसानों ने पादपों की कटाई-छंटाई, मृदा एवं जल संरक्षण उपायों, खरपतवार प्रबंधन एवं खाद का प्रयोग करने से संबंधित उपायों को नहीं अपनाया जिसके कारण उन्हें उत्पादकता कम प्राप्त होती थी। अतः, *खासी* मंडेरिन बगीचे की उचित प्रबंधन विधियों को समझने और उन्हें अंगीकृत

करने तथा किसानों को बेहतर गुणवत्ता के उत्पादों की उपज प्राप्त करने में सहायता देने के उद्देश्य से *खासी* मंडेरिन की खेती में पादपों की कटाई-छंटाई, खाद का प्रयोग, लाइमिंग और नाशीजीव एवं रोग प्रबंधन पर रीभोई के गांव माउडियेन्मुम में और पश्चिमी जेंतियो हिल्स के गांव वाहियाजर में प्रदर्शन आयोजित किया गया, जिनमें लगभग 30 किसनों ने भाग लिया।

फसल सुरक्षा

टर्सिकम पत्ती अंगमारी रोग के विरूद्ध मक्का वंशक्रमों का मूल्यांकन

टर्सिकम पत्ती अंगमारी (*एक्ससेरोहिलम टर्सिकम*) के लिए मक्का वंशक्रमों के मूल्यांकन हेतु उमियम में सात परीक्षण, अर्थात परीक्षण नं. 613-एवीटी-1 सामान्य मक्का, 611 (ओपीवी), 605 (स्वीट कॉर्न), 617 (पॉपकॉर्न), 603 (क्यूपीएम), 615 (एवीटी.1) एवं 609 (बेबी कॉर्न) आयोजित किए गए। ये वंशक्रम डीएमआर, लुधियाना द्वारा एआईसीआरपी (मक्का) के तहत उपलब्ध कराए गए थे। कुछ वंशक्रमों ने न्यून रोग स्कोर के साथ परीक्षण.613.एवीआई.1 सामान्य मक्काः वंशक्रम 16007 (2.2), 16002 (2.4), 16055 (2.7), 16051 (2.2)। परीक्षण .605 (स्वीट कॉर्न) यानी 13001 (2.1), 13002 (2.1), 13061 (2.1), 13061 (2.2), 13062 (2.5), 13055 (2.3), 13051 (2.3) में प्रतिरोधी अभिक्रिया प्रदर्शित की। परीक्षण 615 (एवीटी.1) में 9 वंशक्रमों ने प्रतिरोधी अभिक्रिया प्रदर्शित की। परीक्षण 617 (पॉपकॉर्न) में किसी भी वंशक्रम ने प्रतिरोधी अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं की। परीक्षण 609 (बेबी कॉर्न) में 15 वंशक्रमों ने प्रतिरोधी अभिक्रिया प्रदर्शित की।

लौकी

उत्तर पूर्वी भारत में लौकी (*लेगेनेरिया सिसेरारिया*) में मुरझान रोग उत्पन्न करने वाले *फ्यूसेरियम स्ट्राएटम* नाशीजीव की पहचान एवं खोज

उमियम, मेघालय में *खरीफ* 2019 के दौरान लौकी की खेती में मुरझान रोग का उच्च आपतन दर्ज किया गया, जो 79.23% से 83.45% के बीच था। रोगजनक को सिम्टोमेटिक क्राउन क्षेत्र से वियोजित किया गया ताकि उसके आकारिकीय गुणों एवं लक्षणों का अध्ययन कर रोगजनक, *फ्यूसेरियम* प्रजा. (चित्र 1) से सदृश्यता का अध्ययन किया जा सके। स्टेम डिटैच मैथड के द्वारा रोगजनकता टेस्ट किया गया। फ्यूसेरियम प्रजा. ने 5 दिनों के संरोपण के पश्चात 5.23 से 7.23 सेमी लंबाई की क्षति प्रदर्शित की और ज्ञवबीझे पास्चलेट का अनुसरण कर रोगनजक को रोगग्रस्त तने से पुनःवियोजित किया गया। रोगजनक की पहचान की गहनता से पुष्टि करने के लिए, उसके जीनोमिक डीएनए को एक वियुक्त (बीजीडब्ल्यू.1) से निष्कर्षित किया गया और सार्वभौमिक आईटीएस 4 एवं आईटीएस 6 प्राइमरों का प्रयोग कर रिबोसोमल डीएनए के इंटरनल ट्रांस्क्राइब्ड स्पेसर (आईटीएस) क्षेत्र का प्रवर्धन किया गया जिसमें रोगजनक की *एफ. स्ट्रियाटम* से 93.88ः की समजातीयता प्रेक्षित की गई।

चित्र 1 : रोगग्रस्त लौकी पादपों (क-ख) की तस्वीरें। (क) क्राउन क्षेत्र में तना सड़न रोग; (ख) तने में विरंजकता और पानी में डुबोई गई जड़ों की क्षति; c) top view of a typical, *Fusarium striatum* colony growing on potato dextrose agar and d) stem rot on a stem inoculated with BGW-I isolate (*F. striatum*) after 5-dai

बैंगन

खेती योग्य बैंगन और उसकी जंगली प्रजातियों में *फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम* एफ. एसपी. *मेलोंजिनेई* के विरूद्ध आर-जीनों की पहचान

उमियम, मेघालय से वियोजित एक वियुक्त, यानी *फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम* एफ. एसपी. *मेलोंजिनेई* (*फोर्म मेघ-1*) को वियोजित कर उसका उपयोग मेघालय की पारिस्थितिकियों में प्रतिरोधी जीनप्ररूपों के मूल्यांकन के लिए किया गया। मुरझान रोगजनक, *फोममेघ.1* के विरूद्ध प्रतिरोधी जीनप्ररूपों का मूल्यांकन करने के लिए *खरीफ* 2019 के दौरान सैंतालीस जीनप्ररूपों का मूल्यांकन किया गया। परीक्षण में टेस्ट किए गए बैंगन एवं उसकी वन्य प्रजाति (डब्ल्यूआर) के सभी जीनप्ररूपों में से, खेतीयोग्य फसलों की तुलना में (WR) फसलों में उच्च स्तर का आपतन पाया गया। बैंगन की वन्य प्रजाति की फसलों, जैसे कि *सोलेनम साइसिम्ब्रिफोलियम, एस. इनकेनम, एस. इनसेनुम, एस. एथियोकार्पोन, एस. अंडेराटुम* (ईसी 790349) एवं *एस. टोरवुम* ने उच्च स्तर का प्रतिरोध (आर) प्रदर्शित किया और *सेमट्रोक*, एमजेडएसएएम-3 (29.00% डीआई) ने न्यूनतम (10.8%) का मुरझान रोग सूचंकाक प्रदर्शित किया। बैंगन की खेतीयोग्य सभी किस्मों, जैसे कि पूसा भैरव, पूसा श्यामला, पूसा उपहार और पूसा अंकुर को *फोर्म मेघ-1* से काफी अधिक

संवेदनशील पाया गया और उनमें संरोपण के चार सप्ताह के पश्चात (डब्ल्यूएआई) 100% का अधिकतम रोग सूचकांक (डीआई) दर्ज किया गया। प्रतिरोधी जीन (आर-जीन्स) और वन्य प्रजाति (डब्ल्यू आर) फसलों में मौजूद उनके एनालॉग की पहचान की जाएगी जिसके लिए जटिल रोग प्रबंधन में उपयोग हेतु आणविक पद्धितियों को अंगीकृत किया जाएगा।

सब्जी फसलों में विभिन्न प्रकार के रोग लक्षण पैदा करने वाले मृदा जनित कवक रोगजनकों की पहचान एवं वियोजन

उमियम क्षेत्र, मेघालय के आस.पास किए गए एक अध्ययन में यह पाया गया कि ग्रीनहाउस नर्सरी के तहत बंदगोभी और बैंगन फसल कवक रोग (डेम्पिंग ऑफ) के कारण सितंबर माह के दौरान क्रमशः 10% और 5% प्रभावित हुई। कवक रोगजनक को वियोजित कर उसकी पहचान *राइजोक्टोनिया सोलेनी* के रूप में की गई। बंदगोभी फसल प्रतिरोपण के 20 दिनों के बाद व्हाइट मोल्ड (तना सड़न) रोग से भी 2% प्रभावित हुई। इसके रोग लक्षण बिल्कुल सफेद फफूंद की तरह थे। इसकी पहचान *स्कलेरोटिनिया स्कलेरोटियोरुम* के रूप में की गई। स्थल पर मृदा सूक्ष्मजीव समष्टि में, कुल कवक समष्टि की तुलना में, कुल जीवाणविक समष्टि अधिक थी।

ओयस्टर खुम्ब की उच्च उपज वाली प्रजातियों/किस्मों का मूल्यांकन

भाकृअनुप, उमियम के खुम्ब गृह में सात प्रजातियों, यानी पीआई-19.01 से 07 तक प्रजातियों का वर्ष 2019 में मूल्यांकन किया गया। इन प्रजातियों की आपूर्ति एआईसीआरपी (खुम्ब) के तहत डीएमआर, सोलन द्वारा की गई। मूल्यांकन में कटी हुई धान भूसी का अधोस्तर (सबस्ट्रेट) के रूप में प्रयोग किया गया। प्रजाति पीएल-19-04 (96.3% बीई) से उच्च उपज प्राप्त हुई और पीएल-19-02 से प्राप्त उपज समतुल्य थी (तालिका 1)। पीएल-19-07 में न्यूनतम उपज (62.7%) दर्ज की गई। प्रजाति पीएल-19-03 के संबंध में स्पान विकास की अवधि कम (16 दिन) थी।

तालिका 1 : ओयस्टर खुम्ब (प्लयूरोटस प्रजा.) की उच्च उपज वाली प्रजातियों/किस्मों का मूल्यांकन

ओयस्टर खुम्ब प्रजातियां	जैविक दक्षता (%)	स्पान रन तक दिवस
PL-19-01	84.7	17.0
PL-19-02	86.3	19.3
PL-19-03	75.3	16.0
PL-19-04	96.3	17.3
PL-19-05	83.4	17.7
PL-19-06	79.5	18.3
PL-19-07	62.7	17.0
CD (0.05)	11.3	0.9

उत्तर पूर्वी भारत में आक्रामक एवं संभवतः खतरनाक नाशीजीवों की निगरानी, खोज और प्रबंधन

उत्तर पूर्वी क्षेत्र में पहली बार चार आक्रामक/संभवतः खतरनाक नाशीजीवों की खोज की गई, यानी अरबी पर मेडीरा मीलीबग, रूट ऐफिड, अदरक में चाफर भृंग, और प्रायः पाया जाने वाला वूली ऐफिड। मेघालय के अलावा, दक्षिण अमेरिकी टमाटर लीफ माइनर, *ट्यूटा एब्सोल्यूटा* की पहचान पहली बार की गई, जिसे सिक्किम, मणिपुर और अरूणाचल प्रदेश में टमाटर की फसल में पाया गया। आक्रामक हाइपोजीक मीलीबग, *फोर्मिकोकोकस पॉपीस्पेरस* ने अपनी परपोषी क्षेत्र का विस्तार किया। अब यह खबरें प्राप्त की गई हैं कि इसने क्षेत्र के अरबी कंदों को नुकसान पहुंचाया है। अमेरिकन फाल आर्मी वॉर्म, *स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपर्डा* को उत्तर पूर्वी राज्यों की मक्का एवं अन्य परपोषी फसलों में भी खोज की गई। लगातार निगरानी करने के परिणामस्वरूप, धान की खेती में आर्मी वॉर्म नाशीजीव, *माइथिम्ना सेपराटा* का पूर्वानुमान किया गया और संस्थान की वेबसाइट और विभिन्न एडवाइजरी सेवाओं के माध्यम से किसानों तथा राज्य सरकार के कार्यालयों को समय पर एडवाइजरियां जारी की गईं।

मेघालय में आक्रामक फाल आर्मीवॉर्म (एफ ए डब्ल्यू) नाशीजीव की जैविक.पारिस्थितिकी

फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव, जिसने उत्तर पूर्वी भारत में खेती पर आक्रमण किया था, को 'सी' (कॉर्न) प्रजाति से संबंधित पाया गया और प्राथमिक अध्ययनों में अनेक उत्तर पूर्वी राज्यों में एफएडब्ल्यू समष्टियों के बीच उच्च स्तर की आनुवंशिक समजातीयता पाई गई। लगभग 26 प्राकृतिक शत्रु-कीटों की खोज की गई जिसके फलस्वरूप मेघालय में एफएडब्ल्यू को प्राकृतिक एवं जैविक रूप से नियंत्रण करने की शुरुआत हुई। मेघालय के विभिन्न स्थानों में एफएडब्ल्यू की औसत प्राकृतिक मृत्युदर 56.38 से 73.08% के बीच पाई गई। एफएडब्ल्यू के परभक्षियों के जैवविविधता सूचकांकों का भी मेघालय के विभिन्न जिलों में अध्ययन किया गया। लेनहिनिक्ज स्पीसीस रिचनेस इंडेक्स (D_{Mn}) की स्थान विशिष्ट विविधता को मानों/वैल्यूज (0.23 से 0.31) में प्रेक्षित किया गया; जबकि शेनन.वीनर इंडेक्स (H) और सिम्पसन इंडेक्स (व) ने मक्का खेतों में परभक्षियों की काफी उच्च विविधता प्रदर्शित की। कीट रोगजनक, *एम. रिलेई* (आरसी. एमआर.एसएफ.1) और *एसएफ* एमएनपीवी का पूरे मौसम में काफी प्रभाव था जिसके कारण कुल मिलाकर 50% से अधिक एफएडब्ल्यू लार्वा की मृत्यु हुई।

मेघालय में टमाटर पत्ती सुरंगक नाशीजीव का पर्यावरण.अनुकूल प्रबंधन

फील्ड स्थितियों के तहत आक्रामक टमाटर पत्ती सुरंगक नाशीजीव (लीफ माइनर) के विरूद्ध अति प्रभावकारी प्रबंधन मॉड्यूल की पहचान करने हेतु विभिन्न प्रबंधन विधियों को एकीकृत किया गया।

इस मॉड्यूल के अंतर्गत प्रति हैक्टेयर क्षेत्रफल में 40 कीटजाल प्रति हैक्टे. की दर से स्थापित किए गए फेरोमोन चिपचिपे कीटजालों का प्रयोग कर पत्ती सुरंगक नाशीजीव की बड़े पैमाने पर पकड़ की गई और 2 मि. ली. प्रति ली. की दर से अजाडिराक्टिन 1ः के नीम तेल घोल का प्रयोग किया गया, जिसके फलस्वरूप अनुपचारित कंट्रोल की तुलना में टमाटर फसल में पत्ती सुरंगक नाशीजीव की समष्टि 56.67% कम हुई। मिरीड बग नाशीजीव, *नेसिडियोकोरिस टेनयुइस* को मेघालय में आक्रामक टमाटर पत्ती सुरंगकों के विरूद्ध सबसे अधिक प्रभावकारी परभक्षी के रूप में पाया गया।

खीरा और लौकी में जैविक दबावों के विरूद्ध पर्यावरण अनुकूल प्रबंधन विधियों का विकास

फील्ड स्थितियों के तहत खरीफ मौसम 2019 के दौरान खीरा (किस्म : मालिनी) और लौकी (किस्म : माही वराड) में प्रमुख जैविक दबावों के पर्यावरण अनुकूल प्रबंधन के लिए आठ मॉड्यूलों का मूल्यांकन किया गया। परीक्षण किए गए जैव.कीटनाशक मॉड्यूलों में से, नीम तेल एवं *ट्रायकोडर्मा/स्यूडोमोनस* आधारित मॉड्यूलों के संयोजन को दोनों फसलों में जैविक दबावों को कम करने में प्रभावकारी पाया गया। *ट्रायकोडर्मा* (बीज उपचार + पर्णिल छिड़काव + मृदा ड्रेंचिंग) + नीम तेल + फ्रूट फ्लाई ट्रैप (मॉड्यूल. प्) का प्रयोग किए जाने से कद्दुवर्गीय सब्जियों में भृंग नाशीजीव के कम संक्रमण के साथ खीरा और लौकी में क्रमशः 0.64 और 1.57 भृंग प्रति पादप पाए गए। मॉड्यूल.1 में भी फल नुकसान कम था, यानी खीरा एवं लौकी में यह क्रमशः 14.24% और 19.34% था। मॉड्यूल-1 में न्यूनतम मुरझान आपतन (10.25%), न्यूनतम पत्ती धब्बा तीव्रता (9.07%) और अधिकतम रोग नियंत्रण (80.23%) को भी रिकॉर्ड किया गया और उसे लौकी की खेती में मुरझान (*फ्यूसेरियम स्ट्रियाटम*) तथा पत्ती धब्बा रोगों (*स्टेगोनोस्पोरोप्सिस कुकुरबिटासेररुम*) के प्रबंधन के लिए प्रभावकारी पाया गया। खीरे में चूर्णिल फफूंद के संबंध में, मॉड्यूल.5 यानी *स्यूडोमोनस* + *एम्पेलोमाइसेस* (पर्णिल छिड़काव) + *बीवेरिया बेसियाना* + फ्रूट फ्लाई कीटजाल के एकीकृत उपचार में न्यूनतम रोग तीव्रता (18.02%) दर्ज की गई।

मेघालय में खीरा और लौकी में लाल कद्दु भृंग नाशीजीव का मौसमगत आपतन

अप्रैल से जून, 2019 के दौरान खीरा (किस्म : मालिनी) और लौकी (किस्म : माही वराड) में लाल कद्दु भृंग नाशीजीव के मौसमगत आपतन को रिकॉर्ड किया गया। दोनों फसलों पर लाल कद्दु भृंग नाशीजीव के प्रेक्षणों को औचक रूप से चयनित पांच पादपों/भूखंडों से साप्ताहिक अंतराल पर रिकॉर्ड किया गया। यह पाया गया कि खीरे में मई माह के तीसरे सप्ताह के दौरान लाल कद्दु भृंग नाशीजीव की प्रति पादप 2.83 चरम समष्टि के साथ विभिन्न प्रेक्षणों में समग्र समष्टि 0.67 से 2.83 भृंग प्रति पादप की रेंज में थी, जबकि लौकी में यह मई माह के दूसरे सप्ताह के दौरान 4.83 प्रति पादप की चरम समष्टि के साथ विभिन्न प्रोक्षणों पर 1.67 से 4.83 भृंग प्रति पादप के बीच थी।

मेघालय में खीरा और लौकी में फल मक्खी के संक्रमण की तीव्रता

खीरा (किस्म : मालिनी) में अप्रैल.जून के दौरान और जून.सितंबर के दौरान लौकी (माही वराड) में प्रत्येक फसल.कटाई (हार्वेस्ट) पर फल मक्खी का संक्रमण रिकॉर्ड किया गया ताकि खरीफ मौसम, 2019 के दौरान दोनों फसलों में फल मक्खी द्वारा किए गए नुकसान का अध्ययन किया जा सके। अध्ययन में यह पाया गया कि विभिन्न प्रेक्षणों के दौरान खीरे में फल मक्खी द्वारा किया गया नुकसान 11. 11 से 64.29% के बीच था। खीरे में जून माह के मध्य में सर्वाधिक फल मक्खी संक्रमाण (64.29%) पाया गया। लौकी के संबंध में यह पाया गया कि अगस्त माह के तीसरे सप्ताह के दौरान 77.78ः के चरम संक्रमण के साथ फल मक्खी द्वारा किया गया नुकसान 14.28 से 77.78% के बीच था।

खुम्ब पर एआईसीआरपी के तहत विस्तार गतिविधियां

खुम्ब पर एआईसीआरपी के तहत 2019 के दौरान खुम्ब की खेती के बारे में बारह प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। मेघालय में खुम्ब की खेती को लोकप्रिय बनाने के लिए तीन प्रक्षेत्र दिवसों का भी आयोजन किया गया। इन कार्यक्रमों से कुल 264 लाभार्थी लाभान्वित हुए। किसानों को वाणिज्यिक एवं मदर खुम्ब स्पान की भी आपूर्ति की गई।

कृषि अभियांत्रिकी

पहाड़ी क्षेत्र के लिए उपयुक्त ऊर्जा चालित गुड़ाई यंत्र (पावर वीडर) का विकास एवं मूल्यांकन

प्रतिवेदित अवधि के दौरान, खरपतवार निकालने की छः भिन्न विधियों व यंत्रों, यानी गुड़ाई यंत्र, साइकिल टायर वाले पहिए में कुदाल, एक स्वीप ब्लेड के साथ पहिए में कुदाल, तीन स्वीप ब्लेडों के साथ पहिए में कुदाल, कुदाल एवं सामान्य गुड़ाई का मूल्यांकन किया गया। सभी उपचार 3.5x3.6 वर्ग मी. के औसत आकार वाले भूखंड में तीन पुनरावर्तनों में किए गए। मूल्यांकन में उपयोग किया गया ऊर्जा चालित गुड़ाई यंत्र/छोटा जुताई यंत्र पेट्रोल इंजन चालित है जिसमें 6500 आरपीएम के साथ 2.2 एचपी की मशीन है और यह एक पावर.टेक निर्मित मशीन है। मक्का फसल के खेतों में विभिन्न यंत्रों का प्रयोग कर एक मौसम के भीतर दो बार, अर्थात बुवाई के 25 दिनों के बाद (डीएएस) और बुवाई के 45 दिनों के बाद गुड़ाई कर खरपतवार निकाली गई। विस्तृत प्रेक्षणों को तालिका 1 एवं 2 में दर्शाया गया है।

तालिका 1 : मक्का के खेतों में 25 डीएएस पर खरपतवार निकालने संबंधी विभिन्न कार्यों का प्रदर्शन

उपचार	लिया गया समय		अंतरा पंक्तियों में मैनुअल गुड़ाई (श्रम दिवस/हैक्टे.)	गुड़ाई में लगा कुल समय (श्रम दिवस/हैक्टे)	गुड़ाई दक्षता (%)
	घं./है.	श्रम दिवस/है.			
मैनुअल गुड़ाई	291	36.4	0	36.4	100.0
कुदाल से गुड़ाई	285	35.6	0	35.6	100.0
एक स्वीप ब्लेड के साथ पहिए में कुदाल से गुड़ाई	146	18.3	3.5	21.8	89.2
तीन स्वीप ब्लेडों के साथ पहिए में कुदाल से गुड़ाई	134	16.8	3.6	20.4	88.7
साइकिल टायर वाले पहिए में कुदाल से गुड़ाई	129	16.1	3.4	19.5	88.9
गुड़ाई यंत्र से गुड़ाई	34	4.3	3.6	7.9	72.3

तालिका 2 : मक्का के खेतों में 45 डीएएस पर खरपतवार निकालने संबंधी विभिन्न कार्यों का प्रदर्शन

उपचार	लिया गया समय		अंतरा पंक्तियों में मैनुअल गुड़ाई (श्रम दिवस/हैक्टे.)	गुड़ाई में लगा कुल समय (श्रम दिवस/हैक्टे)	गुड़ाई दक्षता (%)
	घं./है.	श्रम दिवस/है.			
मैनुअल गुड़ाई	146	18.3	0	18.3	100.0
कुदाल से गुड़ाई	138	17.3	0	17.3	100.0
एक स्वीप ब्लेड के साथ पहिए में कुदाल से गुड़ाई	82	10.3	2.1	12.4	92.5
तीन स्वीप ब्लेडों के साथ पहिए में कुदाल से गुड़ाई	76	9.5	2.3	11.8	93.1
साइकिल टायर वाले पहिए में कुदाल से गुड़ाई	71	8.9	1.9	10.8	92.7
गुड़ाई यंत्र से गुड़ाई	18	2.3	1.8	4.1	73.8

उपरोक्त प्रेक्षणों से यह पाया गया कि 45 डीएसएस के बजाय 25 डीएएस पर खरपतवार निकालने में ज्यादा समय लगा। 45 एवं 25 डीएएस दोनों में, मानवशक्ति की आवश्यकता मैनुअल गुड़ाई में तथा उसके बाद कुदाल से गुड़ाई, एक स्वीप ब्लेड के साथ पहिए में कुदाल से गुड़ाई, तीन स्वीप ब्लेड के साथ पहिए में कुदाल के साथ गुड़ाई, साइकिल टायर वाले पहिए में कुदाल (चित्र 4) के साथ गुड़ाई और ऊर्जा चालित गुड़ाई यंत्र (चित्र 5) से गुड़ाई में सर्वाधिक थी। खरपतवार निकालने की दक्षता के लिए भी इसी तरह की स्थिति थी।

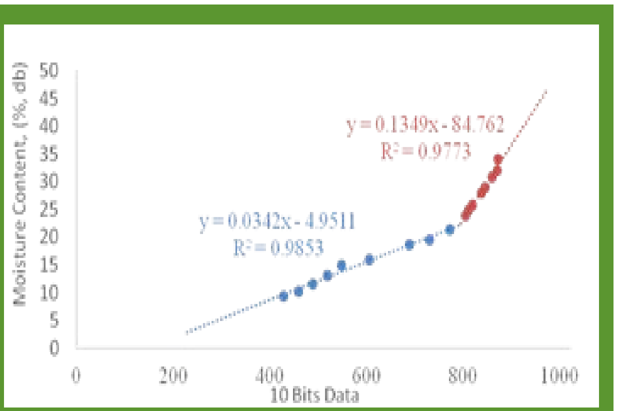
चित्र 1 : साइकिल टायर वाले पहिए में कुदाल के साथ खरपतवार निकालना

चित्र 2 : पावर वीडर के साथ खरपतवार निकालना

बाजार से खरीदे गए पावर वीडर की स्थायी हैंडिल ऊंचाई 80 से. मी. की है। मेघालय के जनजातीय किसानों के उपलब्ध मानवजातीय डेटा के अनुसार, पुरुषों एवं महिलाओं की औसत कोहनी (एल्बो) ऊंचाई क्रमशः 101.4 से. मी. एवं 96.0 से. मी. है। अतः, पावर वीडर की हैंडिल ऊंचाई को प्रत्येक 5 से. मी. की दूरी पर 80 से. मी. से 100 से. मी. कर बदला गया। पुरुषों द्वारा किए गए कार्य के दौरान, 90 से. मी. की ऊंचाई पर सबसे अधिक आरामदायक स्थिति थी। 80 से. मी. और 90 से.मी. हैंडिल ऊंचाई पर पावर वीडर के प्रदर्शन की तुलना की गई। खरपतवार निकालने की दक्षता में कोई भिन्नता नहीं थी, परंतु 90 से. मी. हैंडिल ऊंचाई के लिए, फील्ड क्षमता को 80 हैंडिल ऊंचाई के 0.029 हैक्टे. प्रति घंटा के विपरीत 0.032 हैक्टे. प्रति घंटा पाई गई। फील्ड क्षमता में सुधार आने का कारण खरपतवार निकालने के कार्य के दौरान कामगार की शारीरिक स्थिति (पोस्चर) बेहतर होना था जिससे दो लगातार विश्रामों के बीच की अवधि को बढ़ाने में भी सहायता मिली।

मेघालय के पहाड़ी क्षेत्रों के लिए उपयुक्त स्वचालित सोलर ड्रिप सिंचाई प्रणाली का मूल्यांकन

ग्रेविटी ड्रिप सिंचाई प्रणाली के लिए माइक्रोकंट्रोलर आधारित स्वचालित कंट्रोल प्रणाली डिजाइन एवं विकसित की गई। भिन्न नमी तत्वों के साथ मृदा नमूनों का प्रयोग कर मृदा नमी सेंसर का अंशांकन (कैलीब्रेशन) किया गया। मृदा नमी तत्व के साथ मृदा नमूनों का प्रयोग कर मृदा नमी सेंसर का अंशांकन किया गया। मृदा नमी सेंसर का अंशांकन वक्र निम्नलिखित चित्र 6 में दिया गया है।



चित्र 3 : 35% नमी तत्व तक मृदा नमी सेंसर का अंशांकन वक्र

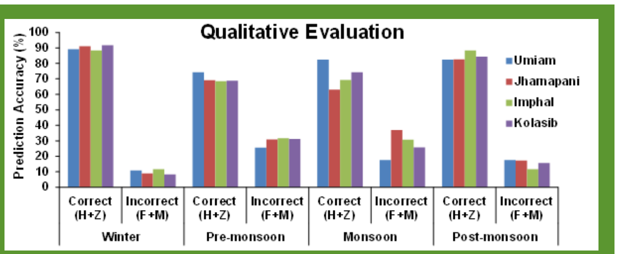
परीक्षणात्मक भूखंडों की मृदाओं में पादप के लिए उपलब्ध जल 15% से 34% के बीच था। स्वचालित नियंत्रण तंत्र के परिचालन के लिए एल्गोरिथ्म को मृदा नमी सेंसर के अंशांकित वक्र का प्रयोग कर विकसित किया गया। इसे इस प्रकार विकसित किया गया है कि इस तंत्र में मृदा नमी तत्व 25% से 31% के बीच बना रहे। सर्वप्रथम, पूरे तंत्र का प्रयोगशाला में परीक्षण किया गया जिसके लिए भिन्न नमी तत्व पर मृदा नमूनों का उपयोग किया गया। तत्पश्चात इस तंत्र को ग्रेविटी फेड ड्रिप सिंचाई प्रणाली के साथ 1.5 मी. की चौड़ाई सहित 35 मी. लंबाई के ढलान पर स्ट्राबेरी खेत में स्थापित किया गया। जब खेत में नमी तत्व 25% से कम होता है, तब सामान्य रूप से नियंत्रित सोलेनॉइड वाल्व खुल जाते हैं और वे 31: के नमी तत्व तक खेत को सिंचित करते हैं, और सोलेनॉइड वाल्व स्वचालित रूप से सिंचाई करना बंद कर देते हैं। इस प्रकार खेत में मृदा नमी तत्व का उपयुक्त स्तर हमेशा स्वचालित रूप से कायम रहता है। इस बारे में विस्तृत फील्ड प्रेक्षण अभी भी जारी है।

ऐतिहासिक मौसम चरों का विश्लेषण और मौसम पूर्वानुमान की सटीकता का मूल्यांकन

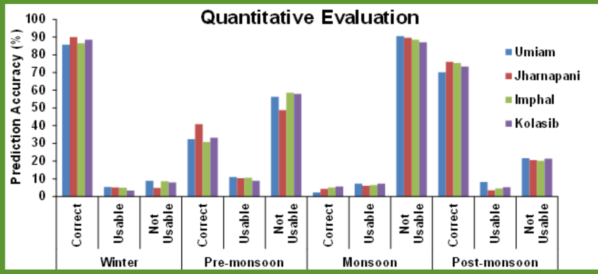
इस अध्ययन के तहत उत्तर पूर्व भारत (बसर, गंगटोक, झरनापानी, उमियम, इम्फाल, कोलासिब एवं लेमबुचेरा) के सात भिन्न स्थानों के जलवायु डेटा का विश्लेषण किया गया। विश्लेषण में यह पाया गया कि अधिकतर स्थानों पर औसत मासिक एवं मौसमगत अधिकतम तापमान में वृद्धि हुई थी, जबकि औसत न्यूनतम तापमान की उतार एवं चढ़ाव दोनों प्रवृत्तियों में परिवर्तन आया था। दूसरी ओर, औसत वर्षा के पैटर्न में परिवर्तन अधिकतर स्थानों पर कोई खास नहीं थे, हालांकि पूरे क्षेत्र में शीतकाल के महीनों के दौरान वर्षा में गिरावट प्रेक्षित की गई। शीर्षतम वर्षा सूचकांक ने भी उत्तर पूर्व क्षेत्र में स्थानिक रूप से वर्षा के बंटन का भिन्न पैटर्न परिलक्षित किया।

उत्तर पूर्व क्षेत्र (उमियम, झरनापानी, इम्फाल एवं कोलासिब) में अनेक भिन्न स्थानों के लिए आईएमडी द्वारा उपलब्ध कराए गए मौसम पूर्वानुमान का संस्थान के कृषि-मौसम विज्ञान प्रेक्षणशालाओं में प्रेक्षित मौसम के साथ मूल्यांकन किया गया। हमने आईएमडी द्वारा विनिर्दिष्ट मानक मौसम पूर्वानुमान मूल्यांकन मानदंड का प्रयोग किया। अध्ययन में 2014-18 के मौसम पूर्वानुमान के लिए दैनिक डेटा का मूल्यांकन किया और प्रस्तुतीकरण एवं निवेचन के लिए डेटा का संकलन किया। वर्षा पूर्वानुमान के परिणामों को चित्र 7 एवं 8 में दर्शाया गया है। यह देखा जा सकता है कि H & Z (H: वर्षा का कितनी बार पूर्वानुमान एवं प्रेक्षण किया गया, Z: वर्षा का कितनी बार पूर्वानुमान एवं प्रेक्षण नहीं किया गया) के योग ने चारों भिन्न स्थानों में 70.90% वर्षा पूर्वानुमान को कवर किया, जबकि F & M (F: वर्षा का कितनी बार पूर्वानुमान किया गया लेकिन प्रेक्षण नहीं किया गया, डरू वर्षा का कितनी बार पूर्वानुमान नहीं किया गया लेकिन प्रेक्षण किया गया) के योग ने 30% को कवर किया। इन आंकड़ों से यह स्पष्ट हुआ कि गुणता रूप से (यानी क्षेत्र में वर्षा होगी या नहीं होगी) का पूर्वानुमान लगभग सही था। दूसरी ओर, मात्रात्मक विश्लेषण में सही एवं उपयोग की जाने वाली वर्षा शीतकाल एवं मॉनसून-उपरांत 80% थी। लेकिन मॉनसून-पूर्व, यह 40%-50% के बीच थी और मॉनसून के दौरान लगभग 10%-15% के बीच थी। इसका मतलब यह है कि

जब वर्षा अधिक होती है, तब वर्षा की मात्रा के पूर्वानुमान में त्रुटि भी अधिक होती है। मूल वर्ग माध्य त्रुटि (आरएमएसई) मान भी इस प्रेक्षण का समर्थन करते हैं। परिणामों में यह सुझाव दिया गया है वर्षा घटनाक्रमों की उत्पत्ति का तो पूर्वानुमान किया जा सकता है, लेकिन वर्षा की मात्रा का पूर्वानुमान करना अभी भी एक चुनौती है।



चित्र 4 : सीजनल स्केल पर समायोजित दैनिक वर्षा के पूर्वानुमान का गुणनात्मक मूल्यांकन



चित्र 5 : सीजनल स्केल पर समायोजित दैनिक वर्षा के पूर्वानुमान का मात्रात्मक मूल्यांकन

वर्षा पैटर्न में भिन्नता और उत्तर पूर्वी भारत की कृषि पर इसके प्रभाव का अध्ययन

क्षेत्र में वर्षा के पैटर्न में भिन्नता का अध्ययन करने हेतु भारत के सदृश वर्षा क्षेत्रों तथा उत्तर पूर्वी राज्यों को कवर करने वाली संस्थान की विभिन्न कृषि विज्ञान प्रेक्षणशालाओं में दीर्घकालिक वर्षा डेटासेट (आईएमडी, 1871-2016) का विश्लेषण किया गया। डेटा विश्लेषण के 146 वर्षों के परिणाम में यह उल्लेख किया गया है कि मॉनसून मौसम (जून.सितंबर) के दौरान अखिल भारतीय स्तर पर 20 वर्ष अधिक वर्षा (ईवाई) वाले वर्ष और 27 कम वर्षा वाले वर्ष (डीवाई) थे, जबकि भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र के संबंध में 19 ईवाई थे और 31 डीवाई थे। अध्ययन में स्पष्ट तौर पर उल्लेख किया गया है कि अखिल भारतीय स्तर पर तुलना के साथ उत्तर पूर्व क्षेत्र में कम वर्षा वाले वर्ष अधिक थे। इसका मतलब यह है कि पूरे देशभर की तुलना में इस क्षेत्र में वर्षा के पैटर्न में भिन्नता थी। इसके अलावा, क्षेत्र को पिछले तीन दशकों (1981-2016) के दौरान मॉनसून की मौसमगत वर्षा में काफी नकारात्मक प्रवृत्ति (-3.97 मि. मी. प्रति वर्ष, $p<0.05$) का भी सामना करना पड़ा है। उत्तर पूर्वी क्षेत्र के भीतर, मॉनसून की वर्षा में गिरावट की दर उप.हिमालयी पश्चिमी बंगाल एवं सिक्किम उप. मंडल (एसएचडब्ल्यूबीएस) (-8.49 मि. मी. प्रति वर्ष, $p<0.1$) में सबसे अधिक थी, जिसके बाद असम एवं मेघालय उप-मंडल (ए एवं एम) (-5.95 मि. मी. प्रति वर्ष, $p<0.1$) और नागालैंड, मणिपुर, मिजोरम एवं त्रिपुरा उप-मंडल (एनएमएमटी) (-1.71 मि. मी. प्रति वर्ष, p=NS) में सबसे अधिक थी। असम एवं मेघालय उप.मंडल में डीवाई की संख्या 31 के साथ अधिकतम थी। पूरे उत्तर पूर्वी क्षेत्र में कम वर्षा वाले वर्षों की प्रवृत्ति में काफी वृद्धि हुई है, लेकिन एनएमएमटी उप-मंडल तथा उसके बाद ए एवं एम और एसएचडब्ल्यूबीएस उप-मंडल सबसे अधिक प्रभावित थे। ये परिणाम वर्षा की भिन्नता में आए अंतरा-क्षेत्रीय विचलन को स्पष्ट रूप से परिलक्षित करते हैं। इसी प्रकार से, हमने इस संस्थान के भिन्न केंद्रों, जैसे कि गंगटोक (कुल वर्ष = 35, ईवाई = 6, डीवाई=7), झरनापानी (कुल वर्ष = 20, ईवाई = 3, डीवाई = 2), उमियम (कुल वर्ष = 36, ईवाई = 5, डीवाई = 7), इम्फाल (कुल वर्ष = 40, ईवाई = 10, डीवाई = 5), कोलासिब (कुल वर्ष = 38, ईवाई = 10, डीवाई = 4) और लेमबुचेरा (कुल वर्ष = 26, ईवाई = 5, डीवाई = 4) के लिए वर्षा की भिन्नता का संगणन किया। इनमें भी क्षेत्रीय विचलन पाया गया। इसके अतिरिक्त, इस अध्ययन में E1-Nino के साथ मॉनसून वर्षा में भिन्नता पाई गई। डेटा विश्लेषण के 147 वर्षों में से, 30 E1-Nino वर्ष थे। इनमें से 14 वर्ष अखिल भारतीय स्तर पर कम वर्षा वाले वर्षों से संबद्ध थे, लेकिन इनमें से 9 वर्ष उत्तर पूर्वी भारत में मॉनसून के दौरान कम वर्षा वाले वर्षों से संबद्ध थे। इसके अलावा, उत्तर पूर्व भारत के संबंध में, La-Nina वर्षों को डीवाई के साथ संबद्ध पाया गया और कुछ को ईवाई के साथ E1-Nino वर्षों के साथ संबद्ध पाया गया।

जल कृषि-कन्सोर्टिया अनुसंधान प्लेटफार्म के तहत विभिन्न कृषि-पारिस्थितिकीय क्षेत्रों में एकीकृत जल संसाधनों का विकास एवं प्रबंधन

वर्ष 2019 के दौरान, एक प्रवाही जलकुंड और एक प्लास्टिक लाइन्ड जलकुंड को *उमरोइवाह* जलसंभर में नवीनीकृत किया गया। जलसंभर क्षेत्र से प्रवाही जल को जलसंभर के आउटलेट पर स्थित तालाब में संचित किया गया। संचित किए गए जल को सोलर पावर जल पंप का प्रयोग कर जलसंभर की ऊपरी ऊंचाई में स्थित पॉलीलाइन जलकुंड में पहुंचाया गया। फसलों के रोपण के लिए ढलान वाली सतहों एवं उथली क्यारी पर मध्यम टीले वाले ढलान (मेड़) बनाए गए। एकीकृत कृषि प्रणाली (आईएफएस) के फसल घटकों के तहत ढलान पर फ्रास बीन, मिर्च और हल्दी की बुवाई की गई, जिनके तहत क्रमशः 647, 440 और 240 वर्ग मी. क्षेत्रफल था। फ्रास बीन, मिर्च और हल्दी की उत्पादकता क्रमशः 9.456, 12.8 एवं 25.778 टन प्रति हैक्टे. थी, जबकि जल उपयोग दक्षताएं (डब्ल्यूयूई) क्रमशः 15.76, 12.19 एवं 15.34 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे:मि.मी. थी और आर्थिक डब्ल्यूयूई क्रमशः रु. 630.4, 731.43 एवं 383.6 प्रति हैक्टे. मि. मी. था। आईएफएस के पशुधन घटक के तहत 936 वर्ग मी. तालाब में मछली (आईएमसी) पालन और 320 वर्ग मी. शेड में सुअर पालन किया गया। 2.68 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे..मि.मी. की डब्ल्यूयूई के साथ

376 कि. ग्रा. मछली उत्पादन किया गया और पाले गए सुअरों का शारीरिक वजन 460 कि. ग्रा. प्राप्त किया गया। 299.01 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे..बनउ के डब्ल्यूयूई के साथ पिग्लेट उत्पादित किए गए। मछली पालन एवं सुअर पालन के लिए डब्ल्यूयूई क्रमशः रु. 642.74 प्रति हैक्टे. मि.मी. एवं रु. 376.09 प्रति हैक्टे..बनउ था। सोलर पावर ड्रिप सिंचाई प्रणाली का प्रयोग कर किसान आईएफएस विधि के साथ 2583 वर्ग मी. की भूमि से रु. 3,36,971 प्रति वर्ष अर्जित कर सकते हैं।

अंतरिक्ष कृषि.मौसम विज्ञान और भूमि आधारित प्रेक्षणों के माध्यम से कृषि उत्पादन का पूर्वानुमान (फासल)

फसल परियोजना के तहत दो मुख्य फसलों को कवर किया गया, अर्थात धान एवं मक्का। मक्का (किस्म *आरसीएम 76*) एवं ऊपरी भूमि धान (किस्म *भालुम 1*) पर 2019 के दौरान फील्ड परीक्षण संचालित किए गए। मक्का की बुवाई अप्रैल के तीसरे सप्ताह के दौरान की गई, जबकि सीधी बुवाई धान की जून के दूसरे सप्ताह में की गई। 2019 की मक्का बुवाई अवधि (अप्रैल-जुलाई) के दौरान वर्षा 750 मि. मी. की आवश्यकता के विपरीत 61 वर्षा दिवसों में 1161.3 मि. मी. हुई थी, जबकि धान की बुवाई अवधि (जून.अक्तूबर) के दौरान 1000 मि.मी. की आवश्यकता के विपरीत 85 वर्षा दिवसों में कुल वर्षा 1756.5 मि. मी. हुई। इसलिए, फसलों को अपनी विकासावस्थाओं के दौरान जल के दबाव का सामना नहीं करना पड़ा। मक्का और धान की फसलों को शरीरक्रियात्मक परिपक्वता प्राप्त करने में क्रमशः 103 एवं 121 दिन लगे। 2053 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की प्राप्त उपज के लिए डीएसएसएटी (अनाज.मक्का) उपज का अनुमान 2555 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. किया गया था, जो 24.4% का अधिक अनुमान था। धान में, 2285 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की प्राप्त उपज के लिए अनुमान 2335 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. किया गया था, जो 2.1ः का अधिक अनुमान था। मेघालय में मक्का और धान की खेती के तहत क्रमशः 18,463 एवं 63,587 हैक्टे. क्षेत्रफल को ध्यान में रखते हुए, 2019 के दौरान खरीफ मक्का और धान का अनुमानित उत्पादन समान क्रम में क्रमशः 47.1 एवं 148.4 हजार टन हो सकता है।

ग्रामीण कृषि मौसम सेवा (जीकेएमएस)

कृषि.एडवाइजरी सेवा की स्थापना कृषि.मौसम विज्ञान फील्ड यूनिट (ए एम एफ यू), उमियम में मई 1996 में की गई थी, जिसका उद्देश्य विषय विशेषज्ञों की समिति के साथ परामर्श करने के उपरांत प्रत्येक मंगलवार एवं शुक्रवार को आईएमडी, गुवाहटी/शिलोंग से प्राप्त मूल्यवर्धित मौसम विज्ञान पूर्वानुमान (5 दिनों की मध्यम अवधि के लिए) के आधार पर कृषि.एडवाइजरी सेवाएं (ए ए एस) बुलेटिन तैयार करना था। इसके अलावा, किसानों से उनकी प्रतिक्रिया प्राप्त करना, एएएस में सुधार लाने हेतु मौसम विज्ञान पूर्वानुमान की सटीकता का विश्लेषण करना और दैनिक रूप से रिकार्ड किए गए मौसम विज्ञान डेटा को प्रादेशिक मौसम विज्ञान केंद्र (आर एम सी), गुवाहटी को सूचित करना, ए.एम. एफ.यू. के अन्य मूलभूत कार्य थे। मेघालय के 11 जिलों के लिए कृषि.मौसम विज्ञान एडवाइजरियों को विशेषज्ञ समूह (भाकृअनुप, उमियम के वैज्ञानिक) द्वारा प्रादेशिक मौसम विज्ञान केंद्र, गुवाहटी और मौसम विज्ञान केंद्र, शिलोंग से प्राप्त मौसम विज्ञान पूर्वानुमान के आधार पर तथा सुदूर संवेदन प्राप्त नॉर्मलाइज्ड डिफरेंस वेजिटेशन इंडेक्स (एनडीवीआई) जैसे आधुनिक यंत्रों एवं तकनीकों का प्रयोग कर और आईएमडी, पुणे के कृषि.मौसम विज्ञान प्रभाग से प्राप्त मानकीकृत वर्षा सूचकांक (एस पी आई) का व्यापक रूप से प्रयोग कर तैयार किया जाता है। कृषि एडवाइजरियों का प्रसार दूरदर्शन, दूरदर्शन किसान चैनल, स्थानीय समाचार-पत्रों, आदि को ई.मेल, एसएमएस, फैक्स एवं दूरभाष संचार के माध्यम से किया गया। कृषि-एडवाइजरी बुलेटिनों को भी आईएमडी एग्रोमेट की वेबसाइट (www.imd.agrimet.gov.in), किसान पोर्टल (www.farmer.gov.in), किरन वेबसाइट (www.kiran.nic.in) पर अपलोड भी किया जाता है। इसके अलावा, इस वर्ष हमने कस्टम एडवाइजरी का प्रसार करने हेतु उसे नव विकसित एग्रो-एडवाइजरी वेबसाइट (agromet.imd.gov.in) पर भी अपलोड करना शुरु कर दिया है। ए.एम.एफ. यूनिट राज्य के भीतर स्थिति सभी कृषि विज्ञान केंद्रों को राज्य कृषि/बागवानी अधिकारियों को एडवाइजरी बुलेटिन एवं एसएमएस भेजती है ताकि वे उन्हें आगे लाभार्थी किसानों को भेज सकें। प्रतिवेदित अवधि के दौरान, 1144 एएएस बुलटिन तैयार किए गए और किसानों के बीच उनका प्रसार किया गया। ''फनी' चक्रवात के संबंध में एक विशेष कृषि-एडवाइजरी बुलेटिन 3 मई, 2019 को भेजा गया ताकि मेघालय के खेतिहर समुदायों की बीच जनजागृति फैलाई जा सके। इसके अतिरिक्त, कृषि मंत्रालय, भारत सरकार के *एमकिसान* पोर्टल (www.mkisan.gov.in) के माध्यम से किसानों को एसएमएस भी भेजे गए।

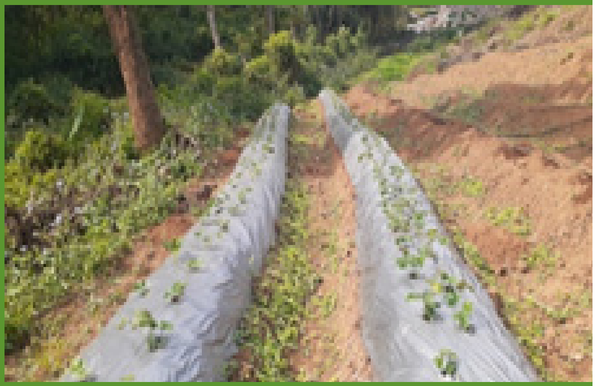
प्लास्टिक इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी पर एआईसीआरपी (पीईटी)

उपयोजना 1 : मेघालय के मध्यम पहाड़ी क्षेत्रों के लिए ग्रेविटी-फेड ड्रिप सिंचाई प्रणाली का मूल्यांकन

दो स्थलों, एक कृषि अभियांत्रिकी प्रभाग का परीक्षण प्रभाग और दूसरा न्याजपमबी गांव, रीभोई जिले को चुनकर विस्तृत स्थलाकृति सर्वेक्षण किए गए (चित्र 12 एवं 13)। कृषि अभियांत्रिकी प्रभाग, उमियम के क्षेत्रफल के संबंध में, तीन टीलों (आकार. चौड़ाईः 1.5 मी. - 2.0 मी.; लंबाईः 32 मी. - 38.5 मी.) का क्षेत्रफल लगभग 220 वर्ग मी. तथा किसानों के खेत के संबंध में क्षेत्रफल 712.6 वर्ग मी. था। जलकुंड से ओवरहैड जल टैंक में जल की आपूर्ति करने के लिए सोलर पंप स्थापित किया गया ताकि ओवरहैड टैंक से ग्रेविटी फेड ड्रिप सिंचाई प्रणाली के माध्यम से फसल में जल की आपूर्ति की जा सके। सिंचाई प्रणाली को टेस्ट करने हेतु उच्च मूल्यवान स्ट्राबेरी फसल को चुना गया। स्ट्राबेरी की शीतकाल में उगाई गई पौधों को उथली क्यारियों में 30 से.मी. x 30 से. मी. के अंतराल पर रोपित किया गया। मृदा नमी के संरक्षण के लिए तथा खरपतवार बढ़वार

को रोकने के लिए, काले रंग की पॉलीथीन मल्च (प्लास्टिक की चौड़ाई 1.2 मी., मोटाई 0.08.0.013 मि.मी.) का उपयोग किया गया। स्ट्राबेरी की पोघों का रोपण भाकृअनुप आरसी एनईएच, उमियम में परीक्षण खेत में दिनांक 17 अक्तूबर, 2019 को किया गया और किसानों के खेत में दिनांक 3 अक्तूबर, 2019 को किया गया (चित्र 12 एवं 13)। प्रत्येक उत्सर्जक (इमिटर) के डिस्चार्ज के लिए ग्रेविटी फेड ड्रिप सिंचाई प्रणाली की उचित रूप से जांच किया गया। भाकृअनुप आरसी एनईएच, उमियम के खेतों में रिकॉर्ड किए गए औसत उत्सर्जक डिस्चार्ज 17.3 मि.ली. प्रति मिनट तथा किसानों के खेत में 25.4 मि.ली. प्रति मिनट था। मृदा नमी की निरंतर निगरानी की गई और सिंचाई की अपेक्षित मात्रा के साथ आपूर्ति मृदा नमी की स्थिति के आधार पर की गई। अक्तूबर और नवंबर माह के प्रारंभ में स्ट्राबेरी के पादपों का विकास बहुत कम पाया गया। पादपों का संतोषजनक विकास नवंबर के उतरार्द्ध से लेकर दिसंबर के पूर्वाद्ध के दौरान आरंभ हुआ और दिसंबर माह के दूसरे पखवाड़े तक पुष्पण भी आरंभ हो गया था। उसके उपरांत अगले पखवाड़े के दौरान दोनों खेतों में स्ट्राबेरी पादपों पर छोटे फल आने लगे। स्ट्राबेरी फसल के विकास एवं उपज की नियमित रूप से निगरानी की गई। निम्नलिखित तालिका में पादपों की संख्या और पुष्पों एवं फलों की संख्या सहित उनकी निगरानी की तारीख दी गई है:

चित्र 6 : किसान के खेत पर स्ट्राबेरी पादप



चित्र 7 : किसान के खेत पर स्ट्राबेरी पादप

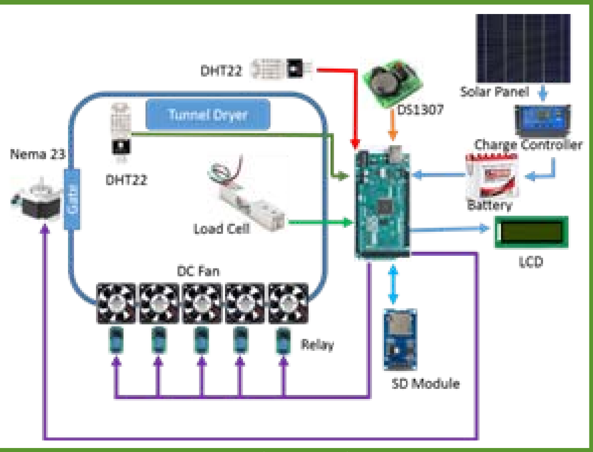
तालिका 3 : स्ट्राबेरी के खेतों में किए गए प्रेक्षण

भाकृअनुप आरसी एनईएच, उमियम			
प्रेक्षण की तारीख	कुल पादपों की सं.	पुष्पों के साथ पादपों की सं.	फलों के साथ पादपों की सं.
17 दिसंबर, 2019	483	112	18
28 दिसंबर, 2019	483	350	137
उमक्टीह गांव, रीभोई जिला			
प्रेक्षण की तारीख	कुल पादपों की सं.	पुष्पों के साथ पादपों की सं.	फलों के साथ पादपों की सं.
23 दिसंबर, 2019	3975	2046	657
31 दिसंबर, 2019	3975	2225	1513

उपयोजना 2 : उत्तर पूर्वी भारत के भारी बरसात वाले क्षेत्र के लिए उपयुक्त माइक्रोकंट्रोलर आधारित सोलर टनल ड्रायर का विकास और मूल्यांकन

परियोजना के इस भाग के तहत, एम एस पाइपों का प्रयोग कर एक सोलर स्मार्ट टनल ड्रायर डिजाइन किया गया, जिसका आकार 6 x 5 मी., साइड की दीर्घवृत्ताकार छत की ऊंचाई 1.8 मी. और मध्य की 2.8 मी. थी। टनल ड्रायर को पराबैंगनी उपचारित 200 μ मौटाई की निष्क्रिय पॉलीथीन प्लास्टिक से ढका गया था। ड्रायर के भीतर 12 ट्रे हैं जिनके प्रत्येक का आकार 1.5 मी. x 1.5 मी. है और जिन्हें एल्यूमीनियम शीट एवं एल्यूमीनियम वायर मेश से निर्मित किया गया है। ड्रायर की क्षमता एक ट्रे में 8.33 कि. ग्रा. कटी हुई हल्दी/अदरक को धारित करने की है। टनल ड्रायर को इस प्रकार डिजाइन किया गया कि इसकी क्षमता 12 ट्रे में 100 कि. ग्रा. कच्ची कटी हल्दी/अदरक को सुखाने की है। ट्रे को एक स्टैंड से सपोर्ट दिया गया है। यह स्टैंड एक बार में 2 ट्रे को सपोर्ट दे सकता है। अतः, एक टनल ड्रायर के 6 स्टैंड होते हैं। टनल ड्रायर में डीएचटी 22 सेंसरों, 12 वी डीसी पंखे, नीमा 23 स्टेपर मोटर, आदि सहित कंप्यूटिंग यूनिट के रूप में माइक्रोकंट्रोलर अरडुइनो मेगा 2560 है। ड्रायर के भीतर नमीयुक्त एवं गरम हवा को 5 डीसी पंखे बाहर फेंकते हैं और एक 0.3 मी. x 0.05 मी. के क्रॉस सेक्शन क्षेत्रफल

वाले एअर इन्लेट सिस्टम के माध्यम से इसके भीतर ताजी हवा प्रवेश करती है। एअर इन्लेट सिस्टम में एक स्लाइडिंग फ्लैप है, जिसे एक नेमा 23 स्टेपर मोटर और एक चारकोल के चैम्बर द्वारा नियंत्रित किया जाता है ताकि टनल ड्रायर में प्रवेश करने वाली हवा के नमी तत्व को कम किया जा सके। ड्रायर के तापमान, उसके भीतर की आर्द्रता, नमी अनुपात एवं सक्रिय पंखों की संख्या आदि को प्रदर्शित करने हेतु 20 ग 4 के अल्फा न्यूमेरिक एलसीडी डिस्पले का प्रयोग किया जाता है। ड्रायर के भीतर और उसके बाहर के तापमान एवं आर्द्रता को रिकॉर्ड करने के लिए एसडी कार्ड मॉड्यूल भी उपलब्ध कराया गया है। माइक्रोकंट्रोलर से एक 10 कि. ग्रा. क्षमता वाले लोड सेल को भी इंटरफेस किया गया है। लोड सेल को एक 0.5 ग 0.4 मी. की ट्रे के साथ उपलब्ध कराया गया है। लोड सेल को टनल ड्रायर के भीतर शुष्कन संव्यवहार को निरंतर रिकॉर्डिंग करने के लिए उपलब्ध कराया गया है। डीएस1307 को भी माइक्रोकंट्रोलर से जोड़ा गया है ताकि डेटा को रिकॉर्ड करते हुए वह एसडी को रीयल टाइम उपलब्ध करा सके। इस इलेक्ट्रानिक सिस्टम का पूर्ण आरेख चित्र 14 में दर्शाया गया है ।



चित्र 8 : टनल ड्रायर के पूर्ण इलेक्ट्रानिक सिस्टम का ब्लॉक डायग्राम

चित्र 9 : तीसरे दिन टनल ड्रायर के भीतर सूखाई गई अदरक

सोलर टनल ड्रायर की डिजाइनिंग और निर्माण के बाद, सर्वप्रथम इसे हाफ लोड (यानी 50 कि. ग्रा.) के साथ 12 से 14 अक्तूबर 2019 के दौरान टेस्ट किया गया। परियोजना स्थल पर खिली धूप की तीव्रता को भी रिकॉर्ड किया गया। 50 कि. ग्रा. अदरक को अच्छी तरह धोकर स्लाइसिंग मशीन से 1 मि. मी. से 3 मि. मी. की मोटाई में काटा गया। कटी हुई अदरक को सूखाने के लिए उसे टनल ड्रायर में रखा गया। टनल ड्रायर के भीतर शुष्कन के दौरान, लोड सेल ट्रे में रखे गए नमूने के वजन को भी प्रत्येक मिनट में रिकॉर्ड किया गया। शुष्कन अवधि के दौरान प्रत्येक दिन अधिकतम बाहरी तापमान लगभग 30°C पाया गया, लेकिन ड्रायर के भीतर पहले, दूसरे और तीसरे दिन का अधिकतम तापमान क्रमशः 46°C , 50.5°C और 53.8°C था। ड्रायर के बाहर पहले, दूसरे और तीसरे दिन की अधिकतम आर्द्रता क्रमशः 69.3%, 56.7% और 72.7% थी, जबकि पहले, दूसरे और तीसरे दिन न्यूनतम आंतरिक आर्द्रता क्रमशः 55.3%, 41.3% और 37.2% थी। पहले दिन 3 बजे (सायंकाल) तक अदरक में मौजूद 88.09% नमी तत्व सूखकर 50.49% हो गया था। 3 बजे के बाद, इसने ड्रायर के भीतर हवा की नमी को अवशोषित कर लिया जिसके कारण नमी तत्व बढ़कर 63.03% हो गया था। शुष्कन के दूसरे दिन नमी तत्व 63.03% से कम होकर 3.30 बजे के आसपास 11.78% हो गया था। अपराह्न 3.30 बजे के बाद, इसने पुनः हवा की नमी को अवशोषित कर लिया और नमी तत्व बढ़कर 47.71% हो गया था। तीसरे दिन, नमी तत्व 47.71% से घटकर 1% से भी कम हो गया था (चित्र 15)। अतः, माइक्रोकंट्रालर आधारित स्मार्ट सोलर टनल ड्रायर का प्रयोग कर 50 कि. ग्रा. ताजी अदरक के नमी तत्व (जिसमें प्रारंभ में 88% नमी थी) को 3 घंटों (कुल समय) में सूखाकर 1% से भी कम किया गया। इस सिस्टम के बारे में समग्र निष्कर्ष निकालने के लिए इसे फुल लोड (100 कि. ग्रा.) के साथ परिपूर्ण रूप में टेस्ट किए जाने की आवश्यकता है।

कृषि औजारों एवं मशीनरी पर एआईसीआरपी

उपयोजना 1 : उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र में अनानास की खेती के लिए पूर्ण यांत्रीकीकरण पैकेज का विकास

अनानास की खेती से खरपतवार निकालना

अनानास की खेती में पहली बार खरपतवार निकालने के दौरान श्रम आवश्यकता को कम करने के लिए, अनानास के खेत में खरपतवार निकालने के लिए पारंपरिक ब्रुश कटर का प्रायोगिक परीक्षण किया गया। खरपतवार निकालने के दौरान यह पाया गया कि इस ब्रुश कटर से खरपतवार निकालने में लगभग 15% से 20% फसल खराब हो गई। इस मशीन की खरपतवार निकालने की दक्षता 0.0396 हैक्टे. प्रति घंटा थी, यानी 3.15 श्रम दिवस प्रति हैक्टे.।

अनानास की फसल.कटाई हार्वेस्टिंग)

सीएयू (केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, मणिपुर) मॉडल के फील्ड परीक्षण के दौरान, प्रति घंटे में तुड़ाई किए गए औसत फलों की संख्या 32 थी, जबकि केएयू (केरल कृषि विश्वविद्यालय, त्रिशूर) के मॉडल से 28 थी (चित्र 17 एवं 18)। प्रति घंटा कम फलों की तुड़ाई के पीछे का कारण फलों को पकड़ पाने में कठिनाई थी, क्योंकि अधिकतर पके हुए फल सीधी स्थिति में नहीं थे। फल नीचे की ओर झुके हुए थे। दोनों मॉडलों के परीक्षण के दौरान, खेत में गिराए गए फलों को उठाने के लिए एक अतिरिक्त व्यक्ति की आवश्यकता महसूस की गई। अतः, यह पाया गया कि हार्वेस्टर में होल्डर यूनिट को लगाया जाना लाभकारी नहीं था। होल्डर यूनिट को हटाकर अनानास हार्वेस्टर को टेस्ट किया गया। यह पाया गया कि इससे औसतन रूप से प्रति घंटा 53 अनानासों की तुड़ाई की जा सकती है (चित्र 19)।

चित्र 10 : सीएयू मॉडल अनानास हार्वेस्टर

चित्र 11 : केएयू मॉडल अनानास हार्वेस्टर

चित्र 12 : होल्डिंग यूनिट के बिना अनानास हार्वेस्टर

चित्र 13 : मैनुअल अनानास हार्वेस्टर

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय के कृषि अभियांत्रिकी प्रभाग में एक मैनुअल फसल कटाई यंत्र विकसित किया गया (चित्र 20)। इस यंत्र में एक होल्डिंग यूनिट और एक कटिंग यूनिट है। होल्डिंग यूनिट 0.1 मी. आंतरिक डायमीटर पीवीसी पाइप से निर्मित है। इसे पाइप के अंदर से ऑपरेट करने के लिए इसमें एक केलिपर होल्डर लगाया गया है। पीवीसी पाइप हैंडिल के साथ कटिंग यूनिट की ब्लेड की चौड़ाई 0.08 मी. है। होल्डिंग यूनिट तथा कटिंग यूनिट का वजन क्रमशः 1.495 कि. ग्रा. और 0.316 कि. ग्रा. है। मैनुअल तरीके से विकसित इस हार्वेस्टिंग यंत्र के परीक्षण में यह पाया गया कि इससे औसतन रूप से 48 फल प्रति घंटे तोड़े और टोकरी में रखे जा सकते हैं।

कृषि औजारों और मशीनरी पर अग्रपंक्ति प्रदर्शन

किसानों के खेतों पर स्वतः ही धक्का लगाने वाले अनुलंब कन्वेयर फसल कटाई यंत्र (वीसीआर), ऊर्जा चालित धान थ्रेशर एवं क्लीनर,

हस्तचालित निष्पावन और पोस्टहोल डिगर पर अग्रपंक्ति प्रदर्शन किए गए (चित्र 21)। वीएसटी मेक सेल्फ-प्रोपेल वीसीआर में 1000 मि.मी. लंबाई का कटर बार, 4 फसल विभाजक और 5 एचपी डीजल इंजन लगा हुआ है। इसे टीलों और घाटी वाली भूमियों में धान की फसल-कटाई के लिए प्रदर्शित किया गया। एसटीआईएचएल मेक इंजन चालित पोस्टहोल डिगर की लंबाई 635 मि. मी. और व्यास 150 मि. मी. है। इसे गड्ढों को भरने के लिए प्रदर्शित किया गया। भाकृअनुप-आरसी-एनईएच क्षेत्र, उमियम के कृषि अभियांत्रिकी प्रभाग द्वारा विकसित पावर पैडी थ्रेशर एवं क्लीनर और हस्तचालित निष्पावन यंत्र को भी किसानों के खेतों में धान की थ्रेशिंग एवं सफाई हेतु लोकप्रिय बनाने के लिए प्रदर्शित किया गया। वर्ष 2019 में, अग्रपंक्ति प्रदर्शन के तहत 4 गांवों को कवर किया गया।

चित्र 14 : कृषि औजारों और मशीनरी का अग्रपंक्ति प्रदर्शन

कृषि यंत्रों और उपकरणों के आदिप्ररूप का विनिर्माण

कृषि औजारों और उपकरणों (848 सं.) के आदिप्ररूप यानी प्रोटाटाइपों का नवीनीकरण एआईसीआरपी (एफआईएम) और "पहाड़ी कृषि के लिए कृषि औजारों और मशीनरी का वाणिज्यकरण" पर रिवोल्विंग फंड स्कीम के तहत जनवरी से दिसंबर, 2019 के दौरान किया गया, जिनकी आपूर्ति सरकारी, गैर.सरकारी संगठनों, कृषि विज्ञान केंद्रों और एनईएच राज्यों के व्यक्तिगत किसानों को की गई।

तालिका 4 : वर्ष 2019 के दौरान विनिर्मित एवं आपूर्ति किए गए कृषि औजारों और उपकरणों के आदिप्ररूप

नवीनीकृत एवं आपूर्ति किए गए आदिप्ररूप	मात्रा/सं.	नवीनीकृत एवं आपूर्ति किए गए आदिप्ररूप	मात्रा/सं.
मक्का छिलका उतारने वाला यंत्र	221	सामान्य ट्रॉली	18
सामान्य गुड़ाई यंत्र	402	एसआरआई पंक्ति चिन्हक यंत्र	06
समायोजनीय पंक्ति चिन्हक यंत्र	134	1 मी. x 1 मी. का चतुष्क आकार	40
मोटरयुक्त धान थ्रेशर एवं ब्लोअर	06	आरोहित मक्का छिल्का-वियोजन यंत्र	28

सामाजिक विज्ञान

उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र में विभिन्न एकीकृत कृषि प्रणालियों का बहुआयामी प्रदर्शन मूल्यांकन

मेघालय के रीभोई जिले के अंतर्गत नॉन्गथाइम्मई गांव (छवदहजीलउउंप अपससंहम) के किसानों के खलिहानों से डेटा संग्रहित किया गया। दो कृषि प्रणाली मॉडलों, अर्थात पशुधन आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली और तालाब आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडलों का आर्थिक प्रदर्शन की दृष्टि से मूल्यांकन किया गया। इनकी आर्थिक लाभप्रदता के आकलन के लिए, शुद्ध वर्तमान मूल्य (एन पी वी), निवेश वसूली अवधि, आंतरिक लाभ प्राप्ति दर (आईआरआर) और लागत.लाभ अनुपात (बीसीआर) निकाला गया। पशुधन आधारित कृषि प्रणाली में, किसानों ने सुअर और कुक्कुट पालन कृषि प्रणाली अपनाई। स्थल पर कम्पोस्टिंग के उपरांत खादों को खेत में रिसाइकिल किया गया। इस प्रणाली के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने में किसानों का लगभग 500 वर्ग मी. क्षेत्रफल शामिल किया गया था और इस प्रणाली का एनपीवी रु. 1.72 लाख और लागत लाभ अनुपात 1.96 आकलित किया गया था। खेती की लागत में कुक्कुट और सुअर पालन के लिए शेड के निर्माण की लागत शामिल थी। आंतरिक लाभ प्राप्ति दर यानी इंटरनल रेट ऑफ रिटर्न 19.25% और निवेश वसूली अवधि 4 वर्ष ऑकलित की गई थी।

मेघालय के रीभोई जिले के लोगों के कृषि कार्यों का एक अभिन्न अंग रहा है मछली पालन। यह उनके आय का एक महत्वपूर्ण स्रोत है। अधिकतर किसानों के पास छोटे आकार के तालाब (500 से 600 वर्ग मी.) हैं जिनमें वे पारंपरिक विधि के साथ मछली पालन करते हैं। किसान तालाब के बांध के नजदीक कम लागत वाली सुअर/बकरीशाला निर्मित करते हैं और जलागमों के ऊपर बत्तख पालन छप्पर निर्मित करते हैं, जिसके लिए वे स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्रियों का प्रयोग करते हैं, जैसे कि बांस, लकड़ी के कुन्दे, छप्परी

घास, जीआई शीट आदि। तालाब के बांध पर लौकी, लबलब बीन, *लेपिटा* आदि जैसे सब्जियां उगाई गईं, जबकि उसके नजदीक टमाटर, गोभीवर्गीय फसलें उगाई गईं। तालाब या जलजीव पालन आधारित कृषि प्रणाली का एनपीवी रु. 1.44 लाख ऑकलित किया गया। आंतरिक लाभ प्राप्ति दर काफी उच्च यानी 22.5ः थी। प्रणाली का लागत.लाभ अनुपात (बीसीआर) 2.7 और निवेश वसूली अवधि 3.5 वर्ष आकलित की गई थी। यह पाया गया कि फसलों, सब्जियों, फलों एवं पशुधन के साथ जलजीव पालन को एकीकृत किए जाने से प्राकृतिक संसाधनों का दक्षतापूर्वक उपयोग होगा, किसानों का जोखिम कम होगा और उन्हें वर्षभर रोजगार और आय प्राप्त होगी।

मेघालय में विस्तार सेवाओं के कन्वर्जेन्ट मॉडल की प्रभावकारिता में सुधार लाने के लिए रणनीतियां बनाना

मेघालय में कन्वर्जेन्ट एक्सटेंशन मॉडल की प्रभावकारिता में सुधार लाने के लिए उपयुक्त रणनीतियों की पहचान करने हेतु विस्तार सेवा प्रदाताओं के बीच तालमेल में सुविधा प्रदान करने वाले या नहीं करने वाले कारकों की वर्तमान स्थिति एवं परिसीमा पर पुनःविचार करने की आवश्यकता महसूस की गई। इसके लिए मेघालय के पांच जिलों के अंतर्गत भिन्न संगठनों से 120 विस्तार पदाधिकारियों को चुना गया जो किसानों को विस्तार सेवाएं प्रदान कर रहे हैं। इन पदाधिकारियों में जिला एवं ब्लॉक स्तरीय संबद्ध पदाधिकारी, केवीके से विषय विशेषज्ञ, एनजीओ का स्टाफ तथा सामग्री बेचने वाली एजेंसियां शामिल हैं। इस प्रयोजन हेतु विशेष रूप से विकसित अर्द्ध-संरचित साक्षात्कार अनुसूचियों के माध्यम से डेटा एकत्र किया गया और उपयुक्त विवरणात्मक सांख्यिकीय टूल्स का प्रयोग कर इस डेटा का विश्लेषण किया गया।

अध्ययन के परिणामों में यह पाया गया है कि तीन-चौथाई से अधिक विस्तार पदाधिकारियों को राज्य सरकारों के विभिन्न संबद्ध विभागों, भाकृअनुप संस्थानों और कृषि विज्ञान केंद्रों के बारे में जानकारी थी, परंतु विस्तार सेवाओं के मामले में उनकी किसानों के साथ पारस्परिक बातचीत सीमित (कभी-कभी या कभी भी नहीं) रहती थी। परिणामों में यह भी पाया गया है कि 42% विस्तार पदाधिकारियों ने यह भी बताया कि उनका संगठन एटीएमए, पशुपालन एवं पशुचिकित्सा विभाग, सामुदायिक एवं ग्रामीण विकास विभाग और मृदा एवं जल संरक्षण विभाग जैसे अन्य संगठनों के साथ तालमेल में कार्य कर रहे हैं, हालांकि इसमें एनजीओ, एसएचजी आदि जैसे जमीनी स्तर के संगठनों की भूमिका बहुत कम थी। अन्य संगठन के साथ तालमेल में अवरोध पैदा करने वाले कारकों का पता लगाने के लिए, (Garret) रैंकिंग तकनीक का प्रयोग किया गया। रैंकिंग तकनीक के परिणाम में यह पाया गया कि अंतर-विभागीय संचार में तालमेल की कमी पहले स्थान पर थी, जबकि गैर.अधिदेशित कार्य में पदाधिकारियों की अति-व्यस्तता, सफलता का अन्य द्वारा लाभ उठाए जाने के डर, और प्राधिकार की शक्ति खो बैठने के डर का स्थान क्रमशः दूसरा, तीसरा और चौथा था।

मेघालय में एटीएमए.आधारित कन्वर्जेन्ट मॉडल (जिसे भारतवर्ष में कार्यान्वित किया जा रहा है) की प्रभावकारिता का पता लगाने के लिए, परिणाम में यह पाया गया कि 70% विस्तार पदाधिकारी एटीएमए की परिचालन कार्यप्रणाली के बारे में नहीं जानते थे और 4/5 ;विनत.पिजिीद्ध से अधिक विस्तार पदाधिकारियों ने अभी तक एटीएमए के क्रियाकलापों में प्रतिभागिता नहीं की है क्योंकि इन पदाधिकारियों में से लगभग 60% विस्तार पदाधिकारियों ने यह बताया कि एटीएमए की प्रभावकारिता एवं प्रभाव में सुधार लाए जाने की आवश्यकता है। जब उनसे यह पूछा गया कि वे एटीएमए-आधारित कन्वर्जेन्ट विस्तार मॉडल के साथ कार्य करते हुए महसूस की गई मुख्य समस्याओं को क्या रैंक देंगे, तो उन्होंने सबसे पहले स्पष्ट दिशानिर्देशों और जिम्मेदारी सौंपने के विवरण के अभाव को पहली मुख्य समस्या बताया, जिसके बाद अपर्याप्त निधियां, कार्यक्रम के नियोजन एवं उसके निरूपण में स्थानीय पदाधिकारियों की कम भूमिका तथा अपर्याप्त स्टाफ के अभाव को क्रमशः दूसरी, तीसरी और चौथी मुख्य समस्या बताया।

अध्ययन से प्राप्त परिणाम के आधार पर, यह सुझाव दिया जा सकता है कि प्रभावकारी अंतर-संगठनात्मक संचार के लिए संबंधित प्राधिकारी द्वारा उपयुक्त उपाय किए जाने चाहिए ताकि विभिन्न हितधारकों के बीच तालमेल को प्रभावकारी रूप से बढ़ाने हेतु उनकी प्रतिभागिता सुनिश्चित की जा सके। मेघालय में एटीएमए-आधारित कन्वर्जेन्ट विस्तार मॉडल की प्रभावकारिता में सुधार लाने हेतु, सुग्राहीकरण कार्यशाला के माध्यम से सभी जिला एवं ब्लॉक स्तरीय विस्तार पदाधिकारियों के बीच जागरुकता फैलाने की आवश्यकता है। इस कार्यशाला में स्पष्ट दिशानिर्देशों और प्रत्येक हितधारक को जिम्मेदारी सौंपने के विवरण के साथ एटीएमए की कार्यकरण कार्यप्रणाली पर विशेष रूप से जोर दिया जाना चाहिए ताकि सभी हितधारक तालमेल प्रक्रिया में एक दूसरे के साथ कार्य कर सकें। इसके अलावा, अंतर-विभागीय संचार को बढ़ाने के लिए भी आवश्यक कदम उठाने चाहिए।

पशु विज्ञान

पशुधन उत्पादन

अर्द्ध-सघन प्रणाली के तहत मेघालय की कृषि.जलवायु स्थिति में सिरोही और जखराना देसी बकरी नस्ल के प्रदर्शन का मूल्यांकन

इस क्षेत्र में बकरियों की नस्लें छोटी से मध्यम आकार की हैं और बाजार में बकरियों को बेचे जाने तक की आयु (10 महीने) पर वे अधिकतम वजन 12-15 प्राप्त कर लेती हैं। मेघालय की कृषि. जलवायु पारिस्थितिकी में बड़े आकार की देसी बकरी नस्लों, यानी सिरोही एवं जखराना को पदार्पित किया गया और उनकी जलवायु से अनुकूलनता तथा प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया। इन नस्लों के प्रजनन एवं पुनरुत्पादन संबंधी प्रदर्शनों की तुलना असम पहाड़ी बकरी से की गई। डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक तराजू का प्रयोग कर बकरियों की भिन्न आयु.अवस्थाओं पर उनके शारीरिक विकास की दर का निर्धारण किया गया और रिकॉर्ड से उनके पुनरुत्पादन प्राचल प्राप्त किए गए। अध्ययन में यह पाया गया कि सिरोही एवं जखराना नस्ल की बकरियों के शारीरिक विकास की दरें असम पहाड़ी बकरी की तुलना में काफी अधिक थीं (तालिका 1)।

तालिका 1 : सिरोही, जखराना एवं असम पहाड़ी बकरियों का प्रजनन संबंधी प्रदर्शन

शारीरिक वजन (कि. ग्रा.)	सिरोही	जखराना	असम पहाड़ी बकरी
आयु	2.53±0.03	2.31±0.07	1.82±0.31
3 माह	10.15±0.42	9.23±0.35	6.78±0.28
6 माह	15.35±0.14	13.49±1.14	9.85±0.43
9 माह	18.23±0.42	17.52±0.66	12.61±0.62
12 माह	22.65±0.25	21.89±0.87	15.85±0.23

सिरोही एवं जखराना नस्ल की बकरियों ने 3 माह की आयु पर 9-12 कि. ग्रा. शारीरिक वजन प्राप्त किया, जबकि असम पहाड़ी बकरी ने 6-7 कि. ग्रा. प्राप्त किया। इसी प्रकार से, 12 माह की आयु पर सिरोही का औसत शारीरिक वजन 22.65 कि. ग्रा., जखराना का 21.89 कि. ग्रा. और असम पहाड़ी बकरी का 15.85 कि. ग्रा. था। सिरोही एवं जखराना दोनों नस्लों ने स्थानीय असम पहाड़ी की तुलना में काफी अधिक शारीरिक वजन एवं बढ़वार हासिल की। तथापि, सिरोही एवं जखराना का प्रजनन संबंधी प्रदर्शन असम पहाड़ी बकरी की तुलना में खराब था (तालिका 2)। उदाहरण के लिए, असम पहाड़ी बकरी ने यौनावस्था परिपक्वता जल्दी हासिल की और प्रथम ब्यांत (प्रसव) पर उसकी आयु 400-450 दिन थी, जो सिरोही एवं जखराना नस्लों की बकरियों की तुलना में काफी कम है। इसी तरह से, सिरोही एवं जखराना की तुलना में असम पहाड़ी में ब्यांत अंतराल कम था (तालिका 2)। प्रजनन के मामले में प्रमुख प्राचल हैं बकरी का दो और तीन बच्चों को जन्म देने का प्रतिशत। अध्ययन में यह पाया गया कि सिरोही एवं जखराना की तुलना में असम पहाड़ी बकरी में दो बच्चे (55%) और तीन बच्चे (23%) देने का प्रतिशत काफी अधिक था। दूध उत्पादन के बारे में, यह पाया गया कि असम पहाड़ी बकरी की तुलना में सिरोही और जखराना नस्ल की बकरियों से उनके स्तन्यकाल के दौरान दूध की अधिक मात्रा प्राप्त की गई।

तालिका 2: सिरोही, जखराना और असम पहाड़ी बकरियों का प्रजनन संबंधी प्रदर्शन

पुनरुत्पादन विशेषक		सिरोही	जखराना	असम पहाड़ी बकरी
1. प्रथम ब्यांत पर आयु (दिन)		684.61±0.75	568.25±0.03	417.00±0.03
2. ब्यांत अंतराल (दिन)		370.61±0.38	311.16±0.15	267.00±0.61
3. जन्म की स्थिति	एक संतति का जन्म	71.42%	45.45%	19.25%
	दो संततियों का एक साथ जन्म	28.58 %	36.36%	55.00%
	तीन संततियों का एक साथ जन्म	-	18.19%	23.75%
	चार संततियों का एक साथ जन्म	-	-	2.00%

सिरोही नस्ल की बकरी में औसत दूध मात्रा प्रति दिन 880.2 मि. ली. दर्ज की गई, जबकि जखराना में 1200 मि. ली. प्रति दिन तथा असम पहाड़ी बकरी में मात्र 280.2 मि. ली. प्रति दिन दर्ज की गई। मर्त्यता (कार्कस) विशेषकों के संबंध में, सिरोही, जखराना और असम पहाड़ी बकरी में क्रमशः 53.45, 48.24 और 46.12 का ड्रेसिंग प्रतिशत (यानी मृतक एवं जीवित बकरी वजन के विभाज्य से प्राप्त अंतर का प्रतिशत) दर्ज किया गया (तालिका 3)। असम पहाड़ी बकरी की तुलना में सिरोही एवं जखराना बकरियों में मर्त्यता विशेषक अधिक थे। इन नस्ल की बकरियों में विभिन्न रोगों के आपतन का भी अध्ययन किया गया जिसमें यह पाया गया कि असम पहाड़ी बकरी रोग आपतन से अधिक प्रतिरोधी है। सिरोही एवं जखराना में आंत्रशोथ एवं फेफड़ा सूजन (निमोनिया) जैसे रोगों का आपतन अधिक था।

तालिका 3 : सिरोही, जखराना एवं असम पहाड़ी बकरियों के मर्त्यता विशेषक

विशेषक	सिरोही	जखराना	असम पहाड़ी बकरी
12 माह की आयु पर बध करने के समय पर वजन (कि. ग्रा.)	23.54±2.01	25.67±2.25	15.45±1.76
हॉट कार्कस का वजन (कि. ग्रा.)	15.27±0.67	13.68±0.17	12.10±0.12
ड्रेसिंग प्रतिशत	53.45±0.11	48.24±1.56	46.12±0.13
फोर क्वार्टर (%)	56.34±0.67	55.23±0.23	35.87±0.25
हिंड क्वार्टर (%)	43.55±0.21	44.54±0.05	34.54±1.67
स्तन वसा (cm)	3.05±0.61	2.64±0.21	2.12±0.92

सिरोही और जखराना बड़ी नस्ल वाली बकरियों में लंबे परीक्षणों के कारण लिम्ब फ्रैक्चर कॉमन रूप में पाए गए, जबकि असम पहाड़ी बकरी में शायद ही लिम्ब फ्रैक्चर पाए गए। मेघालय के गारो पहाड़ी क्षेत्रों में किसानां को कुल छः बकरियां वितरित की गईं और उनके प्रदर्शन को लघु किसान उत्पादन प्रणाली में रिकॉर्ड किया गया (चित्र 1)। सिरोही बकरी ने 12 माह की आयु पर 20.05 कि. ग्रा. का औसत शारीरिक वजन हासिल किया। इन तीनों नस्ल की बकरियों के प्रदर्शन, रोग आपतन और मर्त्यता विशेषकों के आधार पर, अध्ययन में यह पाया गया कि बड़े आकार की नस्ल वाली सिरोही बकरी मेघालय की कृषि-जलवायु पारिस्थितिकियों के लिए बकरी उत्पादकता को बढ़ाने हेतु अधिक उपयुक्त है।

Fig. 1. Performance of Sirohi Goat in Tura

मेघालय की कृषि-जलवायु पारिस्थितिकी में डेयरी गोपशु एवं भैंस का प्रदर्शन

एचएफ क्रॉस, थारपरकर गोपशु और मुर्रा भैंस के प्रजनन एवं पुनरुत्पादन प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया। इन पशुओं को मानक अनुशंसा के अनुसार हरी घास, शुष्क चारा एवं मिश्रित आहार खिलाया गया। इन पशुओं के उत्पादन संबंधी प्रदर्शन (दूध की मात्रा, स्तन्यकाल अवधि एवं स्तन्यकाल के दौरान कुल दूध उत्पादन), पुनरुत्पादक प्रदर्शन (प्रति गर्भाधान प्रजननशीलता, गर्भाधान अवधि एवं ब्यांत अंतराल), रोग आपतन एवं अनुकूलनशीलता का मूल्यांकन किया गया। भैंस, एचएफ क्रॉस और थारपरकर गोपशु की औसत दैनिक दूध मात्रा (लीटर में) क्रमशः 8.73±0.32, 15.20±1.12 और 6.20±1.05 थी (तालिका 4)।

तालिका 4 : डेयरी पशुओं का प्रजाति.वार उत्पादन एवं पुनरुत्पादन संबंधी प्रदर्शन

प्राचल	मुर्रा भैंस	एचएफ क्रॉस	थारपरकर गोपशु
संतति का जन्म पर वजन (कि. ग्रा.)	34.66±0.02	45.50±0.15	23.50±0.35
दूध उत्पादन प्रति दिन (ली. में)	8.73±0.32	15.20±1.12	6.20±1.05
स्तन्यकाल अवधि (दिनों में)	282.56±5.34	281.38±9.45	270.02±13.33
औसत स्तन्यकाल दूध मात्रा (ली. में)	2465.83±117.31	4276.97±330.51	1674.23±15.42
वसा %	7.73±0.73	3.10±0.73	4.4±0.73
एसएनएफ	8.8±0.23	7.8±0.22	8.2±0.12
शुष्क अवधि (दिन)	80.45 ± 5.23	90.45 ± 5.23	75.45 ± 5.23
प्रति गर्भाधान प्रजननशीलता (सं. में)	2.13 ±0.63	2.40±0.76	2.24±0.57
गर्भाधान अवधि (दिनों में)	130.43±11.26	103.30±10.32	90.14±12.38
ब्यांत अंतराल (दिनों में)	425.12±8.2	392.98±19.43	395.55±24.15

स्वचालित दूध विश्लेषक यंत्र के साथ दूध की मात्रा का भी मूल्यांकन किया गया और यह पाया गया कि भैंस, एचएफ क्रॉस और थारपरकर गोपशु के दूध में वसा प्रतिशत क्रमशः 7.73±0.73, 3.10±0.73 और 4.4±0.73 था (तालिका 4)। भैंस, एचएफ क्रॉस एवं देसी गोपशु में ब्यांत अंतराल (अवधि) जैसे पुनरुत्पादक प्राचल क्रमशः 425.12±8.20, 392.98±19.43 और 395.55±24.15 थे। छोटी अवधि की ब्यांत अवधि लाभकारी डेयरी उद्यम के लिए एक अहम मुद्दा है। इसी प्रकार से, भैंस, एचएफ क्रॉस और देसी गाय में प्रति गर्भाधान प्रजननशीलता क्रमशः 2.13±0.63, 2.40±0.76 और 2.24±0.57 थी (तालिका 4)। यह प्राचल डेयरी पशुओं के उत्पादन संबंधी प्रदर्शन हेतु अनेक महत्वपूर्ण कारकों में से एक है। प्रति गर्भाधान प्रजनन संख्या कम होने से डेयरी पशुओं का पुनरुत्पादन बढ़ता है और प्रति गर्भाधान प्रजनन संख्या अधिक होने पर उनका पुनरुत्पादन कम हो जाता है। अध्ययन में यह निष्कर्ष निकाला गया है कि प्रति दिन दूध की मात्रा और स्तन्यकाल के दौरान कुल दूध मात्रा सहित प्रजनन का प्रदर्शन भारत के अन्य भागों के प्रदर्शन के साथ तुलनीय नहीं था। औसत अंतर.ब्यांत अवधि भारत के अन्य भागों की तुलना में कम थी, जिसका कारण पशुओं की इस क्षेत्र में बेहतर अनुकूलनशीलता थी और मेघालय की कृषि.जलवायु स्थिति में ग्रीष्मकाल मदचक्र ह्रास/कम मदचक्र ह्रास की भी कोई रिपोर्ट प्राप्त नहीं की गई। अतः, मेघालय की कृषि.जलवायु स्थिति को डेयरी गोपशु एवं भैंस की पुनरुत्पादक स्थिति के लिए लाभकारी पाया गया।

तालिका 5 : एचएफ क्रॉसब्रेड बुल के वीर्य के प्राचल

प्राचल	(औसत±SE)
मात्रा (मि.ली.)	5.34±2.13
प्रतिशत जीवित शुक्राणु	84.73±0.11
द्रव गतिशीलता (स्कोर)	3.84±0.23
एकल पशु के वीर्य शुक्राणु की गतिशीलता (%)	82.42 ± 0.06
वीर्य में असमान्यता (%)	6.83±0.11
सांद्रता (मिलियन/मि.ली.)	1268.70±15.02
एक्रोसोमल इंटीग्रिटी (%)	87.40±.02
हाइपो-ओस्मेटिक सूजन (एचओएस) से प्रभावित शुक्राणु	80.45±0.71

मेघालय में एचएफ क्रॉस नस्ल वाले बुल के प्रजनन संकेतकों (ब्रीडिंग साउंडनेस), वीर्य संग्रहण और मूल्यांकन

इन परीक्षणों का मुख्य उद्देश्य प्रजनन नहीं करा पाने वाले बुल्स (सांड) को परीक्षण से अलग करना और उनकी नस्लों के भीतर प्रजननशीलता के लिए आनुवंशिक आधार में सुधार लाना था। डेयर फार्म में पाले गए 2-2.5 वर्ष की आयु के तीन हष्ट-पुष्ट एचएफ क्रॉसब्रेड सांड का वीर्य संग्रहण के लिए उपयोग किया गया। परीक्षण की पूर्ण अवधि के दौरान इन सांड को समान प्रकार का आहार खिलाया गया और एक ही तरह उनकी देखभाल की गई। सांड के विभिन्न प्रजनन संकेतकों व ध्वनियों का परीक्षण किया गया, जैसे कि अपने ही शिश्नमुंड क्षेत्र (6.2±1.089) को चाटना, शिश्न की सक्रियता का समय 1.7±0.38 मिनट), जननांग को बाहर निकालने में समय (0.23±0.04 सेकेंड), दाँत दिखाने की मुद्रा में समय (2.1±0.43 सेकेंड), कामेच्छा स्कोर (3.61±0.32) और वीर्य कोष की परिधि (32.51±1.33)। सभी बुल्स जननांग को बाहर निकालने में और डमी (कृत्रिम मादा सांड) से सहवास करने में समर्थ थे। शिश्न की सक्रियता एक मिनट से कम थी। एचएफ क्रॉसब्रेड बुल्स से एक माह में एक बार वीर्य संग्रहण के लिए एवी का प्रयोग किया गया। वीर्य प्राचलों का मूल्यांकन ग्रॉस एवं माइक्रोस्कोपिक दृश्यता के आधार पर किया गया। एचएफ क्रॉसब्रेड बुल्स के शुद्ध वीर्य की लाक्षणकिताओं, जैसे कि वीर्य का पीएच, वॉल्यूम (5.34±2.13 मि. ली.), द्रव्य गतिशीलता (3.84±1.023) और वीर्य में गाढ़ापन (1268.70±15.02 मिलियन प्रति मि.ली.) के औसत मानों को रिकॉर्ड किया गया। एक्सटेंडेड वीर्य की पुनः जाच की गई और उसके विभिन्न घटकों के रिकॉर्ड किए गए औसत मान इस प्रकार थे : व्यक्तिगत बुल के वीर्य की गतिशीलता (82.42±0.06 %), वीर्य में असामान्यता (6.83±0.11 %), एक्रोसोमल इंटीग्रिटी (87.40±0.2 %) और (HOST) प्रभावित शुक्राणु (80.45±0.071 %) (तालिका 5)। यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि एचएफ क्रॉसब्रेड बुल के वीर्य की मात्रा, पीएच, द्रव्य गतिशीलता एवं शुक्राणु सांद्रता अन्य नस्लों के डेयरी गोपशु के साथ बेहतर तुलनीय थे। तथापि, मेघालय की कृषि.जलवायु पारिस्थितिकी में एचएफ क्रॉसब्रेड बुल के वीर्य में उच्च गतिशीलता, जीवित शुक्राणु समष्टि, एक्रोसोमल इंटीग्रिटी और असामान्य शुक्राणु समष्टि रिकॉर्ड की गई।

मेघालय की कृषि-जलवायु पारिस्थितिकी में डेयरी गोपशु के दूध संघटक विशेषकों पर मौसम का प्रभाव

कुल 30 गायों को चयनित किया गया और दूध के संघटकों के विश्लेषण के लिए 8-10 मि.ली. दूध नमूनों का विश्लेषण किया। दूध नमूनों को शीतकाल (दिसंबर, जनवरी, फरवरी), ग्रीष्म (अप्रैल, मई) और चतुर्मास (जून, जुलाई, अगस्त) मौसमों के दौरान संग्रहित किया गया। डेयरी गायों से दूध मात्रा के संबंध में सर्वाधिक मान ग्रीष्म (15.20±1.12[b]) में तथा उके बाद चतुर्मास (13.20±1.56[c]) में दर्ज की गई और शीत काल में न्यूनतम (12.20±0.51) दर्ज की गई। ग्रीष्म (3.71±0.16[b]) और चतुर्मास (4.12±0.23) में डेयरी गोपशु के दूध वसा प्रतिशत पर मौसम का प्रभाव कोई खास नहीं थे, जबकि शीत काल (4.94±0.24[a]) में इसका प्रभाव काफी भिन्न था।

तालिका 6 : डेयरी गोपशु के दूध प्राचलों पर मौसम का प्रभाव

प्राचल	शीतकाल	ग्रीष्म	चतुर्मास
दूध की मात्रा	12.20±0.51[a]	15.20±1.12[b]	13.20±1.56[c]
दूध में वसा %	4.94± 0.24[a]	3.71± 0.16[b]	4.12± 0.23[a]
दूध में प्रोटीन तत्व %	2.71±0.22[a]	3.84± 0.10[b]	3.46± 0.029[b]
दूध में लेक्टोस %	4.49± 0.13	4.26± 0.15	4.33± 0.22
दूध में एसएनएफ%	8.21± 0.14[a]	8.53 ±0.02[a]	7.81 ±0.08[b]
कुल ठोस पदार्थ (%)	13.15±0.38	12.24±0.18	11.93±0.31

लुम्सनियांग सुअर नस्ल का पीढ़ी.वार प्रदर्शन और उसकी आनुवंशिक उपयोगिता

क्षेत्र में सुअर नस्ल की उत्पादकता को बढ़ाने के लिए, भाकृअनुप. उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम ने उत्तर पूर्वी क्षेत्र की पर्वतीय पारिस्थितिकी में सुअर नस्ल की बेहतर अनुकूलनता एवं उसके प्रदर्शन के लिए ''लुम्सनियांग'' नामक क्रॉसब्रेड सुअर नस्ल को सफलतापूर्वक विकसित किया है। सुअरों की 3 पीढ़ियों के लिए उनके वंशक्रम, यानी पीढ़ी.वार प्रदर्शन हेतु प्रजनन एवं पुनरुत्पादक विशेषकों में सुधार का मूल्यांकन किया गया (तालिका 7)। तीन पीढ़ियों के दौरान जन्म पर और दूध छुड़ाई के समय पर लिटर आकार में सुधार देखा गया। तथापि, दूध छुड़ाई के समय पर तीसरी पीढ़ी में औसत लिटर वजन में 2 कि. ग्रा. का सुधार आया। तीसरी पीढ़ी के सुअरों की सभी अवस्थाओं पर उनके शारीरिक वजन में काफी सुधार देखा गया। 3 माह की आयु पर, शारीरिक वजन पहली पीढ़ी में 12.95 कि. ग्रा. से बढ़कर तीसरी पीढ़ी में 14.28 था। 6 और 8 माह की आयु पर शारीरिक वजन में भी इसी प्रकार का सुधार पाया गया। तीसरी पीढ़ी के सुअरों में 10 माह की आयु पर शारीरिक वजन में लगभग 5 कि. ग्रा. की वृद्धि हुई।

तालिका 7 : लुम्सनियांग सुअर नस्ल का पीढ़ी.वार प्रदर्शन

विशेषक	पहली पीढ़ी	दूसरी पीढ़ी	तीसरी पीढ़ी
जन्म पर लिटर आकार (कि. ग्रा.)	8.11±1.04	8.52±1.21	9.02±0.55
दूध छुड़ाई पर लिटर आकार (कि. ग्रा.)	7.41±1.25	8.09±0.21	8.12±0.81
जन्म पर व्यक्तिगत लिटर का वजन (कि. ग्रा.)	0.74±0.26	0.81±1.46	0.85±0.16
व्यक्तिगत लिटर का औसत वजन (कि. ग्रा.)	8.87±1.48	9.21±2.07	9.46±1.14
व्यक्तिगत लिटर का दूध छुड़ाई पर वजन (कि. ग्रा.)	7.42±0.84	8.17±1.05	8.56±1.39
दूध छुड़ाई पर औसत लिटर आकार (कि. ग्रा.)	73.29±1.05	74.55±1.38	75.73±1.23
शारीरिक वजन (कि. ग्रा.)			
3 माह	12.95±1.81	13.84±1.11	14.28±0.52
6 माह	39.92±0.23	42.62±0.93	44.13±0.24
8 माह	64.43±0.11	66.34±0.28	67.11±0.08
10 माह	80.75±1.35	83.23±0.87	85.68±1.19

न्यून वंशागतित्व के कारण सुअरों के प्रजनन संबंधी विशेषकों की तुलना में पुनरुत्पादक विशेषकों का आनुवंशिक लाभ व उपयोगिता कम है। जन्म के समय पर लिटर आकार का आनुवंशिक लाभ 0.054 कि. ग्रा. था, जबकि दूध छुड़ाई के समय पर लिटर आकार 0.081 कि. ग्रा. था। जन्म और दूध छुड़ाई पर औसत व्यक्तिगत सुअर के वजन में कम आनुवंशिक लाभ था। विभिन्न आयु अवस्थाओं पर शारीरिक वजन का आनुवंशिक लाभ अधिक था। चयन के पश्चात आनुवंशिक सुधार आने के कारण 6 माह की आयु पर शारीरिक वजन के साथ आनुवंशिक लाभ 0.442 कि. ग्रा. सर्वाधिक था।

टर्की मुर्गी के अंडों के अंडजोत्पत्ति और उर्वरता पर निषेचन-क्रिया (मेटिंग) अनुपातों का प्रभाव

टर्की मुर्गी के अंडों की उर्वरता पर निषेचन-क्रिया के प्रभाव का अध्ययन किया गया। कुल 45 टर्की मुर्गियों और 32 सप्ताह आयु के 32 टर्की मुर्गों (नर मुर्गी) को मानक गहन पालन प्रणाली के तहत नवंबर 2019 से जून 2019 की अवधियों के दौरान पेन मेटिंग प्रणाली के तहत मुर्गों एवं मुर्गियों के तीन भिन्न 1:4 (टी1), 1:5 (टी2) और 1:6 (टी3) अनुपातों में तीन समूहों में आवंटित किया गया। मानक कृत्रिम ऊष्मायन (अंडे सेना) स्थितियों के 9वें दिन पर ऊष्मायन के तीन भिन्न बैचों के प्रत्येक समूह में 190 अंडों सहित कुल 570 अंडों की उर्वरता के लिए जांच की गई। यह पाया गया कि टी2 समूह के अंडों का औसत उर्वरता प्रतिशत सबसे अधिक (79.23%) था, जिसके बाद टी1 (69.75%) और टी3 (68.34%) समूहों का था। इसके अलावा, अंडों का समग्र अंडजोत्पत्ति प्रतिशत कम (23.45%) था। परिणाम में यह पाया गया कि मेघालय की कृषि-जलवायु पारिस्थितिकी में टर्की मुर्गियों के लिए 1:4 एवं 1:6 निषेचन.क्रिया अनुपातों की तुलना में 1:5 का अनुपात अधिक प्रभावकारी था।

गहन पशु पालन प्रणाली के तहत वनराजा एवं श्रीनिधि का पुनरुत्पादक प्रदर्शन

गहन पालन प्रणाली के तहत अंडा उत्पादन के 40वें से 84वें सप्ताहों तक अंडा उत्पादन, अंडा वजन, उर्वरता और अंडजोत्पत्ति के आधार पर वनराजा एवं श्रीनिधि पैतृक लेयरों के पुनरुत्पादक प्रदर्शन का अध्ययन किया गया। एक दिन का औसत अंडा उत्पादन सबसे अधिक वनराजा (65.14%) और श्रीनिधि (52.75%) पैतृक लेयरों में 40वें सप्ताह के दौरान दर्ज किया गया और एक दिन का न्यूनतम

औसत अंडा उत्पादन वनराजा (24.45%) में 56वें सप्ताह के दौरान और निधि (15.58%) में 76वें सप्ताह के दौरान दर्ज किया गया। श्रीनिधि (29.74%) पैतृक लेयरों की तुलना में वनराजा (36.60%) में समग्र रूप से एक दिन का अंडा उत्पादन अधिक था। तथापि, इस अवधि के दौरान समग्र अंडा वजन वनराजा (58.10 ग्रा.) की तुलना में श्रीनिधि (59.77 ग्रा.) में अधिक था। इस अवधि के दौरान उर्वरता एवं अंडजोत्पत्ति दरें श्रीनिधि (80.19% एवं 60.00%) की तुलना में वनराजा (82.63% एवं 64.94%) में उच्च थीं। अतः, वनराजा पैतृक लेयरों का समग्र पुनरुत्पादक प्रदर्शन अंडा उत्पादन के 40वें से 84वें सप्ताह की अवधि के दौरान श्रीनिधि की तुलना में बेहतर पाया गया।

अन्य गतिविधियां

कुक्कुट बीज परियोजना के एसटीसी घटक के तहत कुल छः किसान प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। मेघालय के विभिन्न जिलों से कुल 357 जनजातीय किसानों को प्रशिक्षण दिया गया और उन्हें उन्नत चूजा जननद्रव्य (वनराजा, ग्रामप्रिया, श्रीनिधि), उपकरण, आहार, दवाइयां, आदि वितरित की गईं।

चित्र 2 : किसानों का प्रशिक्षण एवं सामग्री वितरण

चित्र 3 : किसानों के मुर्गी फार्म में वनराजा एवं श्रीनिधि

पशु स्वास्थ्य

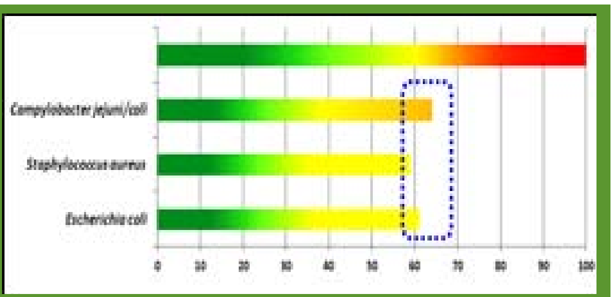
बत्तखों में आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण रोगों के लिए जानपदिकता, रोग प्रतिचित्रण के लिए आणविक प्लेटफॉर्म और नैदानिकियों का विकास (डीबीटी)

जीवाणविक रोगों, यानी *पास्चुरेला* प्रजा., *ई. कोलाइ, साल्मोनेला, क्लोस्ट्रिडियम* प्रजा. की मौजूदगी की जांच करने हेतु समय.समय पर रोग निगरानी की गई। हमने मणिपुर (n=165, 35 विष्ठा नमूनों और 130 सीरम नमूनों) और मेघालय (n=49, 26 विष्ठा नमूनों और 23 सीरम नमूनों) से कुल 214 नमूनों (विष्ठा, ऊतकों, रक्त नमूनों) नमूनों की जांच की। मेघालय और मणिपुर से विष्ठा के सभी 61 नमूनों की जांच *ई. कोलाइ, सालमोनेला, क्लोस्ट्रिडियम* प्रजा. की मौजूदगी के लिए की गई। इन नमूनों में से कुल 35 *ई. कॉली*, 3 *सालमोनेला*, 32 *क्लोस्ट्रिडियम* वियुक्तों को रिकवर किया गया। इसके अलावा, फार्मों में पाली जा रही बत्तखों में एक रोग प्रकोप की भी जांच की गई। रोग प्रकोप से संबंधित नमूने आणविक तकनीक के द्वारा सालमोनेला के लिए पॉजिटिव पाए गए। सिर्को-विषाणु, बत्तख हेपाटाइटिस के लिए 61 विष्ठा नमूनों की जांच की गई जिन्हें नेगेटिव पाया गया। न्यू कैशल रोग विषाणु के लिए मेघालय से 26 नमूनों की जांच की गई, जिसमें से एक नमूने को पीसीआर और अनुक्रमण के द्वारा एनडीवी रोग के लिए पॉजिटिव पाया गया। शेष नमूने नेगेटिव पाए गए। इसके अतिरिक्त, बत्तख विषाणुओं (बत्तख प्लेग विषाणु, बत्तख विषाणु हेपाटाइटिस, बत्तख पार्वोवायरस, बत्तख टेमबुसु विषाणु, न्यू कैशल रोग विषाणु) की जांच करने के लिए 50 cDNA एवं 50 DNA नमूने एनआईएएच, हैदराबाद को भेजे गए, जिनमें से 7 नमूने धाव-1 के लिए, 7 डीपीवी के लिए, 12 एमपीडीवी के लिए, 8 डीटीएमयूवी के लिए, 12 एआरवी के लिए तथा 30 एनडीवी के लिए पॉजिटिव थे। हमारे परिणामों को मैपिंग एवं मौसम प्राचलों के सहसंबंध के लिए एनईएसएसी को भेजा जाता है।

मेघालय में पशु और जलजीव मूल के खाद्य से संबद्ध रासायनिक, सूक्ष्मजीव एवं परजीवी खतरों का जोखिम मूल्यांकन (संस्थान-

भाकृअनुप; IXX13959)

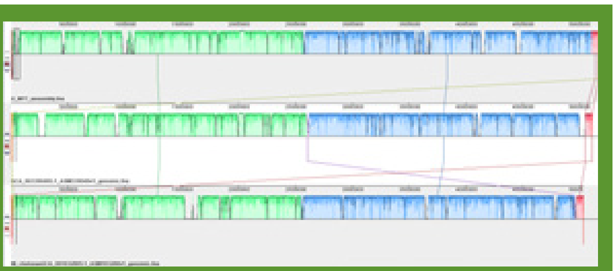
मेघालय के पशु मूल खाद्य में सूक्ष्मजीव के जोखिम और परजीवी खतरों पर अध्ययन किया गया जिसमें अन्य दो जिलों (रीभोई एवं जेंतिया पहाड़ी क्षेत्र) की तुलना में पूर्वी खासी पहाड़ी क्षेत्रों में सुअर के मांस में सूक्ष्मजीव खतरों का जोखिम स्पष्ट तौर पर गाया गया और रीभोई और पूर्वी खासी पहाड़ी क्षेत्रों की तुलना में जेंतिया पहाड़ी क्षेत्रों में चूजों एवं गोमांस में सूक्ष्मजीव के खतरों का अधिक जोखिम पाया गया। दूसरी ओर, *स्टेफिलोकोकुस औरियस* एवं *एस्चेरिचिया कॉली* की तुलना में *कैम्पीलोबेक्टर जेजुनी/कॉली* द्वारा उत्पन्न रोग के कारण उपभोक्ताओं के लिए ज्यादा जोखिम था (चित्र 3)। अध्ययन में यह निष्कर्ष दिया गया है कि *कैम्पीलोबेक्टर* प्रजा. से निपटने के लिए ज्यादा अनुसंधान संसाधन आवंटित किए जाएं। इसके अतिरिक्त, हमारे परीक्षण डेटा और प्रकाशित डेटा के मेटा.विश्लेषण से हमने मेघालय राज्य के लिए पूर्ण पूर्वानुमानित रुग्णता का आकलन किया। परिणामों में यह पाया गया कि *ई. कॉली* एवं *एस. औरियस* की उच्च व्यापकता के बावजूद, मेघालय की पशु समष्टि में *सी. जेजुनी/कॉली* के रोग (*सी. जुजेनी/कॉली* के लिए 67620 p.a., *ई. कॉली* के लिए 7078 p.a. और *एस. औरियस* के लिए 6762 p.a.) के कारण उनमें रुग्णता और भी अधिक बढ़ सकती है। इस डेटा में *सी. जेजुनी/कॉली* द्वारा उत्पन्न रोग को नियंत्रित करने के लिए विशेष ध्यान देने की बात का उल्लेख किया गया है।



चित्र 1 : खाद्य जनित महत्वपूर्ण सूक्ष्मजीव खतरों के जोखिम की रैंकिंग

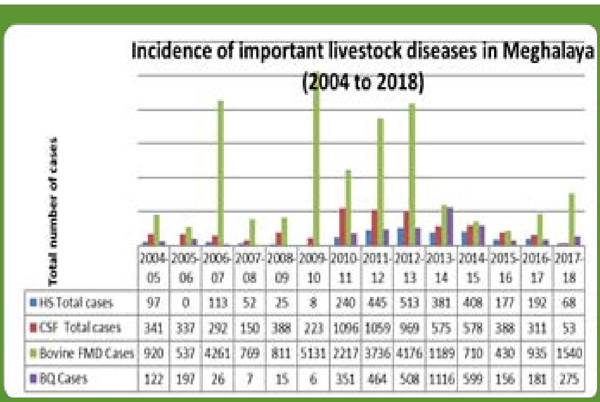
माइकोबैक्टीरियोडेस चेलोनेई एम 77 वियुक्त का पूर्ण जीनोम अनुक्रमण

माइक्रोबैक्टीरियोडेस चोलोनेई एम 77 वियुक्त के जैवसूचना विज्ञान विश्लेषण में यह पाया गया कि यह वियुक्त सदृश *एम. चेलोएने* से संबंधित है। विश्लेषण में यह पाया गया कि जीनोम एम 77 ठोस जीनोम है जिसमें पूर्व में रिपोर्ट किए गए (सॉफ्टवेयर-MAUVE विश्लेषण) पूर्ण जीनोमों की तरह विचलन नहीं हैं और यह गैर-रोगजनक (सॉफ्टवेयर-पैथोजन फाइंडर 1.1) है तथा अधिकतर एंटीबायोटिकों (ResFinder 3.1) से संवेदनशील है (चित्र 4)।



चित्र 2 : M77, MOTT36w एवं 47445 का MAUVE विश्लेषण

पशु रोग अनुवीक्षण एवं निगरानी पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (एडीएमएएस पर एआईसीआरपी) - हमने बोवाइन एफएमडी, रक्तस्रावी यानी हेमोरेजिक सेप्टीसेमिया, ब्लैक क्वाटर एवं क्लासिकल स्वाइन फीवर के लिए मेघालय के 14 वर्षों (2004-18) के डेटा का विश्लेषण किया। हालांकि मेघालय में बोवाइन एफएमडी के मामले हमेशा अधिक रहते थे, परंतु 2009-10 में तो ये सर्वाधिक थे। वर्ष 2019 के लिए मेघालय के सुअरों में रोगों हेतु सीरो.व्यापकता की जांच की गई और ईलीसा द्वारा उनका विश्लेषण किया गया जिसमें पोरसाइन ब्रूसेलोसिस 1.17% (7/515), क्लासिकल स्वाइन फीवर 18. 26% (86/471) तथा पोरसाइन रिस्पायरेट्री एवं रिप्रोडक्टिव सिंड्रोम 17.38% (85/489) की मौजूदगी पाई गई (चित्र 5)।



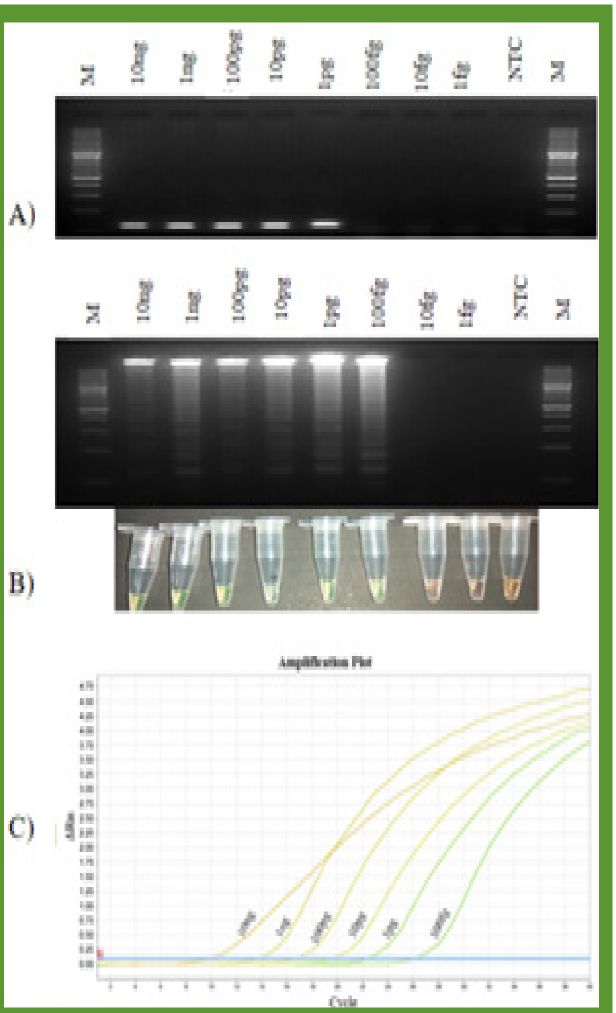
	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18
HS Total cases	97	0	113	52	25	8	240	445	513	381	408	177	192	68
CSF Total cases	341	337	292	150	388	223	1096	1059	969	575	578	388	311	53
Bovine FMD Cases	920	537	4261	769	811	5131	2217	3736	4176	1189	710	430	935	1540
BQ Cases	122	197	26	7	15	6	351	464	508	1116	599	156	181	275

चित्र 3 : मेघालय में महत्वपूर्ण पशु रोग (2004-18)

मेघालय, भारत में *एरिसाइपेलाथ्रिक्स रुसियोपेथिया* संक्रमण

वर्तमान में हमने सुअरों में एरिसाइपेलस के लिए संपूर्ण मेघालय को कवर करते हुए एक क्रमिक सीरो.सर्वेक्षण करने का प्रयास किया गया। कुल मिलाकर, वर्ष 2018-19 के दौरान पूरे मेघालय में 27 जानपदिक विज्ञान इकाइयों से 515 औचक सीरम नमूने संग्रहित किए गए और प्रसिद्ध वाणिज्यिक अप्रत्यक्ष ईलीसा किटों के साथ उनमें *ई. रुसियोपेथिया* की मौजूदगी के लिए जांच की गई। *ई. रुसियोपेथिया* के लिए 0.97% (5/515) की सीरो-व्यापकता पाई गई। इस पशुजन्य रोगजनक की मौजूदगी इस ओर संकेत करती है कि न केवल रोग रिपोर्टिंग, नियंत्रण एवं उनकी रोकथाम के आधार पर पशुचिकित्सा विभाग द्वारा विशेष ध्यान दिए जाने की आवश्यकता है, बल्कि पशु चिकित्सा समुदाय द्वारा भी राज्य में *ई. रुसियोपेथिया* के मानव जनित रोगों मामलों पर ध्यान दिए जाने की आवश्यकता है।

सुअर मांस एवं उत्पादों में *सालमोनेला* की जांच करने के लिए एक नवीनतम एवं त्वरित पॉलीमीरेस स्पायरल रिएक्शन (पीएसआर) ऐस्से का विकास

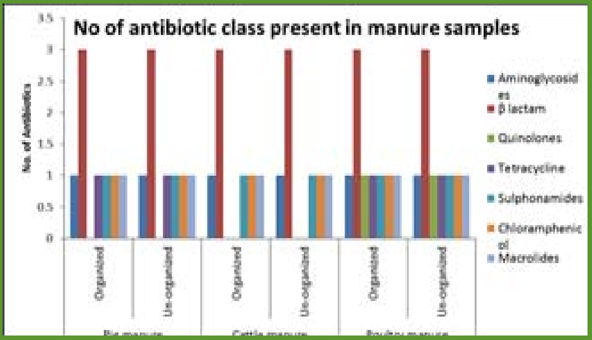


चित्र 4 : कृत्रिम रूप से संदूषित सुअर मांस में जांच करने की सीमा। (क) पारंपरिक पीसीआर जांच सीमा, (ख) पंक्ति 1: पीएसआर उत्पादों की जांच सीमा - लेन एम - 100 बीपी + लेडर, लेन 1.9: 4X106 - 0.04 सीएफयू प्रति ग्रा., लेन 10 एनटीसी - कोई टेम्पलेट कंट्रोल नहीं; पंक्ति 2 : एसवाईबीआर ग्रीन I को मिलाकर पीएसआर उत्पाद की प्रत्यक्ष जांच (ट्यूब 1-9: 4X106 - 0.04 सीएफयू प्रति ग्रा., ट्यूब 10-एनटीसी (ग) 40 सीएफयू प्रति मि.ली. तक प्रवर्धन परिलक्षित करने वाले संदूषित मांस के विभिन्न डाइलुशन्स का प्रवर्धन वक्र)

पॉलीमीरेस स्पायरल रिएक्शन (पीएसआर), जो कि लक्षित डीएनए प्रवर्धन के लिए एक नवीनतम आइसोथर्मल विधि है, का प्रयोग कृत्रिम स्पाइक वाले सुअर के मांस में *सालमोनेला* का पता लगाने के लिए प्रभावकारी रूप से किया गया। विकसित पीएसआर की विशिष्टता को 16 *सालमोनेला* एवं 15 गैर-*सालमोनेला* प्रजातियों का प्रयोग कर टेस्ट किया गया। पीएसआर ऐस्से पारंपरिक एंड.प्वाइंट पीसीआर की तुलना में 10 गुणा अधिक संवेदनशील था, जिसकी संवेदनशीलता रियल.टाइम पीसीआर से तुलनीय थी। इस विकसित ऐस्से की जांच करने की सीमा इनरिचमेंट के बिना 4 ग 10^3 प्रति ग्रा. पोर्क थी और 6 घंटों के इनरिचमेंट के बाद 4 सीएफयू प्रति ग्राम थी। 4 सीएफयू प्रति ग्रा. पोर्क की जांच 8 घंटों के भीतर की गई। 76 में से 11 वाणिज्यिक पोर्क नमूनों में *सालमोनेला* की जांच करने में सूक्ष्मजीव विज्ञान विधियों की तुलना में पीएसआर ऐस्से अधिक सफल रहा (चित्र 6)। अतः इस विकसित ऐस्से का सकारात्मक पूर्वानुमानित मान, नकारात्मक पूर्वानुमानित मान एवं सटीकता दर 100% थी। इसकी त्वरिता, उपयोगकर्ता-हितैषी, सरलता, उचित लागत एवं उपकरण रहित प्रकृति को ध्यान में रखते हुए, यह पीएसआर ऐस्से *सालमोनेला* की जांच करने तथा उसके प्रकोपों एवं पुनरावृत्ति की रोकथाम करने हेतु खाद्य उद्योग के लिए एक आशाजनक उपकरण है।

एडीएमएसी प्लेटफॉर्म के तहत कार्य (सूक्ष्मजीव रोधी प्रतिरोधी जीनों के लिए खाद नमूनों की सामूहिक जांच)

गोजातीय (15), सुअर (15) और कुक्कुट (15) नमूनों सहित कुल 45 पशुधन खाद नमूनों को मेघालय के रीभोई जिले के संगठित फार्मों से औचक रूप से संग्रहित किया गया। पारंपरिक डिस्क डिफ्यूशन विधि के द्वारा प्रेक्षित पैटर्न ने प्रत्येक श्रेणी से संबंधित एंटीबायोटिकों से 100: प्रतिरोध प्रदर्शित किया। लेकिन प्राप्त किए गए जीनप्ररूपी डेटा में प्रतिरोधी जीनों की व्यापकता में कुछ विचलन देखे गए। एक समूह को छोड़कर, सभी एंटीबायोटिक से प्रतिरोध के लिए जिम्मेदार एएमआर जीन कुक्कुट खाद में तथा उसके बाद सुअर एवं गोजातीय खाद में सर्वाधिक थे (चित्र 8)। सुअर एवं गोजातीय खाद की तुलना में कुक्कुट खाद में एएमआर जीनों एवं एमईजी की मात्रा सर्वाधिक थी। जीनों की मात्रा के आधार पर, संगठित एवं असंगठित फार्मों के बीच कोई खास अंतर नहीं पाया गया। लगभग सभी खाद नमूनों में एंटीबायोटिक के बीटा लेक्टम समूह की मौजूदगी पाई गई।



चित्र 5 : खाद नमूनों में मौजूद एंटीबायोटिक श्रेणी की सं.

उत्तर पूर्वी क्षेत्र के पशुधन फार्मों में चयनित पशुजन्य रोगजनकों की व्यापकता एवं कीटवाहक और सूक्ष्मजीव.रोधियों का उपयोग : एक मिश्रित अध्ययन विधि (आईसीएमआर)

प्रतिदर्श योजना (सैंपलिंग प्लानिंग) के अनुसार आईसीएमआर हेतु नमूने संग्रहित करने तथा उनके प्रसंस्करण का कार्य फरवरी 2019 से प्रारंभ किया गया। दो संयुक्त.प्रतिदर्श सर्वेक्षणों से कुल 284 नमूने संग्रहित किए गए जिन्हें कोल्ड-चेन में लाया गया और जीवाणविक वियोजन हेतु शीघ्रता से प्रसंस्कृत किया गया। इन नमूनों में कल्चर ग्रोथ की जांच पारंपरिक रूप से की गई जिसकी पुष्टि आणविक रूप से की गई। तत्पश्चात एएमआर जीनों की मौजूदगी का पता लगाने के लिए वियुक्तों की जांच पीसीआर में तथा डिस्क डिफ्यूशन विधि के माध्यम से सूक्ष्मजीव रोधी संवदेनशीलता टेस्ट के द्वारा की गई। दो नमूनों (जिनमें पांच भिन्न प्रजातियां यानी *एस. औरियस, एस. क्रोमोजिनेस, एस. स्कियूरी, एस. सिमुलन्स* एवं *एस. हीमोलाइटिकस* प्रजातियां थीं) से *स्टेफिलोकोकस* वियुक्तों को रिकवर किया गया और इनकी प्रजाति.विशिष्ट पहचान पीसीआर द्वारा की गई। अधिकतर *स्टेफिलोकोकस, क्लेबसीला* एवं *ई. कॉली* वियुक्त गोपशु (40%) और बकरी मूल (42.16%) के थे, जबकि सुअर/स्वाइन से कोई भी *ई. कॉली* रिकवर नहीं किया गया और न हीं चूजा एवं ओवाइन नमूनों से कोई *क्लेबसीला* वियुक्त को पृथक किया गया (तालिका 1)। 60% (89.55%) वियुक्त अधिकतर ट्रायमेथोप्रिम. सुल्फामिथेक्साजोल से संवदेशनीशील थे और 28 वियुक्त (41.79%) सेफोटेक्सिम से उच्च प्रतिरोधी थे। अधिकतर *क्लेबसीला* वियुक्त (93.48%) एम्पीसीलिन से प्रतिरोधी थे (जो बीटा.लेक्टम्स श्रेणी से संबंधित) और अधिकतर वियुक्त टेस्ट किए गए अधिकांश औषधों से संवदेनशील थे। अमाक्सिलीन.क्लेवुलेनिक अमल, सेफट्रियाक्सोजन, इमिपेनम, ऐमिकासिन, एनरोफ्लोक्सासिन एवं क्लोरेमफेनिकोल के लिए कोई भी प्रजाति को प्रतिरोधी नहीं पाया गया। *स्टेफिलोकोकस* वियुक्तों ने बीटा.लेक्टम समूह के पेनिसिलीन से काफी प्रतिरोध और लाइनजोलिड से उच्च संवेदनशीलता प्रदर्शित की। सभी वियुक्त टेस्ट की गई औषधियों से काफी अधिक संवेदनशील थे।

तालिका 1 : वियुक्तों के परपोषी.वार फैलाव का अभी तक का विवरण

परपोषी	स्टेफिलोकोकुस	ई. कॉली	क्लेबसीला	कुल
गोजातीय	28 (38.89%)	29 (43.28%)	17 (36.96%)	74 (40%)
स्वाइन जातीय	3 (4.17%)	0	4 (8.70%)	7 (3.78%)
बकरी जातीय	28 (38.89%)	29 (43.28%)	21 (45.65%)	78 (42.16%)
चूजा	2 (2.78%)	3 (4.48%)	0	5 (2.70%)
बत्तख	8 (11.11%)	5 (7.46%)	4 (8.70%)	17 (9.19%)
भेड़ जातीय	3 (4.17%)	1 (1.49%)	0	4 (2.16%)
कुल	72	67	46	185

पशुचिकित्सा परजीवि विज्ञान

मेघालय से *ईमेरिया* वियुक्तों की आनुवंशिक विविधता और औषधि संवेदनशीलता पर अध्ययन : कुक्कुट में जठरांत्र (जी.आई.) परजीवी संक्रमणों की समग्र व्यापकता 37.28% थी। जी.आई. परजीवियों की आठ प्रजातियों की पहचान की गई, यानी *ईमेरिया* प्रजा. (29.66%), *हेटराकिस गेलिनेरुम* (14.48%), *ऐस्कार्डिया गाली* (18.62%), *चोओनोटेनिया इनफनुडिबुलुम* (2.07%), *स्ट्रॉन्गिलोइडेस ऐवियम* (11.72%), *केलिपेरिया* प्रजा. (7.59%), *रेलीटिना टैट्रागोना* (12.41%) एवं *सिन्गेमस ट्रेचिया* लार्वा (3.45%)। COCCIMORPH सॉफ्टवेयर का प्रयोग कर उमियम, मेघालय के कुक्कुटों में *ईमेरिया* की आठ प्रजातियों की पहचान की गई, अर्थात *ई. मिटिस, ई. ब्रूनेटी, ई. प्राइकॉक्स, ई. टेनेला, ई. नेकाट्रिक्स, ई. मैक्सिमा, ई. मिवाटी* एवं *ई. एसरवुलिना* (चित्र 9)।

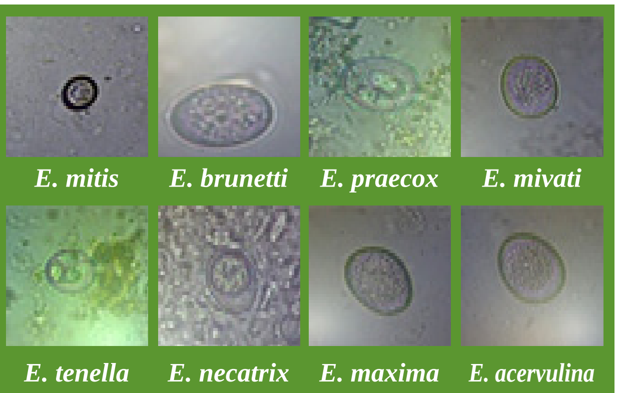
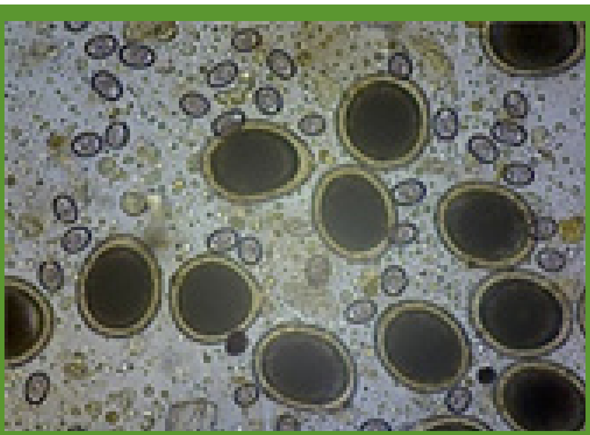


Fig. 6. Different species of *Eimeria* in poultry

भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्र के भैंसों में परजीवी संक्रमण और उसका प्रबंधन

मेघालय, मणिपुर और त्रिपुरा राज्यों से भैंसों के कुल 187 विष्ठा नमूने संग्रहित किए गए। इनमें से समग्र रूप से 39.57% भैंसें जठरांत्र परजीवियों से संक्रमित थीं (मेघालय - 43.66%, मणिपुर - 42.00% और त्रिपुरा-33.33%)। इन नमूनों से ऐम्फिस्टोम्स (8.02%), स्ट्रॉन्गाइल (9.62%), स्ट्रान्गिलोइडेस (5.34%), एस्केरिस (2.67%), *बेलेटिडियम कॉली* (6.41%) के अंडों और *ईमेरिया* प्रजा. के

अंडकों (16.57%) की पहचान की गई (चित्र 10)। कुल मिलाकर 14 रक्त नमूनों की जांच की गई और सभी को हीमोप्रोटोजोआ संक्रमण के लिए नेगेटिव पाया गया।



चित्र 7 : ईमेरिया प्रजा. एवं ऐस्केरिस प्रजा. के साथ मिश्रित संक्रमण

भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में बायोटेक-किसान (कृषि नवोन्मेष विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क) की स्थापना (डीबीटी)

इस परियोजना के अंतर्गत आठ गांवों को अंगीकृत किया गया और उन्हें चार क्लस्टरों (दो गांवों को एक क्लस्टर), यानी क्लस्टर-1 (माउलीन एवं माउखान), क्लस्टर-2 (नॉन्गलाखियत एवं लुमशिएप), क्लस्टर-3 (थाडनॉनगिआव एवं माबरी) और क्लस्टर-4 (उमशोरशोर एवं लुमिनरी) में विभाजित किया गया। परियोजना के तहत कुल 120 किसान लाभार्थियों (प्रति गांव 15 लाभार्थी) का चयन किया गया। प्रति गांव 15 प्रतिभागियों में से, नौ पिग्लेट पालक लाभार्थी, एम महिला बायोटेक.किसान फैलो, दो मूल्यवर्धित उत्पाद का प्रशिक्षण देने वाले, दो कृत्रिम गर्भाधान (एआई) कराने वाले एवं पराचिकित्सक और एक सुअर पशुशाला से संबंधित प्रतिभागी थे। परियोजना के तहत कवर किए गए क्रियाकलाप निम्न प्रकार हैं (चित्र 11)।

सुअर के सुरक्षित मांस के लिए कम लागत की पशुशाला और आहार सामग्रियों के साथ स्वच्छतापूर्ण सुअर पालनः परियोजना के सहज कार्यान्वयन के लिए, 72 पिग्लेट लाभार्थियों को 144 पिग्लेट (प्रति लाभार्थी दो पिग्लेट) तथा 33 कि. ग्रा. प्रति लाभार्थी की दर से सुअर आहार के 48 पैकेट (50 कि. ग्रा. प्रति पैकेट) दिए गए। पिग्लेटों के शारीरिक विकास, स्वास्थ्य स्थिति की समय-समय पर निगरानी की गई और सुअरों को नियमित पर्यवेक्षण के तहत स्वच्छ स्थितियों में पाला गया। प्रत्येक एक माह के अंतराल पर सुअरों के शारीरिक वजनों को रिकॉर्ड किया गया। सभी 144 पिग्लेटों में तीन बार कृमिहरण किया गया और पिग्लेटों में क्लासिकल स्वाइन फीवर के विरूद्ध चारों क्लस्टरों में एक क्लस्टर.वार टीकाकरण कार्यक्रम सफलतापूर्वक पूरा किया गया। कुल 141 पिग्लेटों को रोग के विरूद्ध सफलतापूर्वक टीकाकृत किया गया। चार गांवों (माउलीन, माउखान, नॉनग्लाखियत एवं लुमशिएप) में कम लागत की सुअर.शाला का सफलतापूर्वक निर्माण किया गया और चार पर कार्य चल रहा है।

उन्नत जननद्रव्य की आपूर्ति एवं कृत्रिम गर्भाधान के माध्यम से आनुवंशिक सुधार : प्रजनन को बढ़ाने हेतु किसानों को एक सौ की संख्या में बेहतर जननद्रव्य दिए गए।

चित्र 8 : बायोटेक.किसान हब के तहत क्रियाकलाप

मूल्यवर्धित उत्पादों को विकसित करने के लिए सुरक्षित सुअर मांस की आपूर्ति सुनिश्चितता हेतु फार्म में सुअर समष्टि का अनुरक्षणः सुअर फार्म में 141 पिग्लेटों की समष्टि को वैज्ञानिक विधि के साथ अनुरक्षित किया जा रहा है।

आय स्रोतों के सृजन और पिग्लेटों, वसायुक्त सुअरों और मूल्यवर्धित उत्पादों के विपणन के माध्यम से उद्यमशीलता को बढ़ावा देनाः चूंकि सुअर अभी भी विकासावस्था के चरण में हैं और उन्होंने बाजार में बेचे जाने की आयु हासिल नहीं की है, इसलिए हम उपरोक्त क्रियाकलापों को चला रहे हैं।

प्रशिक्षणः लाभार्थियों के लिए "सुअर मांस और सुअर उत्पादों का मूल्यवर्धन पर प्रशिक्षण" और मूल्यवर्धन एवं एआई तथा पराचिकित्सा लाभार्थियों के लिए "सुअर रोग और सुअर प्रबंधन" पर दिनांक 05-12 नवंबर, 2019 के दौरान सात दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इसके अलावा, केवीके, रीभोई के सहयोग से दो प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनसे 100 सुअरपालक लाभान्वित हुए। दो प्रशिक्षण कार्यक्रम भाकृअनुप-एनआरसी सुअर, रानी, गुवाहटी की भागीदारी में आयोजित किए गए।

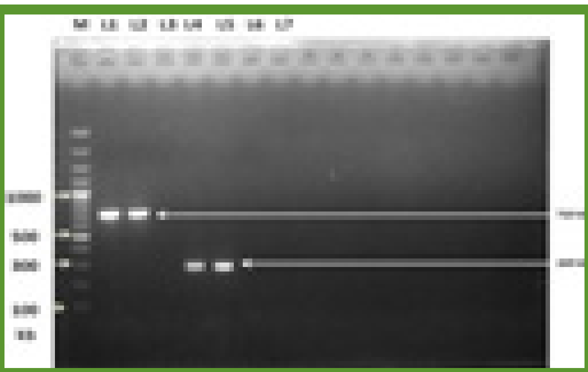
क्लस्टर स्थापन के लिए किसानों के बीच प्रचार, जागरुकता एवं सुग्राहीकरण और अंतिम गंतव्य तक विपणन चैनल की स्थापना (केवीके, रीभोई): सुअर पालन और उत्कृष्ट प्रजनक समष्टि (वराह एवं सुअरियां) की आपूर्ति तथा नवोन्मेषी मूल्यवर्धित उत्पादों (भाकृअनुप.एनआरसी सुअरपालन) को विकसित करने के लिए दिनांक 14-16 मई, 2019 के दौरान जागरुकता एवं सुग्राहीकरण कार्यक्रम आयोजित किया गया। 24 लाभार्थियों को पच्चीस पिग्लेट (योर्कशायर नस्ल) वितरित किए गए।

विकसित नवीनतम प्रौद्योगिकियां

आरटी पीएसआर (रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेस पॉलीमिरेस स्पायरल रिएक्शन): आरएनए विषाणुओं के लिए आरटी.पीएसएस आधारित आइसोथर्मल जीनोमिक जांच किट विकसित की गई और पशुओं के आरएनए विषाणुओं की त्वरित खोज के लिए उसका इष्टतमीकरण किया गया।

सिस्टिसरकोसिस के लिए नैदानिक :

मांस (सुअर एवं गोमांस) से *सिस्टिसरकोसिस* की त्वरित जांच के लिए एक परियोजना 'मेघालय में पशु एवं जलजीव मूल के खाद्य से संबद्ध रासायनिक, सूक्ष्मजीव एवं परजीवी खतरे का जोखिम मूल्यांकन' (IXX13959) के अंतर्गत एक पीसीआर आधारित नैदानिक ऐस्से (चित्र 12) का इष्टतमीकरण किया गया ताकि *सिस्टिसरकोसिस*, जो सुअर के मांस एवं गोमांस से संबद्ध प्रमुख परजीवी खतरा है, का पता लगाने में सहायता प्राप्त हो सके। यह ऐस्से स्पाइक वाले नमूनों की सहजता से पहचान करने में समर्थ था। इस ऐस्से की संवेदनशीलता एवं विशिष्टता के लिए मूल्यांकन अभी जारी है।



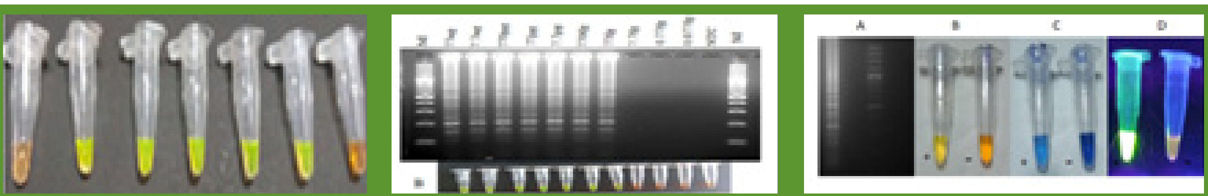
चित्र 9 : सुअर मांस से सिस्टिसेरोसिस की पीसीआर जांच

मांस (सुअर) में सालमोनेला का पता लगाने हेतु पॉलीमीरेस स्पायरल रिएक्शन (पीएसआर)

डीएसटी वित्तपोषित परियोजना (OXX04649) के तहत, एक नवीनतम विजुअल बेस्ड प्वाइंट-ऑफ-केयर (पीओसी) नैदानिक पीएसआर ऐस्से विकसित किया गया (चित्र 13)। पीएसआर ऐस्से पारंपरिक एंड. प्वाइट पीसीआर की तुलना में 10-गुणा अधिक संवेदनशील था और इसकी संवेदनशीलता रियल-टाइम पीसीआर से तुलनीय थी और काफी विशिष्ट थी। इस ऐस्से की जांच करने की सीमा (एलओडी) बिना इनरिचमेंट के 4 x 10^3 प्रति ग्राम सुअर मांस थी और 6 घंटे के इनरिचमेंट के बाद 4 सीएफयू प्रति ग्रा. थी। 4 सीएफयू प्रति ग्राम सुअर मांस की जांच 8 घंटों के भीतर पूरी की गई।

मांस में स्टेफिलोकोकस औरियस की जांच के लिए नैदानिक पीएसआर ऐस्से

डीएसटी वित्तपोषित्त परियोजना (OXX04649) के अंतर्गत *एस. औरियस* की मौजूदगी का पता लगाने के लिए एक नैदानिक पीएसआर ऐस्से विकसित कर उसका मूल्यांकन किया गया। इस ऐस्से के मूल्यांकन में यह उल्लेख किया गया है कि इसकी विशिष्टता, संवेदनशीलता, नकारात्मक पूर्वानुमानित मान, सकारात्मक पूर्वानुमानित मान तथा सटीकता दर 100% थी। एंड.प्वाइंट पीसीआर और रियल.टाइम पीसीआर की तुलना मे पीएसआर ऐस्से क्रमशः 100- और 10-गुणा अधिक संवेदनशील था। 19.9 सीएफयू प्रति ग्रा. सुअर मांस की जांच 8 घंटों के भीतर की गई (चित्र 13)।



चित्र 10 : सालमोनेला प्रजा., एस. औरियस एवं सी. परफ्रिंजेंस के लिए पॉलीमिरेस स्पायरल ऐस्से

नवीनतम पीएसआर ऐस्से के द्वारा क्लोस्ट्रिडियुम परफ्रिंजेंस की जांच

सी. परफ्रिंजेंस के लिए विजुअल एवं प्वाइंट-ऑफ-केयर (पीओसी) नैदानिक प्रौद्योगिकी के लिए एक आश्वासित (उचित लागत, संवेदनशील, विशिष्ट, उपयोगकर्ता अनुकूल, उत्कृष्ट एवं त्वरित, उपकरण.रहित और सुलभ) कम्पलाएंट पीएसआर ऐस्से विकसित किया गया (चित्र 13)। यह ऐस्से 80 हिण्की विश्लेषण संवेदनशीलता के साथ पारंपरिक एंड.प्वाइंट पीसीआर की तुलना में 100.गुणा अधिक संवेदनशील था। पीएसआर एवं पीसीआर ऐस्से का एलओडी क्रमशः 980 सीएफयू प्रति ग्रा. और 9.8 X 10^4 सीएफयू प्रति ग्रा. सुअर मांस था। 980 सीएफयू प्रति ग्रा. सुअर मांस की जांच 90 मिनट के भीतर पूरी की गई। इस कार्य को डीएसटी वित्तपोषित परियोजना (OXX04648) के तहत किया गया।

प्रशिक्षण एवं आउटरीच कार्यक्रम

डीबीटी एडीएमएसी प्लेटफॉर्म के तहत इन.हाउस किटों पर प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन : उत्तर पूर्वी क्षेत्र के सभी सात राज्यों के रोग जांच करने वाले अधिकारियों के साथ दिनांक 10 और 11 जून, 2019 को एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। क्षेत्रीय रोग नैदानिक प्रयोगशाला के अधिकारियों ने भी इस कार्यक्रम में प्रतिभागिता की। इस कार्यक्रम में ''डीआरटी.एडीएमएसी परियोजना के तहत इन. हाउस वैधीकरण गतिविधि' के भाग के रूप में कुल 13 रोग नैदानिक प्रौद्योगिकियां वितरित की गईं।

किसान फर्स्ट कार्यक्रम के तहत आयोजित पशु स्वास्थ्य शिविर : फार्मर फर्स्ट परियोजना के तहत रीभोई, मेघालय के सारीखुशी एवं लालुमपाम गांवों में किसानों के लिए पशु स्वास्थ्य शिविर का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम में विभिन्न गांवों (लालुमपाम, बोरगेंग, नॉन्गेगेंग, नालापाड़ा, माउफ्रयू, उमथेम, सारीखुशी, पुरनगेंग, बोरखतसरी, माडेनलेह) से किसानों ने भाग लिया। कार्यक्रम के तहत सुअरों (452 सं.), कुक्कुट (1587 सं.), बकरी (54 सं.), गोपशु (23 सं.), श्वान (28 सं.), बिल्ली (1 सं.) और खरगोश (38 सं.) का उपचार किया गया।

भाकृअनुप-एनडीआरआई, ईआरएस एवं भाकृअनुप आरसी एनईएच द्वारा संयुक्त कार्यक्रमः एनई टीएसपी घटक के तहत भाकृअनुप आरसी एनईएच, उमियम और भाकृअनुप.एनडीआरआई, ईआरएस, कल्याणी ने मेघालय के उमशोर एवं लुमनाइरी गांवों में ''पशुधन क्रियाकलापों के माध्यम से आजीविका सुधार'' पर दो आउटरीच कार्यक्रमों का आयोजन किया गया।

भाकृअनुप-आईवीआरआई, ईआरएस एवं भाकृअनुप आरसी एनईएच द्वारा संयुक्त कार्यक्रम का आयोजन : भाकृअनुप आईवीआरआई कार्यक्रम के तहत पशु स्वास्थ्य, भाकृअनुप एनईएच, उमियम, केवीके, रीभोई और भाकृअनुप-आईवीआरआई ईआरएस, बेलगाछिया ने सुअर पालन के माध्यम से सुअर पालकों की आजीविका में सुधार लाने हेतु दिनांक 28 फरवरी, 2019 को किसान गोष्ठी एवं जागरुकता और पशु स्वास्थ्य कार्यक्रम का आयोजन संयुक्त रूप से किया।

पुरस्कार

प्रभाग के वैज्ञानिकों द्वारा प्रकाशित शोध पत्र (एब्सट्रैक्ट) शीर्षक ''बायोटेक-किसान कार्यक्रम के तहत मेघालय के पर्वतीय क्षेत्र में सुअर पालकों को स्वास्थ्य सेवाएं प्रदान करने के लिए एक उपयोगी टूल'' को भारतीय कृषि में सकारात्मक परिवर्तन लाने के लिए सामाजिक-डिजिटल पद्धतियों पर आईएसईई राष्ट्रीय सेमिनार के दौरान प्रथम पुरस्कार प्रदान किया गया।

मात्स्यकी

अमुर कॉमन कार्प मछली की अंडजोत्पत्ति के समय एवं अंडों पर तापमान का प्रभाव प्रतिशत

कॉमन कार्प प्रजाति की अमुर मछली सामान्यतया फरवरी के अंत में प्रजनन करती है और पहाड़ी क्षेत्र में अप्रैल तक प्रजनन जारी रहता है। अमुर कॉमन कार्प के अंडों को वैट लैब और पॉली हाउस स्थितियों के तहत तिहरी परत में रखा गया। वैट लैब में तापमान पॉली हाउस की तुलना में कम था (चित्र 1)। वैट लैब में जल तापमान 19.25 से 20.75°C था, जबकि पॉली हाउस टैंकों में 28.75 से 31.25°C के बीच था। पॉलीहाउस में 74.06% के औसत अंडजोत्पत्ति प्रतिशत के साथ अंडों की अंडजोत्पत्ति या ऊष्मायन का समय 48 घंटा प्रेक्षित किया गया, जबकि वैट लैब स्थिति के तहत अंडजोत्पत्ति में 96 घंटों का समय लगा और औसत अंडजोत्पत्ति प्रतिशत 61.79 था (चित्र 2-3)।

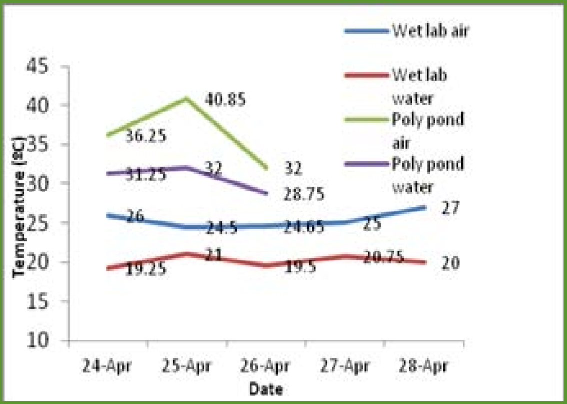
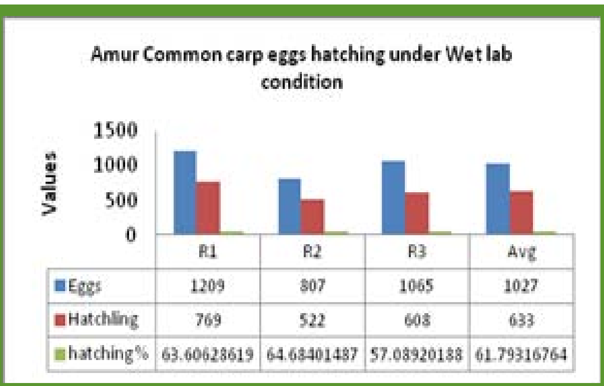
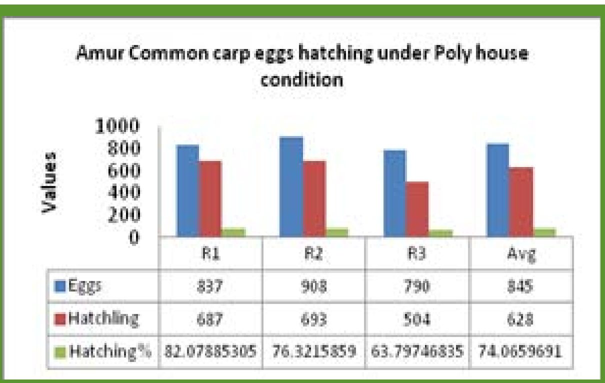


Fig. 1. Air and water temperature in wet lab and poly house



चित्र 2 : वैट लैब स्थिति के तहत अमुर कॉमन कार्प अंडे

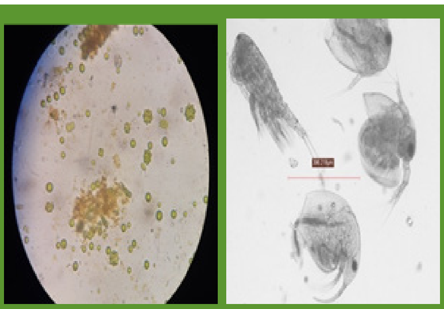


चित्र 3: पॉलीहाउस स्थिति के तहत अमुर कॉमन कार्प के अंडे

कीर्देमकुलाई जलाशय की मछली विविधता एवं लिम्नोलॉजी

कीर्देमकुलाई जलाशय की स्थापना मेघालय के रीभोई जिले में सन् 1979 में की गई थी। कीर्देमुकुलाई जलाशय की मछली विविधता एवं जल गुणवत्ता को जनवरी 2018 से आज की तारीख तक रिकॉर्ड किया गया है। यह एक फैला हुआ जलाशय है जिसका क्षेत्रफल 10 बड़ी एवं लघु खाड़ियों सहित 80 हैक्टे. है। बरसात के दौरान और बरसात के बाद के मौसमों के दौरान जलाशयों का जलस्तर 2232. 17 फीट से 2208.2 फीट के बीच रहता है। औसत जल तापमान 19.7 से 25.9°C के बीच रहता है। इसके जल का औसत पीएच, अपघटित ऑक्सीजन, कुल ठोसपन, फ्री कार्बन डाइऑक्साइड, कुल अपघटित ठोस पदार्थ एवं पारदर्शिता क्रमशः 7.36, 7.45 पीपीएम, 23.46 पीपीएम, 1.33 पीपीएम, 26.87 पीपीएम और 244.67 पीपीएम प्रेक्षित की गई। कुल 48 मछली प्रजातियां संग्रहित की गईं, जो 35 वंशों, 19 परिवारों और 7 प्रजातियों से संबंधित थीं। इस जलाशय में कॉमन फिशिंग गियर, गिल नेट का प्रयोग किया गया। स्थानीय लोगों द्वारा काँटों और रस्सियों तथा स्थानीय रूप से निर्मित विभिन्न जालों का भी प्रयोग किया जाता है। कुल पकड़ी जाने वाली मछलियों में सबसे अधिक कॉमन कार्प (लगभग 75%) होती हैं। गिल नेट से प्रति मछली पकड़ प्रयास (सीपीयूई) का आकलन 0.9 कि. ग्रा. प्रति गिल नेट प्रति घंटा किया गया। प्लांकटोनिक संघटन का औसत घनत्व 11,156 प्रति ली. प्रेक्षित किया गया। प्लांकटोन की कुल 19 प्रजातियों या समूह की पहचान की गई। विविधता सूचकांक, अर्थात सिम्पशन विविधता सूचकांक (1.डी) और शैनन सूचकांक ने क्रमशः 0.88 एवं 2.44 का मान परिलक्षित किया, जो जलाशय में प्लांकटोन की विविधता का सूचक है (चित्र 4-7)।

चित्र 4 : पूर्ण जलसंचय स्तर पर जलाशय



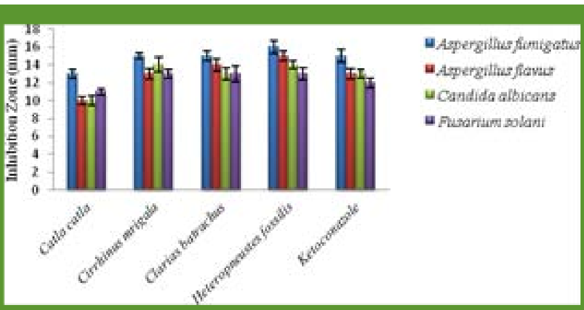
चित्र 5 : प्लांकटोन का नमूना

चित्र 6 : विलुप्त हो रही पिलाइया इंडिका (हिलस्ट्रीम स्पाइनलेस ईल)

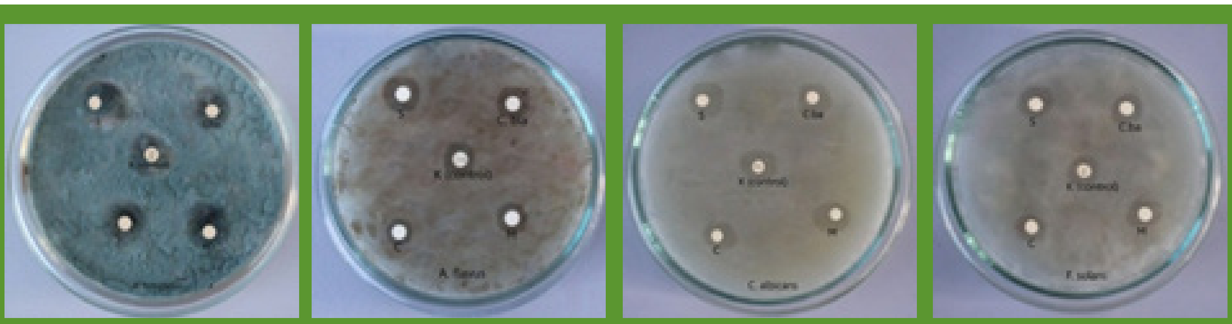
चित्र 7 : स्थानीय रूप से बांस से निर्मित फंदों एवं कीटजालों से पकड़ी गई मछलियां

कवक प्रजातियों के विरूद्ध पालने योग्य मछली प्रजातियों के इन्टेगुमेन्ट्री एक्सट्रैक्ट का कवकरोधी प्रभाव

चार कवक प्रजातियों (चित्र 9) अर्थात, *ऐस्परजिलस फूमिगेटस, ऐस्परजिलस फ्लेवस, कैन्डिडा एल्बिकैन्स* एवं *फ्यूसेरियम सोलेनी* के विरूद्ध *कतला कतला, सिरहिनेस मृगला, क्लेरियस बैट्राकस* एवं *हैटरोप्न्यूसटेस फॉसिल्स* मछलियों के इंटेगुमेन्ट्री एक्सट्रैक्ट की कवकरोधी गतिविधि पर अध्ययन किए गए। अवरोध क्षेत्र के व्यास (मि. मी.) का आकलन करने के लिए डिस्क डिफ्युशन विधि का प्रयोग किया गया। डेटा में यह पाया गया कि कवक प्रजातियों के बीच उनकी कवकरोधी गतिविधि में काफी अंतर था। *हेटरोप्न्यूसटेस फॉसिल्स* इंटेगुमेन्ट्री एक्सट्रैक्ट ने अन्य मछली प्रजातियों की तुलना में *ऐस्परजिस फमिगेटस* के विरूद्ध उच्चतम कवकरोधी गतिविधि (16०71 मि.मी.) प्राप्त की। परिणामों में यह भी पाया गया कि सभी मछली प्रजातियों के इंटेगुमेन्ट्री एक्सट्रैक्टों ने अन्य कवक प्रजातियों की तुलना में *ऐस्परजिलस फमिगेटस* के विरूद्ध बेहतर अवरोधक प्रभाव प्रदर्शित किया। *कतला कतला* की कवकरोधी गतिविधि पॉजिटव कंट्रोल केटोकोनाजोल की तुलना में कम थी, हालांकि *रिसहिनस मृगला, क्लेरियस बैट्राकस* एवं *हैटरोप्न्यूसटेस फॉसिल्स* ने पॉजिटिव कंट्रोल की तुलना में बेहतर परिणाम परिलक्षित किए।



चित्र 8 : विभिन्न मछली प्रजातियों के इंटेगुमेन्ट्री एक्सट्रैक्ट की कवकरोधी गतिविधि



ऐस्परजिलस फमिगेटस — *ऐस्परजिलस फ्लेवुस* — *कैंडिडा अल्बिकेंस* — *फ्यूसेरियम सोलेनी*

चित्र 9 : विभिन्न कवक प्रजातियां

जनजातीय उपयोजना

उमियम जलाशय में केज कल्चर पर हितधारकों के साथ परामर्श एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम

भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के मात्स्यकी प्रभाग ने भाकृअनुप-सीआईएफआरआई, प्रादेशिक केंद्र, गुवाहटी उमियम के सहयोग से उमियम, मेघालय के उमनीयू खवान गांव में 'उमियम जलाशय, मेघालय में केज कल्चर' पर दिनांक 24.09.2019 को एक हितधारक परामर्श एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया (चित्र 10)। संयोजक संस्थानों के पदाधिकारियें के साथ, श्री पॉल टेरियेंग, मात्स्यकी अधीक्षक, रीभोई जिला, मेघालय सरकार ने भी कार्यक्रम में भाग लिया। दो संस्थानों के वैज्ञानिकां एवं तकनीकी कार्मिकों ने संसाधन व्यक्तियों के रूप में कार्य किया और कार्यक्रम में 50 मछली किसानों ने भाग लिया।

चित्र 10 : उमनीयू खवान गांव में उमियम जलाशय में केज कल्चर पर परामर्श एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम

उमियम, मेघालय के उमनीयू खवान गांव में केज कल्चर पर प्रदर्शन

रीभोई जिले के अंतर्गत उमनीयु खवान गांव में मछली समुदाय के लिए आजीविका कार्यक्रम में सहायता प्रदान करने हेतु भाकृअनुप.सीएफआरआई, प्रादेशिक केंद्र, गुवाहटी के सहयोग से उमियम में केज कल्चर पर संयुक्त रूप से प्रदर्शन किया गया। मछली पालन के लिए तीन महत्वपूर्ण प्रजातियों अर्थात, अमुर कॉमन कार्प, लोकल कॉमन कार्प *(साइप्रिनस कार्पियो)* एवं *लेबियो गोनियस* के शारीरिक विकास एवं जीविता का पता लगाने के लिए प्रायोगिक आधार पर 6 केजों (पिंजरे) (चित्र 11) स्थापित किए गए। मछली पालन के लिए उन्हें विशेष रूप से भाकृअनुप.सीआईएफआरआई, बराकपुर, पश्चिम बंगाल द्वारा निर्मित गोलियों का आहार दिया गया। गांव के स्थानीय मछुआरों के समूह की प्रतिभागिता में प्रदर्शन किया जा रहा है।

चित्र 11 : उमनीयू खवान गांव, मेघालय की उमियम झील में केज कल्चर प्रदर्शन

मात्स्यकी में उद्यमशीलता पर व्यावहारिक प्रशिक्षण

जलजीव पालन, मछली बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी, सजावटी मछली और मछली आहार तैयार करने में उद्यमशीलता विकसित करने हेतु मेघालय, असम और मणिपुर से तीन बेरोजगार युवाओं को प्रशिक्षण देने के लिए संस्थान के एग्री.बिजनेस इन्क्यूबेशन (एबीआई) कार्यक्रम के तहत *"मात्स्यकी में उद्यमशीलता विकास"* पर दिनांक 1 जुलाई से 31 जुलाई, 2019 तक एक माह का व्यावहारिक प्रशिक्षण आयोजित किया गया।

चित्र 12 : एबीआई के तहत मात्स्यकी पर व्यावहारिक प्रशिक्षण की झलक

छात्र इन्टर्नशिप कार्यक्रम

जलजीव पालन के विभिन्न आयामों पर प्रभाग ने रॉयल ग्लोबल यूनिवर्सिटी, गुवाहटी के स्नातकोत्तर छात्रों के लिए एक 15 दिवसीय दीर्घकालिक इन्टर्नशिप कार्यक्रम का आयोजन किया। छात्रों को जल गुणवत्ता प्रबंधन, मछली पालन, प्रेरित प्रजनन, आहार तैयार करने और सजावटी मछली पालन आदि पर सैद्धांतिक एवं व्यावहारिक प्रशिक्षण दिया गया।

मछली बीजों का लंबी दूरी तक परिवहन

देश के अन्य भागों में मौसम के दौरान तालाबों में मछली उत्पादन को लोकप्रिय बनाने के लिए, 12000 सं. की देसी लघु मछली कार्प अर्थात, *लेबियो गोनिया* के बीजों (फ्राइ) के एक कन्साइन्मेंट को भाकृअनुप पूर्वी क्षेत्र अनुसंधान परिसर, पटना ले जाने का प्रयास किया गया, जिसके सड़क एवं हवाई परिवहन में 17 घंटे लगे। ऑक्सीजन के साथ उचित रूप से पैक की गई मछली फ्राइ (बीज) की परिवहन के बाद 100% जीविता पाई गई।

चित्र 14 : *एल. गोनियस* मछली बीजों का पटना तक लंबी दूरी का परिवहन

ज्ञानवर्धन दौरे एवं प्रदर्शन :

किसानों, उद्यमियों, राज्य सरकार के विभागों, केवीके, एटीएमए, एनजीओ, स्कूलों, कॉलेजों एवं विश्वविद्यालयों जैसे विभिन्न संगठनों सहित कुल मिलाकर 436 लोगों ने वर्ष 2019 के दौरान फार्म परिसर का दौरा किया और मात्स्यकी विभाग के वैज्ञानिकों तथा तकनीकी कार्मिकों के साथ बातचीत की। उन्हें मछली फार्म परिसर तथा प्रयोगशाला में चल रही विभिन्न गतिविधियों के बारे में और बेहतर कृषि विधियों, पालने के लिए उपयुक्त मछली प्रजातियों, मछली बीजों, मछली आहार और एकीकृत मछली पालन आदि के बारे में जानकारी दी गई।

अरूणाचल प्रदेश

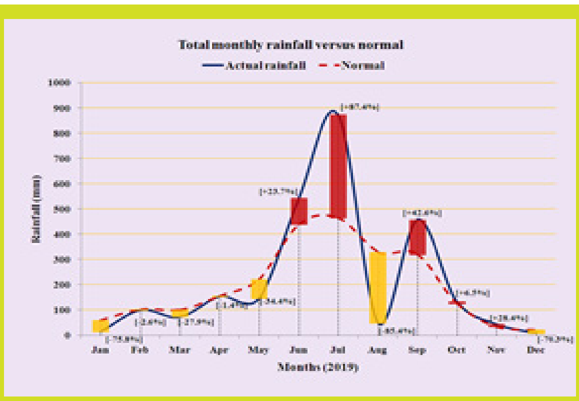
सारांश

वर्ष के दौरान कुल 2593 मि.मी. वर्षा हुई, जो सामान्य वर्षा की तुलना में 9% अधिक है। औसत अधिकतम तापमान समान्य से अधिक दर्ज किया गया और औसत न्यूनतम तापमान सामान्य से कम दर्ज किया गया। उच्च सघन रोपण प्रणाली में अमरूद किस्म इलाहाबाद सफेदा को लखनऊ.49 की तुलना में बेहतर पाया गया। आडू में वाई आकृतिक छंटाई प्रणाली को बेहतर पाया गया। *सिट्रस वोल्कामेरिएना* पर कलमबद्ध नागपुर नारंगी में सबसे अधिक संख्या में प्रति पादप फल (335 सं.) दर्ज किए गए जिसके बाद टेनुयुम रूटस्टॉक (240 सं.) पर कलमबद्ध सिक्किम नारंगी (240 सं.) में दर्ज किए गए। तिल किस्मों में, सावित्री, वीआरई-3 एवं डीएसएस-9 का प्रदर्शन बेहतर था। खुम्ब प्रजातियों अर्थात, *प्लयूरोटस फ्लेबेलेटस* एवं *पी. फ्लोरिडा* में धान भूसी पर क्रमशः 85% और 100% की जैविक दक्षता दर्ज की गई। बहुप्रयोजनीय वृक्ष प्रजातियों अर्थात, *पाइनस केसिया, मिचेलिया ऑब्ट्यूसिफोलिया, केस्टोनोप्सिस इंडिका, टर्मिनेलिया माइरियोकार्पा, अकेसिया मैन्गियम, ग्रेविलिया रोबुस्टा, मैंन्गिलीटिया इनसिग्निस, एल्यूराइटेस मोन्टाना, इलियोकार्पुस स्फेइरिकस*, कोबोलेक्सो, हाइको एवं *लिटसिया लेक्टा* के विकास गुणों के आधार पर, उनका प्रदर्शन बेहतर था। गिनी घास में *टर्मिनेलिया माइरियोकार्पा* के तहत सर्वाधिक चारा उपज (30.8 कि. ग्रा. प्रति पंक्ति) दर्ज की गई जिसके बाद कोबोलेक्सो (24.7 कि. ग्रा. प्रति पंक्ति) में दर्ज की गई। 2 x 3 मी. अंतराल पर घामरी में उच्चतम पादप ऊंचाई (19.9 मी.) दर्ज की गई। बाँस की खेती में, *बैम्बुसा कैचेरेन्सिस* में 5 x 5 मी. के अंतराल पर अधिकतम कल्ले की परिधि (16.8 मी.) दर्ज की गई। मिथुन चरागाह स्थलों से आठ प्रजातियों अर्थात, *मैकारंगा डेन्टिकुलेट, डेन्ड्रोकेलेमस गिगेन्टेयस, फाइकस हिर्टा, मुसा पैराडिसियासा, फाइकस औरिकुलेटा लाउर, फाइकस रेसमोसा, फाइकस हिस्पिडा एल.एफ.* एवं *फाइकस सेमिकोर्डाटा बुच..हैम. एक्स एसएम.* को रिपोर्ट किया गया। अदरक की खेती में 30 मिनटों तक 47^{o}C पर गरम पानी + कॉपर आक्सीक्लोराइड (0.3%) के उपचार में सॉफ्ट रॉट (24.62%) का आपतन न्यूनतम दर्ज किया गया। पेट्रोलियम तेल आधारित एग्रोस्प्रे / 10 मि. ली. प्रति ली. और नीम तेल 1500 पीपीएम / 4 मि. ली. प्रति ली. को ऐफिड (65.26-70.42%) को नियंत्रित करने में प्रभावकारी पाया गया। अरूणाचल प्रदेश में दो आक्रामक नाशीजीवों, यानी फाल आर्मीवॉर्म, *स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपर्डा* (स्मिथ) एवं टमाटर पत्ती सुरंगक, *टयूटा एब्सोल्यूटा* (मेरिक) को रिकॉर्ड किया गया। पशुधन प्रबंधन के दौरान किसानों द्वारा बताई गई मुख्य शारीरिक कठिनाइयों में, कमर के निचले भाग में काफी दर्द (62.9%), कलाई में दर्द (48.5%), अंगुलियों में सामान्य दर्द (82.5%) की समस्या अधिक बताई गईं, जबकि कंधे में दर्द (34.13%), हथेली में दर्द (42.86%) और घुटने में दर्द (45.71%) की समस्याएं कम बताई गईं। सुअर पालन में डीएनएच प्रणाली के भिन्न सब्स्ट्रेट के तहत, धान की भूसी 70.5 ± 0.77 कि. ग्रा. का आहार दिए जाने से मिडल यॉर्कशायर सीबी सुअरों (12 माह की आयु के) का औसत समग्र शारीरिक वजन सर्वाधिक दर्ज किया गया। अरूणाचल के अनेक जिलों अर्थात, निचली सुबनसिरी, ऊपरी सियांग, पश्चिमी सियांग, लॉन्गडिंग, नमसाई एवं अंजॉ को शामिल करते हुए कीवी (50 हैक्टे.), अखरोट (20 हैक्टे.), सेब (15 हैक्टे.), संतरा (50 हैक्टे.) और अनानास (6 हैक्टे.) फसलों के रोपण के लिए प्रशिक्षण एवं वितरण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। टीएसपी के तहत, किसानों को कम लागत का पॉलीहाउस (80 सं.), वर्मीबेड (33 सं.) और जलकुंड (28 सं.) का वितरण किया गया। किसानों के खेतों में कम लागत की सुअर शाला (10 सं.), कम लागत का मुर्गी फार्म (10 सं.) और खुम्ब इकाई (02 सं.) भी स्थापित की गईं। पशु स्वास्थ्य शिविर आयोजित किए गए, जहाँ 70 मिथुन 15 पशु और 3.5 दिनों के आयु की 750 पक्षियों को एफएमडी एवं आरडी रोग के विरूद्ध टीका लागाया गया। अरूणाचल प्रदेश के 20 जिलों के किसानों को मोबाइल एसएमएस, व्हटसऐप और बुलेटिनों के माध्यम से मंगलवार और शुक्रवार को कृषि मौसम आधारित परामर्श उपलब्ध कराई गईं, जिनसे दो लाख बीस हजार लाभार्थी लाभान्वित हुए। 14 प्रशिक्षण कार्यशालाओं का आयोजन किया गया और प्रदर्शन स्टाल के माध्यम से भाकृअनुप प्रौद्योगिकियों को प्रदर्शित किया गया। भाकृअनुप आर सी एनईएच, उमियम के अरूणाचल केंद्र ने वर्ष के दौरान 6 शोध पत्र प्रकाशित किए और सीएयू, कृषि मेला में सर्वश्रेष्ठ स्टाल के लिए पुरस्कार प्राप्त किया।

अरूणाचल प्रदेश

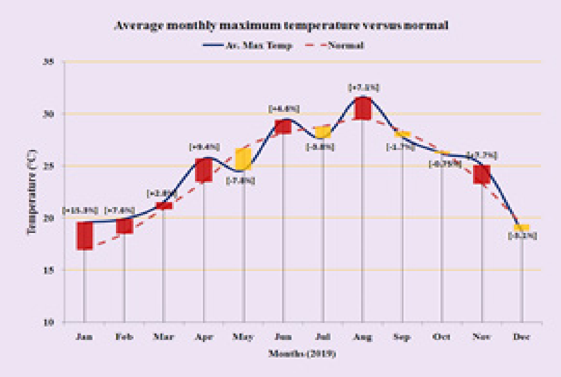
मौसम की स्थिति

वर्ष के दौरान कुल वार्षिक वर्षा 2593 मि. मी. हुई, जो सामान्य वर्षा से 9% अधिक थी। शीतकाल एवं मॉनसून पूर्व मौसमों में वर्षा अधिकतर अनियमित रही। जुलाई माह में उम्मीद से ज्यादा वर्षा (873 मि. मी.) हुई जिसके कारण भारी बाढ़ आई। अगस्त माह के दौरान बहुत ही कम वर्षा (सामान्य से -85.4% कम) हुई जिसके कारण पूरे राज्य में मौसम के बीच में ही सूखा पड़ गया था। पूरे वर्ष में कुल 125 दिन वर्षा हुई जो सामान्य वर्षा दिवसों (143) की तुलना में 18 दिन कम थे। कम दिनों में ज्यादा वर्षा से वर्षा की तीव्रता में बढोत्तरी पायी गयी जिसके कारण मौसम काफी अनियमित सा हो गया था और कभी बाढ़ तो कभी सूखे का सामना करना पड़ा। सामान्य वर्षा की तुलना में मासिक वर्षा का बंटन चित्र 1 में दर्शाया गया है।

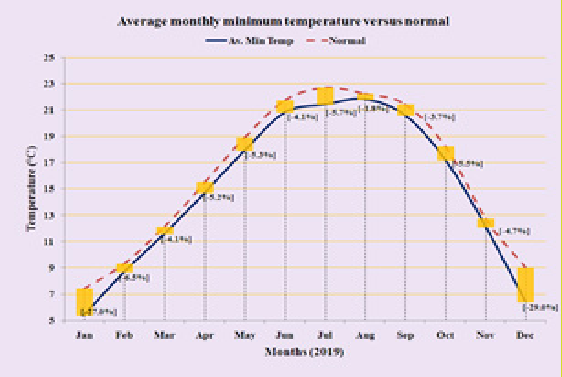


चित्र 1 : सामान्य वर्षा की तुलना में औसत मासिक वर्षा

औसत अधिकतम तामान पूरे वर्ष अधिकतर सामान्य से अधिक रहा (चित्र 2)। तथापि, पूरे वर्ष के दौरान मासिक औसत न्यूनतम तापमान सामान्य से कम रहा (चित्र 3)। दिसंबर माह में ठंडी हवाओं ने कृषि और संबद्ध क्षेत्र को काफी प्रभावित किया।



चित्र 2 : सामान्य तापमान की तुलना में औसत मासिक अधिकतम तापमान



चित्र 3 : सामान्य की तुलना में मासिक औसत न्यूनतम तापमान

बागवानी

नारंगी

नारंगी की किस्मों अर्थात, खासी मंडेरिन; सिक्किम मंडेरिन; नागपुर मंडेरिन एवं पहाड़ी मंडेरिन का मूल्यांकन विभिन्न प्रकदों/रूटस्टॉक पर किया गया, यानी टेनयुम; *सी. वोल्कामेरिएना; सी. लेटिप्स* + पहाड़ी मंडेरिन; *पी. ट्राइफोलिएट* एवं रफ लेमन (तालिका 1)। *सी. वोल्कामेरिएना* + नागपुर मंडेरिन (4.1 मी.) में तथा उसके बाद रफ लेमन + सिक्किम मंडेरिन (3.4 मी.) में अधिकतम पादप ऊंचाई पाई गई। *सी. वोल्कामेरिएना* + नागपुर मंडेरिन (30 सं.) में तथा उसके बाद टेनयुम + नागपुर मंडेरिन (24 सं.) में प्रति पादप शाखाओं की संख्या अधिकतम दर्ज की गई। *सी. वोल्कामेरिएना* + नागपुर मंडेरिन (335 सं.) में तथा उसके बाद टेनयुम + सिक्किम मंडेरिन (240 सं.) में प्रति पादप फलों की संख्या अधिकतम दर्ज की गई।

Fig. 4. Budded mandarin Block

तालिका 1 : विभिन्न प्रकंदों पर मंडेरिन किस्मों के विकास एवं उपज गुण

उपचार	पादप ऊंचाई (मी.)	प्रति पादप शाखाओं की सं.	प्रच्छद फैलाव (से.मी.) NS x EW	तना व्यास (से.मी.)		प्रति पादप फलों की सं.
				स्टॉक	कलम	
टेनियुम + खासी मंडेरिन	2.75	14.5	265 x 235	30.5	28.6	82
सी. वोल्कामेरिएना + खासी मंडेरिन	2.97	16.5	275 x 260	36.5	37.0	118
टेनियुम + सिक्किम मंडेरिन	3.22	18.0	245 x 242	37.5	38.5	240
टेनियुम + नागपुर मंडेरिन	3.26	24.0	325 x 322	46.0	44.0	177
टेनियुम + पहाड़ी मंडेरिन	2.65	15.5	225 x 210	31.0	30.0	74
सी. लेटिप्स + पहाड़ी मंडेरिन	2.07	14.0	160 x 170	27.0	24.5	46
सी. वोल्कामेरिएना + नागपुर मंडेरिन	4.10	30.0	425 x 370	56	53	335
पी. ट्रायफोलिएट + खासी मंडेरिन	2.45	15.5	220 x 205	31	28	56
रफ लेमन + सिक्किम मंडेरिन	3.40	14.0	250 x 230	46	45	120

मुदा विज्ञान

झूम खेती में जीआईएस तकनीकों का प्रयोग कर मृदा गुणवत्ता की स्थानिक विविधता का निर्धारण

दो जिलों अर्थात, पश्चिमी सियांग एवं लेपर्डा स्थानों की भिन्न झूम भूमियों से मृदा नमूनों और जीपीएस डेटा संग्रहित किया गया। आंकडों (तालिका 2) में विभिन्न झूम क्षेत्रफल में काफी अंतर पाया गया गया, जिसका कारण झूम खेती चक्र, तुंगता की स्थिति तथा उनकी निहित प्रकृति थी।

तालिका 2 : भिन्न झूम स्थलों से संग्रहित मृदा नमूने के विभिन्न प्राचल

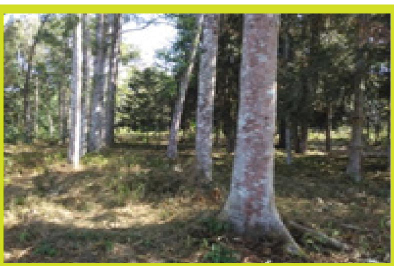
झूम स्थल	मृदा प्राचल				जीपीएस डेटा			
	pH	SOC	K_2O	BD	झुम चक्र	अक्षांश	देशांतर	तुंगता (मी.)
गोरी	5.6	1.54	305	1.03	2nd year	27.14	93.61	663
बैम	5.45	1.56	412	1.03	1st year	27.17	93.44	574
सागो	5.31	1.89	405	0.95	1st Year	27.54	93.41	992
लिपु नामची	5.32	1.54	421	1.05	1st year	27.32	93.42	
बसर	5.41	1.52	342	1.10	2nd year	27.98	94.67	668
आलो	5.65	1.42	367	1.01	After 6 year	28.17	94.81	604
टिरबिन	5.2	1.35	315	1.12	2nd year	27.96	94.65	564
लियोम्बोआ	5.20	1.96	422	0.95	1st Year	28.07	27.96	854
SE(±)	**0.06**	**0.08**	**17.03**	**0.022**				

कृषि वानिकी

बहुउद्धेशीय वृक्ष प्रजातियों का मूल्यांकन (एमपीटी)

वृक्षारोपण किए गए 53 एमपीटी वृक्षों में से, 44 प्रजातियों के ही वृक्ष उग पाए। वर्ष 1997 में 16 वृक्ष प्रजातियों का ब्लॉक में रोपण किया गया। इनमें से (चित्र 5) *पाइनस केसिया* (143.6 से. मी.) में तथा उसके बाद *मिचेलिया आब्ट्यूसिफोलिया* (133.3 से. मी.) में अधिकतम मूलाधार/बेसल परिधि दर्ज की गई। *मिचेलिया आब्ट्यूसिफोलिया*

पाइनस केसिया



इलियोकार्पुस स्फेइरिकस

मेंगलीटिया इनसिग्निस

चित्र 5 : आशानजक बहुउद्धेशीय वृक्ष प्रजातियां

(18.9 मी.) में तथा उसके बाद *कैस्टोनोप्सिस इंडिका* (18.3 मी.) में अधिकतम पादप लंबाई दर्ज की गई। *टर्मिनेलिया माइरियोकार्पा* (651.23 लक्स) में तथा उसके बाद *जीमेलिना आर्बोरिया* (564.7 लक्स) में अंतर.पंक्तियों में सर्वाधिक प्रकाश तीव्रता दर्ज की गई। *पाइनस केसिया* (8.8 मी. x 8.96 मी.) में तथा उसके बाद *कुप्परेसस टोरुलोसा* (7.90 मी. x 7.41 मी.) में दो वर्षों के रोपण के पश्चात प्रच्छद फैलाव सबसे अधिक दर्ज किया गया।

वर्ष 1998 में रोपित 20 वृक्ष प्रजातियों में से, *अकेसिया मैंगियम* (151. 6 से. मी.) में तथा उसके बाद *पाइनस वालिचिएना* (123.5 से. मी.) में सर्वाधिक बेसल परिधि दर्ज की गई। *अकेसिया मैंगियम* (26.8 मी.) में तथा उसके बाद *पाइनस वालिचिएना* (19.08 मी.) में अधिकतम पादप ऊंचाई दर्ज की गई। *ग्रेवेलिया रोबुस्टा* (853.7 लक्स) में तथा उसके बाद *एल्नुस नेपालेन्सिस* (591.6 लक्स) में सर्वाधिक अंतर.पंक्ति अंतराल प्रकाश तीव्रता दर्ज की गई। *अकेसिया मैंगियम* (10.4 x 9.9 मी.) में तथा उसके बाद *पाइनस वेलिचिएना* (9.7 मी. x 8.7 मी.) में सबसे अधिक प्रच्छद फैलाव दर्ज किया गया। वर्ष 1999 में रोपित 06 वृक्ष प्रजातियों में से *मैंगलिएटिया इनसिग्निस* (109.4 से. मी.) में तथा उसके बाद *एल्यूराइटेस मॉन्टेना* (95.7 से. मी.) में सबसे अधिक बेसल परिधि दर्ज की गई। *मैंगलिएटिया इनसिग्निस* (17.6 मी.) में तथा उसके बाद *पार्किया रॉक्सबर्घी* (16.0 मी.) में सबसे अधिक पादप ऊंचाई प्रेक्षित की गई। *एल्यूराइटेस मॉन्टेना* (834.7 लक्स) में तथा उसके बाद *इमब्लिका ऑफिसिनेलिस* (711. 3 लक्स) में सबसे अधिक अंतर.पंक्ति अंतराल प्रकाश तीव्रता दर्ज की गई। *एल्यूराइटेस मॉन्टेना* (7.09 मी. x 6.8 मी.) में तथा उसके बाद *मैंगलिएटिया इनसिग्निस* (6.1 मी. x 6.0 मी.) में सबसे अधिक प्रच्छद फैलाव दर्ज किया गया। वर्ष 2000 में रोपित 05 वृक्ष प्रजातियों में से, *इलियोकार्पस स्पेइरिकस* (124.7 से. मी.) में तथा उसके बाद कोबोलाक्सो (54.2 से. मी.) में सबसे अधिक बेसल परिधि दर्ज की गई। *इलियोकार्पस स्पेइरिकस* (23.0 मी.) में तथा उसके बाद कोबोलाक्सो (11.1 मी.) में सबसे अधिक पादप ऊंचाई दर्ज की गई। कोबोलाक्सो (511.5 लक्स) में तथा उसके बाद *चुकरेसिया टेबुलेरिस* (358.5 लक्स) में सबसे अधिक अंतर.पंक्ति प्रकाश तीव्रता दर्ज की गई। *इलियोकार्पस स्फेरिकस* (8.9 मी. x 8.6 मी.) में तथा उसके बाद कोबोलाक्सो (5.87 मी. x 5.64 मी.) में सबसे अधिक कैनोपी फैलाव दर्ज किया गया। वर्ष 2001 में रोपित 04 वृक्ष प्रजातियों में से, हाइको (64.4 से. मी.) में तथा उसके बाद *लिटसिया लेक्टा* (56.3 से. मी.) में सबसे अधिक बेसल परिधि विकास दर्ज किया गया। हाइको (9.0 मी.) में तथा उसके बाद *लिटसिया लेक्टा* (8.75 मी.) में सबसे अधिक पादप ऊंचाई दर्ज की गई। *लिटसिया लेक्टा* (131.3 लक्स) में तथा उसके बाद हाइको (91.3 लक्स) में अंतर.पंक्ति अंतराल प्रकाश तीव्रता सबसे अधिक दर्ज की गई। *लिथोकार्पस स्पर्मा* (5.6 मी. x 5.9 मी.) में तथा उसके बाद हाइको (5.3 मी. x 5.1 मी.) में सबसे अधिक प्रच्छद फैलाव दर्ज किया गया।

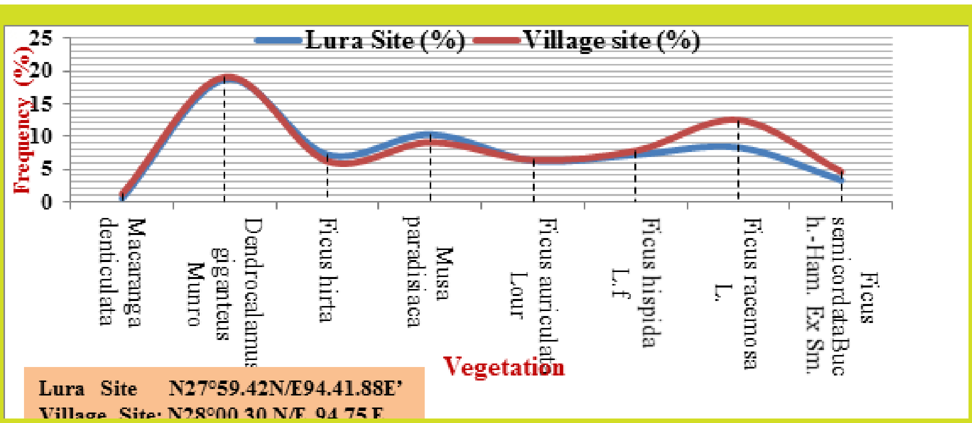
पशु विज्ञान

मिथुन (*बोस फ्रॉन्टेलिस*) की समष्टि की गतिकियां और स्थायी उत्पादन के लिए उपाय

दो स्थानों (चित्र 6 एवं 7) में दो मिथुन पशु द्वारा उपभोग किए गए चारा पर किए गए अध्ययन में यह पाया गया कि 08 प्रजातियों (तालिका 3), यानी *मैकरेंगा डेन्टिकुलेटा, डेन्ड्रोकेलेमस गिगेन्टेयस, फाइकस हिर्टा, मुसा पौराडिसिएसा, फाइकस ऑरिकुलेटा लौर, फाइकस रेसमोसो, फाइकस हिस्पिडा एल. एफ.* एवं *फाइकस सेमिकोरडाटा बुच..हैम. एक्स एसएम.* को एक-समान आवृत्ति प्रतिशत के साथ लुरा एवं गांव के स्थल में सामान्य रूप में पाया गया।

तालिका 3 : मिथुन के पसंदीदा स्थलों में पाए गए भिन्न चारे का आवृत्ति प्रतिशत

क्र. सं.	वैज्ञानिक नाम	देसी नाम	उपभोग किए गए भाग	चारा	लुरा (%)	गांव (%)
1	*मेकारेंगा डेन्टिकुलेटा*	राइपुम	पत्तियां	वृक्ष	0.53	1.2
2	*डेंड्रोकेलेमस गिगेन्टेयस मुन्रो*	हुरुंग	पत्तियां एवं युवा कल्म	वृक्ष	18.7	19.1
3	*फाइकस हिर्टा*	तकसिन	पत्तियां एवं युवा कल्म	वृक्ष	7.2	6.2
4	*मुसा पैडिसिएसा*	कोलू	फल	वृक्ष	10.3	9.1
5	*फाइकस औरिकुलेटा लौर*	(ताकुक)	पत्तियां	वृक्ष	6.3	6.4
6	*फाइकस हिस्पिडा एल. एफ.*	तकसिन	पत्तियां	वृक्ष	7.2	7.8
7	*फाइकस रेसमोसा एल.*	कोबू आचो	पत्तियां	वृक्ष	8.3	12.5
8	*फाइकस सेमिकोर्डाटा बुच.-हैम. एक्स एसएम.*	ताकुक (कुंग्री कुग्मा)	पतेदार प्रोरह	वृक्ष	3.3	4.6



चित्र 6 : भिन्न स्थानों में चारे का आवृत्ति प्रतिशत

चित्र 7 : भिन्न स्थलों से चारे का संग्रहण

कीटविज्ञान

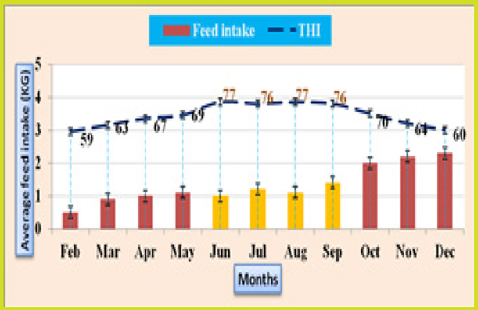
सरसों की खेती में माहू के विरूद्ध जैवकीटनाशकों का मूल्यांकन

सरसों की खेती में पाए जाने वाले ऐफिड (*लिपाफिस इरिसिमी कल्ट.*) नाशीजीव को नियंत्रित करने के लिए एक मानदंड के रूप में 1.5 मि.ली. प्रति ली. की दर से डाइमेथोएट 30 ईसी के साथ चार भिन्न जैवकीटनाशकों अर्थात, 4 मि.ली. प्रति ली. की दर से नीम तेल 1500 पीपीएम; 10 मि.ली. प्रति ली. की दर से पेट्रोलियम तेल आधारित एग्रोस्प्रे; 2 मि.मी. प्रति ली. की दर से *बैसिलस थुरिंजिंसिस* एवं 0.4 मि.ली. प्रति ली. की दर से स्पिनोसेड 45 एससी की प्रभावकारिता का मूल्यांकन करने के लिए एक परीक्षण किया गया। 25% पुष्पण पर और पहली बार कीटनाशकों का प्रयोग करने के 15 दिनों के बाद मूल्यांकन किया गया। यह पाया गया कि चार जैवकीटनाशकों में से, 10 मि.ली. प्रति ली. की दर से पेट्रोलियम तेल आधारित एग्रोस्प्रे और 4 मि.ली. प्रति ली. की दर से नीम तेल 1500 पीपीएम को ऐफिड नाशीजीव की समष्टि (कंट्रोल की तुलना में 65.26-70.42% की गिरावट) को नियंत्रित करने में प्रभावकारी पाया गया।

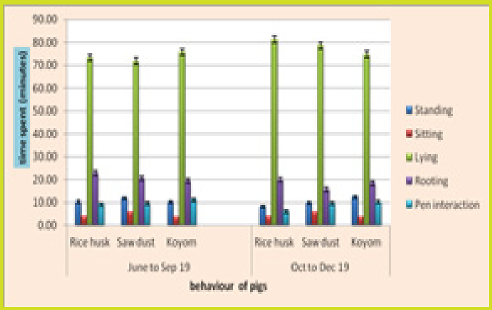
निक्रा (NICRA)

डीप लिटर हाउसिंग (डी एल एच) के तहत सुअरों का उत्पादन संव्यवहार और सबस्ट्रेट में पोषकतत्व

सुअरों की डीएलएच प्रणाली के भिन्न सब्स्ट्रेट (अधोस्तर) के तहत, 12 माह की आयु पर मिडिल यॉर्कशायर सीबी सुअरों का औसत समग्र शारीरिक वजन 70.5 ± 0.77 कि. ग्रा. धान की भूसी के साथ दर्ज किया गया जिसके बाद आरे की भूसी (68.4 ± 0.33 कि.ग्रा.), कंक्रीट (63.7 ± 0.23 कि. ग्रा.) और कोयोम पत्तियों (60.5 ± 0.87 कि. ग्रा.) में दर्ज किया गया। सुअरों का समग्र शारीरिक वजन लाभ और आहार ग्रहण विशेष रूप से जून से लेकर सितंबर (चित्र 8) के दौरान कम हो गया था जिसका कारण तापीय दबाव अर्थात उच्च तापमान एवं टीएचआई (76-77) के साथ नमी वाली स्थिति थी। सुअरों की शारीरिक मुद्रा एवं संव्यहारों की निगरानी जून.अगस्त एवं अक्तूबर. दिसंबर के दौरान 30 मिनटों की अवधि तक साधारण रूप से 2 घंटा प्रति दिन (प्रातःकाल; अपराह्न एवं सायंकाल) की गई और इनबिल्ट वेबकैम रिकॉर्डर (मैग्नुम इलीट) का प्रयोग कर उनकी गतिविधि को रिकॉर्ड किया गया। निगरानी के दौरान यह पाया गया कि सुअर अधिकतर समय (73.78 मिनट) वे निद्रावस्था/लेटे रहने में बिताते हैं। ग्रीष्मकाल के महीनों के दौरान रूटिंग एवं पेन इंटरेक्शन में बिताया गया समय क्रमशः 20.98± 1.79 एवं 11.08± 1.04 मिनट था, जो प्रयोग किए गए तीनों सब्स्ट्रेट में शीतकाल (17.8± 2.1) और 10. 4± 2.31 मिनट की तुलना में अधिक था (चित्र 9)।



चित्र 8 : टीएचआई के संबंध में औसत आहार ग्रहण



चित्र 9: डीएलएच के तहत सुअरों का संव्यहार

शीतोष्ण फलों पर एआईएनसीपी

आडू की दो किस्मों अर्थात, फ्लोरिडा प्रिंस एवं प्रताप का मूल्यांकन भिन्न ट्रेनिंग सिस्टम (वाई ट्रेलिस, इस्पेलियर, ओपन सेंटर एवं सेंटल लीडर) में किया गया, जिसमें वाई ट्रेलिस (80%) में फ्लोरिडाप्रिंस में तथा इस्पेलियर (75%) में अधिकतम पादप जीवित्ता दर्ज की गई। वाई ट्रेलिस (260 से. मी.) में फ्लोरिडाप्रिंस में तथा उसके बाद इस्पेलियर (259.60 से. मी.) में अकितम पादप ऊंचाई प्रेक्षित की गई।

राष्ट्रीय स्थायी हिमालयी पारिस्थितिकी मिशन (एनएमशी)

विभिन्न उद्यमों अर्थात, फील्ड फसल, मल्टी.स्टोरी फसल, फल फसल, पुष्प फसल, मात्स्यकी, कुक्कुट के एकीकरण तथा इनके उत्पादों एवं उपोत्पादों की रिसाइक्लिंग करते हुए किसानों के लिए अधिक आय एवं रोजगार सृजित करने के लिए प्रयास किए गए। किसानों को बीज, पौधे, मछली बीज/फिंगरलिंग, जलकुंड, पॉलीहाउस जैसी सामग्रियों का वितरण किया गया। पश्चिमी सियांग जिले के अंतर्गत जुम्दो रिराम, लिपु नामची गांव में एकीकृत कृषि प्रणाली शुरु की गई। किसान की फसलों में मुख्य रूप से अनाज (धान एवं मक्का), सब्जियां (बैंगन, भिंडी, टमाटर और किंग चिली), फल फसलें (केला, खासी मंडेरिन) और पशु इकाई (कुक्कुट एवं सुअर पालन) शामिल थी। एकीकृत कृषि प्रणाली से किसान की वार्षिक आय बढ़कर रु. 59,000 प्रति हैक्टे. हो गई, जबकि इससे पहले उसकी आय रु. 23,000 थी।

ग्रामीण कृषि मौसम सेवा (जी के एम एस)

एएमएफयू यूनिट अरूणाचल प्रदेश के 20 जिलों और बसर पश्चिम सियांग जिले के 8 ब्लॉकों को प्रत्येक मंगलवार एवं शुक्रवार को मौसम आधारित कृषि मौसम विज्ञान परामर्श नियमित रूप से उपलब्ध कराती है। वर्तमान में राज्य में दो लाख बीस हजार से अधिक लाभार्थी हैं जो मुख्य रूप से एसएमएस, व्हाटसऐप एवं बुलेटिनों के माध्यम से परामर्श प्राप्त करते हैं। इसके अलावा एएमएफयू राज्य के 14 कृषि विज्ञान केंद्रों (केवीके) और अन्य राज्य संबद्ध विभागों को विशेष जिला स्तरीय एडवाइजरी बुलेटिन उपलब्ध करा रहा है। वर्ष 2019 के दौरान, 2744 जिला स्तरीय एवं 784 ब्लॉक स्तरीय कृषि मौसम परामर्श बुलेटिन तैयार किए गए और उनका प्रकाशन कर अपलोड किए गए। नेटवर्क-विहीन दूर गांवों के किसानों तक पहुंचने के लिए, बुलेटिनों की हार्ड कॉपी ग्रामीणों के माध्यम से 5 नजदीकी गांवों के समुदाय भवन के सूचना पटल पर प्रदर्शित की गई थी। इस प्रणाली में लगभग 1986 नए किसान और अन्य हितध ारक पंजीकृत हैं। बसर में मौसम विज्ञान एकक आपदा प्रबंधन, राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण, पीएचई, पीडब्ल्यूडी एवं विश्वविद्यालयों आदि सहित विभिन्न विभागों को अनुरोध पर मौसम संबंधी सूचना और डेटा उपलब्ध कराता है। एएमएफयू बसर ने मेघदूत ऐप पर 2 किसान जागरुकता कार्यक्रमों का आयोजन किया।

जनजातीय उपयोजना (टीएसपी)

भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर और अन्य कृषि विश्वविद्यालयों एवं संस्थानों द्वारा विकसित एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडलों को पश्चिमी सियांग जिले के लिपु नामची एवं दाली गांव और ऊपरी सुबानसिरी जिले के दापो रिजो गांव में प्रदर्शित किया गया। परियोजना का प्रस्ताव विभिन्न गांवों अर्थात, नाइगम, डेरिंग, रिलु, गोरी एवं सागो आदि सहित बसर के अनेक गावों के किसानों को प्रदर्शित एवं सफलतापूर्वक कार्यान्वित मॉडलों के ऊर्ध्वाधर विस्तार पर विचार कर किया गया। किसानों को व्यावहारिक प्रशिक्षण तथा अनेक प्रकार की सामग्रियां दी गईं, जैसे कि कम लागत के पॉलीहाउस (80 सं.), वर्मीबेड (33 सं.) और जलकुंड (28 सं.)। किसानों के फार्म में कम लागत की सुअर शाला (10 सं.), कम लागत का मुर्गी फार्म (10 सं.) और खुम्ब इकाई (02 सं.) भी स्थापित की गईं। दो पशु स्वास्थय शिविरों का आयोजन किया गया और एफएमडी एवं आरडी रोगों के लिए 70 मिथुन, 15 गोपशुओं और 3-5 दिनों की आयु की 750 कुक्कुट पक्षियां पशुधन एवं कुक्कुट पालकों को वितरित की गईं।

पुरस्कार/उपलब्धियां

भाकृअनुप अरूणाचल प्रदेश केंद्र बसर ने सीएयू कृषि मेला 2019 के दौरान केंद्रीय, राज्य सरकार, एनजीओ संगठनों में सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शनी स्टाल के लिए प्रथम पुरस्कार प्राप्त किया, जिसका आयोजन दिनांक 13.15 नवंबर 2019 के दौरान किया गया था। स्टाल को भाकृअनुप अरूणाचल प्रदेश केंद्र, बसर ने केवीके.पश्चिमी सियांग, केवीके. नमसाई एवं केवीके.लॉन्गडिंग के समन्वय में स्थापित किया जिसमें उपयुक्त कृषि प्रौद्योगिकियों, जीवित नमूनों, धान और अन्य फसलों के स्थानीय जननद्रव्य, प्रौद्योगिकियों के पोस्टर प्रदर्शित किए गए थे।

मणिपुर

सारांश

उच्च उपज वाली फसल किस्में विकसित करने के लिए धान की 3, पेरिला की 7, विंग्ड बीन की 4 और जॉबस्टीयर की 2 वंशावलियों की पहचान की गई। इसके अतिरिक्त, काले धान के 5 आशाजनक वंशक्रमों को भी विकसित किया गया। मुख्य फसलों का कुल 1647.55 क्विं. बीज उत्पादन किया गया। काला धान बीज उत्पादन के लिए जैविक पोषकतत्व प्रबंधन का मानकीकरण किया गया। मक्का (एचक्यूपीएम-5) के लिए उर्वरक समायोजन समीकरण विकसित किए गए। मणिपुर के पहाड़ी क्षेत्र में खेती के लिए बेहतर उत्पादकता एवं संसाधन उपयोग दक्षता के साथ मक्का.दलहन फसल प्रणालियों का भी मानकीकरण किया गया। ट्री बीन के *इन विट्रो* पादपों में फिनोलिक तत्व के अवरोधन और मेटाबोलाइटों को बढ़ाने के लिए नवाचार का मानकीकरण किया गया। मेलाटोनिन के बहिर्जात अनुप्रयोग के माध्यम से टमाटर की शेल्फ लाइफ एवं खाद्य उपयोगिता में सुधार लाने के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की गई। *पॉलीगोनम सेगिटेटम* एवं *जुसियाइया रिपेन्स* में क्रमशः उच्च हाइपरग्लाइसेमिक.रोधी एवं कैंसर.रोधी गतिविधि पाई गई। मणिपुर के स्थानीय पादपों में आशाजनक जीवाणुरोधी गतिविधि को भी रिकॉर्ड किया गया। कम उपयोग की जा रही फसलों के लिए पांच प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों का भी वाणिज्यकरण किया गया। तीन उन्नत ओयस्टर खुम्ब प्रजातियों की पहचान भी की गई।

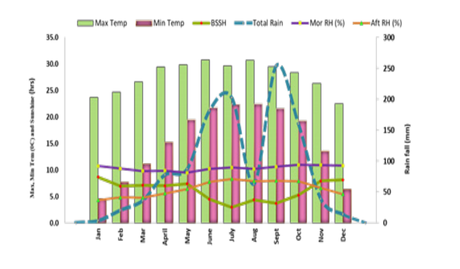
मिर्च को संक्रमित करने वाले विषाणु का लक्षणवर्णन किया गया और नैदानिकियां विकसित की गईं। चाउ.चाउ से बीटा.ग्लुकोसिडेस एंजाइम की क्लोनिंग एवं संरचनात्मक लक्षणवर्णन सफलतापूर्वक किया गया। सिट्रस ट्रिस्टेजा विषाणु की पहचान के लिए एक आइसोथर्मल आरपीए ऐस्से विकसित किया गया। उत्तर पूर्वी भारत के नींबूवर्गीय बगीचों से एचएलबी.संबद्ध *केंडिडेटस* लिबेरीबेक्टर एसियाटिकस का बहु.जीनोमिक.लॉसी आधारित लक्षणवर्णन किया गया और एक सरल आरपीए ऐस्से विकसित किया गया। उत्तर पूर्वी भारत के स्थानीय केला बगीचों से बहिर्जात एवं एपिसोमल केला स्ट्रीक विषाणुओं का लक्षणवर्णन किया गया और ''Pisang Kuutuk Wulung PKW'' (PKW) केला के पूर्ण जीनोम संदर्भ अनुक्रमों का विश्लेषण किया गया। टमाटर की खेती में कीटनाशकों की खोज करने के लिए आरपी.एचपीएलसी में चार भिन्न त्वरित संशोधित QuEChERS विधियां विकसित की गईं। टमाटर और बंदगोभी की खेती में नए-रासायनिक कीटनाशकों के फैलाव की प्रकृति का भी अध्ययन किया गया।

विविध स्रोतों से वियोजित क्लिनिकल नमूनों एवं पशु खाद्य मूल से संबंधित तथा *सालमोनेला टाइफिमुरियम* से संबंधित ई. *कॉली* रोगजनकों का लक्षणवर्णन किया गया। दूध के नमूनों से *वियोजितस्टेफिलोक्कस औरियस* वियुक्तों में प्रतिरोधी जीनों एवं एन्टेरोटॉक्सिन जीनों की जांच की गई। *सलमोनेला टाइफिमुरियम* की रोगजनकता एवं नैदानिक संभाव्यता के लिए उसके बायोफिल्म संबद्ध प्रोटीन का मूल्यांकन किया गया। ब्रायलर के मांस में कॉलेस्ट्रोल स्तर को कम करने के लिए स्थानीय शाकों का प्रयोग कर एक आहार संरूपण (फॉर्मूलेशन) का मानकीकरण किया गया। कुल मिलाकर, 38709 कुक्कुट चूजे उत्पादित किए गए, जिनकी आपूर्ति कुक्कुट बीज परियोजना के तहत की गई। शीतकाल के दौरान कार्प मछली (कतला, रोहू एवं पेंग्बा) के बीजों के उत्पादन के लिए अगेती स्टॉकिंग को प्रभावकारी पाया गया। कृषक केर्डिट कार्ड लाभार्थियों के लिए 'कृषि आय विविधीकरण और ऋण का बेहतर उपयोग' पर दो अध्ययन किए गए।

मणिपुर

मौसम की स्थिति

जनवरी से दिसंबर 2019 के दौरान, मासिक औसत अधिकतम तापमान 22.5^{0}C (दिसंबर) से 30.7^{0}C (जून एवं अगस्त) के बीच था, जबकि सामान्य अधिकतम तापमान 21.8^{0}C (जनवरी) से 29.4^{0}C (अगस्त) के बीच था। मासिक औसत न्यूनतम तापमान 4.6^{0}C (जनवरी) से 22.5^{0}C (अगस्त) के बीच था, जबकि सामान्य न्यूनतम तापमान 4.4^{0}C (जनवरी) से 21.8^{0}C (जुलाई) के बीच था। अधिकतम तापमान 35.0^{0}C दिनांक 18 जुलाई, 2019 को रिकॉर्ड किया गया, जबकि न्यूनतम तापमान 2.3^{0}C दिनांक 01 जनवरी, 2019 को रिकॉर्ड किया गया। वर्ष 2019 के दौरान वार्षिक वर्षा 1137.10 मि. मी. रिकॉर्ड की गई, जबकि सामान्य वर्षा 1454.20 मि.मी. रिकॉर्ड की गई। एक दिन में सबसे अधिक वर्षा 78 मि. मी. दिनांक 27 अक्तूबर, 2019 को रिकॉर्ड की गई। लेकिन, सितंबर माह में 253.7 मि. मी. की सर्वाधिक वर्षा हुई (जून में 262.2 मि. मी. की सर्वाधिक सामान्य मासिक वर्षा की तुलना में) और जनवरी माह में न्यूनतम 3.4 मि. मी. वर्षा हुई (जनवरी में 12.8 मि. मी. की न्यूनतम मासिक वर्षा की तुलना में)। कम वर्षा के कारण मणिपुर सरकार ने 2019 में कुछ जिलों में सूखा घोषित कर दिया था। मासिक औसत अधिकतम आपेक्षिक आर्द्रता मई में 81.2% से अक्तूबर में 93.8% के बीच रिकॉर्ड की गई (मार्च में 93.8% से जुलाई में 86.5% की रेंज की तुलना में), जबकि मासिक औसत न्यूनतम आपेक्षिक आर्द्रता (मार्च में 51.4% से अगस्त में 77.9% की रेंज की तुलना में) जनवरी में 37% से 71% के बीच रिकॉर्ड की गई (तालिका 1)।



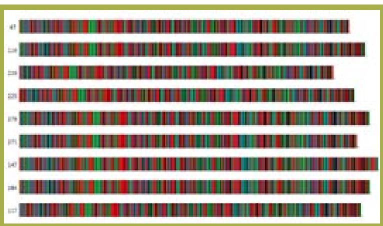
चित्र 1 : इम्फाल क्षेत्र में 2019 के दौरान प्रातःकाल एवं अपराह्न मासिक औसत अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान, (°C) आपेक्षिक आर्द्रता (%), वर्षा (मि. मी.) और खिली धूप के घंटे

फल एवं सब्जी से इत्तर फसलें (फील्ड क्रॉप्स)

धान

मणिपुर की स्थानीय किस्मों की आनुवंशिक विविधता की किस्मगत पहचान एवं मूल्यांकन करने के लिए धान किस्मों की डीएनए फिंगरप्रिंटिंग और बारकोडिंग

202 धान जननद्रव्य नमूनों की बारकोडिंग की गई जिसमें दो भिन्न प्राइमर सेट का प्रयोग किया गया। डीएनए को पीसीआर के द्वारा प्रवर्धित (एम्प्लीफाइ) किया गया जिसमें मैट झ जीन के लिए प्रकाशित विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग किया गया, और सभी 202 धान जननद्रव्यों के लिए अलग बारकोड सृजित किए गए (चित्र 2)। मैट K लोकस का जातीवृत्तीय विश्लेषण किया गया जिसके लिए उप. किस्मों (कल्टीवर्स) को नौ प्रमुख समूहों में विभाजित किया गया (चित्र 3)। क्लोरोप्लास्ट जीनोम का संरचनात्मक संघटन काफी संरक्षित है जिसके कारण यह जातीवृत्तीय अध्ययनों के लिए उपयोगी होता है। जातीवृत्तीय विश्लेषण में यह पाया गया कि उपकिस्मों को केवल पांच प्रमुख समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है। मैट K लोकस के लिए पहले से विश्लेषित धान नमूनों हेतु क्लोरोप्लास्ट (सीपी) डीएनए अनुक्रम डेटा के आधार पर, बारकोड तैयार किए गए। दो धान जननद्रव्यों *(चिंगफोउ एवं कुन्टा मह)* के मैट K जीन के लिए अनुक्रम एनसीबीआई को प्रस्तुत किए गए जिनके लिए वंशावली संख्याएं (एमएन 917693 एवं एमटी 024237) आवंटित की गई हैं।



चित्र 2 : मैट *K* लोकस के लिए कुछ धान नमूनों के डीएनए बारकोड। संबंधित नमूनों की आईडी को प्रत्येक कोड की बाईं ओर दिया गया है

चित्र 3: सभी धान जननद्रव्यों के मैट *K* लोकस प्रवर्धित उत्पादों का जातीवृत्तीय विश्लेषण

धान की उपज पर प्राथमिक परीक्षण

खरीफ 2019 के दौरान, अनुसंधान केंद्र में उपज हेतु दो प्राथमिक परीक्षण किए गए, यानी पीवाईटी-। और पीवाईटी-।।. पीवाईटी.। में, 6 वंशक्रमों अर्थात एमसी-45-5-1-15ए एमसी-48-1-1.3ए एमसी-48-2-1-14ए एमसी-49-1-3-43ए एमसी-49-1-5-16 और एमसी-49-1-5-34 का प्रदर्शन 6.3 टन प्रति हैक्टे. से अधिक उपज के साथ तीनों जांच किस्मों यानी, केडी 2.6.3ए आरसी मनिफोउ 13 एवं आरसी मनिफोउ 7 की तुलना में बेहतर था। पीवाईटी-।। में, तीनों वंशावलियों यानी एमसी-59-1-3-7,एमसी-66-1-1-17 और एमसी-70-6-5-11 का प्रदर्शन 6.41 टन प्रति हैक्टे. से अधिक उपज के साथ तीनों जांच किस्मों की तुलना में बेहतर था।

काले धान के लिए जैविक बीजोत्पादन प्रौद्योगिकी का मानकीकरण

पश्चिमी इम्फाल जिले के उखरुल में किसानों के खेतों में चार उपचारों के साथ परीक्षण किया गया। इन चार उपचारों में कंट्रोल (यानी माप); 125 ग्रा. नीम केक + 1250 कि. ग्रा. वर्मीकम्पोस्ट + 10 कि. ग्रा. *एजोस्पिरिलियम* + 10 कि. ग्रा. पीएसबी + 10 कि. ग्रा. प्रति

हैक्टे. केएसबी; 125 ग्रा. नीम केक + 10 टन एफवाईएम/कम्पोस्ट प्रति हैक्टे. + 10 कि. ग्रा. पीएसबी प्रति हैक्टे. और यूरिया-130 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे., एसएसपी-250 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. तथा एमओपी-50 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. का प्रयोग किया गया। परीक्षण के लिए तीन प्राइमिंग उपचार भी किए गए अर्थात, कंट्रोल (प्राइमिंग रहित), *ट्रायकोडर्मा हर्जिएनम* (1.5%) के साथ बीज प्राइमिंग और 20% द्रव्य *स्यूडोमोनस फ्ल्यूरोसेंस* के साथ बीज प्राइमिंग। *टी. हर्जिएनम* (1.5%) के साथ बीज प्राइमिंग किए जाने से अंकुरण सबसे अधिक (158.9%) पाया गया। यूरिया-130 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे., एसएसपी-250 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. तथा एमओपी-50 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. के साथ प्रति पादप अधिकतम बीज उपज (22.2 ग्रा.) दर्ज की गई, जिसके बाद 125 ग्रा. नीम केक + 10 टन एफवाईएम/कम्पोस्ट प्रति हैक्टे. + 10 कि. ग्रा. पीएसबी प्रति हैक्टे. (20.14 कि. ग्रा.) में दर्ज की गई।

मक्का

मक्का की लक्षित उपज के लिए मृदा परीक्षण आधरित उर्वरक सिफारिश

उच्च गुणवत्ता एवं प्रोटीनयुक्त मक्का के लिए उर्वरक समायोजन समीकरण विकसित किए गए जिसके लिए मणिपुर की बारानी ऊपरी भूमि पारिस्थितिकी का उपयोग किया गया। इन समीकरणों के आधार पर नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटेशियम के भिन्न संयोजनों के साथ मक्का की 4 एवं 5 टन प्रति हैक्टे. लक्षित उपज प्राप्त करने के लिए उर्वरक सिफारिशें रेडी रेकनर के रूप में की गईं। मणिपुर में बारानी मक्का (एचक्यूपीएम.5) के लिए लक्षित उपज समीकरणों को तालिका 1 में दर्शाया गया है।

तालिका 1 : लक्षित उपज के लिए प्राथमिक डेटा एवं उर्वरक समायोजन समीकरण

प्राथमिक डेटा	N	P	K
पोषकतत्व आवश्यकता (कि.ग्रा. प्रति क्विं.)	2.91	0.46	2.42
मृदा दक्षता (%)	26.42	61.09	22.08
उर्वरक दक्षता (%)	47.25	23.42	81.27
उर्वरक समायोजन समीकरण			
FN = 6.16T – 0.56SN	*SN, SP एवं SK, मृदा में प्राप्य नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटेशियम (कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.);*		
FP = 1.95T – 2.61SP			
FK = 2.98T – 0.27SK	*FN, FP एवं FK, अपेक्षित उर्वरक नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटेशियम (कि. ग्रा.)*		

मणिपुर के पहाड़ी क्षेत्रों में मक्का.दलहन फसल प्रणालियों की उत्पादकता एवं संसाधन उपयोग दक्षता को बढ़ाना

चार भूमि उपयोग प्रबंधन प्रणालियों के तहत दस मक्का आधारित फसल प्रणालियों का मूल्यांकन किया गया। हमने अधिकतम प्रणाली उत्पादकता (7.95 टन प्रति हैक्टे.) (मक्का समतुल्य उपज, एमईवाई) पारंपरिक जुताई (सीटी).पारंपरिक जुताई (सीटी) (एलएम2) के तहत अपशिष्ट धारणीयता के साथ प्राप्त की, जिसके बाद सीटी.शून्य जुताई (7.54 टन प्रति हैक्टे.) के तहत अपशिष्ट धारणीयता (एलएम4) के साथ प्राप्त की। विभिन्न फसल प्रणालियों में से, सब्जी लोबिया.मक्का + राइस बीन (सीएस 5) के तहत अन्य फसल प्रणालियों की तुलना में काफी उच्च प्रणाली उत्पादकता (10.40 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई, जिसके बाद सब्जी लोबिया-मक्का + लोबिया (सीएस 7) (10. 41) में दर्ज की गई। मक्का समतुल्य उपज का सहसंबंध भूमि प्रबंधन विधियों (r=0.81) और फसल प्रणाली (r=0.88) में कुल जड़ लंबाई के साथ काफी अधिक था। अन्य उपचारों की तुलना में एलएम 2 एवं सीएस 5 में संसाधन उपयोग दक्षता (पोषक तत्व उपयोग दक्षता, जल उत्पादकता एवं जल निष्कर्षण पैटर्न) और मृदा गुणवत्ता (एंजाइम गतिविधियां एवं पोषकतत्व) सबसे अधिक थी।

उत्तर पूर्वी क्षेत्र में मक्का उत्पादन की उन्नत प्रौद्योगिकी का संवर्धन

मणिपुर में मक्का आधारित फसल प्रणाली का सघनीकरण : मक्का. स्वीट कॉर्न-सब्जी ब्रॉडबीन में अन्य फसल प्रणालियों की तुलना में, अधिकतम प्रणाली उत्पादकता (मक्का समतुल्य उपज) (23.59 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई। एंजाइम गतिविधियों के आधार पर मृदा की गुणवत्ता (डिहाइड्रोजिनेस, अम्लीय एवं क्षारीय फास्फेट, बीटा ग्लुकोसिडेस) मक्का-स्वीट कॉर्न-सब्जी ब्रॉडबीन प्रणाली के तहत सबसे अधिक पाई गई, और प्राप्य एवं कुल पोषकतत्व भी इसी प्रणाली के तहत सर्वाधिक दर्ज किया गया। इसके बाद मृदा गुणवत्ता प्राप्य कुल पोषकतत्व फसल प्रणाली सहित अन्य दलहनों में दर्ज किया, जबकि एकल मक्का फसल प्रणाली के तहत ये दोनों न्यूनतम दर्ज किए गए।

भागीदारी में प्रदर्शन : 1050 लाभार्थी किसानों की भागीदारी में 515 हैक्टे. क्षेत्रफल में सहायक प्रौद्योगिकी पर प्रदर्शन आयोजित किया गया (तालिका 2)। अग्रपंक्ति के प्रदर्शनों में, किसानों की कृषि विधियों के बजाय वैज्ञानिक प्रबंधन विधियों (यानी पंक्ति में रोपण करना, फसल चक्र अपनाना, मृदा में चूना मिलाना एवं एकीकृत पोषकतत्व/जल प्रबंधन, आदि) के अंगीकरण के साथ गुणवत्ता प्रोटीन मक्का उत्पादन, स्वीट कॉर्न सहित फसल विविधीकरण और मक्का के साथ स्वीट कॉर्न एवं फसल सघनीकरण (मूंगफली, मटर, राइस बीन, फ्रासबीन, सब्जियां, आदि के साथ अंतरफसलों की बुवाई) पर विशेष ध्यान दिया गया। उपज में अंतर 27.7% (सिक्किम में) से 303.4% (त्रिपुरा में) के बीच था, जबकि उत्तर पूर्वी क्षेत्र में औसत उपज अंतराल 57.4% था। परिणाम में यह पाया गया कि उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्रों के अंतर्गत कम से कम उन अन्वेषित क्षेत्रों में फसल उत्पादन से संबंधित प्रौद्योगिकियों की उपलब्धता के कारण मक्का उत्पादन को बढ़ाए जाने की अपार संभावना है

क्षमता निर्माण संबंधी गतिविधियां : उपरोक्त परियोजना के तहत,

संबद्ध विभागों के अधिकारियों और उत्तर पूर्वी भारत में मक्का उत्पादकों के लिए भाकृअनुप.एनईएच केवीके के सहयोग से 32 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए (तालिका 2)। प्रशिक्षण कार्यक्रमों के शीर्षक 'ऊपरी भूमि पारिस्थितिकी के तहत एकीकृत पोषकतत्व एवं जल प्रबंधन', 'मृदा अम्लीयता की विकृति के लिए लाइमिंग', 'उच्च उपज वाली किस्मों का अंगीकरण' (स्वीट कॉर्न एवं बेबी कॉर्न की खेती सहित), 'नाशीजीव प्रबंधन तकनीकों और फसलोत्तर प्रबंधन के साथ मक्का की खेती में लाभप्रदता एवं संसाधन उपयोग दक्षता को बढ़ाने के लिए मक्का फसल के लिए वैज्ञानिक प्रौद्योगिकियों के उपयोग' पर आधारित थे। उत्तर पूर्वी भारत में छोटे एवं सीमांत किसानों की आजीविका एवं पोषण सुरक्षा को बढ़ाने हेतु पशुधन उत्पादन बढ़ाने के लिए चारा मक्का की खेती सबसे अच्छा विकल्प उभरकर आया। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों से कुल मिलाकर 1554 किसान लाभान्वित हुए।

तालिका 2 : उत्तर पूर्व के विभिन्न राज्यों में 2019 के दौरान आयोजित क्षमता निर्माण गतिविधियों और भागीदारी में किए गए प्रदर्शनों का विवरण

स्थान	क्षमता निर्माण कार्यक्रम			भागीदारी में प्रदर्शन	
	प्रशिक्षण (सं.)	कुल प्रशिक्षण (दिन)	लाभान्वित किसान (सं.)	भागीदारी प्रदर्शन (हैक्टे.)	लाभान्वित किसान (सं.)
अरूणाचल प्रदेश	3	3	120	42.50	24
मणिपुर	10	19	585	223.60	456
मेघालय	1	1	38	40.33	203
मिजोरम	11	11	314	50.20	69
नागालैंड	2	4	70	65.80	97
सिक्किम	4	4	287	45.80	90
त्रिपुरा	1	1	140	46.72	111
कुल	**32**	**43**	**1554**	**514.95**	**1050**

मणिपुर की पारिस्थितिकी के तहत फाल आर्मीवर्म नाशीजीव स्पोडोप्टेरा फ्रूजीपेरडा की शारीरिक संरचना का अध्ययन

फाल आर्मीवर्म (एफ.ए.डब्ल्यू) नाशीजीव के डिंभक यानी लार्वा को अप्रैल से अगस्त, 2019 के दौरान मक्का की खेती में एक प्राकृतिक परपोषी के रूप में पाला गया। उसके पालन के दौरान नियंत्रित तापमान 25±3^{0}C, 75 से 80% की आर्द्रता और एल12:डी12 के प्रकाश के तहत संपूर्ण अध्ययन किया गया (चित्र 4)। इसकी वयस्क मादाएं लगभग 180.200 अंडे/समूह देती हैं। इसका प्रथम इनस्टार लार्वा झुंड में रहता है और उसका स्वरूप यूथ प्राणी व संघचारी होता है। लार्वा 6 इनस्टार अवस्थाओं को पार करता है। छठे इनस्टार लार्वा की लंबाई लगभग 50 मि.मी. होती है। पूर्ण रूप से बढ़वार हासिल कर चुके लार्वा की लाक्षणिकता भिन्न होती है। उसके सिर का अग्रभाग वाई आकृतिक एवं हल्के पीले रंग का होता है और उसके उदर भाग के अंतिम छोर पर वर्गाकार रूप में चार काले धब्बे से होते हैं। इसका प्यूपा का रंग गहरा लाल.भूरा होता है, इसकी लंबाई लगभग 13 मि. मी. और चौड़ाई लगभग 4.2 मि. मी. होती है।

चित्र 4 : एस. फ्रुर्गिपर्डा का जीवन चक्र (अंडे की अवस्था से लेकर वयस्क अवस्था तक)

पारिस्थितिकी अनुकूल फसलें

पारिस्थितिकी अनुकूल फसलों पर अखिल भारतीय समन्वित नेटवर्क परियोजना

आईवीटी परीक्षण के तहत पेरिला (9 वंशावलियों) का मूल्यांकन : आरसी थोइडिंग 8 में दीर्घ परिपक्वता अवधि (170 से अधिक दिन) के तहत प्रति पादप सबसे अधिक बीज उपज (44.5 ग्रा. प्रति पादप) दर्ज की गई, जिसके बाद आरसी थोइडिंग 21 (42.8 ग्रा. प्रति पादप) में दर्ज की गई। मध्यम परिवक्वता अवधि (130.150 दिन) के तहत आरसी थोइडिंग 15 में सबसे अधिक उपज (40.3 ग्रा. प्रति पादप) दर्ज की गई।

पेरिला जननद्रव्य का मूल्यांकन (24 वंशावलियां) : स्थानीय मानक किस्म (यानी बेमबा अंतपमजल) की तुलना में, आरसी थोइडिंग 6 (43.5 ग्रा. प्रति पादप) में दीर्घ परिपक्वता अवधि (170 से अधिक दिन) के तहत सबसे अधिक प्रति पादप बीज उपज दर्ज की गई, जिसके बाद मध्यम परिवक्वता अवधि (130-150 दिन) के तहत आरसी थोइडिंग 24 (44.8 ग्रा. प्रति पादप) एवं आरसी थोइडिंग 22 (43.8 ग्रा. प्रति पादप) दर्ज की गई।

विंग्ड बीन जननद्रव्य का मूल्यांकन (30 वंशावलियां): आरडब्ल्यूबीजीपी-14 (534.5 ग्रा. प्रति पादप) में प्रति पादप सर्वाधिक फली उपज दर्ज की गई जिसके बाद आरडब्ल्यूबीजीपी-5 (489.5 ग्रा. प्रति पादप) में दर्ज की गई। जीनप्ररूप आरडब्ल्यूबीजीपी-13 (53.4 ग्रा. प्रति पादप) में तथा उसके बाद आरडब्ल्यूबीजीपी-17 (45.6 ग्रा. प्रति पादप) में सर्वाधिक प्रति पादप शुष्क बीज उपज दर्ज की गई।

जॉबस्टीयर जननद्रव्य का मूल्यांकन (47 वंशावलियां) : बी-3 आईसी-521338 (250.7 ग्रा. प्रति पादप) में तथा उसके बाद आरजेटीजीपी-5 (181.3 ग्रा. प्रति पादप) में सर्वाधिक प्रति पादप दाना उपज दर्ज की गई।

बीज उत्पादन

धान की स्थानीय स्तर पर विमोचित किस्मों और अन्य संस्तुत फसल किस्मों का प्रजनन हेतु अनुरक्षण

मणिपुर केंद्र द्वारा विमोचित धान किस्मों को गुच्छ.पंक्ति चयन के माध्यम से अनुरक्षित किया जा रहा है और प्रजनक बीजों को उत्पादित किया जा रहा है (चित्र 5)। मनिफोउ.4, मनिफोउ-5 और मनिफोउ-12 खरीफ धान किस्में हैं और मुख्य *खरीफ* किस्में आरसी मनिफोउ-6, मनिफोउ-10 और मनिफोउ-13 हैं जिनका उपयोग स्थानीय रूप से विमोचित किस्मों के प्रजनन हेतु अनुरक्षण एवं बीज उत्पादन के लिए किया जाता है (चित्र 5)। अन्य फसलों में, मक्का कम्पोजिट किस्म पूसा कम्पोजिट-3 एवं आरसीएम-1-76 को अनुरक्षित किया गया है जिसे खास रूप से रबी के दौरान बोया जाता है (चित्र 6)। इससे 3.10 क्विं. प्राथमिक बीज का उत्पादन किया गया था। मिलेट व कदन्न फसल में, 2.20 क्विं. प्रजनक बीजों का उत्पादन किया गया। तिलहनों में, सोयाबीन किस्म जेएस-335 (0.20 क्विं.) और मूंगफली किस्म आईसीजीएस-76 (1.00 क्वि.) का भी उत्पादन किया गया।

तालिका 3 : वर्ष 2019 के दौरान बीज उत्पादन

फसल	मात्रा (क्विं. में)				कुल (क्विं.)
	प्रजनक बीज	फाउंडेशन बीज	प्रमाणित बीज	टीएफएल बीज	
धान	30.90	43.50	1430.65	--	1505.05
मक्का	3.10	2.50	--	2.50	8.10
बजरा	--	1.00	--	--	1.00
फॉक्सटेल मिलेट	--	1.20	--	--	1.20
सोयाबीन	0.20	4.50	--	--	4.70
मूंगफली	1.00	65.00	--	--	66.00
तौरिया	0.60	--	--	--	0.60
टरहर	--	--	--	4.20	4.20
उड़द	--	--	--	4.20	4.20
मूंग	--	--	--	5.40	5.40
मसूर	--	--	--	18.60	18.60
मटर	--	--	--	24.00	24.00
काबुली चना	--	--	--	4.50	4.50
कुल	**35.80**	**137.5**	**1430.65**	**63.4**	**1647.55**

चित्र 5 : धान किस्म मनिफोउ-12 का प्रमाणित बीजोत्पादन

चित्र 6 : धान बीज खेत में निगरानी दल का दौरा

बागवानी फसलें

अरवी (टारो)

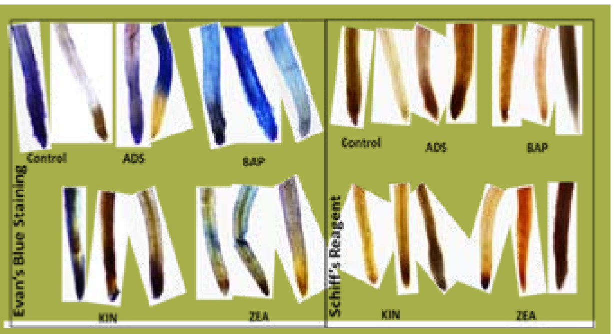
अरवी *(कोलोकेसिया एस्क्यूलेंटा)* के आशाजनक वंशक्रमों की डीएनए बारकोडिंग

कंसोर्टियम फॉर दि बारकोड ऑफ लाइफ (सीबीओएल) प्लांट वर्किंग ग्रुप की सिफारिश के अनुसार, अरवी *(कोलोकेसिया एस्क्यूलेंटा)* के बाईस आशाजनक जीनप्ररूपों की बारकोडिंग की गई जिसमें पांच प्राइमरों का प्रयोग किया गया, अर्थात आरबीसीएल, मैट K, आईटीएस एवं वाईसीएफ1. हमारे प्रयास में यह पाया गया कि प्लास्टिड क्षेत्रों के संयोजन में सिंग्ल.लोकस ने विशेष बारकोडिंग अंतरालों के साथ जीनप्ररूपों के बीच बेहतर विभेद किया।

ट्री बीन

ऐडेनाइन सल्फेट का प्रयोग कर *पार्किया रॉक्सबर्घी* संवर्धों में फिनोलिक तत्वों का अवरोधन

पार्किया रॉक्सबर्घी के इन-*विट्रो* पादपों में फिनोलिक तत्वों के अवरोध न के लिए तथा मेटाबोलाइटों को बढ़ाने के लिए नवाचार (प्रोटोकॉल) का मानकीकरण किया गया। परिणामों में यह सुझाव दिया गया है कि *पार्किया* प्रजा. के इन-*विट्रो* संवर्धों के लिए एडीएस का उपयोग न केवल पुनरुत्पादन के लिए, बल्कि मेटाबोलाइट गतिविधि को बढ़ाने तथा फिनोलिक तत्व (जो वृक्ष प्रजातियों में पादप ऊतक संवध र्ा में बड़ी समस्या है) को कम करने के लिए भी किया जा सकता है (चित्र 7)।

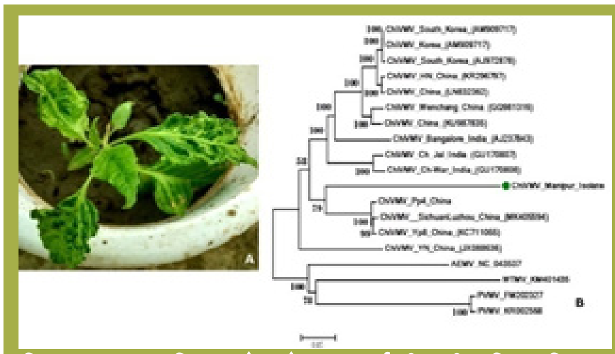


चित्र 7 : एडीएस (0.5 मि. ग्रा. प्रति ली.) प्लाज्मा मेम्ब्रेन का कम अपघटन करता है, कोशिका की मृत्यु कम होती है और लिपिड पैराक्सिडेशन के स्तर को कम करता है

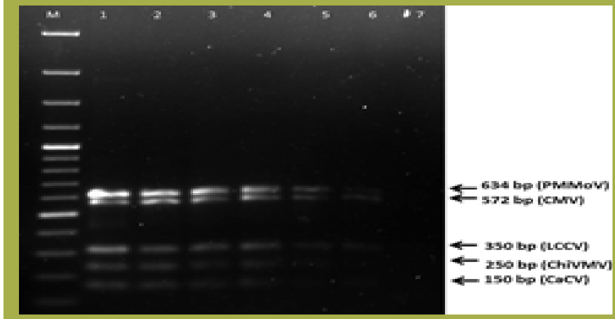
मिर्च

मिर्च को संक्रमित करने वाले विषाणुओं का लक्षणवर्णन और नैदानिकियों का विकास

उखरूल जिले के सिरारखांग क्षेत्र से चिली वीनल मोटल वायरस (चाई वीएमवी) के एक वियुक्त का लक्षणवर्णन उसकी शारीरिक संरचना एवं आनुवंशिक का पता लगाने के लिए किया गया। सिरारखांग से चाई वीएमवी (चाई वीएमवी.मणिपुर) जब यांत्रिक संचारण से फैला, तब उसने गहरे हरे रंग के बैंड, धब्बा रोग, गहन किर्मीर रोग और पत्ति झड़न रोग पैदा किया (चित्र 8क)। चाई वीएमवी के इस वियुक्त का पूर्ण जीनोम अनुक्रम 9723 बीपी लंबा था। कोडिंग क्षेत्र के पूर्ण जीनोम अनुक्रम के लिए, चाई वीएमवी.मणिपुर वियुक्त की सदृश्यता चीन के चाई वीएमवी वियुक्तों के साथ 86.25: से 86.81: थी। इसलिए उसे भिन्न पादपवृत्तीय क्लस्टर में वियोजित किया गया ताकि वह अपनी आनुवंशिक विशेषता को अलग से परिलक्षित कर सके (चित्र 8 ख)।



चित्र 8 : (क) यांत्रिक संरोप के बाद चाई वीएमवी-मणिपुर वियुक्त द्वारा उत्पन्न गहरे हरे रंग के बैंड, धब्बा रोग, गहन किर्मीर रोग एवं पत्तियों में झड़न रोग, (ख) विषाणु जीनों के कोडिंग क्षेत्र के एनटी अनुक्रमों के आधार पर अन्य चाई वीएमवी वियुक्तों के साथ चाई वीएमवी.मणिपुर का पादपजातीय संबंध



चित्र 9: मिर्च के नमूनों में पीएमएमओवी, सीएमवी, एसीसीवी, चाई वीएमवी एवं सीएसीवी की एक साथ खोज करने के लिए बहुप्रयोजनीय आरटी.पीसीआर ऐस्से। लेन 1.6: टेम्पलेट की भिन्न सघनताएं, लेन 7 : स्वस्थ नमूने

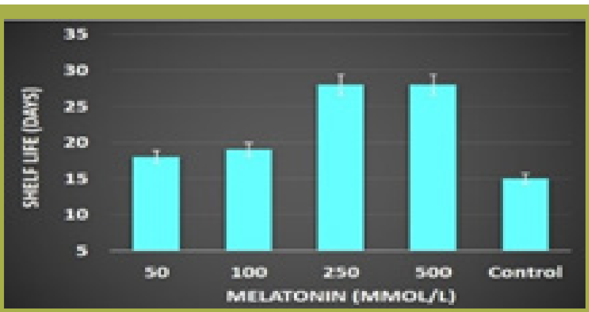
चिली वीनल मोटल वायरस की गहन खोज के लिए NaOH:EDTA (1:1) pH 8.0 में निष्कर्षित एक परिष्कृत कच्चे अर्क का उपयोग किया गया। कोट प्रोटीन क्षेत्र को आंशिक रूप से लक्षित करते हुए रिकम्बिनेस पॉलीमिरेस एम्प्लीफिकेशन (आरपीए) 10^{9} के विलयन में कच्चे अर्क में विषाणु की खोज कर पाया। एक ही ट्यूब में पांच मिर्च विषाणुओं अर्थात, मिर्च में मृदु धब्बा विषाणु रोग (पीएमएमओवी), खीरा मोजक विषाणु (सीएमवी), बड़ी इलायची चिरके विषाणु (सीएलसीवी), मिर्च वीनल मोटल विषाणु (चाई वीएमवी) और शिमलामिर्च हरितरोग (सीएसीवी) की एक ही समय पर खोज करने के लिए एक बहुप्रयोजनीय पीसीआर ऐस्से विकसित एवं मानकीकृत

किया गया। मानकीकरण में क्रमशः 634 बीपी, 572 बीपी, 350 बीपी, 250 बीच और 150 बीपी के विशिष्ट ऐम्प्लीकॉन पाए गए (चित्र 9)।

टमाटर

टमाटर फल की शेल्फ लाइफ और गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए मेलाटोनिन का बहिर्जात प्रयोग

टमाटर की खेती में फल स्थापन और फल के रंग परिवर्तन के चरण पर मेलाटोनिन (50, 100, 250 और 500 µmol/L) के प्रयोग के बहिर्जात प्रभाव का अध्ययन किया गया। 250 से 500 µmol/L की दर से मेलाटोनिन का बहिर्जात प्रयोग किए जाने से टमाटर फल की शेल्फ लाइफ (निधानी आयु) अधिकतम 29 दिनों तक बढ़ गई, जबकि कंट्रोल में यह 15 दिन थी (चित्र 10)। कंट्रोल (42.39%) की तुलना में, 100 µmol/L की दर से मेलाटोनिन का प्रयोग किए जाने से वजन में न्यूनतम शरीरक्रियात्मक हानि (15.34%) दर्ज की गई (चित्र 11), उसके बाद 500 µmol/L(17.94%) और 250 µmol/L (42.39%) में दर्ज की गई। परिणामों में यह उल्लेख किया गया है कि टमाटर फल की शेल्फ लाइफ और खाद्य उपयोगिता को बढ़ाने में मेलाटोनिन एक संभावित विकल्प है।

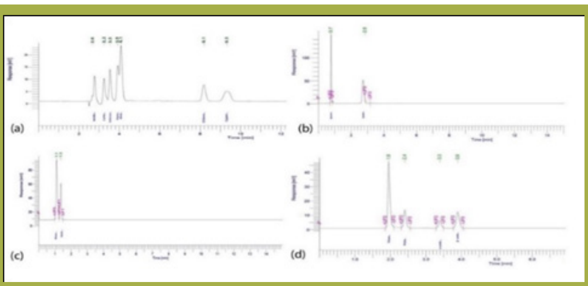


चित्र 10 : भंडारण के दौरान टमाटर फल की शेल्फ लाइफ बढ़ाने हेतु मेलाटोनिन का बहिर्जात प्रयोग किए जाने का प्रभाव

चित्र 11 : भंडारण के दौरान टमाटर फल के वजन में शरी. रक्रियात्मक हानि पर मेलाटोनिन के बहिर्जात प्रभाव का प्रभाव

टमाटर में विभिन्न कीटनाशकों की खोज के लिए उत्क्रम प्रावस्था वाले उच्च निष्पादनीय क्रोमाटोग्राफ (आरपी.एचपीएलसी) में चार संशोधित भिन्न एवं त्वरित QuEChERS विधियों का विकास

टमाटर की खेती में विभिन्न कीटनाशकों की एक ही समय पर खोज करने के लिए चार संशोधित भिन्न एवं त्वरित क्यूयू. ईसीएचईआरएस विधियों को आरपी.एचपीएलसी में विक. सित किया गया। ये विधियां निम्न प्रकार हैं : (प) 2.67, 3.27, 3.50, 4.00, 4.20, 8.60 और 9.97 के धारणीयता समय के साथ क्रमशः इमिडाक्लोप्रिड, कार्बोफुरान, क्लो. रेंट्रानिलिप्रोल, फिप्रोनिल, मेलाथियॉन, क्लोरोपिरिफा. ॅस एवं साइपरमेथ्रिन की खोज करने की विधि, (ii) 0.79 और 3.00 मिनटों पर प्रेक्षित क्रमशः मोनोक्रोटोफोस एवं डेल्टामेथ्रिन का निर्धारण करने की विधि, (iii) 1.13 और 1.40 मिनटा. ॅ पर क्रमशः फोस्फेमिडॉन और डाइक्लोरोवोस को खोज करने और उसे अलग करने की विधि, और (iv) 1.90, 2.35, 3.35 और 3.80 मिनटों के धारणीयता समय पर प्रेक्षित क्रमशः थियामेथोक्जम, फ्लुबेंडियामाइड और एंडोसुल्फान के अपशिष्टों की एक साथ खोज करने की विधि (चित्र 12)। सभी कीटनाशकों के संबंध में उपरोक्त विधियों की निरंतर रिकवरी तब 80% पाई गई जब टमाटर के नमूनों को 0.05, 0.10, 0.25, 0.50 और 1.00 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. के भिन्न स्तरों पर भेदा गया था।



चित्र 12 : (क) इमिडाक्लोप्रिड, कार्बोफुरान, क्लोरेंट्रानिलिप्रोल, फिप्रोनिल, मेलाथियॉन, क्लोरपिरिफोस एवं साइपरमेथ्रिन, (ख) मोनोक्रोटोफोस एवं डेल्टामेथ्रिन, (ग) फोस्फेमिडॉन और डाइक्लोरोवोस, और (घ) थियामेथोक्जम, फ्लुबेंडियामाइड और अल्फा.एंडोसुल्फान एवं बीटा.एंडोसुल्फान के मानकों के क्रोमाटोग्राम

टमाटर फसल में नए रासायनिक कीटनाशकों के फैलाव का संव्यहार

टमाटर की फसल में क्लोरेंट्रानिलिप्रोल, फ्लुबेंडियामाइड, थियामेक्जोम एवं डेल्टामेथ्रिन के फैलाव संव्यहार का अध्ययन किया गया। टमाटर की फसल पर 10 दिनों के अंतराल पर दो बार विभिन्न कीटनाशकों का छिड़काव किया गया, अर्थात 30 गा. प्रति हैक्टे. की दर से क्लोरेंट्रानिलिप्रोल 18.5% एससी (कोरोजन), 48 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से फ्लुबेंडियामाइड 39.35 एम/एम सीसी (फेम), 50 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से थियामेथोक्जम 25% डब्ल्यूजी (एक्ट्रा) और 12.5 ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से डेल्टामेथ्रिन 2.8ः ईसी (डेसिस 100)। उपचार 5 वर्ग मी. आकार के भिन्न भूखंडों में अलग.अलग किए गए जिसके लिए भूखंडों के बीच 0.70 मी. की दूरी रखी गई। इन कीटनाशकों का छिड़काव करने से 1 घंटा पहले और छिड़काव के 1 घंटे के बाद नमूने एकत्र किए गए। छिड़काव से पहले, सभी नमूने अन्वेषणीय सीमा खडिटेक्टेबल लिमिट (बीडीएल), से नीचे पाए गए थे। छिड़काव

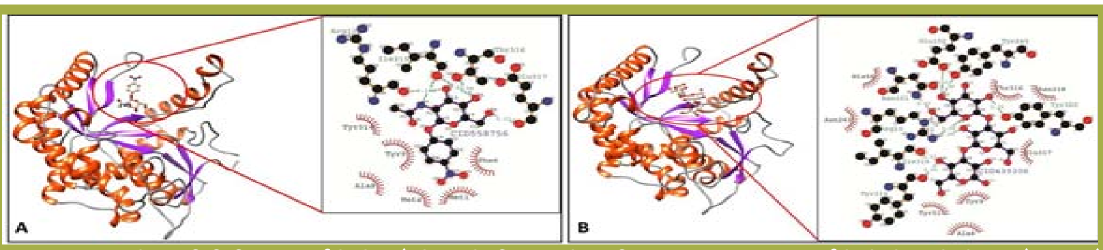
के 1 घंटे के बाद, क्लोरेंट्रानिलिप्रोल का अपशिष्ट 0.67 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. था जो 5 दिनों में घुलकर 0.09 मि. ग्रा. प्रति कि.ग्रा. हो गया था। फ्लुबेंडियामाइड, थियामेथोक्जम और डेल्टामेथ्रिन के अपशिष्ट दूसरे छिड़काव के 1 घंटे के बाद क्रमशः 0.31, 0.17 और 0.41 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. थे। सभी कीटनाशक 5 दिनों के पश्चात पूर्ण रूप से घुल गए थे और उन्हें 7वें दिन बीडीएल सीमा से नीचे पाया गया।

कद्दुवर्गीय

सेचियुम एड्यूल से बीटा.ग्लुकोसिडेस एंजाइम की क्लोनिंग और उसकी संरचना का लक्षणवर्णन

पूर्ण लंबाई वाले बीटा.ग्लुकोसिडेस न्यूक्लियोटाइड जीन (1.2 केबी) को *सेचियुम एड्यूल* से अनुक्रमित किया गया। अतिरिक्तता.रोधी अमिनो अम्ल अनुक्रम डेटाबेस के विपरीत ब्लास्ट.पी के साथ अन्वेषित अमिनो अम्ल अनुक्रम के सजातीयता विश्लेषण में यह पाया गया कि इसकी सजातीयता *कुकुरबिटा मोस्चेटा* (वंशावली सं. XP_022960706) आदि से बीटा ग्लुकोसिडेस के अन्वेषित अमिनो अम्ल अनुक्रम के साथ 100: क्वेरी कवरेज पर 84-86-59% थी। अन्वेषित अमिनो अम्ल अनुक्रम पर डोमेन सर्च में प्रोटीनों के ''ग्लाइकोसिल हाइड्रोलस 18'' परिवार के साथ प्यूटेटिव अनुक्रम की पहचान हुई।

3डी संरचना SeBG को समजात (होमोलॉजी) मॉडलिंग के द्वारा सृजित किया गया। इसे सृजित करने के लिए टेम्पलेट के रूप में *ओरिजा सतिवा* से धान बीटा.ग्लूकोसिडेस (PDB ID: 3PTK) के साथ मॉडलर 9.10 (59% सदृश्यता) का प्रयोग किया गया (चित्र 13)। जब इस मॉडल की तुलना प्रोचेक (PROCHECK) से की गई, तब लक्षित प्रोटीन और टेम्पलेट के परस्पर Z-स्कोर एवं आरएमएसडी मानों ने इस मॉडल की विश्वसनीयता को स्पष्ट रूप से दर्शाया। सेचियूमेड्यूल से बीटा-ग्लुकोसिडेस के *इन सिलिको* होमोलॉजी मॉडल को सृजित करने के बारे में यह पहली रिपोर्ट है। प्यूटेटिव बीटा-ग्लुकोसिडेस प्रोटीन पर किए गए *इन सिलिको* स्ट्रक्चरल बाइंडिंग अध्ययनों में यह पाया गया कि सबस्ट्रेट P-निट्रोफिनाइल β-D-ग्लूकोपाइरेनोसाइड, लेमिनेरिन, चाइटोट्रायोस, N-एसिटाइल ग्लुको सेमाइन एवं N-एसिटाइल मुरेमिक अम्ल के साथ इस प्रोटीन की अन्योन्यक्रिया बहुत अच्छी थी, जो इस बात का सूचक है कि ब्रॉड स्पेक्ट्रम कवकरोधी एवं जीवाणुरोधी गतिविधि में इसकी संभावित भूमिका हो सकती है। मॉलीक्यूलर डॉकिंग अध्ययनों में "TFNEP" एवं "ITENG" मोटिफ के भीतर Glu P'102 एवं Glu P'317 की पहचान एंजाइमेटिक हाइड्रोलाइसिस के लिए अपेक्षित अपशिष्ट. विशिष्ट एवं एक्टिव साइट न्यूक्लियोफाइल के रूप में की गई। एमडी सिमुलेशन विश्लेषण में यह पाया गया कि प्रोटीन की स्थिरता (इसके बैकबोन के संबंध में) में विचलन कम था।

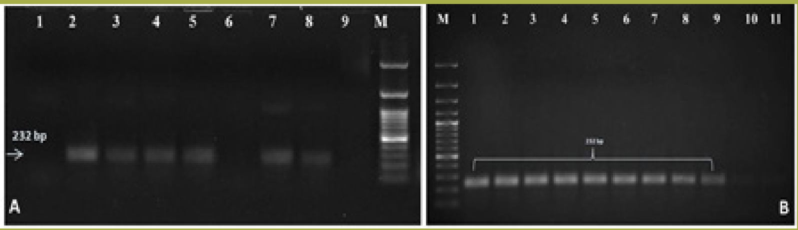


चित्र 13 : समजातीय प्रतिचित्रित (एसईबीजी) प्रोटीन की त्रिआयामी डॉकिंग संरचना, (क) एसईबीजी.पीएनपीजी कॉम्पेल्क्स के लिग्पलॉट विश्लेषण के साथ रेखांकित, (ख) एसईबीजी.लेमिनेरिन कम्पलेक्स के लिग्प्लॉट विश्लेषण के साथ रेखांकित

नींबूवर्गीय

सिट्रस ट्रीस्टेजा विषाणु की खोज के लिए आइसोथर्मल रिकम्बिनेस पॉलीमिरेस एम्प्लीफिकेशन (आरपीए) ऐस्से का विकास

एक सरलीकृत आइसोथर्मल रिकम्बिनेस पॉलीमिरेस एम्प्लीफिकेशन आरपीए ऐस्से विकसित किया गया जो बैंचमार्क आरटी.पीसीआर के विपरीत 10^8 के विलयन तक कच्चे अर्क में सिट्रस ट्रीस्टेजा विषाणु (सीटीवी) की खोज सफलतापूर्वक कर पाया, जबकि बैंचमार्क आरटी.पीसीआर तब विषाणु की खोज नहीं कर पाया जब कच्चे अर्क का उपयोग टेम्पलेट के रूप में किया गया (चित्र 14)। विकसित आरपीए ऐस्से का प्रयोग कर परीक्षण किए गए 234 लाक्षणिक एवं 50 अलाक्षणिक सिट्रस नमूनों में से, क्रमशः 87.60% और 27.11% नमूने सीटीवी पोजेटिव थे।



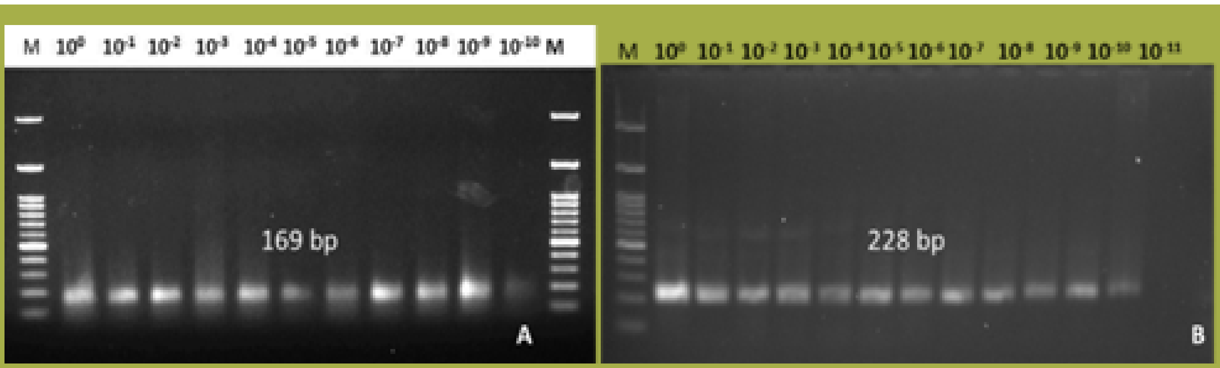
चित्र 14 : आरपीए में टेम्प्लेट के रूप में कच्चे अर्क का उपयोग कर सीटीवी की खोज। (क) भिन्न बफर्स में निष्कर्षित कच्चे अर्क का उपयोग कर आरपीए

लेन 1 से 9:. सीटीएबी 10%, 2: जीईबी (बायोरेबा, स्विटजरलैंड), 3: NaOH:EDTA (1:1), 4: NaOH:EDTA (1:2), 5. NaOH:EDTA (1:3), 6: 2x लाइसिस बफर, 7: फास्फेट बफर, 8: सीटीएबी निष्कर्षण बफर, 9: जीवाणुरहित आसुत जल। (ख) कच्चे अर्क में सीटीवी की खोज में आरपीए की संवेदनशीलता सीमा, लेन 1: ठोस अर्क, 2.10: अर्क का 10.गुणा विलयन, 11: स्वस्थ नमूने से अर्क।

उत्तर पूर्वी भारत के नींबूवर्गीय क्षेत्रों से हुवांगलाँगबिंग.संबद्ध *कैंडिटेटस* लाइबेरीबेक्टर ऐशियाटिकस का बहु.जीनोमिक.लॉसी आधारित लक्षण ावर्णन और सरलीकृत आरपीए ऐस्से का विकास

कैंडिडेटस लाइबेरीबेक्टर एशियाटिकस (सीएलएएस) के सभी 53 वियुक्तों (जो संपूर्ण उत्तर पूर्वी भारत से प्रतिचयनित सिट्रस के हुवांगलाँगबिंग रोग से संबद्ध थे) का लक्षणवर्णन संरक्षित 16एस आरडीएनए अनुक्रमों के आधार पर किया गया। उत्तर पूर्वी भारत से सीएलएएस वियुक्तों के बीच 2.3% की आनुवंशिक भिन्नता पाई गई, जबकि भारत के अन्य भागों से प्राप्त सीएलएएस वियुक्तों की तुलना में भिन्नता 3.4% थी, और विश्व के अन्य भागों से प्राप्त सीएलएएस वियुक्तों से 9.8% की भिन्नता थी। 16 आरडीएनए अनुक्रमों के लिए 14 जातीवृत्तीय समूहों से वियोजित सभी सीएलएएस वियुक्तों में से, उत्तर पूर्वी भारत के सीएलएएस वियुक्त 13 समूहों से संबंधित थे। आउटर मेम्ब्रेन प्रोटीन (ओएमपी) जीन अनुक्रमों के लिए 41 सीएलएएस वियुक्तों का भी लक्षणवर्णन किया गया, जिनके बीच 7.1% की आनुवंशिक भिन्नता पाई गई।

सीएलएएस की खोज के लिए कच्चे अर्क का प्रयोग करके रिकम्बिनेस पॉलीमिरेस एम्प्लीफिकेशन (आरपीए) ऐस्से विकसित करने हेतु आउटर मेम्ब्रेन प्रोटीन (ओएमपी) जीन को लक्षित कर प्राइमरों और सीएलएएस जीनोम के राइबोसोमल प्रोटीन (आरपी) जीन का प्रयोग किया गया। ओएमपी एवं आरपी जीन प्रभाज को लक्षित करने वाले प्राइमरों ने संक्रमित कच्चे अर्क में क्रमशः 10^{9} से 10^{10} तक के विलयन तक सीएलएएस की खोज की (चित्र 15)। एचएलबी रोग से संक्रमित फील्ड नमूनों का प्रयोग कर विकसित आरपीए का मानकीकरण किया गया। जांच किए गए 156 लाक्षणिक एवं 90 अलाक्षणिक नमूनों में से, क्रमशः आरपीए ऐस्से में 96.2% एवं 15.6% नमूने और पीसीआर में 11.1% नमूने पॉजिटिव पाए गए। अध्ययन में यह स्पष्ट रूप से प्रमाणित किया गया है कि हुवांगलाँगबिंग-संबद्ध सीएलएएस के सूचीकरण में पारंपरिक पीसीआर की तुलना में आरपीए समान रूप से या थोड़ा अधिक संवेदनशील है।

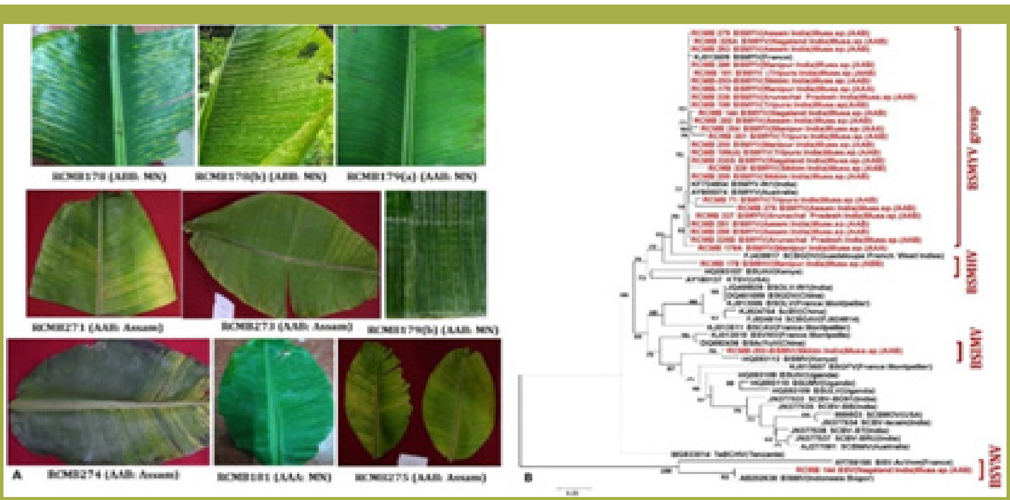


चित्र 15 : ओएमपी का प्रयोग कर सीलएलएएस के आरपीए आधारित खोज और फास्फेट निष्कर्षण बफर में निष्कर्षित कच्चे अर्क का प्रयोग कर आरपी जीन आधारित प्राइमरों की संवेदनशीलता की तुलना, एमः 100 बीपी लेडर, (क) ओएमपी जीन को लक्षित कर प्राइमरों का प्रयोग, (ख) आरपी जीन को लक्षित कर प्राइमरों का प्रयोग। कच्चे अर्क को 10.गुणा विलयन श्रृंखला में तनुकृत किया गया।

केला

उत्तर पूर्वी भारत के स्थानीय केला उत्पादक क्षेत्रों से बहिर्जात एवं इपिसोमल बनाना स्ट्रीक वायरसों का लक्षणवर्णन

बहिर्जात केला स्ट्रीक विषाणु अनुक्रम (ईबीएसवी) के लिए युग्मविकल्पी यानी एलील.विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग करके संपूर्ण उत्तर पूर्वी भारत से कुल 190 केला जननद्रव्य का संग्रहण किया गया। एलीलिक भूदृश्य एवं ईबीएसवी विशिष्ट प्रभाजों के अनुक्रमण में यह पाया गया कि उत्तर पूर्वी भारत के केला जीनप्ररूपों में विविध ईबीएसवी एलील होते हैं, जो बहिर्जात केला स्ट्रीक ओएल विषाणु (ईबीएसओएलवी), केला स्ट्रीक आईएम विषाणु (ईबीएसआईएमवी), केला स्ट्रीक जीएफ विषाणु (ईबीएसजीएफवी) और *मुसा बालबिसिएना* पीकेडब्ल्यू टाइप सक्रियक एलील से सदृश हैं। 45.31% त्रिगुणित *एम. ऐक्यूमिनेटा* ग *एम. बालबिसिएना* (एबीबी) और 42.86% द्विगुणित हाइब्रिड ईबीएसओएलवी के भिन्न एलीलिक इंटिग्रेन्ट थे। उत्तर पूर्वी भारत के द्विगुणित *एम. बालबिसिएना* (बीबी) ने ईबीएसआईएमवी का भिन्न एलीलिक वितरण प्रदर्शित किया, जैसा कि विश्लेषित नमूनों के 37.12% में आंतरिक एलीलिक मार्करों के प्रवर्धन से स्पष्ट है। त्रिगुणित अंतर.विशिष्ट हाइब्रिडों (एएबी एवं एबीबी) के ईबीएसजीएफवी (क्रमशः 77.73% और 87.50% विश्लेषित नमूने) का एलीलिक भदृश्य विशिष्ट था। यह उल्लेखनीय है कि 25 *एम. एक्यूमिनेटा* जीनप्ररूपों (AAA) में से कोई भी सक्रियक ईबीएसवी एलीलों से पॉजिटिव नहीं था। आरसीए सीमित प्रभाजों के अनुक्रमण में केला स्ट्रीक एमवाई विषाणु (बीएसएमवाईवी), केला स्ट्रीक वीएन विषाणु (बीएसवीएनवी), केला स्ट्रीक आईएम विषाणु (बीएसआईएमवी), और केला स्ट्रीक विषाणु की एक नई प्रजाति (बीएसएमवाईवी का आनुवंशिक परिवर्त) की उत्तर पूर्वी भारत के केला उत्पादक क्षेत्रों में व्यापकता पाई गई। जातीवृत्तीय रूप से लक्षणवर्णित इपिसोमल बीएसवी को वर्तमान अध्ययन में चार भिन्न समूहों में वियोजित किया गया है (चित्र 16)।

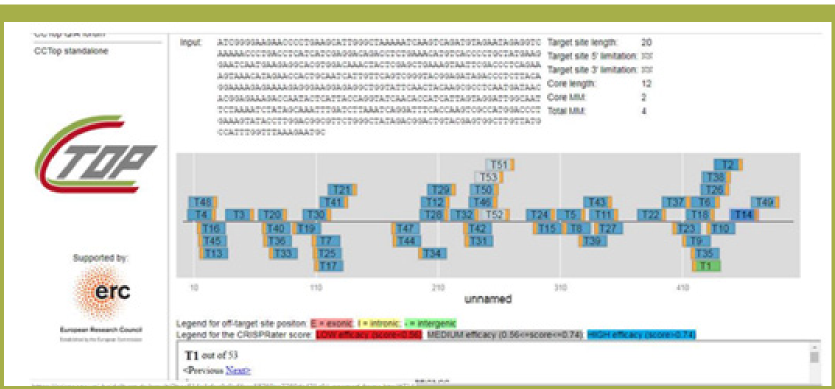


चित्र 16 (क) : विभिन्न केला जीनप्ररूपों पर केला स्ट्रीक विषाणुओं की लाक्षणिक अभिव्यंजकता, (ख) संरक्षित आरटी/आर नेस एच जीनोमिक क्षेत्र (580 बीपी) से इपिसोमल केला स्ट्रीक विषाणुओं की नेबर ज्वाइनिंग जातीवृत्तीय अनुमिति

संग्रहित किए गए BB केला जीनप्ररूपों में से कोई भी जीनप्ररूप को इपिसोमल बीएसवी के लिए पॉजिटव पाया गया। त्रिगुणित अंतर.विशिष्ट हाइब्रिड जीनप्ररूपों में विविध इपिसोमल बीएसवी (बीएसएमवाईवी, बीएसओएलवी, बीएसआईएमवी एवं बीएसवीएनवी) का संक्रमण था। केला जीनप्ररूपों: बीएसएमवाईवी (AAA, ABB, AAB), बीएसआईएमवी (त्रिगुणित हाइब्रिड), बीएसएमएचवी (ABB) से बीएसवी प्रजातियों के साथ विशिष्ट संबद्ध की पहचान की गई। इपिसोमल बीएसआईएमवी और बीएसआईएमवी के मिश्रित संक्रमण की खोज पहली बार की गई।

मुसा बी जीनोम में एकीकृत बडना विषाणु अनुक्रमों की संरचना की पहचान करने हेतु "पिसैंग क्लुटुक वुलुंग पीकेडब्ल्यू" (बीबी) के पूर्ण जीनोम संदर्भ अनुक्रमों का इन *सिलिको* विश्लेषण

जीन एडिटिंग तकनीकों के माध्यम से बहिर्जात केला स्ट्रीक विषाणु (बीएसवी) अनुक्रमों की पहचान करने के लिए दो रणनीतियां अपनाई गईं। पहली रणनीति में, कॉमन ईबीएसवी इंटिग्रेंट की पहचान की गई ताकि उसको परिष्कृत करने के लिए क्रिस्पर संसाधनों को डिजाइन किया जा सके। इन कॉमन ईबीएसवी इंटिग्रेन्ट्स को बाहर करने हेतु दो भिन्न गाइड आरएनए डिजाइन किए गए। मुसा पीकेडब्ल्यू.बीबी जीनोम के संदर्भ में बीएसओएलवी, बीएसआईएमवी, बीएसजीएफवी एवं बीएसएमवीवाई के संरेखण ने आरटी/आर नेस एच क्षेत्र में अनुक्रम संरक्षण के साथ उच्च सदृश्यता प्रदर्शित की। अनुक्रम के इस स्ट्रेच को क्रिस्पर आधारित एडिटिंग/नॉक.आउट के लिए एक लक्ष्य के रूप में चयनित किया गया। केला जीनोम हब में इन *सिलिको* विश्लेषण में यह पाया गया कि पीकेडब्ल्यू के संबंध में आंशिक आरटी/आर नेस एच क्षेत्र का 71.99% समजातीय अनुक्रम क्रोमोसोम 1, 3, 5, 7, 8, 6, 9 एवं 11 में स्थित था। क्रिस्पर के लिए लक्षित अनुक्रम का विश्लेषण किया गया जिसके लिए सीसीटीओपी एवं क्रिस्पर डायरेक्ट (क्रिस्पर टूल) का प्रयोग किया गया और उच्च विशिष्ट लक्षित अनुक्रम को प्राप्त कर ऑलिगो प्राइमर डिजाइन किए गए। कॉमन एवं उच्च विशिष्ट गाइड आरएनए (जिनका पूर्वानुमान सीसीटीओपी एवं क्रिस्पर डायरेक्ट द्वारा किया गया था और जिनमें उच्च जीसी तत्व था) की जांच मैनुअल तरीके से भी की गई, जिसके बाद उनका चयन किया गया (चित्र 17)।



चित्र 17 : सीसीटीओपी एवं क्रिस्पर डायरेक्ट का प्रयोग कर क्रिस्पर के लिए लक्षित ईबीएसवी अनुक्रम की पहचान

दूसरी रणनीति में, भिन्न क्रोमोसोम में एकीकृत कॉमन क्षेत्र की पहचान करने के लिए संदर्भ केला जीनोमों के विरूद्ध इपिसोमल बीएसवी अनुक्रम का एकल रूप में ब्लास्ट (ठस्ेज) के साथ विश्लेषण किया गया, जिसके बाद कॉमन क्षेत्र को बाहर करने के लिए दो गाइड आरएनए प्रति इंटिग्रेंट की डिजाइनिंग की गई जिसमें विभिन्न केला स्ट्रीक विषाणुओं से 70% से अधिक की सृदश्यता प्रेक्षित की गई। भिन्न पीकेडब्ल्यू क्रोमोसोम (वायरल जीनोम के संदर्भ में) में नौ कॉमन एकीकृत क्षेत्रों की पहचान की गई और उन्हें हटाने के लिए क्रिस्पर डायरेक्ट एवं सीसीटीओपी के अनुसार दो उच्च दक्षता वाले गाइड आरएनए प्रति इंटिग्रेंट को डिजाइन किया गया।

स्थानिक सब्जियां

मणिपुर की महत्वपूर्ण घरेलू सब्जियों के लिए जैविक पोषकतत्व प्रबंधन पैकेज का मानकीकरण

दो फसलों यानी *एलोकेसिया इंडिका* और *ऐलियम ओडोरुम* की बढ़वार एवं उपज के लिए, दोनों पर जैविक स्रोतों (वर्मीकम्पोस्ट एवं एफवाईएम) का एकल रूप में तथा जैव.उर्वरक एवं कंट्रोल (आरडीएफ) के संयोजन में ग्याहर उपचार किए गए। रोपण से पहले मृदा का आरंभिक मृदा 5.4 पीएच, जैविक कार्बन तत्व 1.3%, प्राप्य नाइट्रोजन 405 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे., प्राप्य फास्फोरस 12 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. तथा प्राप्य पोटेशियम 439 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. था। एफवाईएम के माध्यम से 50: नाइट्रोजन + वर्मीकम्पोस्ट के माध्यम से 50: नाइट्रोजन + एजोस्पिरिलम + पीएसबी + एएम का प्रयोग किए जाने से *ए. इंडिका* में अधिकतम संख्या में पर्णवृंत (6.22), पादप परिधि लंबाई (21.1 से. मी.) और प्रति पादप सर्वाधिक पत्ति संख्या (6.22) दर्ज की गई, जबकि वर्मीकम्पोस्ट के माध्यम से 50% नाइट्रोजन + *एजोस्पिरिलम* + पीएसबी + एमएम का प्रयोग किए जाने से प्रति भूखंड में अधिकतम उपज (2.56 कि. ग्रा.) और प्रति हैक्टे. पूर्वानुमानित उपज (11.37 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई। *ए. ओडोरुम* में, एफवाईएम के माध्यम से 50: नाइट्रोजन + वर्मीकम्पोस्ट के माध्यम से 50% नाइट्रोजन + *एजोस्पिरिलम* + पीएसबी + एएम का प्रयोग किए जाने से अधिकतम पादप ऊँचाई (32.44 से. मी.), प्रति पादप उपज (1.59 कि. ग्रा.) और प्रति हैक्टे. पूर्वानुमानित उपज (7.06 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई, जबकि वर्मीकम्पोस्ट के माध्यम से 50: नाइट्रोजन + *एजोस्पिरिलम* + पीएसबी + एएम का प्रयोग किए जाने से प्रति पादप अधिकतम पत्ती संख्या (24.67) दर्ज की गई।

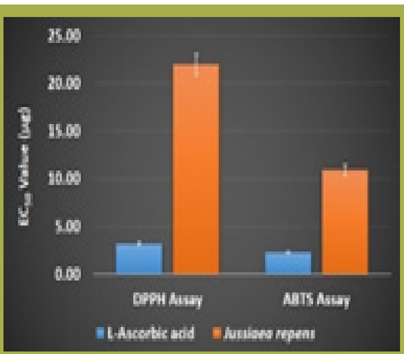
जैवपूर्वेक्षण

पॉलीगोनुम सेग्गिटेटम में उच्च हाइपरग्लाइसेमिक.रोधी गतिविधि

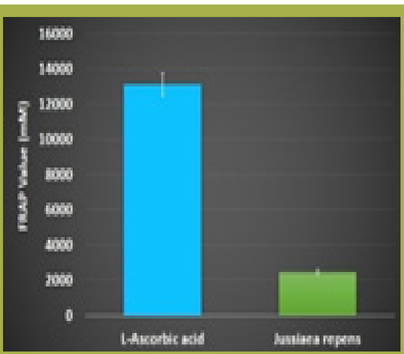
पॉलीगोनुम सेग्गिटेटम (ऐरोलीफ टर्टथम्ब) के मिथेनोलिक अर्क के हाइपरग्लाइसेमिक.रोधी गुणधर्म का निर्धारण किया गया जिसके लिए अल्फा-एमाइलेज एवं अल्फा-ग्लुकोसिडेस अवरोधक ऐस्से का प्रयोग किया गया और एकारबोस को पॉजिटव कंट्रोल के रूप में शामिल किया गया। दोनों ऐस्से के परिणाम में पादपों के संभावित मधुमेह.रोधी गुणधर्म का उल्लेख पाया गया। इसके अलावा, पादप के अर्क को अल्फा.एमिलेस (EC_{50} मान 29.0 µg) की तुलना में अल्फा.ग्लुकोसिडेस एंजाइम (EC_{50} मान 3.29 µg) के अवरोधन में काफी प्रभावकारी पाया गया। परिणाम स्पष्ट रूप से यह दर्शाते हैं कि मधुमेह-रोधी औषधि विकसित करने के लिए *पी. सेग्गिटेटम* एक संभावित कंडिडेट है।

वन्य खाद्य शाक *जुसिएइया रिपेन्स* में हाई फ्री रेडिकल स्कवेंजिंग गतिविधि

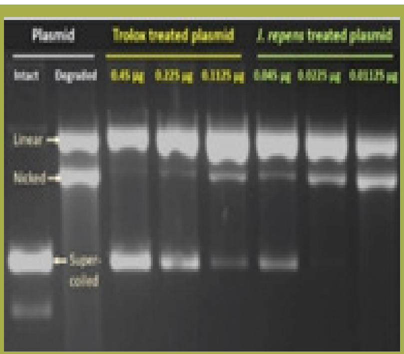
जुसिएइया रिपेन्स (फ्लोटिंग प्रिमरोज.विलो), जो मणिपुर में एक खाद्य शाक है, का डीपीपीएच, एबीटीएस एवं एफआरएपी ऐस्से का प्रयोग कर परीक्षण किया गया ताकि उसमें फ्री रेडिकल स्कवेंजिग गतिविधि का पता लगाया जा सके। परीक्षण के लिए पॉजिटिव कंट्रोल के रूप में एल-विटामिन अम्ल को शामिल किया गया (चित्र 19 एवं 20)। पादपों के मिथेनोलिक अर्क ने तीनों ऐस्से में अर्थात डीपीपीएच ऐस्से (EC_{50} मान 21.97 µg), एबीटीएस ऐस्से (EC_{50} मान 10.91 µg) और एफआरएपी ऐस्से (EC_{50} मान 2474 mM) में बेहतर एंटीऑक्सीडेंट क्षमता प्रदर्शित की। इसके अतिरिक्त, परिणाम का वैधीकरण डीएनए निकिंग ऐस्से में किया गया ताकि पॉजिटिव कंट्रोल के रूप में ट्रोलोक्स के साथ फ्री रेडिकल्स द्वारा की गई क्षति को संरक्षित करने में पादप अर्क की क्षमता का पता लगाया जा सके। *जुसिएइया रिपेन्स* ने बढ़ते सकेंद्रण के साथ डीएनए संरक्षण क्षमता प्रदर्शित की (चित्र 18.20)।



चित्र 18: डीपीपीएच एवं एबीटीएस ऐस्से में जुसिएइया रिपेन्स की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि



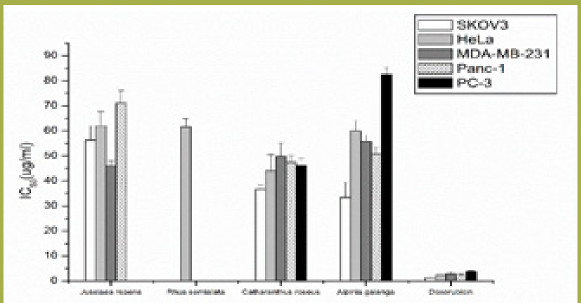
चित्र 19: एफआरएपी ऐस्से में *जुसिएइया रिपेन्स* की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि



चित्र 20: डीएनए निकिंग ऐस्से में जु.सिएइया रिपेन्स की डीएनए संरक्षण क्षमता

मणिपुर के घरेलू पादपों की कैंसर.रोधी गतिविधि

मणिपुर के चार घरेलू पादपों *(जुसियाइआ रिपेन्स, रुससेमियालाटा, कैथरेन्थस रोसेइअस एवं एल्पिना गेलेंगा)* के मिथेनोलिक अर्कों के पांच कैंसर कोशिका वंशक्रमों, यानी एसकेवीवी3 (अंडाशय कैंसर), एचईएलए (ग्रीवा कैंसर), एमडीए-एमबी-231 (स्तन कैंसर), पैंक-1 (अग्नौंय कैंसर) और पीसी-3 (प्रोसटेट कैंसर) के विरूद्ध अवरोधक गतिविधि के लिए परीक्षण किया गया जिसमें सुल्फोरहोडामाइन बी क्लोरीमैट्रिक (एसआरबी) ऐस्से का प्रयोग किया गया और पॉजिटिव कंट्रोल के रूप में डोक्सोरुबिसिन को शामिल किया गया (चित्र 21), जबकि जे. *रिपेन्स* ने पीसी-3 को छोड़कर सभी कोशिका वंशक्रमों पर अवरोधक प्रभाव छोड़ा। *रुस सेमियालाटा* को एचईएलए कोशिका वंशक्रम के अवरोधन में प्रभावकारी पाया गया। ए. *गेलेंगा* (33.4 ± 6.01 µg/mL का IC_{50}मान) और जे. *रिपेन्स* (46.13 ± 1.94 µg/mL का IC_{50} मानद्ध के साथ क्रमशः एसकेओवी3 एवं एमडीए. एमबी.231 कोशिका वंशक्रमों का अधिकतम अवरोधन रिकॉर्ड किया गया। *कैथरेंथस रोसेइयस* को एचईएलए (43.98±6.51 µg/mL का IC_{50} मान), ए पैंक-1 (47.44 ± 2.8 µg/mL का IC_{50} मान) और पीसी-3 (46.29 ± 2.68 µg/mL का IC_{50} मान) वंशक्रमों के विरूद्ध सबसे अधिक प्रभावकारी पाया गया। यह भारत से जे. *रिपेन्स* की संभावित कैंसर.रोधी गतिविधि पर पहली रिपोर्ट है, जो इस पादप से नई कैंसर.रोधी औषधि की खोज करने के संभावना व्यक्त करती है।



चित्र 21 : एसआरबी ऐस्से में मणिपुर के घरेलू पादपों की कैंसर.रोधी गतिविधि

खुम्ब

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (खुम्ब)

एआईसीआरपी.खुम्ब के अंतर्गत 20°C (शीतकालीन परीक्षण) से कम तापमान पर प्रगत किस्मगत परीक्षण.1 के तहत ओयस्टर खुम्ब (प्ल्यूरोटस प्रजा.) की सात प्रजातियों का मूल्यांकन किया गया, जहाँ प्रजाति पीएल-19.05, पील-19.02 और पीएल-19.01 ने दो फसल. कटाइयों के आधार पर क्रमशः 77.46%, 75.78% और 74.24% की उच्चतम जैविक दक्षता (बीई) प्रदर्शित की। इसके अतिरिक्त, मणिपुर के किसानों के बीच खुम्ब की खेती को लोकप्रिय बनाने के लिए भिन्न प्ल्यूरोटस प्रजातियों *(पी. ओस्ट्रेटस, पी. इओअस, पी. सेपिडस, पी. फ्लेबेलेटस, पी. सेजोरकाजू, पी. फ्लोरिडा और पी. इरिनजी)*, बटन खुम्ब प्रजातियों *(एगारिकस बाइस्पोरस)* और शीताके *(लेंटिनुला इडोडेस)* प्रजातियों का उत्पादन कर विभिन्न हितधारकों को आपूर्ति की गई।

चत्र 22 : प्ल्यूरोटस की उच्च उपज वाली प्रजातियां; (क) पीएल.19.01, (ख) पीएल.19.05, और (ग) पीएल.19.06

पशु एवं कुक्कुट विज्ञान

क्लिनिकल नमूनों और पशु मूल खाद्यों के नमूनों से वियोजित ई. कॉली को उत्पन्न करने वाले इस्चेरिचिया कॉली रोगजनकों एवं विस्तृत स्पैक्ट्रम बीटा.लेक्टामेस का लक्षणवर्णन

क्लिनिकल नमूनों (एन=631) और डेयरी दूध (एन=354) से कुल 985 ई. *कोलाई* वियुक्तों का लक्षणवर्णन उनके रोगजनक समूहों का पता लगाने के लिए किया गया। टेस्ट किए गए वियुक्तों में से *आईबीईए* (44%) को उसके स्रोतों पर गौर न करते हुए हुए काफी प्रतिबलित पाया गया, जिसके बाद ईएई (10%), ईएजीजी (6.7%), *पीएपीसी* (2.5%), *एसटीएक्स 1* (1.2%) और *एसटीएक्स 2* (0.6%) वियुक्तों को प्रतिबलित पाया गया। ये सभी वियुक्त ज्ञात ई. *कोलाई* रोगजनक के अनेक उग्र जीनों अर्थात, ईएमईसी, ईपीईसी, ईएईसी, यूपीईसी, ईएचईसी एवं ईएचईसी से संबंधित थे। चूजा मांस (एन=68), गाय का मांस (एन=80) और सुअर मांस (एन=64) से वियोजित ई. *कोलाई* के कुल 212 नमूनों का लक्षणवर्णन bla_{ESBL}जीनों के लिए किया गया। टेस्ट किए गए bla_{ESBL} जीनों में से, सीटीएक्स.एम (एन=54), टीईएम

(एन=19) और एसएचवी (एन=3) पॉजिटिव थे। सीटीएक्स.एम समूह में से, सीटीएक्स.एम Gr, 1 (एन=24) को और उसके बाद सीटीएक्स.एम Gr, 9 (एन=13) को प्रतिबलित पाया गया।

सालमोनेला टाइफिमुरियम के बायोफिल्म संबद्ध प्रोटीन की रोगप्रतिरोधक एवं नैदानिक क्षमता के लिए मूल्यांकन

बायोफिल्म संबद्ध प्रोटीन (*बीएपीए: बीएपी एएफआई-I एवं बीएपीएएफ -II बीएपीएएफ-III बीएपी बी, बीएपी डी*) और सेरोटाइप.विशिष्ट ''जलची'' जीन (जिन्हें एसटीएम के रूप में चिन्हित किया गया है) का उनकी नैदानिक क्षमता का पता लगाने के लिए ओलिगोन्यूक्लियोटाइड प्राइमरों का परीक्षण किया गया। परीक्षण 207 *सालमोनेला टाइफिमुरियम* वियुक्तों पर किया गया। यह पाया गया कि सभी बायोफिल्म संबद्ध प्रोटीन (बीएपी) प्राइमर टेस्ट किए गए समस्त *एस. टाइफिमुरियम* एवं अन्य *सालमोनेला* प्रजा. का प्रवर्धन करते हैं। अतः इन प्रोटीनों का प्रयोग *सालमोनेला* प्रजा.. की गण.विशिष्ट खोज के लिए किया जा सकता है। सीरोटाइप विशिष्ट एसटीएम प्राइमर केवल *एस. टाइफिमुरियम* का प्रवर्धन करते हैं और *सालमोनेला* प्रजा. में तथा टेस्ट किए गए अन्य जीवाणुओं का प्रवर्धन नहीं रहते हैं, अतः इनका प्रयोग *एस. टाइफिमुरियम* की सीरोटाइप. विशिष्ट खोज के लिए किया जा सकता है।

पौषणिक दोहन कर ब्रायलर मुर्गी की लिपिड प्रोफाइल और प्रदर्शन का मूल्यांकन

ब्रायलर मुर्गियों के एक सौ (100) दिन की अवस्था के नर एवं मादा दोनों पक्षियों का 42 दिनों तक परीक्षण किया गया। परीक्षण के लिए मुर्गियों को पांच भिन्न आहार संरूपण दिए गए अर्थात, राष्ट्रीय अनुसंधान परिषद द्वारा की गई सिफारिश, 1994 के आधार पर टी1 (कंट्रोल) : सोया आधारित ब्रायलर आहार, टी2 : 10% अलसी बीज; टी3 : 1% *सिनामोमुम केसिया* + 10% अलसी तेल; टी4 : 1% *हिबिस्कस सब्डेरारिफा* + 10% अलसी बीज और टी5: 1% *सी. केसिया* + 1% *एच. सब्डेरिफा* + 10% अलसी बीज। इन भिन्न आहारों से कंट्रोल समूह (111.2 मि. ग्रा. प्रति डेसिलीटर) की तुलना में टी2, टी3 और टी5 की मुर्गियों की जांघ के मांस का कॉलेस्ट्रोल स्तर, प्रतिशत के आधार पर, क्रमशः 4.71%, 6.62%, 9.65% और 14.02% कम हो गया था। स्तन क्षेत्र मांस में कॉलेस्ट्रोल स्तर टी2, टी3, टी4 और टी5 मुर्गियों में, कंट्रोल समूह (106.36 मि. ग्रा. प्रति डेसिलीटर) की तुलना में, क्रमशः 4.29%, 4.51%, 8.44% और 11.85% था। टी5 समूह (11.25%) में सीरम ट्राइग्लासिराइड में, टी4 समूह (9.28%) में कुल सीरम कॉलेस्ट्रोल में, टी4 समूह (10.1%) एवं टी5 (10.0%) में एचडीएल कॉलेस्ट्रोल स्तर काफी अधिक थे, जबकि टी4 समूह (23.59%) में एलडीएल कॉलेस्ट्रोल न्यूनतम था और टी4 समूह (10.2%) एवं टी5 समूह (11.25%) में वीएलडीएल कॉलेस्ट्रोल स्तर न्यूनतम था। अतः ब्रायलर पक्षियों में 1% शाक एवं मसाला तथा 10% अलसी बीज के आहार के साथ उनका प्रदर्शन, मर्त्यता दर, मांस की बेहतर गुणवत्ता और लिपिड प्रोफाइल प्रेक्षित की गई।

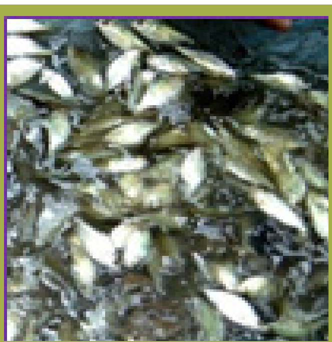
भाकृअनुप.कुक्कुट बीज परियोजना

कुक्कुट फार्म में पाली जा रही ग्रामप्रिया, वनराजा एवं श्रीनिधि कुक्कुट पक्षियों के पैतृक भंडार (कुक्कुट चूजों सहित) की कुल संख्या 1402 पक्षी थी। प्रतिवेदित वर्ष के दौरान, एक दिन की आयु के 38,709 चूजे उत्पादित किए गए जिनकी आपूर्ति मणिपुर के विभिन्न जिलों में लाभार्थियों को की गई। कुल मिलाकर, इस परियोजना के टीएसपी घटक के तहत 710 किसान लाभान्वित हुए।

मात्स्यकी

मणिपुर में शीतकाल के महीनों के दौरान चयनित कार्प मछलियों के बौने मछली फिंगरलिंग उत्पादन हेतु उनके शारीरिक विकास एवं जीविता दर का अध्ययन

इम्फाल घाटी के पांच भिन्न स्थानों में 0.05-0.25 हैक्टे. आकार के तालाब चुने गए। 0.8 ग्रा. शारीरिक वजन वाली फिश फ्राइ अर्थात, *ओस्टियोब्रमा बेलांगेरी, कतला कतला* और *लेबियो रोहिता* को अगस्त 2019 के अंतिम सप्ताह में 2 लाख प्रति हैक्टे. की दर से भंडारित किया गया (चित्र 23)। तालाब की गहराई 1.0.1.5 मी. थी। *कतला कतला* और रोहू फ्राइज को भाकृअनुप.सीआईएफए से प्राप्त किया गया था। भाकृअनुप मणिपुर केंद्र की मछली हैचरी यूनिट से *ओस्टियोब्रमा बेलांगेरी* फ्राइज का उपयोग किया गया। 500 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से गाय के कच्चे गोबर और 50 कि. ग्रा. एसएसपी के मिश्रण का प्रयोग किया गया। मछलियों को उनके प्रति दिन के 3% शरीर वजन की दर से वाणिज्यिक आहार (एनएसएफ फीड एक्वा डस्ट) दिया गया जिसमें 30% प्रोटीन था।



चित्र 23 : विभिन्न स्थानों में मछलियों का प्रतिचयनः 1. *लेबियो रोहिता* (जयंती रोहू), वेंगोई; 2. *कतला कतला*, सेंगोल्टोंग्बा गांव और 3. भाकृअनुप लम्फेल्पत में *ओस्टियोब्रामा बेलांगेरी*

रोहू, कतला और *ओ. बेलांगेरी* की फ्राइज शीतकाल में काफी अधिक शारीरिक बढ़वार हासिल करती हैं। सभी स्थानों में फ्राइज का शारीरिक वजन एक जैसा पाया गया। दिसंबर से जनवरी और फरवरी के पहले पखवाड़े के दौरान मछलियों की विकास दर धीमी थी। तथापि, तापमान के कारण मछलियों की जीवित्ता दर प्रभावित नहीं हुई और सभी स्थानों में टेस्ट की गई मछलियों की जीवित्ता दर उच्च पाई गई। जल तापमान 0.5°C से 28°C, अपघटित ऑक्सीजन 5.2-7.8 पीपीएम, पीएच 7.0-7.5, कुल क्षारीयता 78-110 पीपीएम; कार्बन डाइऑक्साइड शून्य-2.0 पीपीएम, NH_3-0.0.5 पीपीएम और NO_2 0-1.0 पीपीएम के बीच रिकॉर्ड किया गया। अतः, परिणामों में यह पाया गया कि कार्प मछली बीजों अर्थात, कतला, रोहू एवं पेंग्बा को अगेती स्टॉकिंग के लिए शीतकाल के महीनों के दौरान पाला जा सकता है (तालिका 4)।

तालिका 4 : शीतकाल के महीनों में *लेबियो रोहिता, कतला कतला* एवं *ओस्टियोब्रामा बेलांगेरी* के शारीरिक विकास एवं जीवित्ता दर

औसत	*लेबियो रोहिता (जयंती रोहू)*	*कतला कतला*	*ओस्टियोब्रमा बेलांगेरी*
प्रारंभिक वजन (ग्रा.)	0.80±0.2	1.01±0.20	0.4±0.1
अंतिम वजन (ग्रा.)	44.6±1.2	66.5±2.2	12.5±1.2
वजन लाभ (ग्रा.)	43.87 ±1.24	65.55±168	12.1±0.2
दैनिक वजन लाभ (ग्रा.)	0.29±1.1	0.433±1.2	0.08 ±0.2
जीवित्ता दर (%)	65	70	90

मृदा विज्ञान

मणिपुर के संगईथेल गांव के किसान ऋण कार्ड लाभार्थियों द्वारा ऋण का उपयोग और उनकी फसल का पैटर्न

मणिपुर के पश्चिमी इम्फाल जिले के अंतर्गत संगईथेल गांव में किसान ऋण कार्ड (केसीसी) के 25 लाभार्थियों से प्राथमिक डेटा संग्रहित किया गया। किसानों का औसत खेतीयोग्य क्षेत्रफल प्रति किसान 1.045 हैक्टे. था। किसानों की औसत आयु 44 वर्ष और किसानी एवं खेती में औसतन 23 वर्षों का अनुभव था। लाभार्थी किसान मणिपुर ग्रामीण बैंक, लम्फेल शाखा से न्यूनतम रु. 30,000 से लेकर अधिकतम रु. 1 लाख तक के दायरे में औसतन रूप से रु. 40,200 का ऋण प्राप्त करते हैं। ऋण राशि को एक वर्ष की अवधि में 7% प्रति वर्ष ब्याज की दर से चुकाया जाना होता है। केसीसी ऋण प्राप्त करने में दस्तावेजों, यात्रा और दौरे के व्ययों सहित खर्च की गई औसत लागत रु. 638 प्रति किसान है। ऋण प्राप्त करने वाले 25 किसानों में से, 6 किसानों ने ऋण चुकाना प्रारंभ कर दिया है, जो न्यूनतम रु. 2000 से अधिकतम रु. 60,00 के बीच है। उनकी औसत बकाया ऋण राशि रु. 35,720 है। कुल ऋण की 60 प्रतिशत से अधिक राशि को भूमि तैयार करने और कृषि श्रमिकों को मजूदरी देने में उपयोग किया जाता है।

राष्ट्रीय स्थायी हिमालयी पारिस्थितिकी मिशन

इस संबंध में एक परीक्षण उर्वरक प्रबंधन विधियों (कंट्रेल, किसानों की कृषि विधियां और उर्वरकों की संस्तुत खुराक) और धान के तीन जीनप्ररूपों (थोइबी, आरसी मनिफोउ.7 एवं आरसी मनिफोउ-13) सहित उपादानी आरबीडी के साथ किया गया। परीक्षण में आरसी मनिफोउ-13 (4.82 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद आरसी मनिफोउ-7 (4.6 टन प्रति हैक्टे.) में उच्च दाना उपज दर्ज की गई, जबकि थोइबी (3.78 टन प्रति हैक्टे.) में न्यूनतम उपज दर्ज की गई। इसी प्रकार से, किसानों की कृषि विधि (4.62 टन प्रति हैक्टे.) और कंट्रोल (3.46 टन प्रति हैक्टे.) की तुलना में आरडीएफ का प्रयोग किए जाने से काफी अधिक दाना उपज (5.12 टन प्रति हैक्टे.) प्राप्त की गई। कुल जड़ लंबाई एवं जीनप्ररूपों (r =0.98) और उर्वरक प्रबंधन (r =0.887) के बीच उच्च सहसंबंध था। हमने भिन्न उर्वरक प्रबंधन विधियों के तहत उपरोक्त जीनप्ररूपों की विकासावस्थाओं के दौरान पत्ती, प्ररोह एवं जड़ में पोषकतत्व (नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम एवं सूक्ष्म पोषकतत्व) के विभाजन का विश्लेषण किया। उर्वरक प्रबंधन विधियों के तहत फसलों की भिन्न विकासावस्थाओं के दौरान यह पाया गया कि इन जीनप्ररूपों में से आरसी मनिफोउ-3 किस्म के धान पादप भागों (पत्ती, जड़ एवं प्ररोह) में अधिकतम फास्फोरस तत्व पाया गया, जबकि विभिन्न पादप भागों में आरडीएफ में उच्च फास्फोरस विभाजन दर्ज किया गया।

तालिका 5 : एनएमशी परियोजना के तहत प्रायोगिक अध्ययन की मुख्य विशेषताएं

क्र .सं.		प्रौद्योगिकीय क्रियाकलाप	परिणाम
1.	क.	मक्का में एकीकृत पोषकतत्व प्रबंधन	मक्का की खेती में 50% आरडीएफ + 25% वर्मीकम्पोस्ट और 25% कम्पोस्ट का प्रयोग किए जाने से किसानों की कृषि विधि की तुलना में उपज में 49% और शुद्ध लाभ में 38% की वृद्धि हुई।
	ख.	मक्का + राइसबीन का अंतरफसलीकरण (एडिटिव सिरीज)	अंतरफसलीकरण में 6.45 टन प्रति हैक्टे. मक्का समतुल्य उपज (एमईवाई) दर्ज किया गया, जबकि एकल फसलीकरण (किस्म एचक्यूपीएम-1) में उपज 3.8 टन प्रति हैक्टे. थी।
2.	क.	चावल.परती भूमि में न्यूनतम जुताई के तहत मसूर की खेती की शुरुआत	धान फसल की कटाई के पश्चात न्यूनतम जुताई के तहत मसूर की 0.85 टन प्रति हैक्टे. की उपज प्राप्त की गई।
3.	क.	जलकुंड और वर्षा जल संचयन संरचनाओं का निर्माण	किसानों ने जलकुंड में 45000 से 120000 ली. वर्षा जल संचित किया।
4.	क.	धान किस्म (आरसी मनिफोउ-9, आरसी मनिफोउ-13) की खेती की शुरुआत	किसानों ने आरसी मनिफोउ-9 एवं आरसी मनिफोउ-13 में क्रमशः 5.6 और 5.9 टन प्रति हैक्टे. की दाना उपज प्राप्त की, जो स्थानीय उपकिस्मों की तुलना में दोगुना अधिक है।
	ख.	आईसीजीएस-76 की खेती की शुरुआत	किसानों ने आईसीजीएस-76 से 2.2 लेकर 2.7 टन प्रति हैक्टे. की उपज प्राप्त की। किसानों ने 0.75 से 0.90 टन प्रति हैक्टे. की दाना उपज प्राप्त की।
5.	क.	एसआरआई की खेती की शुरुआत	किसानों ने एसआरआई के तहत धान की 7.8 टन प्रति हैक्टे. उपज प्राप्त की, जो किसानों की विधि की तुलना में 85% अधिक है।
	ख.	नदी तट के क्षेत्रों में मूंगफली के लिए ब्रॉड बीन एवं फरो विधि की शुरुआत	किसानों ने सपाट क्यारी के तहत 2.2 टन प्रति हैक्टे. की तुलना में बीबीएफ के तहत 2.6 टन प्रति हैक्टे. की उपज प्राप्त की।
6.	क.	हल्दी में जैविक उत्पादन की शुरुआत	वर्मीकम्पोस्ट + *स्यूडोमोनस* + *फ्रेट्यूरिया* का प्रयोग किए जाने से जीरे की 6.5% उपज के साथ हल्दी की 37.58 टन प्रति हैक्टे. उपज दर्ज की गई।
7.	क.	नाशीजीव और रोग प्रबंधन के लिए आईपीएम/आईडीएम मॉड्यूलों की शुरुआत	कीट और रोग प्रबंधन के लिए आईडीएम/आईपीएम को सबसे अधिक प्रभावकारी तकनीक के रूप में पाया गया।
8.	क.	सुअर पालन एवं कुक्कुट पालन के लिए कम लागत की पशुशाला की शुरुआत	पशुधन के लिए कम लागत की चार पशुशालाएं स्थापित की गईं।
	ख	क्रास ब्रेड हैम्पैंायर (हैम्पैंायर ग घुंगरू क्रास) और रानी ऑफ पिग की शुरुआत	किसानों की विधि की तलना में 35 से 43% अधिक मांस उत्पादन और 24% अधिक पिग्लेट प्राप्त किए गए।
	ग.	वनराजा एवं श्रीनिधि की शुरुआत	
9.		कृषि-बागवानी-पशुधन-मात्स्यकी-सहायक कृषि आधारित आईएफएस मॉडल का प्रसार	पारंपरिक कृषि प्रणाली में 120% फसल सघनता की तुलना में 250% की वृद्धि हुई। पारंपरिक कृषि प्रणाली में 200% की तुलना में खेती की सघनता में भी 500% की वृद्धि हुई। औसतन रूप से 409 दिनों का रोजगार सृजित किया गया, जबकि पहले यह 110 दिन था। पारंपरिक कृषि प्रणाली की तुलना में कृषि प्रणालियों से शुद्ध लाभ बढ़कर रु. 4.30 प्राप्त किया गया।
10.		मणिपुर में फसल, मृदा और नाशीजीव प्रबंधन के लिए आईटीके का वैधीकरण	पौध (1), मृदा (1), नाशीजीव प्रबंधन (12) पर मणिपुर में 13 गांवों से 15 आईटीके की पहचान की गई जिनका वैधीकरण ट्रायएंगुलेशन विधि के द्वारा किया गया।

मृदा स्वास्थ्य, पादप और पशु स्वास्थ्य पर संकेतक की निगरानी

- अधिकतर भूमि उपयोग प्रणालियों (10) में वर्ष-दर-वर्ष और गहराई-दर-गहराई मृदा स्वास्थ्य संकेतकों (जैविक कार्बन, एंजाइम गतिविध और पोषकतत्व) में गिरावट पाई गई।
- वर्ष 2019 में, मणिपुर के बिष्णुपुर जिले से गोपशु में ब्लैक क्वार्टर (बीक्यू) रोग प्रकोप की खबर प्राप्त की गई। इसलिए इस रोग के आपतन के लिए मणिपुर के चन्देल जिले में चन्दोनपोक्पी गांव में सर्वेक्षण किया गया। मगर, सर्वेक्षण के दौरान बीक्यू का कोई आपतन नहीं पाया गया। रिपोर्ट किए गए महत्वपूर्ण परजीवी रोग में, सुअरों में एस्केरिएसिस रोग था। कुक्कुट के संबंध में श्वसन रोग और बेसिलरी सफेद डायरिया रोग रिपोर्ट किया गया।

प्रौद्योगिकी का वाणिज्यकरण

भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के मणिपुर केंद्र के बागवानी अनुभाग द्वारा पीजेटीएसएयू, हैदराबाद के सहयोग से कम उपयोग किए जा रहे फलों एवं सब्जियों की पांच प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों अर्थात, किंग चिली एवं कचई लेमन फ्लेवर के साथ चॉकलेट, ट्री बीन एवं प्रुनुस फ्लेवर के साथ दूध छुड़ाई मिश्रण, प्रुनुस फ्रू रोल, ट्री बीन कूकीज़, और किंग चिली कैनिंग के प्रसार एवं वाणिज्यकरण के लिए मैसर्स ग्रीन बायोटेक इको.सॉल्यूशन्स प्राइवेट लिमिटेड, इम्फाल, मणिपुर के साथ दिनांक 18.05.2019 को समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए। कम उपयोग की जा रही फसलों के प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों की सुविधा की उपलब्धता से इस क्षेत्र में खाद्य आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन का मूल्यवर्धन होगा (चित्र 24)।

चित्र 24 : भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर और ग्रीन बायोटेक इको.सॉल्यूशन्स प्राइ0 लिमि0 के बीच प्रौद्योगिकी के वाणिज्यकरण के लिए हस्ताक्षरित एमओयू

एग्री-बिजनेस इन्क्यूबेशन सेंटर (एबीआई)

प्रतिवेदित अवधि के दौरान, मणिपुर केंद्र में स्थित एग्री-बिजनेस इन्क्यूबेशन सेंटर ने 43 से अधिक कृषि उद्यमियों को इन्क्यूबेशन सुविधाएं उपलब्ध कराईं। इनमें से 18 इन्क्यूबेट 2019 में नए पंजीकृत सदस्य हैं और 4 इन्क्यूबेट ने सफलतापूर्वक अनुभव प्राप्त कर धीरे-धीरे अपने स्वयं का व्यवसाय उद्यम स्थापित किया। एबीआई ने ''प्रगतिशील खुम्ब उत्पादक एवं कृषि उद्यमी सम्मेलन'' पर दिनांक 29 मई, 2019 को एक कार्यक्रम का आयोजन किया; ''शूकर पालन आधारित उद्यमशीलता विकास'' पर दिनांक 11-13 दिसंबर, 2019 को एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया और दिनांक 23 दिसंबर, 2019 को आयोजित ''राज्य स्तरीय खुम्ब प्रदर्शनी'' का सह.प्रायोजन किया। एबीआई ने एपीईडीए द्वारा दिनांक 19-20 जून, 2019 को आयोजित अंतर्राष्ट्रीय क्रेता.विक्रेता सम्मेलन में; एएमटीएमएपीपीसी, मणिपुर द्वारा दिनांक 12-14 अक्तूबर, 2019 के दौरान आयोजित राष्ट्रीय स्वदेशी बीज महोत्सव-2019 और भाकृअनुप, मणिपुर केंद्र द्वारा इम्फाल, मणिपुर में दिनांक 20-23 दिसंबर, 2019 के दौरान आयोजित राज्य स्तरीय किसान महोत्सव में भी सहभागिता की। इसके अलावा, 24 एबीआई उद्यमियों ने उमियम, मेघालय में राष्ट्रीय कृषि-व्यवसाय उद्यमशीलता सम्मेलन 2019 में सहभागिता की; 2 एबीआई उद्यमियों ने नई दिल्ली में भाकृअनुप के 91वें स्थापना दिवस 2019 के दौरान प्रदर्शनी में सहभागिता की; चार एबीआई सदस्यों को केला रेशा निष्कर्षण और केला रेशा आधारित हस्तशिल्प बनाने के लिए प्रशिक्षण प्राप्त करने हेतु भाकृअनुप-राष्ट्रीय केला अनुसंधान केंद्र, त्रिची में भेजा गया और 1 उद्यमी को केंद्रीय बागवानी संस्थान, नागालैंड द्वारा आयोजित क्रेता.विक्रेता सम्मेलन एवं प्रदर्शनी में सहभागिता करने के लिए नामित किया गया। इस अवधि के दौरान, एबीआई केंद्र ने भाकृअनुप, मणिपुर केंद्र द्वारा दिनांक 20-23 दिसंबर, 2019 के दौरान आयोजित राज्य स्तरीय किसान मेला में 'सर्वश्रेष्ठ स्टाल पुरस्कार' प्राप्त किया। इसके अतिरिक्त, कुल मिला.कर 8 एबीआई उद्यमियों ने राज्य एवं राष्ट्रीय स्तर पर 11 पुरस्कार प्राप्त किए। डॉ. सुब्रहा सैकत रॉय, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं प्रभारी, एबीआई मणिपुर केंद्र ने भी गौरवमयी राष्ट्रीय उद्यमशीलता पुरस्कार 2019 (इकोसिस्टम बिल्डर ट्रेक-मेन्टर) प्राप्त किया जिसे कौशल विकास और उद्यमशीलता मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा दिनांक 9 नवंबर 2019 को प्रदान किया गया (चित्र 25)।

चित्र 25 : डॉ. सुब्रहा सैकत रॉय, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं प्रभारी, एबीआई (मणिपुर केंद्र) डॉ. महेन्द्र नाथ पांण्डेय, माननीय कौशल विकास और उद्यमशीलता मंत्री, भारत सरकार से दिनांक 9 नवंबर 2019 को गौरवमयी राष्ट्रीय उद्यमशीलता पुरस्कार 2019 प्राप्त करते हुए

मिजोरम

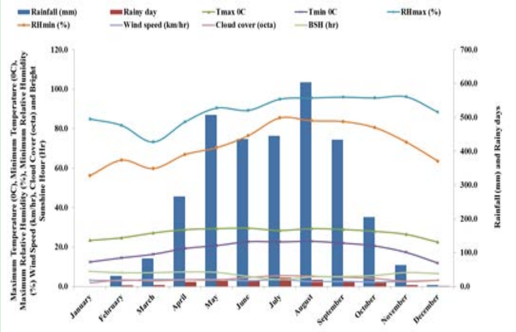
सारांश

22 निचली भूमि धान किस्मों पर किए गए परीक्षणों में गोमती (3.5 टन प्रति हैक्टे.) किस्म में सर्वाधिक दाना उपज प्राप्त की गई, जबकि किस्म एनएलआर 9 (15.58 टन प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक जैविक उपज प्राप्त की गई। मूल्यांकन किए गए 14 ऊपरी भूमि धान जननद्रव्यों में से, एमजेड यूपी धान 24 में सर्वाधिक दाना उपज (4.02 टन प्रति हैक्टे.) और भूसी उपज (8.67 टन प्रति हैक्टे.) प्राप्त की गई। पेरिला पर किए गए परीक्षण में आईसी-0615393 (0.9 टन प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक बीज उपज प्राप्त की गई। मृदा जैविक कार्बन (एसओसी) और कार्बन भंडार (सीएस) मिजोरम के कोलासिब एवं चम्फई जिलों के सहायक वन में सर्वाधिक और निचली भूमि धान में न्यूनतम था। पूरे मिजोरम से संग्रहित आम जननद्रव्यों में, दुल्ते क्षेत्र में अधिकतम फल वजन, फल लंबाई और फल चौड़ाई पाई गई। एनपीके (25.75.75 ग्रा. प्रति पादप), एफवाईएम (2 कि. ग्रा. प्रति पादप) और वर्मीकम्पोस्ट (1 कि. ग्रा. प्रति पादप) का प्रयोग किए जाने से ड्रेगन फल के विकास, पुष्पण और फल संख्या में सुधार पाया गया। जरबेरा किस्म आरसीजीएच-114 में अधिकतम पुष्प व्यास (10.04 से.मी.), डिस्क व्यास (3.1 से.मी.), पुष्प डंठल लंबाई (39.78 से. मी.) और पुष्प डंठल व्यास (3.82 मि.मी.)दर्ज किया गया। हल्दी किस्म आरसीटी.1 का जैविक उत्पादन सबसे अधिक (28.29 टन प्रति हैक्टे.) टी2 उपचार (हल्दी की खेती में 75% नाइट्रोजन आवश्यकता के समतुल्य 100% जैविक खाद का प्रयोग) में प्राप्त किया गया, जबकि जैविक अदरक की अधिकतम उपज (12.99 टन प्रति हैक्टे.) टी 7 उपचार (एसएयू; अदरक-एनपीके 100:90:90 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में प्राप्त किया गया। मोटा/सब्जी अदरक, भैसे की सर्वाधिक उपज 24.60 टन प्रति हैक्टे. प्राप्त की गई। धान की भूसी के अधोस्तर व सबस्ट्रेट का प्रयोग कर ओयस्टर खुम्ब (प्ल्यूरोटस प्रजा.) की 18.7 कि. ग्रा. प्रति 100 कि. ग्रा. सब्स्ट्रेट उपज प्राप्त की गई। सीरम नमूनों की जांच में यह पाया गया कि नमूने सुअर पुनरुत्पादक एवं श्वसन सिंड्रोम विषाणु (10 नमूने), क्लास्किल स्वाइन फीवर विषाणु (53 नमूने), सुअर सर्कोवायरस टाइप 2 (81 नमूने) और सुअर पार्वोवायरस (30 नमूने) पॉजिटिव थे। मिजोरम की मछली विविधता के निर्धारण में यह पाया गया कि राज्य की नदियों में 35, 27, 16 और 15 प्रजातियां मौजूद थीं। आईयूसीएन संसाधनों की रेड लिस्ट के तहत *तोर पुटिटोरा* को ''संकटापन्न'' के रूप में; *बोटियरो स्ट्राटा* को ''संवेदनशील'' के रूप में तथा 6 प्रजातियों को ''विलुप्त हो रही'' श्रेणी के तहत अधिसूचित किया गया है। इसके अतिरिक्त, भाकृअनुप मिजोरम केंद्र ने टीएसपी, आईएसपी, निक्रा, एआईसीआरपी खुम्ब आदि के तहत 18 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया जिनसें मिजोरम के विभिन्न जिलों के 640 किसान लाभान्वित हुए।

मिजोरम

मौसम की स्थिति

भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर के मिजोरम केंद्र में जनवरी.दिसंबर 2019 के दौरान दैनिक मौसम प्रेक्षण रिकॉर्ड किए गए (चित्र 1)। कोलासिब में अध्ययनगत समय के दौरान 137 वर्षा दिवसों (प्रति दिन 2.5 मि. मी. से अधिक की वर्षा) और 3 उच्च वर्षा दिवसों (प्रति दिन 100 मि. मी. से अधिक की वर्षा) के साथ कुल 3080.5 मि. मी.वर्षा हुई। सबसे अधिक वर्षा 23 मई 2019 (172.1 मि. मी.) को हुई। अधिकतम तापमान 32.5°C से 18.6°C के बीच था; जबकि न्यूनतम तापमान 9.0°C से 25.1°C के बीच था। प्रातःकाल की आर्द्रता, सायंकाल की आर्द्रता की तुलना में कम थी। प्रातःकाल की आर्द्रता 73.23% (मार्च के दौरान) से 96.07% (नवंबर के दौरान) के बीच थी। सायंकाल की आर्द्रता 56.22% (जनवरी के दौरान) से 83.97% (अगस्त के दौरान) के बीच थी। खिली धूप के औसत घंटे 3.52 से 7.66 के बीच थे।

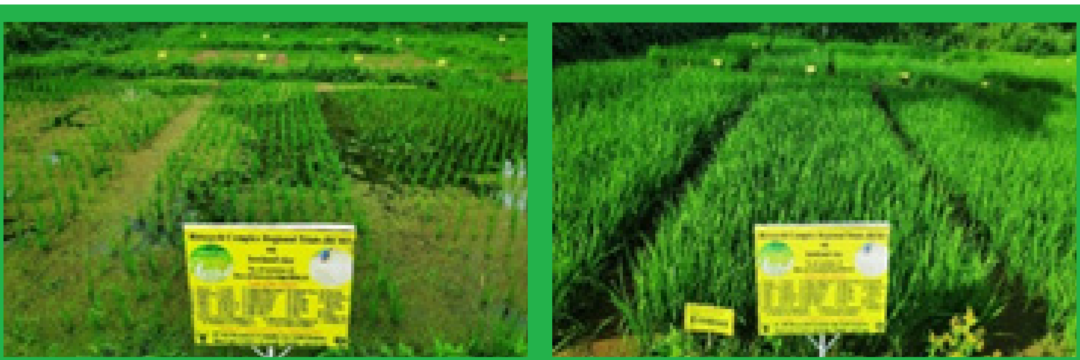


चित्र 1 : भाकृअनुप आरसी एनईएच, मिजोरम में जनवरी.दिसंबर (2019) के दौरान औसत मासिक मौसम की स्थिति

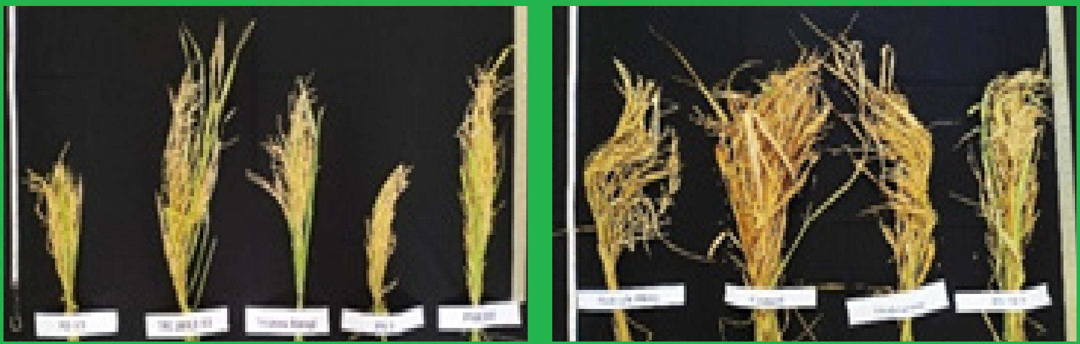
चावल

मिजोरम की निचली भूमि स्थितियों के तहत धान की विभिन्न किस्मों के प्रदर्शन का मूल्यांकन

मिजोरम में निचली भूमि पारिस्थितिकियों के तहत 22 धान किस्मों की उपज एवं उत्पादन संभावना का निर्धारण करने हेतु *खरीफ* 2019 के दौरान एक परीक्षण किया गया (चित्र 2,3)। पादप की सबसे अधिक ऊंचाई (185.3 से. मी.) स्थानीय किस्म में सबसे लंबी फसल अवधि (158 दिन) में पाई गई। गोमती किस्म में प्रति टीला तलशाखनों की अधिकतम संख्या (16.0) दर्ज की गई, जबकि त्रिपुरा हकचुक में सबसे अधिक प्रति गुच्छ दाना संख्या (157.9) दर्ज की गई। गोमती (3.5 टन प्रति हैक्टे.) और पीबी 1121 (0.75 टन प्रति हैक्टे.) में क्रमशः सर्वाधिक एवं न्यूनतम दाना उपज दर्ज की गई। एनएलआर 9 (15 टन प्रति हैक्टे.) और पीएनआर 546 (0.32) में क्रमशः सर्वाधिक जैविक उपज एवं हार्वेस्ट सूचकांक दर्ज किया गया।



चित्र 2 : मिजोरम केंद्र में विभिन्न धान किस्में



चित्र 3: विभिन्न धान किस्मों के गुच्छ में भिन्नता

चयनित ऊपरी भूमि धान जननद्रव्यों पर आरसीआरटी परीक्षण

14 ऊपरी भूमि धान जननद्रव्यों की उपज संभावना के लिए किस्म आईयूआरओएन 514 का मूल्यांकन किया गया। एमजेड यूपी धान 24 में सबसे अधिक दाना उपज (4.02 टन प्रति हैक्टे.) और भूसी उपज (8.67 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज की गई। इसके बाद एमजेड यूपी धान 6 (384 टन प्रति हैक्टे. दाना उपज, 8.61 टन प्रति हैक्टे. भूसी उपज) में दर्ज की गई। एमजेड यूपी धान 8 (2.14 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद एमजेड यूपी धान 13 (2.28 टन प्रति हैक्टे.) और एमजेड यूपी धान 1 (2.58 टन प्रति हैक्टे.) में न्यूनतम दाना उपज दर्ज की गई (चित्र 4)। एमजेड यूपी धान 4, एमजेड यूपी धान 24, एमजेड यूपी धान 23, एमजेड यूपी धान 25, एमजेड यूपी धान 27, आईयूआरओएन 514 जैसी किस्मों ने बुवाई के 125 दिनों (डीएएस) पर फसल.कटाई परिवक्वता हासिल की। एमजेड यूपी धान 1 और एमजेड यूपी धान 2 ने फसल कटाई परिपक्वता के लिए सबसे अधिक दिन (210) लिए। अधिकतर जननद्रव्यों में धान ग्रीवा प्रध्वंस (*मेंग्नापोर्थे ग्रिसिया*) और धान आच्छद अंगमारी (*राइजोक्टोनिया सोलेनी*) रोग पाया गया।

एमजेड यूपी धान 5 एमजेड यूपी धान 6

एमजेड यूपी धान 24 एमजेड यूपी धान 04

चित्र 4 : आरसीआरटी परीक्षण के तहत चयनित ऊपरी भूमि धान जननद्रव्य

पेरिला

पेरिला पर जीनप्ररूप की जांच के लिए परीक्षण

आईवीटी के लिए *खरीफ*, 2019 के दौरान जांच.किस्म के रूप में थोइडिंग (लोकल) के साथ आठ (8) पेरिला जीनप्ररूपों का मूल्यांकन किया गया (चित्र 5)। अधिकतम पादप ऊंचाई आईसी.0615377 (194.9 से.मी.) में तथा उसके बाद आईसी.0615393 (163.7 से.मी.) में पाई गई। आईसी.0615389 (171 दिन) में तथा उसके बाद थोइडिंग (170 दिन) में अधिकतम फसल अवधि प्रेक्षित की गई, जबकि आईसी.0615376 (128 दिन) में सबसे कम फसल अवधि दर्ज की गई। आईसी.0615377 (95) में तथा उसके बाद आईसी.0615382 (78) में प्रति पादप इन्फलोरेसेंस की कुल संख्या सर्वाधिक दर्ज की गई, जबकि थोइडिंग (23) में न्यूनतम दर्ज की गई। आईसी.0615393 (927 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद आईसी.0615382 (915 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), आईसी.0615369 (497 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक बीज उपज दर्ज की गई। आईसी.0615377 (29109 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक जैविक उपज दर्ज की गई, जबकि थोइडिंग (7240 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में न्यूनतम दर्ज की गई।

चित्र 5 : मिजोरम केंद्र में पेरिला जननद्रव्यों का प्रदर्शन

भाकृअनुप बीज परियोजना (आईएसपी)

आईएसपी परियोजना के अंतर्गत, विभिन्न गांवों अर्थात, फेइसेन, बुहचेंग एवं बुकवेन्नेई में *खरीफ*, 2019 के दौरान प्रमाणित किस्म गोमती का बीजोत्पादन किया गया (चित्र 6)। किसानों के खेत और भाकृअनुप के फार्म में बीजोत्पादन की मात्रा क्रमशः 68 क्विं. और 2.5 क्विं. थी। बीजोत्पादन के लिए किसानों को अनेक प्रकार के मोटा अनाज, जैसे कि बाजरा, प्रोसो मिलेट एवं मडुंआ (रागी) वितरित किए गए।

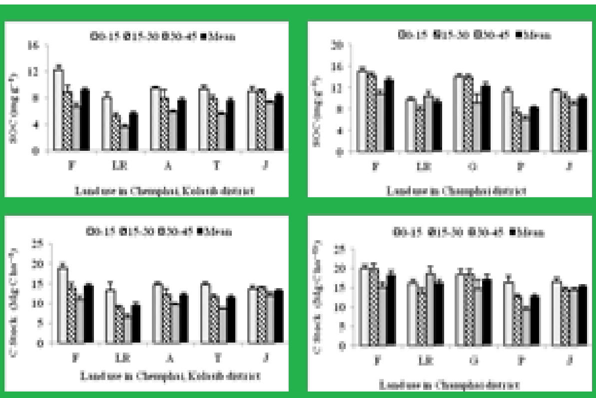
चित्र 6 : किसानों के खेत में धान किस्म गोमती की फसल

चित्र 7 : भाकृअनुप फार्म में बाजरे की फसल

प्राकृतिक प्रबंधन संसाधन

मृदा जैविक कार्बन और कार्बन भंडार पर भूमि उपयोग प्रणालियों का प्रभाव

निचले क्षेत्रों (समुद्र सतह से 300 मी. कम की ऊंचाई) का प्रतिनिधित्व करने वाले चेम्फई, कोलासिब जिला और समुद्र सतह से 1300 मी. ऊपर ऊंचाई का प्रतिनिधित्व करने वाले चम्फई जिला को भिन्न भूमि उपयोग के लिए चुना गया। दोनों क्षेत्रों में निचली भूमि क्षेत्र से लेकर वन क्षेत्र को कवर करने हेतु भूमि उपयोग का चयन किया गया और 45 से. मी. मृदा गहराई पर महत्वपूर्ण रोपण किया गया। मृदा जैविक कार्बन (ओसी), जिसे मृदा गुणवत्ता के लिए एक महत्वपूर्ण कारक के रूप में माना जाता है, उस वन में सर्वाधिक था जहां मृदा कार्बन भंडार भी सर्वाधिक था। हालांकि कोलासिब जिले में निचली भूमि चावल की खेती में मृदा कार्बन न्यूनतम था, लेकिन चम्फई जिले में चीड़ वाली मृदाओं में न्यूनतम जैविक कार्बन तत्व था। औसतन रूप से कोलासिब की तुलना में चम्फई में मृदा कार्बन तत्व अधिक था। कुल जैविक कार्बन में सक्रिय कार्बन संग्रहों का प्रतिशत योगदान औसतन रूप से लगभग 60% था और कुल जैविक कार्बन में असक्रिय कार्बन संग्रहों का योगदान 40% था (चित्र 8)।



चित्र 8 : मिजोरम के दो स्थानों में मृदा कार्बन तत्व पर भूमि उपयोगों का प्रभाव

आम

आम जननद्रव्य का भौतिक.रासायनिक लक्षणवर्णन

फल की आकृति, आकार और रंग के आधार पर मिजोरम के विभिन्न भागों से चालीस आम जननद्रव्यों का संग्रहण किया गया। फल का वजन 10.39 से 314 ग्रा. के बीच था। मिजोरम के दुल्ते क्षेत्र से फल का अधिकतम वजन, अधिकतम लंबाई और अधिकतम फल चौड़ाई दर्ज की गई। फल का टीएसएस तत्व 7.3 से 16. 330 ब्रिक्स के बीच था और खजावल जिले के दुल्ते क्षेत्र से फल टीएसएस (17.3 ब्रिक्स) अधिकतम उर्ज किया गया। अम्लीयता तत्व 0.20 से 3.65 : के बीच तथा विटामिन.सी तत्व 3.0 से 15 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्रा. गुदा था। कुल कैरोटिनाइड 0.0034 से 0.030 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा. आम गुदा था (चित्र 9)।

चित्र 9 : मिजोरम में आम जननद्रव्य विविधता

ड्रेगन फल

मिजोरम की पारिस्थितिकी के तहत ड्रेगन फल से संबंधित कृषि विधियों का पैकेज

विभिन्न पोषकतत्व उपचारों, यानी टी1: कंट्रोल, टी2 : 25, 75, 25 ग्रा. प्रति पोल की दर से एनपीके उर्वरक, टी3: 25, 75, 75 प्रति पोल की दर से एनपीके + एफवाईएम 2 कि. ग्रा. प्रति पोल, टी4 : 25, 75, 75 ग्रा. प्रति पोल की दर से एनपीके + 1 कि. ग्रा. प्रति पोल वर्मीकम्पोस्ट, टी5 : 25, 75, 75 प्रति पोल की दर से एनपीके + 2 कि. ग्रा. प्रति पादप की दर से एफवाईएम के तहत ड्रेगन फल के विकास, पुष्पण और फल संख्या को प्रेक्षित किया गया। पुष्प कली की प्रति पादप अधिकतम संख्या (20.0), पुष्पों की अधिकतम संख्या (19.0), प्रति पोल अधिकतम फल संख्या (19.0), प्रति पादप अधिकतम उपज (6.66 कि. ग्रा.) और सर्वाधिक औसत फल वजन (350.50 ग्रा.) दर्ज किया गया। परिणाम में यह पाया गया कि एफवाईएम (2 कि. ग्रा. प्रति पादप) और वर्मीकम्पोस्ट (1 कि. ग्रा. प्रति पादप) के साथ 25-75-75 ग्रा. प्रति पादप की दर से एनपीके का प्रयोग कर, अन्य उपचार संयोजनों की तुलना में, प्रति पादप फल संख्या, फल विकास, पुष्पण संख्या में काफी सुधार आया (चित्र 10)।

चित्र 10 : कोलासिब में ड्रेगन फल की खेती

जरबेरा

खुले खेत में जरबेरा हाइब्रिडों का प्रदर्शन

जरबेरा के पांच आशाजनक हाइब्रिडों अर्थात, आरसीजीएच-1, आरसीजीएच-14, आरसीजीएच-22, आरसीजीएच-114 एवं आरसीजीएच-177 का मूल्यांकन पुष्प के व्यास, पुष्प डिस्क व्यास, पुष्प डंठल लंबाई, पुष्प डंठल व्यास एवं प्रति पादप पुष्प संख्या के निर्धारण के लिए किया गया (चित्र 11)। आरसीजीएच-114 में अधिकतम पुष्प व्यास (10.4 से. मी.), डिस्क व्यास (3.1 से. मी.), पुष्प डंठल लंबाई (39.78 से. मी.) और पुष्प डंठल व्यास (3.82 से. मी.) दर्ज किया गया, जबकि आरसीजीएच-22 में प्रति वर्ष प्रति पादप अधिकतम संख्या (18 सं.) में पुष्प दर्ज किए गए (चित्र 11)।

आरसीजीएच-1 आरसीजीएच-14 आरसीजीएच-22 आरसीजीएच-114 आरसीजीएच-117

चित्र 11 : जरबेरा की भिन्न किस्में

हल्दी

हल्दी किस्म आरसीटी-1 का जैविक उत्पादन

पादपों की सबसे अधिक संख्या उपचार T_6 और T_8 (44.00) में तथा उसके बाद T_5 (43.75) एवं T_2 (43.25) में पाई गई। तलशाखनों की अधिकतम प्रति पादप संख्या T_1 (2.33) में तथा उसके बाद T_2, T_3 और T_{15} (2.00) में पाई गई। पादप की सबसे अधिक ऊंचाई T_8 (69.88 से. मी.) में तथा उसके बाद T_2 (69.33 से. मी.) एवं T_3 (68.30 से. मी.) में दर्ज की गई। T_2 उपचार (हल्दी खेती में 75% नाइट्रोजन आवश्यकता के समतुल्य 100% जैविक खाद का प्रयोग) में 28.29 टन प्रति हैक्टे. की उपज के साथ अधिकतम उपज दर्ज की गई, जिसके बाद 27.42 टन प्रति हैक्टे. की उपज के साथ ज्$_1$ उपचार (हल्दी की खेती में 100% नाइट्रोजन आवश्यकता के समतुल्य 100% जैविक खाद का प्रयोग) में तथा 26.39 टन प्रति हैक्टे. की उपज के साथ T_6 उपचार (हल्दी खेती की 75% नाइट्रोजन आवश्यकता + सूक्ष्म पोषकतत्व) में दर्ज की गई। T_1 उपचार (हल्दी की खेती में 100% नाइट्रोजन आवश्यकता के समतुल्य 100% जैविक खाद) में शुष्क पदार्थ तत्व एवं शुष्क पदार्थ रिकवरी सर्वाधिक (18.95%) दर्ज की गई। इसके बाद T_4 उपचार (100% जैविक खाद + (वर्मीवाश 10%) में शुष्क पदार्थ रिकवरी 18.43%, और ज्$_3$ उपचार (100% जैविक खाद + सूक्ष्म पोषकतत्व) में 18.37% रिकवरी दर्ज की गई।

अदरक

अदरक किस्म महिमा का जैविक उत्पादन

अदरक पादप के विकास से संबंधित प्राचलों, यानी पादप संख्या, पादप की ऊंचाई, तलशाखनों की संख्या का बुवाई के 120 दिनों के बाद निर्धारण किया गया। पादपों की अधिकतम संख्या T_1 (37.35) में तथा उसके बाद T_3 (36.93) और T_8 (36.88) में पाई गई। प्रति पादप तलशाखनों की अधिकतम संख्या T_1 (5.61) में तथा उसके बाद T_3 (5.35) और T_6 (5.28) में पाई गई। पादप की ऊंचाई T_1 (36.03 से. मी.) में तथा उसके बाद T_2 (34.63 से. मी.) और T_3 (34.46 से. मी.) में दर्ज की गई। T_7 (एसएयू द्वारा संस्तुत पैकेज; अदरक-एनपीके 100:90:90 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में 12.99 टन प्रति हैक्टे. के साथ अधिकतम उपज दर्ज की गई। इसके बाद 12.66 टन प्रति हैक्टे. की उपज के साथ T_1 (अदरक की 100: नाइट्रोजन आवश्यकता के समतुल्य 100: जैविक खाद) में; 12.23 टन प्रति हैक्टे. की उपज के साथ T_3 (100: जैविक खाद + सूक्ष्म पोषकतत्व) तथा 11.54 टन प्रति हैक्टे. की उपज के साथ T_8 (किसानों की विधि) में दर्ज की गई। ताजे क्लम्प का अधिकतम वजन T_7 (107.60 ग्रा. प्रति पादप) मे तथा उसके बाद T_6 (103.82 ग्रा. प्रति पादप) और T_2 (102.03 ग्रा. प्रति पादप) में दर्ज किया गया।

मोटा एवं सब्जी अदरक की खेती का प्रदर्शन

सब्जी/मोटा अदरक के सात (7) जीनप्ररूपों का मूल्यांकन उसकी बुवाई के 120 दिनों के बाद किया गया। पादपों की अधिकतम संख्या बोल्ड नाडिया (32.45) में तथा उसके बाद भैसे (31.75) और गुरुबथानी (31.25) में पाई गई (चित्र 12)। तलशाखनों की प्रति पादप सर्वाधिक संख्या किस्म भैसे (5.86) में तथा उसके बाद पीजीएस-95 (4.25) और गुरुबथानी (4.01) में पाई गई। पादप की उच्चतम ऊंचाई किस्म भेष (54.55 से. मी.) में तथा उसके बाद पीजीएस-102 (47.09 से. मी.) और गुरुबथानी (47.05 से. मी.) में दर्ज की गई। ताजे क्लम्प का वजन भैसे (236.50 ग्रा. प्रति पादप) में तथा बोल्ड नाडिया (162.50 ग्रा. प्रति पादप) में दर्ज किया गया। भैसे में 24.60 टन प्रति हैक्टे. की उपज के साथ और उसके बाद 19.35 टन प्रति हैक्टे. की उपज के साथ गुरुबथानी में अधिकतम उपज दर्ज की गई। पीजीएस-102 में शुष्क पदार्थ तत्व एवं 20..87% की शुष्क पदार्थ रिकवरी उच्चतम दर्ज की गई, जिसके बाद बोल्ड नाडिया में शुष्क पदार्थ रिकवरी 20.86% तथा पीजीएस-121 में 20.66% दर्ज की गई।

पीजीएस-95 पीजीएस-121 पीजीएस-102 गोरुबथानी

जाहन्स अदरक भैंसे अदरक बोल्ड नाडिया

चित्र 12 : भाकृअनुप कोलिसिब में सब्जी अदरक का प्रदर्शन

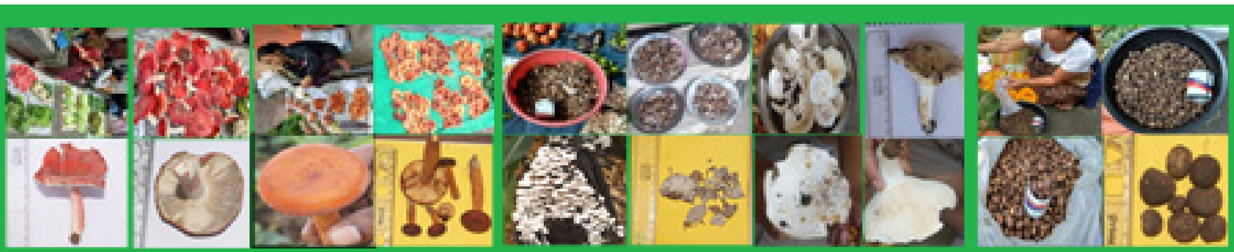
खुम्ब

ओयस्टर खुम्ब की उच्च उपज वाली प्रजाति का मूल्यांकन

पीएल-18-07 प्रजाति से अधिकतम उपज (18.69 कि. ग्रा. प्रति 100 कि. ग्रा. सब्स्ट्रेट) प्राप्त की गई, जिसके बाद पीएल-18-01 (15.79 कि. ग्रा. प्रति 100 कि. ग्रा. सब्स्ट्रेट) और पीएल-18-10 (15.56 कि. ग्रा. प्रति 100 कि. ग्रा. सब्स्ट्रेट) में प्राप्त की गई। पीएल-18-03 और पीएल-18-09 ने फसल कटाई तक अधिकतम दिन (28 दिन) लिए।

जंगली खाद्य खुम्बों का संग्रहण, पहचान और संरक्षण

खुम्ब पर विभिन्न हैबीटेट, जैसे कि मृदा, झूम खेत, वन, क्षय हो रही लकड़ी, पादप के सड़े भागों आदि तथा मिजोरम के स्थानीय बाजारों में सर्वेक्षण किया गया। सर्वेक्षण के दौरान *लेक्टिफ्लस* प्रजा., *स्किजोफाइलम कॉम्यून*, और ट्यूबर प्रजा. सहित प्राकृतिक रूप से उगे पैंसठ खाद्य या गैर.खाद्य खुम्बों को संग्रहित किया गया और उनका प्रलेखीकरण किया गया।



एम जेड 19/01 एम जेड 19/02 एम जेड 19/03 एम जेड 19/04 एम जेड 19/05

एम जेड 19/06 एम जेड 19/07 एम जेड 19/08 एम जेड 19/09 एम जेड 19/10

चित्र 13 : मिजोरम के वन्य खाद्य/गैर-खाद्य खुम्ब

पशु स्वास्थ्य

मिजोरम में महत्वपूर्ण विषाणु एवं जीवाणविक रोगों का अनुवीक्षण एवं निगरानी

सुअरों में विषाणु रोग

वाणिज्यिक रूप से उपलब्ध एंजाइम.संबद्ध इम्यूनोसॉर्बेन्ट ऐस्से (ईलीसा) और पीसीआर के द्वारा क्रमशः सीरम एवं क्लिनिकल ऊतक नमूनों का विश्लेषण किया गया। परिणाम में क्रमशः 8.77% (10/114), 46.49% (53/114), 71.05% (81/114) और 26.32% (30/114) की औसत पॉजिटिविटी पाई गई। नमूनों में मिश्रित संक्रमण पाए गए। 23.68% (27/114) नमूनों में सीएसएफवी एवं पीसीवी2 की मौजूदगी; 9.65% (11/114) में पीवीवी2 एवं पीपीवी की मौजूदगी; 9.65% (11/114) नमूनों में सीएसएफवी, पीसीवी2 एवं पीपीवी की मौजूदगी; 4.39% (5/114) नमूनों में पीआरआरएसवी, सीएसएफवी एवं पीपीवी की मौजूदगी पाई गई।

सुअरों में जीवाणविक रोग

ब्रूसेलोसिस रोग की जांच करने हेतु रोज़ प्लेट टेस्ट के द्वारा चम्फई और कोलासिब जिले से प्राप्त कुल 142 सीरम नमूनों की जांच की गई। जांच में केवल एक नमूने को ही ब्रूसेलोसिस रोग से पॉजिटिव पाया गया। मिजोरम के सेरछिप एवं कोलासिब जिले से कुल 95 मलाशयी स्वैब संग्रहित किए गए। *ई. कॉली*, साल्मोनेला प्रजा. और *स्टेफिलोकोकस* को क्रमशः 54, 55 और 103 नमूनों से वियोजित किया गया (चित्र 14)।

तालिका 1 : ईलीसा द्वारा सुअरों के महत्वपूर्ण विषाणु रोगों की जांच

स्थान	स्रोत	नमूनों की सं.	PRRSV	CSFV	PCV2	PPV
चम्फई	Serum	38	8	18	25	13
कोलासिब	Serum	76	2	35	56	17
कुल		114	10	53	81	30

चित्र 14 : ई. कॉली, साल्मोनेला और स्टेफिलोकोकस औरियस की एंटीबायोटिक संवेदनशीलता

मिजोरम में वनराजा पक्षियों के पैतृक वंश का प्रदर्शन

वनराजा के पैतृक पक्षी 5 महीने और 15 दिनों में शारारिक परिपक्वता प्राप्त करते हैं। पहली बार अंडा देने के समय पर अंडे का वजन 43 ग्रा. था और पक्षियों का औसत शारीरिक वजन (पहली बार अंडा देने के समय पर मादा पक्षियों का वजन) 2.050 कि. ग्रा. था। पहली बार दिए गए अंडे के आकार की तुलना में एक ही महीने में सातवीं बार दिए अंडे के आकार में काफी वृद्धि पाई गई। अंडा देना शुरु करने के बाद 7 महीने पर अंडे का समग्र औसत आकार 51 ग्रा. तथा मादा पक्षी का औसत वजन 2.60 कि. ग्रा. था।

मात्स्यकी

एकीकृत सुअर एवं मछली पालन प्रौद्योगिकी पर प्रदर्शन

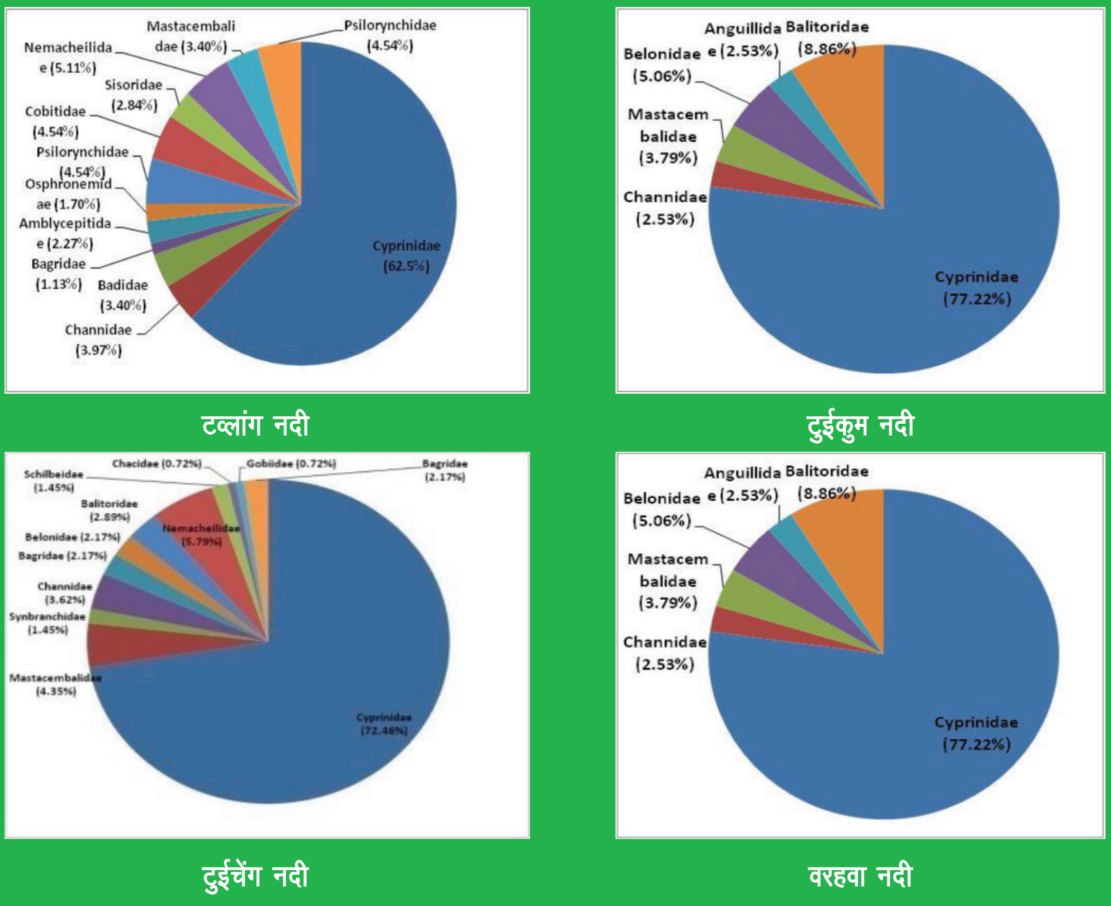
सुअर एवं मछली पालन प्रौद्योगिकी को नाबार्ड की वित्तीय सहायता के तहत कोलासिब जिले के बुहचंगफई, बुकवेन्नई और टुईछुआहेन गांवों के 15 किसानों को प्रदर्शित की गई। चयनित लाभार्थियों को मछली बीज, पिग्लेट, मछली आहार, सुअर आहार आदि सहित महत्वपूर्ण सामग्रियां वितरित की गईं (चित्र 15.16)।

मिजोरम की विभिन्न नदियों से मछली विविधता का निर्धारण

मिजोरम की चार मुख्य नदियों अर्थात, टव्लांग नदी, टुईचेंग नदी, टुईकुम नदी और वरहवा नदी में मछली विविधता का निर्धारण किया गया। कुल पैंतीस (35) मछली प्रजातियों को रिकॉर्ड किया गया, जिनमें से बारह (12) परिवारों से संबंधित प्रजातियों को टव्लांग नदी से रिकॉर्ड किया गया और सत्ताईस (27) परिवारों से संबंधित प्रजातियों को टुईचेंग नदी से रिकॉर्ड किया गया। छः (6) परिवारों से संबंधित सोलह (16) प्रजातियां टुईकुम नदी से रिकॉर्ड की गईं, जबकि पांच (5) परिवरों से संबंधित पन्द्रह (15) प्रजातियां वरहवा नदी से रिकॉर्ड की गईं। अध्ययन की गई सभी नदियों में साइप्रिनिडेई परिवार से संबंधित मछली प्रजातियों की बहुलता थी। टव्लांग नदी में बगरिडेई परिवारों की मछलियों की बहुलता न्यूनतम थी, जबकि टुईचेंग नदी में गोबीडेई एवं चासिडेई परिवारों की मछलियों की बहुलता थी। टुईकुम नदी में, एंगुइलिडेई एवं चेन्निडेई से संबंधित मछलियां सबसे कम पाई गईं, जबकि एंगुइलिडेई परिवार से संबंधित मछलियां वरहा नदी में कम पाई गईं। संग्रहित की गई मछली प्रजातियों में से, *टोर पुटिटोरा* को अंतर्राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन संरक्षण संघ (आईयूसीएन) की रेड लिस्ट के तहत ''संकटापन्न'' के रूप में और *बोटिया रोस्ट्राटा* को ''संवेदनशील'' के रूप में अधिसूचित किया गया है, जबकि टोर टोर, *नियोलिसोचीलस हेक्सागोनोलेप्सि, पोरोपुन्टियस क्लेवेटस, बेगारियस बेगारियस, एंगुईला बेंगालेंसिस* एवं *ग्लाइप्टोथोरेक्स स्ट्रायटस* सहित (6) प्रजातियों को ''लगभग विलुप्त हो चुकी'' श्रेणी के तहत अधिसूचित किया गया है।

चित्र 16 : सुअर एवं मछली पालन पर प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन कार्यक्रम

चित्र 15 : किसानों को मछली बीज का वितरण



चित्र 17 : मिजोरम की चार नदियों में मछली परिवारों की विविधता

नदियों के जलविज्ञान संबंधी प्राचल

जलविज्ञान संबंधी प्राचलों की जांच के लिए वर्ष के दौरान मिजोरम की चार मुख्य नदियों का सर्वेक्षण किया, अर्थात टव्लांग, टुईचेंग, टुईकुम और वरहवा। नदी के तापमान, पीएच, जल में समस्त ठोस पदार्थ, लौह तत्व, नाइट्रेट, कुल क्षारीयता, फास्फेट, नाइट्रेट एवं कार्बन डाइऑक्साइड सहित प्राचलों की जांच की गई, जिनके परिणामों को नीचे तालिका में दर्शाया गया है।

तालिका 2 : मिजोरम की मुख्य नदियों के भौतिक-रासायनिक प्राचल

प्राचल	टव्लांग	टुईचेंग	टुईकुम	वरहवा
तापमान (°C)	18	18	19	
pH	7.02	6.2	5.9	5.85
समस्त ठोस पदार्थ (मि.ग्रा. प्रति ली.)	45	45	60	45
नाइट्रेट (मि.ग्रा. प्रति ली.)	0.2	0.2	0.3	0.2
डीओ (मि.ग्रा. प्रति ली.)	8.8	8.8	7.2	8.8
कुल क्षारीयता (मि.ग्रा. प्रति ली.)	50	50	75.0	75.0
फास्फेट (मि.ग्रा. प्रति ली.)	0.27	0.30	0.35	0.26
नाइट्रेट (मि.ग्रा. प्रति ली.)	0.10	0.1	0.1	0.1
CO_2 *(मि.ग्रा. प्रति ली.)*	8.0	12	8.0	8.0
कु अपघटित ठोस पदार्थ (टीडीएस)	61	47.2	37.4	34.6
विद्युत चालकता	120	87.7	70.3	65

नागालैंड

सारांश

नागालैंड में वर्ष 2019 के दौरान 96 वर्षा दिवसों के साथ कुल 1578.7 मि. मी. वर्षा हुई। यह पाया गया कि वर्ष 2019 में सामान्य वर्षा (1554.8 मि. मी.) की तुलना में 0.06% अधिक वर्षा हुई। तिलहन पर एआईसीआरपी के तहत, सूरजमुखी की नौ किस्मों का मूल्यांकन किया गया। इन किस्मों में से किस्म केबीएसएच-71 (2802 कि.ग्रा. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद सीओएच-3 (2635 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक उपज दर्ज की गई। ऊपरी भूमि धान की खेती में जैविक पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के तहत, भालुम-3 (3.5 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद एसएआरएस-8 (2.40 टन प्रति हैक्टे.) की सर्वाधिक उपज दर्ज की गई। मानक किस्म (बिमबा टंतपमजल) के रूप में, किस्म भालुम-3 को आधार मानकर 176 ऊपरी भूमि धान जननद्रव्य के दाने की गुणवत्ता, उपज और उपज विशेषकों का मूल्यांकन किया गया। इन किस्मों में से, आँगशो, सेम्मेकी, गोयो टस्क, शुफोक, मोया टस्क में ऊपरी भूमि पारिस्थितिकी में भालुम-3 की तुलना में उच्च उपज संभावना देखी गई और उन्हें संदर्भ किस्मों अर्थात, आरसीएम-9, पूसा सुगंध एवं सासारंग (आईईटी 16313) से भिन्न पाया गया। धान प्रस्फुटन रोग के विरूद्ध मूल्यांकन किए गए 183 ऊपरी भूमि धान जननद्रव्य में से 10 जननद्रव्य रोगप्रतिरोधक, 60 प्रतिरोधी, 106 मामूली संवेदनशील, 6 संवेदनशील और एक उच्च संवेदनशील था। भूरा धब्बा रोग के विरूद्ध मूल्यांकन किए गए 139 ऊपरी भूमि धान जननद्रव्यों में से, 2 रोगप्रतिरोधक, 73 संवेदनशील और 39 उच्च संवेदनशील थे। नागालैंड में मूल्यांकन की गई ओयस्टर खुम्ब की दस प्रजातियों में से, पीएल-18.06 प्रजाति में 72.31 कि. ग्रा. प्रति 100 कि. ग्रा. धान भूसी शुष्क वजन सबस्ट्रेट की अधिकतम उपज दर्ज की गई। निचले पहाड़ी क्षेत्रों में धान एवं मछली पालन कृषि प्रणाली के तहत *लेबियो कैल्बसु* मछली का शारीरिक विकास बेहतर पाया गया, जो कल्चर सिस्टम में *सी. मृग्ला* मछली का एक बेहतर विकल्प हो सकती है। 12 गणों से संबंधित तेरह और मछली प्रजातियों को नागालैंड में चथे नदी से प्रलेखित किया गया।

नागा किंग चिली में एकीकृत पोषकतत्व प्रबंधन परीक्षणों में कुक्कुट खाद (2.5 टन प्रति हैक्टे.) + आरडीएफ (25%) के उपचार के साथ नागा किंग चिली का प्रदर्शन बेहतर पाया गया। प्रतिवेदित अवधि के दौरान, 86168 चूजे उत्पादित (पीएसपी) किए गए, 482 सुअरियों का गर्भाधान कराया गया (सुअर पर एमएसपी) और 32 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

नागालैंड

मौसम की स्थिति

नागालैंड में औसत मासिक अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान क्रमशः 23.7°C से 34.7°C के बीच और 8.1°C से 24.9°C के बीच था (चित्र 1)। एक दिन का उच्चतम अधिकतम तापमान 37.7°C था जिसे 13 अगस्त, 2019 को रिकॉर्ड किया गया था और न्यूनतम तापमान 21.5°C था जिसे 5 जनवरी को रिकॉर्ड किया गया था। एक दिन का उच्चतम न्यूनतम तापमान 26.5°C था जिसे 13 जुलाई को रिकॉर्ड किया गया था, जबकि न्यूनतम तापमान 6.1°C था जिसे 2 जनवरी को रिकॉर्ड किया गया था। वर्ष 2019 के दौरान, मासिक आपेक्षिक आर्द्रता 46% से 97% के बीच थी (चित्र 2)। जनवरी माह के दौरान उच्चतम मासिक अधिकतम आपेक्षिक आर्द्रता रिकॉर्ड की गई जो 97% थी, और न्यूनतम जुलाई माह के दौरान रिकॉर्ड की गई थी, जो 92% थी। वर्ष 2019 के दौरान कुल 1578.7 मि. मी. वर्षा हुई। जनवरी माह को छोड़कर, वर्ष के सभी महीनों में वर्षा हुई (चित्र 3)। वर्ष के दौरान कुल 96 दिन वर्षा हुई जो सामान्य वर्षा दिवसों की तुलना में अधिक थे। अगस्त माह (274.5 मि. मी.) में मासिक वर्षा सर्वाधिक हुई जिसके बाद जुलाई (271.3 मि. मी.) में हुई। एक दिन में सबसे अधिक 129.0 मि. मी. वर्षा हुई जिसे 4 जून को रिकॉर्ड किया गया था, जिसके बाद 28 जून को 63.6 मि. मी. वर्षा रिकॉर्ड की गई। औसत मासिक वायु गति दिसंबर माह के दौरान 0.745 कि. मी. प्रति घंटा से लेकर मई माह में 2.787 कि. मी. प्रति घंटा के बीच थी। एक दिन में उच्चतम औसत वायु गति 3.092 कि. मी. प्रति घंटा दिनांक 2 मई को रिकॉर्ड की गई। मृदा तापमान को प्रातःकाल एवं सायंकाल 5 से. मी, 10 से. मी., 15 से. मी. और 20 से. मी. गहराई पर रिकॉर्ड किया गया (चित्र 4)। औसत मृदा तापमान में मृदा की गहराई के साथ.साथ घटती प्रवृत्ति देखी गई। अगस्त माह (122.0 मि. मी.) में कुल मासिक वाष्पीकरण सर्वाधिक रिकॉर्ड किया गया, जबकि दिसंबर (51.7 मि. मी.) में न्यूनतम रिकॉर्ड किया गया।

चित्र 1 : वर्ष 2019 के दौरान मासिक औसत अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान में विचलन

चित्र 2 : वर्ष 2019 के दौरान मासिक औसत अधिकतम एवं न्यूनतम आपेक्षिक आर्द्रता में विचलन

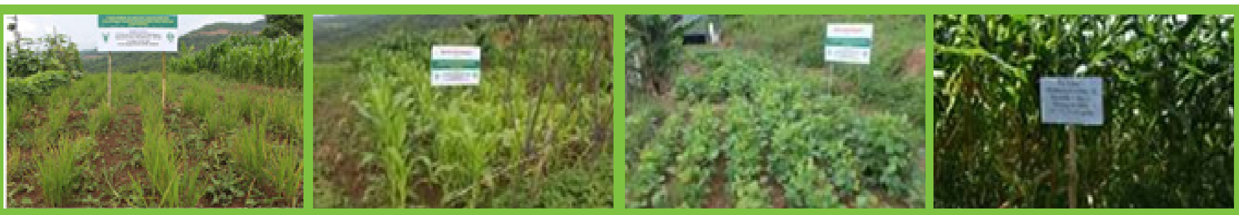
सस्यविज्ञान

झूम खेती के लिए कम लागत एवं कम मात्रा में पोषकतत्व के उपयोग और पर्यावरण अनुकूल प्रबंधन विधियों का विकास

परीक्षण के लिए चार फसलों को चुना गया, यानी मक्का (आरसीएम-76), ऊपरी भूमि धान (भालुम-3), सोयाबीन (जेएस-9650) और मूंगफली (आईसीजीएस-76)। इन फसलों की बुवाई फली फसल के बजाय मक्का/सोयाबीन/ धान/मूंगफली फसलों सहित अनाज फसलों के साथ पंक्ति में की गई। प्रत्येक फसल में छः पोषकतत्व प्रबंधन विधियों का प्रयोग किया गया, यानी टी1 = कंट्रोल (पारंपरिक खेती विधियां), टी2 = लाइम (250 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), टी3 = लाइम (250 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) + जैव-उर्वरक (500 ग्रा. प्रति हैक्टे.: अनाजों के लिए *एजोस्पिरिलुम* और फलियों के लिए *राइजोबियम*), टी4 त्र लाइम (250 कि. गा. प्रति हक्टे.) + जैव-उर्वरक (500 ग्रा. प्रति हक्टे.) + एनपीके (17.17.17) की सूक्ष्म मात्रा (20 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), टी5 = जैविक खाद (एफवाईएम 2.5 टन प्रति हक्टे.) + जैव. उर्वरक (500 ग्रा. प्रति हक्टे.) + एनपीके (17.17.17) की सूक्ष्म मात्रा (20 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), टी6 = जैविक खाद (2.5 टन प्रति हक्टे.) + 2: डीएपी का छिड़काव + एनपीके (17.17.17) की सूक्ष्म मात्रा (20 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.)। परीक्षण तीन पुनरावर्तनों के साथ एक रैन्डम ब्लॉक डिजाइन (आरबीडी) में किए गए। टी4 उपचार में, मक्का पादप (196.40 से. मी.) और धान पादप (131.50 से. मी.) की सबसे अधिक लंबाई दर्ज की गई। टी4 में सोयाबीन फसल के पादप की ऊँचाई (44.13 से. मी.) अधिकतम थी और टी5 उपचार में मूंगफली (100.53 से. मी.) में अधिकतम थी। कंट्रोल (पारंपरिक झूम खेती) की तुलना में, लाइम + जैव-उर्वरक + एनपीके (टी4) की सूक्ष्म मात्रा का प्रयोग कर ऊपरी भूमि धान की उपज एवं भूसी उपज, मक्का स्टोवर उपज, सोयाबीन और मूंगफली उपज काफी अधिक प्राप्त की गई। इस अधिक उपज के अनेक कारण हो सकते हैं, जैसे कि ऊपरी भूमि धान (3.150 टन प्रति हैक्टे. उपज) के लिए मक्का (3.350 टन प्रति हैक्टे. उपज) में बालियों की उच्च संख्या (1.5); गुच्छ की अधिक लंबाई

(30.10 से. मी.) और प्रति गुच्छ दानों की अधिकतम संख्या (206.00); सोयाबीन (2.370 टन प्रति हैक्टे. उपज) एवं मूंगफली (1.790 टन प्रति हैक्टे. उपज) में क्रमशः प्रति पादप फलियों की अधिकतम संख्या (43.8 और 32.27) तथा प्रति फली बीज संख्या (3.00 और 2.47)।

जैविक खाद + जैव-उर्वरक + एनपीके की सूक्ष्म मात्रा (टी5) का प्रयोग किए जाने से पारंपरिक झूम खेती विधियों की तुलना में, सभी फसलों अर्थात मक्का (134.25-283.35 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), ऊपरी भूमि धान (135.65-244.20 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), सोयाबीन (138.50-278.55 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) और मूंगफली (124.14-280.30 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) की खेती में काफी अधिक प्राप्य मृदा पोटेशियम प्राप्त किया गया। लाइम + जैविक खाद + एनपीके की सूक्ष्म मात्रा (टी4) और जैविक उर्वरक + 2% डीएपी का छिड़काव + जैव उर्वरक (टी6) का प्रयोग किए जाने से पूर्ववर्ती पोषकतत्व संयोजन की तुलना में मक्का (213.45, 267.65 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), ऊपरी भूमि धान (233.00, 215.40 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), सोयाबीन (273.20, 240.85 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) और मूंगफली (250.60, 238.75 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) की खेती में प्राप्य पोटेशियम की मात्रा काफी अधिक दर्ज की गई। अध्ययन में पारंपरिक झूम खेती विधियों की तुलना में पोषकतत्व प्रबंधन विधियों को आपनाए जाने से प्राप्य मृदा पोटेशियम में भी वृद्धि का उल्लेख किया गया है। जैविक खाद + जैव.उर्वरक + एनपीके की सूक्ष्म मात्रा का प्रयोग किए जाने से अध्ययनगत सभी फसलों अर्थात, मक्का (149.1 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), ऊपरी भूमि ध ाान (108.55 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), सोयाबीन (140.05 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), मूंगफली (156.16 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में उपज की दृष्टि से सर्वाधिक वृद्धि दर्ज की गई, जबकि कंट्रोल की तुलना में लाइम का प्रयोग किए जाने से सभी फसलों अर्थात, मक्का (43.15 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), ऊपरी भूमि धान (2.70 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), सोयाबीन (11. 15 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) और मूंगफली (37.51 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में उपज में न्यूनतम वृद्धि दर्ज की गई। पोषकतत्व प्रबंधन विधि के अनुसार लाइम + जैविक खाद + एनपीके की सूक्ष्म मात्रा (टी4) का प्रयोग किए जाने से मक्का, ऊपरी भूमि धान, सोयाबीन और मूंगफली फसलों में सर्वाधिक शुद्ध लाभ (क्रमशः रु. 41,317.50 प्रति हैक्टे., रु. 40,120 प्रति हैक्टे., रु. 59,351 प्रति हैक्टे. और रु. 58,101 प्रति हैक्टे.) और सकल लाभ (क्रमशः रु. 59,097.50 प्रति हैक्टे., रु. 58,550 प्रति हैक्टे., रु. 82,031.30 प्रति हैक्टे. और रु. 88,631 प्रति हैक्टे.) प्राप्त किया गया, जबकि खेती में खर्च की गई लागत उपरोक्त उपचारों में खर्च की तुलना में अधिकतम थी।



चित्र 3 : झूम खेतों में विभिन्न फसलों पर किए गए परीक्षण

सूरजमुखी पर किस्मगत मूल्यांकन परीक्षण

सूरजमुखी की नौ किस्मों का उनके उपज प्रदर्शन के लिए मूल्यांकन किया गया (तालिका 1)। सभी किस्मों में से, सूरजमुखी किस्म केबीएसएच.71 (2.802 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद सीओएच.3 (2.635 टन प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक उपज दर्ज की गई।

तालिका 1 : विभिन्न सस्यविज्ञान विशेषकों के आधार पर सूरजमुखी किस्मों का प्रदर्शन

उपचार	पादप ऊंचाई (से. मी.)	हेड की लंबाई (से. मी.)	हेड की चौड़ाई (से. मी.)	बीज/कॉब	हेड का वजन (कि. ग्रा.)	वास्तविक उपज	उपज (टन/है)	स्टोवर उपज (टन/है.)
KBSH - 71	178.24	14.48	14.54	598.33	0.12	559.40	2.8	7.4
CO2- - हाइब्रिड	194.87	10.86	10.96	502.67	0.06	461.63	1.5	6.4
PSH - T2	159.22	13.12	13.46	582.80	0.08	457.63	2.3	7.2
KOSH - 74	145.74	13.32	13.18	563.40	0.09	489.20	2.5	7.6
COSFV - 5	158.49	10.90	10.68	493.20	0.05	547.90	1.5	8.4
COH- 3	144.56	13.86	13.96	580.33	0.10	483.53	2.6	9.9
KBSH - 78	109.42	12.96	12.02	512.93	0.06	448.27	1.9	9.9
IIOSH - 14-2	173.35	11.13	11.34	408.40	0.04	411.20	1.3	8.3
RSFH - 1887	169.92	12.14	12.95	583.933	0.06	507.07	1.4	10.1
SE(m)	0.85	0.90	1.21	64.71	0.03	55.47	0.54	109
$C.D_{(0.05\%)}$	2.59	2.74	3.67	197.4	N/A	169.2	1.64	331.3

चित्र 4 : सूरजमुखी पर किस्मगत मूल्यांकन परीक्षण

तिलहन पर किस्मगत मूल्यांकन परीक्षण

तिलहन की सात किस्मों का उपज प्रदर्शन के लिए मूल्यांकन किया गया (तालिका 2)। सभी किस्मों में से, किस्म प्राची (1.861 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद टीकेजी.308 (1.496 टन प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक उपज दर्ज की गई।

तालिका 2 : विभिन्न सस्यविज्ञान विशेषकों के आधार पर तिलहन किस्मों का प्रदर्शन

उपचार	पादप ऊंचाई	प्रति पादप शाखाओं की सं.	प्रति पादप फलियों की सं.	प्रति फली बीज संख्या	प्रति फली पत्ती सं.	उपज (टन/ है.)	स्टोवर उपज (टन/है.)
TRE-TIL	96.5	85.400	2.700	46.200	34.450	0.67	1.3
GT - 10	97.2	56.400	3.100	37.600	36.700	0.91	1.4
CUMS - 17	86.7	60.200	2.500	19.400	34.136	1.46	1.7
सावित्री	94.2	66.800	2.500	19.900	32.400	1.47	1.7
प्राची	45.6	82.100	3.100	29.300	44.891	1.86	2.1
TKG - 308	100.6	81.600	2.800	26.500	33.282	1.49	1.75
अमृत	92.15	32.300	3.000	21.100	39.670	1.36	1.6
SE(m)	9.60	4.526	0.12	2.1	1.8	90	62
C.D.	33.6	15.968	0.43	7.3	6.4	316	217

जैविक रूप से प्रबंधित पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के तहत धान किस्मों का मूल्यांकन

धान की दस ऊपरी भूमि किस्मों अर्थात, एसएआरएस-1, एसएआरएस-2, एसएआरएस-3, एसएआरएस-5, एसएआरएस-7, एसएआरएस-8, एसएआरएस-9, एसएआरएस-10 और भालुम-3 का मूल्यांकन जैविक पोषकतत्व प्रबंधन विधियों के तहत किया गया। सभी किस्मों में से, धान किस्म भालुम.3 (3.5 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद एसएआरएस.8 (2.40 टन प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक दर्ज की गई। तथापि, अध्ययनगत सभी किस्मों में 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से जैविक खाद का प्रयोग किए जाने से सर्वाधिक उपज दर्ज की गई।

विभिन्न घटकों के साथ विकसित जैविक रूप से प्रबंधित एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडल

तालिका 3 : विभिन्न जैविक एकीकृत कृषि प्रणालियों के बारे में संक्षिप्त विवरण

घटक	क्षेत्रफल (वर्ग मी.)	उपज (कि. ग्रा.)	कुल आय
कृषि घटक			
अनाज + तिलहन+ दलहन (धान-तोरिया-मक्का-सोयाबीन-मूंगफली)	1282	654 kg	35120
बागवानी घटक	635		
फल (पपीता-केला-असम नींबू)	279	191.3	5739
सब्जियां (भिंडी-फ्रासबीन-बंदगोभी आदि)	500	323.8	6205
बकरी पालन	144	12 kids	21600
वर्मी कम्पोस्ट	50 वर्ग फीट	800	16000
वर्षा जल संचयन	1 यूनिट	750 वर्ग मी.	बकरी पालन, सिंचाई

चित्र 5 : जैविक रूप से प्रबंधित एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडल के भिन्न घटक

किसान भागीदारी बीजोत्पादन

केंद्र ने भाकृअनुप बीज परियोजना के तहत किसान भागीदारी बीजोत्पादन के माध्यम से गुणवत्ता बीज उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए कदम उठाए हैं। केंद्र धान, तोरिया, सोयाबीन, मूंग, उड़द, अलसी, मूंगफली और तिलहन जैसी स्थान-विशिष्ट उन्नत किस्मों को बढ़ावा दे रहा है ताकि उपज में अंतराल को काफी हद तक कम किया जा सके। किसानों को फसल उत्पादकता और खेती से लाभप्रदता में सुधार लाने हेतु किफायती मूल्य पर गुणवत्ता बीज उपलब्ध कराने के लिए केंद्र सतत रूप से प्रयास करता आ रहा है।

तालिका 4 : किसान भागीदारी प्रक्रिया के माध्यम से विश्वसनीय लेबलयुक्त बीजोत्पादन

क्र. सं.	फसल/किस्म	उत्पादित बीज (क्विं.) (2019-20)
1	धान (RCM-9 & RCM-13)	200
2.	तोरिया (TS-38)	50
3.	सोयाबीन (JS-335)	7
4.	अलसी (श्रद्धा, RLC-92, रुचि)	5
5.	उड़द (PU-31)	-
6.	मूंग (प्रताप)	10
7.	राजमा	-
8.	असम नींबू	6000
9.	काली मिर्च	3000
10.	मक्का (RCM-75, RCM-76)	8.0
11.	तिल	1.0

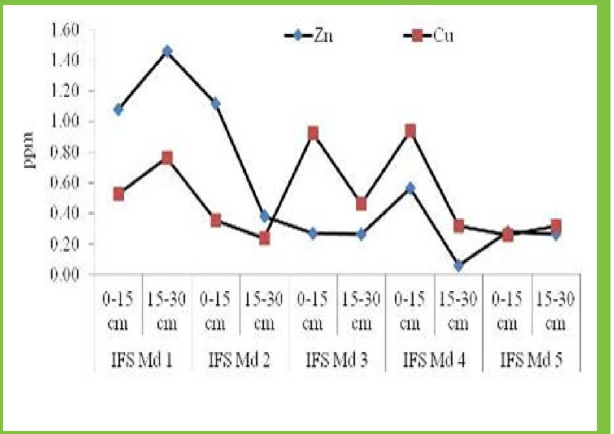
मृदा विज्ञान

मृदा विज्ञान प्रयोगशाला में मृदा विश्लेषण

नागालैंड के विभिन्न भागों अर्थात, मोन, कैफाइर, दीमापुर, जुब्जा, कोहिमा, वोखा एवं मोल्वोम से वर्तमान वर्ष के दौरान कुल 340 नमूनों का विश्लेषण किया गया। इन नमूनों में से 20 पादप नमूने, मृदा स्वास्थ्य कार्ड वितरण करने के लिए 94 मृदा नमूने थे और शेष नमूने विभिन्न विश्वविद्यालयों के पीएच.डी. शोधार्थियों तथा अनुसंधान हेतु मृदा नमूने थे।

आईएफएस मॉडलों की मृदा पोषकतत्व स्थिति

भाकृअनुप नागालैंड केंद्र के फार्म में 2 भिन्न गहराइयों पर स्थित 5 आईएफएस मॉडलों (आईएफएस मॉडल) से मृदा नमूने संग्रहित किए गए। मृदा पोषकतत्व (जिंक एवं कॉपर) की स्थिति को निम्नलिखित चित्र 8 में दर्शाया गया है।



चित्र 6 : पांच भिन्न आईएफएस मॉडलों में जिंक एवं कॉपर मात्रा की स्थिति

पादप प्रजनन एवं आनुवंशिकी

एनईएच क्षेत्र के अंतर्गत धान फसल में दाना गुणवत्ता, उपज और उपज बढ़ाने वाले विशेषकों के लिए आकारिकीय एवं आणविक लक्षणवर्णन और विविधता विश्लेषण

दाने की गुणवत्ता, उपज और उपज बढ़ाने वाले गुणों व विशेषकों का पता लगाने के लिए मानक किस्म (चेक) के रूप में भालुम-3 किस्म की तुलना में ऊपरी भूमि धान के कुल 180 जननद्रव्यों का मूल्यांकन किया गया। 180 धान वंशक्रमों में से, आँगशो, सेम्मकी, गोयो टुस्क, शुफोक एवं मोया टुस्क वंशक्रम में ऊपरी भूमि स्थिति के तहत भालुम.3 की तुलना में अधिक उपज प्राप्त की गई। पांच आशाजनक उच्च उपज वाले वंशक्रमों में से, आँग्शो, सेम्मकी, गोयो टुस्क, शुफोक एवं मोया टुस्क वंशक्रम में न्यून एमाइलोज तत्व (11-17%) पाया गया। नागालैंड ऊपरीभूमि धान में एमाइलोज तत्व 2-17% के बीच था। असाई एवं जुचोक धान जीनप्ररूपों में सॉफ्ट जेल स्थिरता तथा मध्यवर्ती जिलेटिन तापमान प्रेक्षित किया गया। कोयापवु टुस्क और मापोक चाइ जीनप्ररूपों के गुच्छ की लंबाई क्रमशः 30.8 से. मी. और 30.6 से. मी. थी। 'युन्गहाह हक्ला' जीनप्ररूप की फसल जल्दी पककर तैयार हो गई जिसमें 97 दिनों का समय लगा। 180 जीनप्ररूपों में से, 61 जीनप्ररूपों में अगेती परिपक्वता (101-120 दिन) पाई गई, जिनमें से कुछेक हैं आँग्शो, मलनकेन, रुखाटांग, सेम्मकी, गोयो टुस्क, मोया मासो और मोया टुस्क हैं। सभी वंशक्रमों में से,

युन्गाहाह, गोयो, टुस्क, रुखाटांग एवं वेप्पु टुस्क को काफी संगधीय पाया गया। 'मेहोउरु' जीनप्ररूप में सबसे कम पादप ऊंचाई यानी 65 से. मी. प्रेक्षित की गई। इन सभी 180 ऊपरी भूमि धान जीनप्ररूपों की जांच की गई ताकि यह पता लगाया जा सके कि क्या उनमें भूरा धब्बा रोग प्रतिरोध क्षमता है कि नहीं। इनमें से 'न्यारी' देसी प्रजाति ने भूरा धब्बा रोग के विरूद्ध प्रतिरोधी अनुक्रिया प्रदर्शित की। धान के 180 जीनप्ररूपों की जीनोटाइपिंग की जा रही है जिसके लिए एसएसआर मार्करों का प्रयोग किया जा रहा है।

चित्र 7 : ऊपरीभूमि धान जननद्रव्य का मूल्यांकन

चित्र 8 : किसानों की धान किस्मों का डीयूएस परीक्षण

पीपीवी एवं एफआरए के तहत किसानों की धान किस्मों का डीयूएस परीक्षण एवं ग्रो आउट टेस्ट (जीओटी) और पीपीवी एवं एफआरए के तहत पंजीकरण के लिए किसानों की किस्म का संग्रहण

निचलीभूमि पारिस्थितिकी के तहत 2019 के *खरीफ* मौसम के दौरान डीयूएस लाक्षणिकताओं का पता लगाने के लिए तीन मानदंड किस्मों, आरसीएम-9, पूसा सुगंध एवं शाहशरंग (आईईटी 16313) के साथ पीपीवी एवं एफआरए, नई दिल्ली से प्राप्त कुल 3 वंशावलियों (एंट्रीज) का मूल्यांकन किया गया। 10 पादपों, जिन्हें औचक रूप से चयनित किया गया था, पर 63 डीयूएस लाक्षणिकताओं के लिए प्रेक्षणों को रिकॉर्ड किया गया। तीनों किस्मों को मानक किस्मों से भिन्न पाया गया। धान की कुल 90 स्थानीय प्रजातियों और फ्रासबीन की 10 स्थानीय प्रजातियों को नागालैंड के कोहिमा, फेक, जुनहेबोटो, मोकोक्चुंग, टिवेनसेंग एवं वोखा जिलों से संग्रहित किया गया। नागालैंड से किसानों की कुल 30 किस्मों को वर्ष 2020 में पंजीकरण के लिए पीपीवी एवं एफआरए, गुवाहटी को भेजा गया।

मार्कर समर्थित प्रजनन में उपयोग हेतु उत्तर पूर्वी क्षेत्र की धान फसल में सूखा दबाव के तहत दाना उपज के लिए मुख्य क्यूटीएल की पहचान

निचली भूमि के 990 धान वंशक्रमों से कुल 504 धान वंशक्रमों को राष्ट्रीय सूखा सहिष्णु मानक किस्म शहभागी धान के साथ चयनित किया गया और अस्थायी वर्षा आश्रयालय एवं सिंचित स्थितियों में नमी दबाव के तहत उनका मूल्यांकन किया गया। पादप की ऊँचाई, 50% तक पुष्पण, फसल परिपक्वता तक दिवस, गुच्छों की संख्या, गुच्छ की लंबाई, तलशाखनों की संख्या, प्रभावकारी तलशाखन, स्पाइकलेट उर्वरता एवं दाना उपज पर प्रेक्षण रिकॉर्ड किए गए। सूखा सहिष्णु विशेषकों, जैसे कि पत्ती रोलिंग स्कोर और सूखा रिकवरी दर को संरक्षित सिंचाई बंद किए जाने के 60 दिनों पर (जब मृदा नमी तत्व लगभग 6.8% (डब्ल्यू/वी) था। धान के लिए मानक मूल्यांकन प्रणाली (एसईएस) का प्रयोग कर रिकॉर्ड किया गया। मृदा नमी तत्व को ग्रेविमैट्रिक विधि के द्वारा तीन दिनों के अंतराल पर निर्धारित किया गया।

पादप रोग विज्ञान

धान प्रध्वंस रोग के विरूद्ध धान जननद्रव्यों (ऊपरीभूमि) का मूल्यांकन

धान प्रध्वंस रोग के विरूद्ध वर्ष 2019 में खेत की स्थिति के तहत 183 ऊपरीभूमि धान जननद्रव्यों का मूल्यांकन किया गया। इन जननद्रव्यों में से 10 रोगप्रतिरोधक, 60 सहिष्णु, 106 मामूली संवदेनशील, 6 संवेदनशील और एक उच्च संवेदनशील जननद्रव्य था।

धान की खेती में भूरी चित्ती रोग के विरूद्ध धान जननद्रव्यों (ऊपरी भूमि) का परीक्षण

भूरी चित्ती रोग के विरूद्ध वर्ष 2019 में खेत की स्थिति के तहत 139 ऊपरी भूमि धान जननद्रव्यों का मूल्यांकन किया गया। इन जननद्रव्यों में से 2 रोगप्रतिरोधक, 73 संवेदनशील और 39 उच्च संवेदनशील थे।

खुम्ब पर एआईसीआरपी

जंगली खाद्य खुम्बों का संग्रहण, पहचान और संरक्षण

प्राकृतिक रूप से उगने वाली खाद्य खुम्ब प्रजाति एनएल-19/01 को मेदजीफेमा गांव, दीमापुर जिले से संग्रहित किया गया। लबादा के साथ उगी खुम्ब में एक ही पुष्प खिला और उसका रंग सफेद था। इसमें गोलपन, वोल्वा एवं वेली नहीं थी। इस कल्चर को डीएमआर, सोलन को भेजा गया।

चित्र 9 : एनएल.19/01 खुम्ब प्रजाति की तस्वीर

तालिका 5 : जंगली खाद्य/गैर.खाद्य खुम्बों का प्रलेखीकरण

क्र. सं.	नमूना सं.	डीएमआर वंशावली सं.	हैबिटेट	पहचान	वर्ष
1.	NL-18-08	DMRO-1150	काष्ठ	*Auricularia*	2019
2.	NL-18-28	DMRO-1151	मृदा	-	2019
3.	NL-18-30	DMRO-1152	काष्ठ	-	2019

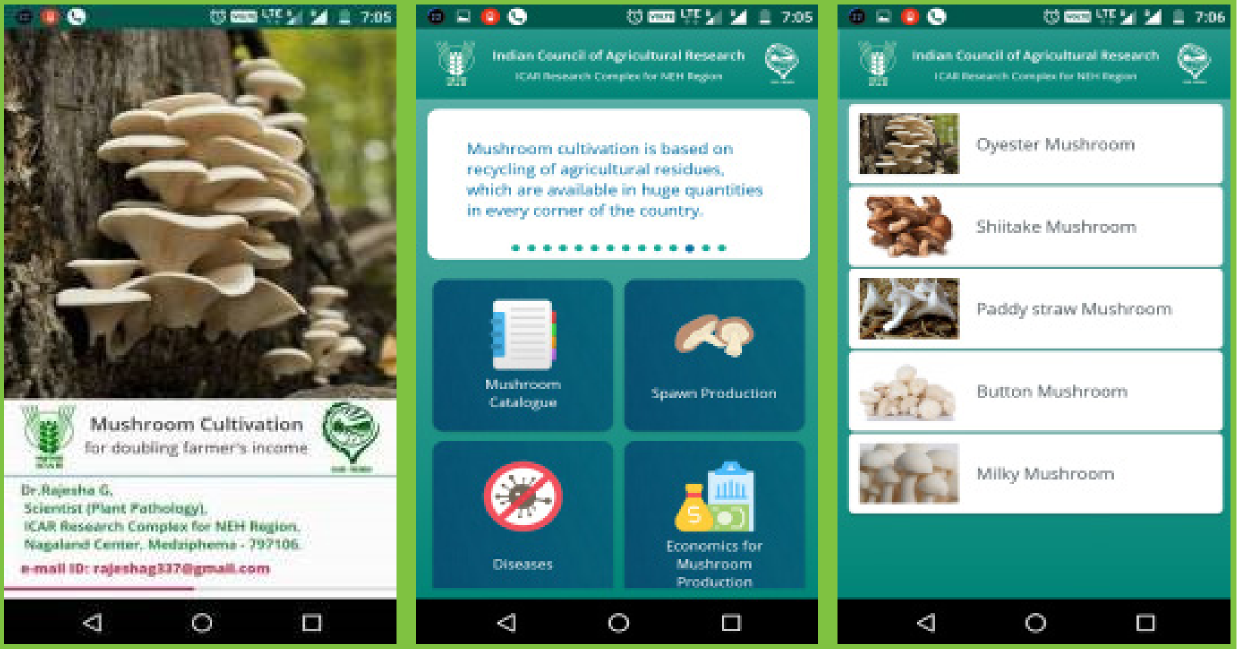
नागालैंड के लिए उपयुक्त प्ल्यूरोटस प्रजातियों की पहचान के लिए उपज परीक्षण

ओयस्टर खुम्ब की 10 प्रजातियों का नागालैंड में मूल्यांकन किया गया। पीएल-18-06 प्रजाति में अधिकतम उपज 72.31 प्रति 100 कि. ग्रा. धान सब्सट्रेट शुष्क वजन प्राप्त की गई। फसल.कटाई, औसत खुम्ब वजन के लिए अपेक्षित अवधि का मूल्यांकन किया गया जिसमें यह पाया गया कि पीएल-18.06 में 19 दिनों की न्यूनतम फसल परिपक्वता अवधि और पीएल-18-05 प्रजाति में 78.60 ग्रा. का अधिकतम औसत खुम्ब वजन दर्ज किया गया।

तालिका 6 : ओयस्टर खुम्ब की विभिन्न प्रजातियों की विशेषताएं

प्रजाति	उपज (कि.ग्रा./100 कि.ग्रा. शुष्क सब्स्ट्रेट)	पहली फसल.कटाई (दिन)	औसत फल वजन (ग्रा.)
PL-18-01	40.13	29	28.36
PL-18-02	41.68	22	30.61
PL-18-03	44.15	24	21.96
PL-18-04	60.59	28	26.87
PL-18-05	48.75	31	78.60
PL-18-06	72.31	19	49.82
PL-18-07	53.42	28	25.35
PL-18-08	46.95	31	27.82
PL-18-09	41.40	30	25.40
PL-18-10	35.30	25	22.53
CD (0.05)	5.23	0.499	15.24

चित्र 10 : ओयस्टर खुम्ब की विभिन्न प्रजातियों की तस्वीरें



चित्र 11 : खुम्ब की खेती पर मोबाइल ऐप

खेत स्थिति के तहत रोगों की उत्पत्ति के लिए बाजरा फसल का मूल्यांकन

खेत की स्थिति के तहत रबी मौसम के दौरान रोग उत्पत्ति का पता लगाने के लिए बाजरा फसल का मूल्यांकन किया गया। फसल में ब्लास्ट (प्रध्वंस) एवं ग्रेन माउंड का रोग गंभीर रूप से पाया गया। रोग की शुरुआत फसल बुवाई के 30 दिनों के बाद सितंबर, 2019 माह में पौध स्तर पर हुई। प्रारंभ में, पादप के निचले भाग की पत्तियों में और उसके बाद फसल परिपक्व होने के समय पर युवा पत्तियों में रोग के लक्षण देखे गए। रोग की तीव्रता खेत स्थिति के तहत 60% से अधिक थी। *फ्यूसेरियम* और *करवुलेरिया* के ग्रेन मोल्ड रोगजनकों को संक्रमित दानों से रिकॉर्ड किया गया। फसल.कटाई के समय पर ग्रेन मोल्ड रोग की उत्पत्ति 90% से अधिक रिपोर्ट की गई।

चित्र 12 : बाजरा की खेती में प्रस्फुटन रोग को दर्शाती तस्वीरें

चित्र 13 : बाजरा में ग्रेन मोल्ड रोग की तस्वीर

नागा किंग चिली के फ्यूसेरियम एवं जीवाणविक अंतःपादपीय वियुक्तों की आणविक पहचान

फ्यूसेरियम वियुक्तों के प्रवर्धित पीसीआर उत्पादों को अनुक्रमित किया गया और वियुक्तों का प्रयोग राष्ट्रीय जैवप्रौद्योगिकी सूचना केंद्र, यूएसए में इंटरनेट सर्वर के माध्यम से तक्छ। समजातीय ब्लास्ट प्रोग्राम सर्च करने के लिए किया गया। अनुक्रम की समजातीयता के आधार पर वियुक्तों की पहचान प्रजाति स्तर पर की गई और उन्हें न्यूक्लियोटाइड जीनबैंक, एनसीबीआई को प्रस्तुत किया गया। वियुक्त एनकेसीएफयू1 एवं एनकेसीएफयू2 की पहचान *फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरम* के रूप में की गई जिनकी वंशावलियां क्रमशः एमएन784482 एवं एमएन784484 थी (तालिका 1)। जीवाणविक अंतःपादपीय अनुक्रमों की जांच ब्लास्ट प्रोग्राम के तहत की गई और मैचिंग इंडेक्स के आधार पर उनकी पहचान *स्यूडोमोनस पुटिडा* के रूप में की गई (तालिका 2)।

तालिका 7 : 18S rDNA समजातीय अनुक्रम के आधार पर किंग चिली के *फ्यूसेरियम* वियुक्तों की प्रजातियों की पहचान

क्र. सं.	वियुक्त	एनसीबीआई ब्लास्ट सर्च में समान जीवाणु	अधिकतम सदृश्यता (%)	एनसीबीआई में प्रकाशित अनुक्रम वंशावली
1.	NKCFu1	*फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरम*	96.52	MN784482
2.	NKCFu2	*फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरम*	98.98	MN784484

तालिका 8 : 16S rDNA समजातीय अनुक्रम के आधार पर किंग चिली अंतःपादपीय *स्यूडोमोनस* वियुक्तों की प्रजातियों की पहचान

क्र. सं.	वियुक्त	एनसीबीआई ब्लास्ट सर्च में समान जीवाणु	अधिकतम सदृश्यता (%)	एनसीबीआई में प्रकाशित अनुक्रम वंशावली
1.	KEB5	*स्यूडोमोनस पुटिडा*	97.14	MN784918.1
2.	KEB7	*स्यूडोमोनस पुटिडा*	98.09	MN793999.1
3.	KEB15	*स्यूडोमोनस फ्लूरोसेंस*	87.20	MN793998.1

बागवानी

आधुनिक बागवानी प्रौद्योगिकी द्वारा नागा मिर्च का उत्पादन और मूल्यवर्धन

डीबीटी परियोजना 'नागालैंड में किसानों के खेतों में आधुनिक बागवानी प्रौद्योगिकी के द्वारा नागा मिर्चों के उत्पादन के लिए प्रदर्शन एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रम' के अंतर्गत नागा किंग चिली के व्यापक बहुगुणन व उत्पादन के लिए एक आधुनिक नर्सरी सुविधा स्थापित की गई। पारंपरिक रूप से किसान मुख्य रूप से बांस की घास.फूस जला दिए गए स्थानों पर अन्य फसलों के साथ-साथ झूम के खेतों में नागा मिर्च की सीधी बुवाई करते हैं। किसानों को स्वस्थ पादपों की नर्सरी (मृदा रहित मीडिया के साथ प्रोट्रे में), जैविक प्रबंधन विधियों और मूल्यवर्धन जैसे पहलुओं पर प्रशिक्षण दिया गया। आयोजित किए

गए प्रशिक्षणों और प्रदर्शनों के परिणाम के आकलन में यह पाया गया कि उपज 350 ग्रा. प्रति पादप (वर्तमान पारंपरिक विधि में) से बढ़कर औसतन रूप से 800 ग्रा. प्रति पादप (आधुनिक तकनीक के प्रयोग से) हो गई थी।

चित्र 14 : झूम खेत की स्थिति के तहत प्रोट्रे नर्सरी में नागा किंग चिली की तस्वीरें

उपयुक्त प्रतिरक्षी संरचनाओं के तहत नागा किंग चिली की बेमौसम खेती

नागा किंग चिली के प्रदर्शन का मूल्यांकन सितंबर से अक्टूबर के दौरान विभिन्न बुवाई समयों पर किया गया। यह पाया गया कि 15 सितंबर को की गई बुवाई बेमौसम फसल से अच्छी उपज प्राप्त करने के लिए सबसे अधिक उपयुक्त थी। फसल को पॉलीहाउस, शेड-नेट और खुले खेत स्थिति में भिन्न प्रतिरक्षी संरचनाओं में प्रतिरोपित किया गया। इस अवधि के दौरान, खुले खेत स्थिति और शेड.नेट स्थिति की तुलना में फसल के विकास और उपज प्राचलों के संदर्भ में पॉलीहाउस स्थिति के तहत औसत प्रदर्शन काफी बेहतर था। औसतन रूप से, ताजी मिर्च की औसत उपज (0.9-1.2 कि. ग्रा.) पॉलीहाउस स्थिति के तहत बेमौसम के दौरान उगाए गए एक पादप से प्राप्त की गई। खुले खेत स्थितियों के तहत, माहू (ऐफिड) और सफेद मक्खियों जैसे नाशीकीटों का कुछ संक्रमण पाया गया, जबकि शेड.नेट स्थिति के तहत चूर्णी मत्कुण (मीली बग) नाशीजीव और पॉलीहाउस स्थिति के तहत माहू की मौजूदगी पाई गई।

चित्र 15 : पॉलीहाउस स्थिति के तहत नागा किंग चिली की खेती

चित्र 16 : खुले खेत स्थिति के तहत नागा किंग चिली की खेती

नागा किंग चिली में एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन

खुले खेती स्थिति के तहत जैविक पोषक तत्व स्रोतों अर्थात, वर्मीकम्पोस्ट, एफवाईएम और कुक्कुट खाद की भिन्न मात्राओं व खुराकों के साथ पारंपरिक रूप से बुवाई करने के समय (अप्रैल) के दौरान एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन अध्ययन किए गए। उपचार के तौर पर आरडीएफ (120:50:50 एनपीके कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), वर्मीकम्पोस्ट (2 टन प्रति हैक्टे.) + आरडीएफ (50:), वर्मीकम्पोस्ट (3 टन प्रति हैक्टे.) + आरडीएफ (25%), एफवाईएम (10 टन प्रति हैक्टे.) + आरडीएफ (50%)ए एफवाईएम (15 टन प्रति हैक्टे.) + आरडीएफ (25%), कुक्कुट खाद (1.5 टन प्रति हैक्टे.) + आरडीएफ

(50%), कुक्कुट खाद (2.5 टन प्रति हैक्टे.) + आरडीएफ (25%) और कंट्रोल (यानी मानक उपचार) को शामिल किया गया। विभिन्न उपचार संयोजनों में से, कुक्कुट खाद (2.5 टन प्रति हैक्टे.) + आरडीएफ (25%) के उपचार में 0.98 कि. ग्रा. प्रति पादप की औसत ताजी मिर्च उपज के साथ औसतन रूप से 92 फल प्रति पादप, 7.7 से. मी फल लंबाई, 30.68 से. मी फल व्यास, ताजा फल वजन 12.94 ग्रा. प्राप्त किया गया।

पशु विज्ञान

नागालैंड और उमियम की उपोष्ण पारिस्थितिकी के तहत सुअर और कुक्कुट की उर्वरता पर अलसी तेल आहार का प्रभाव

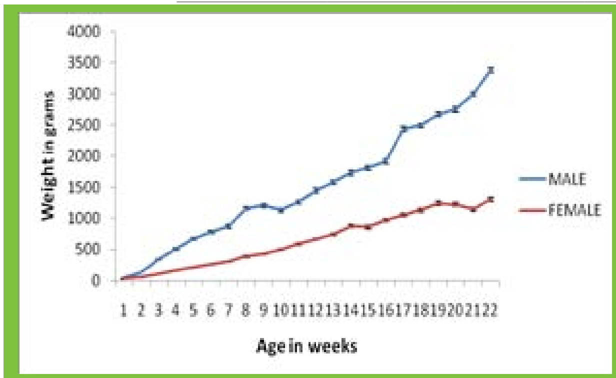
ग्रीष्म काल में वराह (नर सुअर) की जननक्षमता पर ओमेगा.3 वसा अम्ल अनुपूरण के आहार के प्रभाव का पता लगाने के लिए एक अध्ययन किया गया। वराह (समूह-I) को मई से अगस्त माह के दौरान 16 सप्ताहों तक 53% ओमेगा.3 वसा अम्ल सहित 90 मि. ली. अलसी तेल के अनुपूरण के साथ प्रजनक आहार खिलाया गया। कंट्रोल यानी मानक उपचार के रूप में शामिल पशुओं (समूह-II) को भी यही आहार खिलाया गया, मगर उसमें अलसी तेल के स्थान पर कनोला तेल मिलाया गया ताकि आहार को बराबर की कैलोरी मात्रा का बनाया जा सके। दस्ताने पहन कर वराह के वीर्य को एक सप्ताह में दो बार एकत्र किया गया। वर्तमान वर्ष के दौरान हार्मोनल एवं बायोमार्करों तथा एंटीऑक्सीडेंट की स्थिति का सीरम और सेमिनल प्लाज्मा में ईलीसा किट विधि के द्वारा मूल्यांकन किया गया। मूल्यांकन में यह पाया गया कि कंट्रोल समूह की तुलना में उपचार समूह के पशुओं में सीरम टेस्टोस्टेरोन की मात्रा काफी बढ़ ($p<0.05$) गई थी। रक्त सीरम और सेमिनल प्लाज्मा में कुल एंटीऑक्सीडेंट क्षमता, लिपिड पैराक्सीडेशन स्तर, ग्लुटाथियान पैराक्सीडेस, कैटलेस और नाइट्रिक स्तरों में भी वृद्धि हुई। इन प्राचलों के समग्र परिणामों में यह पाया गया कि कंट्रोल और उपचार समूह के पशुओं के प्राचलों के बीच काफी अंतर था।

भाकृअनुप.कुक्कुट बीज परियोजना

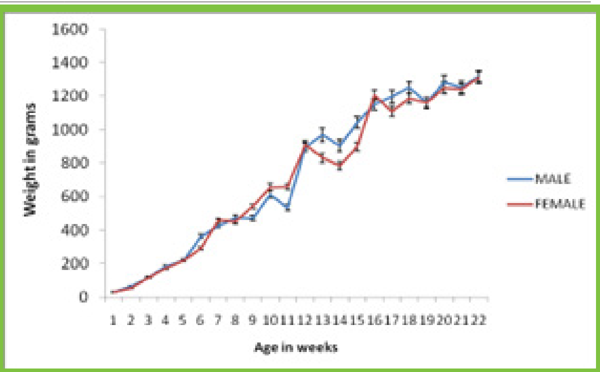
मुर्गी की वनराजा एवं श्रीनिधि नस्ल के पैतृक वंश (प्रत्येक नस्ल के दो बैच) को भाकृअनुप, नागालैंड केंद्र में इस परियोजना के तहत अनुरक्षित किया जा रहा है। वर्ष 2019 के दौरान, कुल 1,58,116 अंडों का उत्पादन किया गया। इनमें से 1,51,563 अंडों को सेटर में ऊष्मायित किया गया। अंडो की औसत उर्वरता 77.59: थी। कुल अंड सेट पर अंडजोत्पति और उर्वरित अंड सेट पर अंडोज्पति क्रमशः 55.45: और 70.77: थी। अंडो से कुल 86,168 चूजे पैदा हुए। इन चूजों में से 83,884 चूजों की आपूर्ति नागालैंड राज्य के विभिन्न भागों तथा अरूणाचल प्रदेश, मेघालय और असम से संबंधित 1,418 लाभार्थियों को की गई।

तालिका 9 : भिन्न पैतृक वंशों से प्राप्त उत्पादन

नस्ल	उत्पादित अंडे	कुल अंडा सेट	उर्वरित अंडा सेट	उर्वरता %	टीईएस पर अंडजोत्पत्ति %	एफईएस पर अंडाजेत्पत्ति %	जन्मे चूजे
वनराजा (बैच XI)	933	841	646	74.04%	60.76%	79.10%	511
वनराजा (बैच XII)	108900	106165	91540	80.19%	56.23%	69.88%	63102
श्रीनिधि (बैच V)	9098	10641	8649	81.32%	58.07%	71.73%	6403
श्रीनिधि (बैच VI)	39185	33916	27049	74.80%	46.72%	62.36%	16152
कुल	158116	151563	127884	77.59%	55.45%	70.77%	86168



चित्र 17 : पैतृक वंश श्रीनिधि-V बैच के विकास का प्रदर्शन



चित्र 18 : वनराजा-XI बैच के पैतृक वंश का विकास प्रदर्शन

भाकृअनुप.सुअर वृहत बीज परियोजना

इस परियोजना के अंतर्गत घुंघरू नस्ल और हैम्पशायर नस्ल के सुअरों के पैतृक वंशों को अनुरक्षित किया जा रहा है। कुल 482 सुअरियों/पिग्लेट में गर्भाधान कराया गया, जिनमें से 260 सुअरियों का वितरण नागालैंड के सभी जिलों और असम के पड़ोसी जिलों में लाभार्थियों, एनजीओ, कृषि विज्ञान केंद्रों, और भारत सरकार द्वारा प्रयोजित कार्यक्रमों के लिए की गई। कृत्रिम गर्भाधान (एआई) के लिए कवरेज क्षेत्रफल को भी बढ़ाया गया। वर्ष जनवरी-दिसंबर, 2019 में कुल रु. 12,71,300 का राजस्व अर्जित किया गया।

प्रक्षेत्र स्तर पर एआई के बेहतरीन परिणाम को प्रतिवेदित वर्ष में कायम रखा गया। फार्म में एआई के प्रदर्शन के लिए किए गए एक मूल्यांकन में आंकड़े कम दर्शाए गए थे। दोहरे गर्भाधान विधि को अपनाकर फार्म स्तर पर गर्भाधान दर और औसत लिटर आकार क्रमशः 44% और 8.76 पिग्लेट थे। किसानों के स्तर पर, गर्भाधान दर 81.14% और औसत लिटर आकार 8.92 पिग्लेट था। फार्म पर केवल कृत्रिम गर्भाधान कराया गया था। आठ नवजात वराहों को वीर्य छोड़ने के लिए प्रशिक्षित किया गया ताकि उनके वीर्य का संग्रहण किया जा सके और इस विधि का मानकीकरण किया गया। प्रक्षेत्र स्तर पर बेहतर प्रदर्शन का कारण एआई तकनीक और उन्नत सुअर पालन विधियों पर दिया गया प्रशिक्षण तथा वितरित किया गया उन्नत जननद्रव्य है। कई गांवों में कृत्रिम गर्भाधान पहली बार किया गया था और प्रयास सफल रहे। दीमापुर, कोहिमा, फेक, कैफाइर, वोखा, टुइनसेंग, मोन और पेरेन जिलों के किसानों को क्लासिकल स्वाइन फीवर के टीके दिए गए ताकि वे अपने पशुओं का टीकाकरण कर सकें। यह बताया गया है कि इन क्षेत्रों में 2193 पशुओं का टीकाकरण हो चुका है।

चित्र 19 : सुअर में एआई पर महिला किसानों को प्रशिक्षण

चित्र 20 : एआई पर व्यावहारिक अभ्यास

चित्र 21: एआई से प्राप्त बेहतर लिटर आकार

मत्स्य पालन

नागालैंड के चयनित देसी सजावटी मछलियों का प्रजनन एवं लार्वा पालन

तीन प्रजातियों अर्थात, *बोटिया, स्किसटुरा* और *गारा* को संग्रहित किया गया और प्रजनन परीक्षण प्रारंभ करने से पहले उन्हें एक्वेरियम एवं एफआरपी टैंक में रखा गया ताकि वे उनमें अनुकूलनशीलता ग्रहण कर लें, और बंदीगृह स्थिति में उनकी जीवित्ता तथा अनुकूलनशीलता का पता लगाया जा सके। बंदीगृह स्थिति में *बोटिया* और *गारा* मछली प्रजातियों ने बेहतर अनुकूलनता प्रदर्शित की।

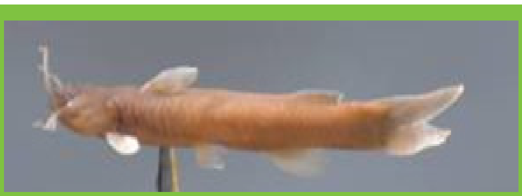
धान एवं मछली पालन प्रणाली के तहत *लेबियो कैलबसु* मछली के शारीरिक विकास प्रदर्शन का परीक्षण

लेबियो कैलबस मछली को पाले जाने की उपयुक्तता और उसके शारीरिक विकास प्रदर्शन का आकलन करने के लिए दीमापुर जिले के निचले पहाड़ी क्षेत्र में धान और मछली पालन प्रणाली के तहत अध्ययन किया गया। प्रयोगिक परीक्षण 0.13 हैक्टे. क्षेत्रफल में किया गया। 20 मी. लंबाई के पार्श्विक ट्रेंच सहित 0.8 मी. की गहराई के साथ 225 वर्ग मी. आकार का एक तालाब निर्मित किया गया। भूखंड में धान किस्म *रंजीत* की बुवाई की गई। 6000 फिंगरलिंग प्रति हैक्टे. की दर से *सिरहिनस मृग्ल* और *लेबियो कैलबसु* के फिंगरलिंगों (मछली बीज) को 1:1 के अनुपात में तालाब में भंडारित किया गया। मछली पकड़ 90 दिनों पर की गई। अध्ययन में यह पाया गया कि *लेबियो कैलबसु* ने *सी. मृग्ल* (लंबाई: 89.5 ± 15.1 और वजन: 69.85 ± 17.19 ग्रा.) की तुलना में औसत लंबाई (118.4 मि. मी. ± 20.8) और वजन (128 ग्रा. ± 25.10 ग्रा.) के साथ बेहतर प्रदर्शन प्रदर्शित किया।

चित्र 22 : धान की खेती के साथ लेबियो कैल्बसु मछली पालन

चथे (बेंजीम) नदी की मछली विविधता पर अध्ययन

चथे नदी में मछली विविधता के प्रलेखीकरण का कार्य जारी रखा गया तथा 13 और प्रजातियों का प्रलेखीकरण किया गया जो 12 गणों अर्थात, *एम्बलीसेप्स* (1), *सिलोराइनचस* (1), *स्किसट्यूरा* (2), *गारा* (1), *ग्लाइप्टोथोरेक्स* (1), *लेपिडोसेफालिचथिस* (1), *एक्सोस्टोमा* (1), *प्टेराक्रिप्टिस* (1), *ओलिरा* (1), *डेनियो* (1), *इसोमुस* (1) एवं *चगुनियस* (1) से संबंधित थीं।



एम्बलीसेप्स मेन्गोइस

सिलोराइनचस हेमेलोप्टेरा

ग्लाइप्टोथोरेक्स प्रजा.

गारा लिस्सोराइनचस

एक्सोटोमा प्रजा.

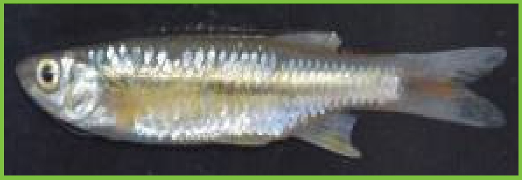
स्किसट्यूरा प्रजा.

एम्बलीसेप्स मेन्गोइस

प्टेराक्रिप्टिस प्रजा.

ओलिरा लॉन्गिकौडेटा

डेनिया प्रजा.



इसोमस डेन्रिकस

स्किसट्यूरा प्रजा.

चगुनियस चगुनियो

चित्र 23 : चथे नदी में मछली विविधता का प्रलेखीकरण

ग्रामीण कृषि मौसम सेवा (जीकेएमएस)

भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, नागालैंड केंद्र में एक बहुत ही सुस्थापित कृषि मौसम विज्ञान प्रेक्षणशाला, स्वचालित मौसम विज्ञान केंद्र और एक कृषि-स्वचालित मौसम विज्ञान केंद्र है, जहाँ मौसम से संबंधित प्राचलों अर्थात, वर्षा, तापमान, शुष्क वायु, नमीयुक्त वायु, आपेक्षिक आर्द्रता, बादल आवरण, वायु की गति, वायु की दिशा, वाष्पीकरण दाब, वाष्पोत्सर्जन, खिली धूप के घंटे, मृदा तापमान और जल तापमान को रोजाना 06:13, 08:30, 13:13 एवं 17:30 समय पर रिकॉर्ड किया जाता है। एग्रो-डीएसएस पोर्टल का प्रयोग कर नागालैंड के ग्यारह जिलों के किसानों को 101 द्विसाप्ताहिक एकीकृत कृषि सलाहकार बुलेटिन (एएबी) और 59 मंडल स्तरीय एडवाइजरियां (धनसिरीपर, खुखुबोटो, मेडजीफेमा एवं नियुलैंड) को जारी की गई हैं ताकि किसान बेहतर मौसम का लाभ उठा सकें और खराब मौसम के प्रभावों से सचेत रहे, उनसे बचने का प्रयास कर सकें। एसएमएस सेवा के माध्यम से 27,868 पंजीकृत किसान लाभान्वित हुए जिन्हें एक सप्ताह में दो बार फसल एवं पशुधन, मात्स्यकी, आदि (जो दूर स्थानों में किसानों के लिए जीवन निर्वाह का साधन है) को कवर कर स्थानीय भाषा ''*नागामिज*'' में जारी किया गया था। वर्ष 2019 के दौरान, 8,728 किसानों को इस सेवा के लिए पंजीकृत किया गया और 91 बार एसएमएस भेजे गए। किसानों को आकस्मिक योजना बनाने तथा अपनी खेती में सुधार लाने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। समाचार.पत्र कृषि सूचना प्रसार का एक और जन संचार माध्यम है, इसलिए किसानों के हित में कृषि एवं संबद्ध विषयों पर आलेखों के प्रकाशन के अलावा, स्थानीय समाचार पत्र ''*दि मोरुंग एक्सप्रेस*'' में 11 बार मासिक मौसम विज्ञान आधारित एकीकृत कृषि एडवाइजरियों का प्रकाशन किया गया। किसानों के लिए व्हाट्सऐप सेवा (8787754803) भी शुरु की गई है। जीकेएमएस के तहत दीमापुर, कोहिमा और पेरेन जिलों के अंतर्गत विभिन्न गांवों में किसान जागरुकता काग्रक्रम आयोजित किये गये, जहाँ 117 किसान कार्यक्रम से लाभान्वित हुए। भाकृअनुप नागालैंड केंद्र और केवीके, दीमापुर द्वारा भाकृअनुप परिसर, मेदजीफेमा में आयोजित विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के दौरान किसानों को कृषि मौसम विज्ञान सलाहकार सेवाओं की महत्ता से भी अवगत कराया गया। केवीके मोकोक्चुन्ग और केवीके.किफरे के नव नियुक्त एसएमएस एवं प्रेक्षक (कृषि मौसम विज्ञान) के लिए भाकृअनुप नागालैंड केंद्र, मेदजीफेमा में दो पांच दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों का भी आयोजन किया गया।

सिक्किम

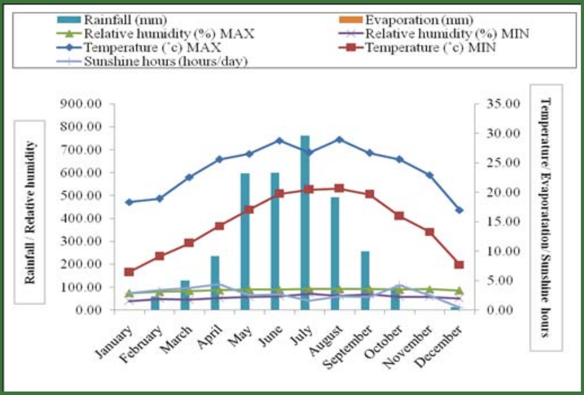
सारांश

मक्का.उड़द.कुट्टू प्रणाली की मिश्रित खेती से उच्च प्रणाली उत्पादकता (9.83 टन प्रति हैक्टे.) और उच्च उत्पादन दक्षता (26.9 कि. गा. प्रति हैक्टे. प्रति दिन) दर्ज की गई, जबकि 25% एफवाईएम + 25% एमसी + 25% वीसी + 25% पीएम + जैवउर्वरकों का प्रयोग किए जाने से उच्च प्रणाली उत्पादकता (8.25 टन प्रति हैक्टे.) एवं उच्च प्रणाली दक्षता (22.6 कि. ग्रा च्रति हैक्टे. प्रति दिन) दर्ज की गई। 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से एफवाईएम + 1.5 टन प्रति हैक्टे. की दर से वर्मीकम्पोस्ट + पीजी + बीएफ का प्रयोग किए जाने से काफी अधिक मक्का हरा भुट्टा उपज (9.67 टन प्रति हैक्टे.) और शुद्ध लाभ (201 x 10^3 रु. प्रति हैक्टे.) दर्ज किया गया। मक्का-सोयाबीन फसल प्रणाली में मृदा जैविक कार्बन संग्रह काफी अधिक (39.26 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) प्राप्त किया गया। संकर मक्का हाइब्रिडों में, वीएमएच-21 (13458.30 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) तथा उसके बाद वीएमएच-5 (12374.0 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में और वीएमएच-39 (12041.70 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक दाना उपज दर्ज की गई। मक्का के सामान्य किस्म में, एमएस 8-1 (9216.80 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) से तथा उसके बाद सी-6 (9185.45 कि. गा. प्रति हैक्टे.) एवं सी-15 (9222.25 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक दाना उपज दर्ज की गई। फाल आर्मीवर्म का संक्रमण (40.45%) को पहली बार स्थानीय मक्का जननद्रव्य (सेती मक्कई) में नेम्फिंग, दक्षिण सिक्किम में पाया गया। पछेती मौसम में, इसे भाकृअनुप अनुसंधान फार्म, तादोंग में पाया गया। रातो मक्कई, पहेनलो मक्कई, बेगुने मक्कई एवं कालो मक्कई ने उच्च प्रतिरोध (2 से कम का रोग स्कोर) प्रदर्शित किया; जबकि सेती मक्कई, साथेया और आसीएम1-1 ने जैविक स्थिति में टर्सिकम अंगमारी रोग के विरूद्ध मध्यम प्रतिरोध (3 से कम का रोग स्कोर) प्रदर्शित किया, विवेक संकुल 31, विवेक संकुल 35, विवेक संकुल 37, आरसीएम 76 और आरसीएम 1-1 ने संवेदनशीलता (3 से अधिक रोग स्कोर) प्रदर्शित की। *आर्टेमिसिया वल्गेरिस* का 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग किए जाने से, खरपतवारी मानक किस्म (चेक) की तुलना में, धान दाना उपज 57.3% अधिक प्राप्त की गई। तिल की किस्म जीटी-10 (8.88 क्विं. प्रति हैक्टे.) में अन्य किस्मों की तुलना में उच्च बीज उपज दर्ज की गई। मेटाहराइजिएम ऐनिसोप्लिए का 5 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से मृदा में प्रयोग को टी. मोस्क्यूटो बग एवं काष्ठकीटों (थ्रिप्स) की समष्टि के विरूद्ध प्रभावकारी पाया गया, जबकि *बीटी* किस्म झ को बड़ी इलायची की खेती में केशयुक्त इल्ली (कैटरपिलर) के विरूद्ध प्रभावकारी पाया गया। लहसुन की सर्वाधिक उपज जीएन 17.12 (176.73 क्विं. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद एसजी-01 (170.0 क्विं. प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई। अधिकतम विपणन योग्य उपज एसजी-01 (107.67 क्विं. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद जीएन 17.12 (93.77 क्वि. प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई। सिक्किम मंडेरिन के संबंध में पुष्प एवं फल झड़न रोग में विचलन दर्ज किया गया। 0.5 वर्ष आयु के वृक्षों के संबंध में, पुष्पन उपरांत झड़न रोग 38.40% था, जबकि हार्वेस्ट-पूर्व झड़न रोग 87.17% था। मेलाटोनिन उपचार से सिंघेरी बकरियों में उच्च मदचक्र और उच्च ब्यांत दरें प्रेक्षित की गईं। मेलोटोनिन उपचारित खुराकों से जन्मी संततियों का औसत जन्म वजन (1.58 कि. ग्रा.) कुट्टू की खुराकें (1.98 कि. ग्रा.) दी गई बकरियों से जन्मी संततियों के औसत वजन की तुलना में कम था। किसानों ने वनराजा बैकयार्ड कुक्कुट पालन कर न्यूनतम निवेश के साथ उच्च लाभ (2.55 से 4.91 का बी:सी अनुपात) प्राप्त किया गया। वनराजा पैतृक से कुल 1,46,963 अंडे उत्पादित किए गए। मक्का-पहेनलो दाल-कुट्टू फसल प्रणाली को सिक्किम के विभिन्न गांवों में 56 हैक्टे. क्षेत्रफल को कवर कर 210 प्रगतिशील किसानों को प्रदर्शित किया गया। पूर्वी सिक्किम में 45 हैक्टे. क्षेत्रफल को कवर कर शून्य-जुताई सब्जी मटर के माध्यम से 120 किसानों को धान.परती भूमि में सघनीकरण प्रदर्शित किया गया। सिक्किम के महामहिम राज्यपाल श्री गंगा प्रसाद ने दिनांक 24 फरवरी, 2019 को भाकृअनुप-एनओएफआरआई में पीएम.किसान योजना कार्यक्रम में भाग लिया। भूटान कृषि आधिकारियों के एक प्रतिनिधिमंडल ने दिनांक 04 दिसंबर, 2019 को भाकृअनुप.एनओएफआरआई का दौरा किया। जैविक उत्पादन प्रणालियों पर 1323 हितधारकों के लिए कुल 52 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया।

सिक्किम

मौसम की स्थिति

जनवरी 2019 से दिसंबर 2019 के दौरान कुल वर्षा 3250.7 मि. मी. हुई। अधिकतम वर्षा जुलाई (762.1 मि. मी.) में दर्ज की गई, जबकि दिसंबर 2019 माह में न्यूनतम वर्षा दर्ज की गई (चित्र 1)। अगस्त में न्यूनतम औसत तापमान (28.98°C) और जनवरी में न्यूनतम ता. पमान (6.43°C) दर्ज किया गया। सितंबर माह के दौरान अधिकतम आपेक्षिक आर्द्रता 92.10% और जनवरी में न्यूनतम (40.16%) दर्ज की गई।



चित्र 1 : मौसम विज्ञान आंकडा (जनवरी 2019-दिसंबर 2019)

मक्का

जैविक प्रबंधन के तहत पर्वतीय पारिस्थितिकी के लिए जलवायु अनुकूल मक्का-आधारित फसल प्रणाली का विकास

राज्य के किसानों ने मक्का की एकल फसल उगाई जिसके कारण सिक्किम में फसल सघनीकरण (118%) राष्ट्रीय औसत (लगभग 140%) की तुलना में कम है। यह परीक्षण खंडित भूखंड में किया गया जिसमें तीन फसल चक्रों, यानी मुख्य भूखंड में सीएस$_1$ - मक्का-परती खेती (एफपी), सीएस$_2$ - मक्का-उड़द (*पहेनलो दाल*)-कुट्टू और सीएस$_3$ - मक्का-उड़द (*पहेनलो दाल*)-सरसों को तथा तीन पुनरावर्तनों के साथ उप-भूखंडों में चार जैविक पोषकतत्व स्रोतों, यानी कंट्रोल (किसानों की विधि); 50% एफवाईएम + 25% वर्मी कम्पोस्ट + 25% एमसी + जैवउर्वरक; 50% एमसी + 25% एफवाईएम + 25% वीसी + जैव उर्वरक एवं 25% एफवाईएम + 25% वर्मी कम्पोस्ट + 25% पीएम + जैव उर्वरक का प्रयोग किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि विभिन्न फसल प्रणालियों में से सीएस$_2$ - मक्का-उड़द (*पहेनलो दाल*)-कुट्टु प्रणाली में, अन्य प्रणालियों की तुलना में, अधिकतम उत्पादकता (9.83 टन प्रति हैक्टे.) और उच्च प्रणाली दक्षता (26.9 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. प्रति दिन) दर्ज की गई। पोषकतत्वों के जैविक स्रोतों में से, 25% एफवाईएम + 25% एमसी + 25% वर्मी कम्पोस्ट + 25% पीएम + जैवउर्वरकों का प्रयोग किए जाने से अन्य पोषकतत्व स्रोतों की तुलना में काफी उच्च प्रणाली उत्पादकता (8.25 टन प्रति हैक्टे.) और प्रणाली दक्षता (22.6 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. प्रति दिन) दर्ज की गई। पलवारों (मल्च) का प्रयोग कर उच्च प्रणाली उत्पादकता (8.15 टन प्रति हैक्टे) और उच्च प्रणाली दक्षता (22.34 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. प्रति दिन) प्राप्त की गई, जबकि पलवार के बिना प्रणाली उत्पादकता 7.03 अन प्रति हैक्टे. और प्रणाली दक्षता 19.25 कि. ग्रा. हैक्टे. प्रति दिन प्राप्त की गई।

मक्का की उत्पादकता और लाभप्रदता पर जैविक पोषकतत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव

भाकृअनुप-एनओएफआरआई, तादोंग, सिक्किम के अनुसंधान फार्म में 2019 के *खरीफ-पूर्व* मौसम के दौरान एक परीक्षण किया गया। परीक्षण के अंतर्गत छः उपचार किए गए, यानी टी$_1$ - 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से एफवाईएम, टी$_2$ - 10 टन टन प्रति हैक्टे. की दर से एफवाईएम, टी$_3$ - 1.5 टन प्रति हैक्टे. की दर से वर्मी कम्पोस्ट, टी$_4$ - 3 टन प्रति हैक्टे. की दर से वर्मी कम्पोस्ट, टी$_5$ - 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से एफवाईएम + 1.5 टन प्रति हैक्टे. की दर से वर्मी कम्पोस्ट + पीजी + जैविक उर्वरक, टी$_6$ - 7.5 टन प्रति हैक्टे. की दर से एफवाईएम + 3 टन प्रति हैक्टे. की दर से वर्मी कम्पोस्ट + पीजी + जैविक उर्वरक। परीक्षण तीन पुनरावर्तनों के साथ एक यादृच्छिकीकृत पूर्ण ब्लॉक डिजाइन में किए गए। परीक्षण के परिणामों में यह पाया गया कि 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से एफवाईएम का प्रयोग करने के बजाय 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से एफवाईएम + 1.5 टन प्रति हैक्टे. की दर से वर्मीकम्पोस्ट + पीजी + जैविक उर्वरक का प्रयोग किए जाने से काफी अधिक हरा भुट्टा उपज (9.67 टन प्रति हैक्टे.), उच्च सकल लाभ (221 x 10^3 रु. प्रति हैक्टे.) प्राप्त किया गया, लेकिन आंकड़ों की दृष्टि से उपज एवं सकल लाभ अन्य उपचारों से प्राप्त उपज एवं सकल लाभ के समतुल्य था।

मक्का.आधारित फसल प्रणाली के तहत उत्पादकता और मृदा कार्बन पर जुताई विधियों और मक्का किस्मों का प्रभाव

विभिन्न जुताई विधियों के तहत मक्का किस्मों का मूल्यांकन 2017. 2020 के दौरान अनुसंधान फार्म में किया गया। मक्का दाना उपज विभिन्न जुताई विधियों और किस्मों के कारण काफी प्रभावित हुई। इन किस्मों में से, किस्म आरसीएम 1-76 (4.21 टन प्रति हैक्टे.) में, डीए 61-ए (3.36 टन प्रति हैक्टे.) और आरसीएम 1-2 (2.92 टन प्रति हैक्टे) की तुलना में, काफी अधिक दाना उपज दर्ज की गई, लेकिन यह आरसीएम 1-75 (4.13 टन प्रति हैक्टे.) के समतुल्य थी। दाना उपज के संबंध में जुताई विधियों का कोई खास प्रभाव नहीं पाया गया, लेकिन शून्य जुताई एवं CT की तुलना में, RT में 8.6% और 6.2% अधिक उपज दर्ज की गई। मृदा गुणवत्ता के संबंध में, यह पाया गया कि तीन फसल चक्रों के पश्चात किसी भी जुताई

विधि में SOC (प्रारंभिक तत्व की तुलना में मात्र 4.92% वृद्धि), प्राप्य नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटेशियम में वृद्धि अधिक नहीं हुई, परंतु मृदा स्थूल घनत्व में कमी आई। इसी प्रकार से, विभिन्न किस्मों में से, आरसीएम 1-76 में मृदा पीएच में तुलनात्मक रूप से वृद्धि हुई, और मृदा स्थूल घनत्व में भी कमी आई। आरसीएम 1-75, डीए 61-ए और आसीएम 1-2 में क्रमशः 4.6%, 4.1% और 3.4% एसओसी की तुलना में आरसीएम 1-76 किस्म में उच्च एसओसी दर्ज किया गया।

सिक्किम के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में मक्का.आधारित फसल प्रणाली के तहत उड़द और राजमा की उत्पादकता पर जुताई विधियों का प्रभाव

नमी तत्व पर गौर किए बिना किसानों द्वारा खेत में मक्का फसल कटाई उपरांत *खरीफ* मौसम के दौरान उड़द (*पहेनलो दाल*) और राजमा की फसल उगाई जाती है। इसके अलावा, उड़द की बुवाई के लिए जुताई कार्य भी मक्का फसल कटाई के उपरांत शीघ्र बुवाई करने के लिए पर्याप्त नहीं होते हैं। अतः, शून्य जुताई और/या न्यूनतम जुताई प्रौद्योगिकी दलहनों की खेती को किसानों के लिए लाभप्रद बना देती है जिससे उन्हें समय एवं सामग्रियों की बचत करने तथा स्वस्थ फसल उगाने में सहायता मिलती है। इसलिए, भाकृअनुप-एनओएफआरआई अनुसंधान फार्म में तीन पुनरावर्तनों के साथ एफआरबीडी में एक परीक्षण किया गया जिसमें विभिन्न जुताई विधियों अर्थात, पारंपरिक जुताई (सीटी), शून्य जुताई (जेडटी) और न्यूनतम जुताई (आरटी) के अंतर्गत राजमा और उड़द (*पहेनलो दाल*) की बुवाई की गई। परिणामों में यह पाया गया कि जेडटी (0.95 टन प्रति हैक्टे.) और पारंपरिक जुताई (0.69 टन प्रति हैक्टे.) की तुलना में राजमा एवं उड़द की उच्च उपज आरटी (1.12 टन प्रति हैक्टे.) जुताई में दर्ज की गई।

सिक्किम में विभिन्न फसल प्रणालियों में कार्बन पृथक्करण और मृदा कार्बन संग्रहों पर जैविक पोषकतत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव

दो वर्षों के संग्रहित डेटा में यह पाया गया कि विभिन्न पोषक तत्व प्रबंधन विधियों के तहत 0.20 से. मी. गहरी मृदा में स्थूलता घनत्व 1.24 से 1.26 मि. ग्रा. प्रति घन मी. के बीच था। अनेक फसल प्रणालियों में मृदा जैविक कार्बन तत्व 0.20 से. मी. गहरी मृदा पर काफी भिन्न पाया गया, जो भिन्न फसल प्रणालियों में 0.20 से. मी. मृदा गहराई पर 12.25 से 15.79 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. के बीच था। अन्य प्रणालियों और प्रबंधन विधियों की तुलना में मक्का-सोयाबीन (सीएस$_3$) के जैविक प्रबंधन के साथ 0.20 से. मी. मृदा गहराई पर एसओसी उच्च मात्रा में पाया गया। विभिन्न फसल प्रणालियों के तहत 0.20 से. मी. मृदा गहराई पर अस्थायी कार्बन संग्रह 2335.7 से 2576.5 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. के बीच था, पर मृदा गहराई में वृद्धि के साथ इसमें गिरावट पाई गई। मक्का-चावल (सीएस$_2$) प्रणाली में 0.20 से. मी. मृदा गहराई पर स्थायी कार्बन संग्रह अन्य प्रणालियों एवं प्रबंधन विधियों की तुलना में अधिक था। मक्का-सोयाबीन (सीएस$_3$) प्रणाली में अन्य फसल प्रणालियों एवं प्रबंधन विधियों की तुलना में मृदा जैविक कार्बन संग्रह काफी अधिक (39.36 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) था, जिसके फलस्वरूप एक ही प्रणाली के अंतर्गत कार्बन पृथक्करण संग्रह (14.66 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) और कार्बन पृथक्करण दर (2.94 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे. प्रति वर्ष) दोनों प्रणालियों में उच्च थी। कार्बन पृथक्करण दर इस क्रम में थी -सीएस$_3$ > सीएस$_4$ > सीएस$_1$ > सीएस$_2$ > सीएस$_6$ > सीएस$_5$. मक्का.सोयाबीन (सीएस$_3$) की कार्बन पृथक्करण दर मक्का-सरसों (सीएस$_4$) के लगभग बराबर थी। अतः मृदा में उच्च कार्बन पृथक्करण के लिए मक्का-उड़द (सीएस$_1$), मक्का-धान (सीएस$_2$), मक्का-सब्जी मटर (सीएस$_6$) और मक्का-कुट्टू (सीएस$_5$) प्रणालियों की तुलना में या तो मक्का-सोयाबीन (सीएस$_3$) या मक्का-सरसों (सीएस$_4$) फसल प्रणाली ज्यादा बेहतर है।

मक्का और उड़द फसल में पौधों के अगेती विकास और बीज अंकुरण पर कम लागत के बायोचर का प्रभाव

भिन्न बायोमास से प्राप्त बायोचर के विभिन्न स्तरों का बीज अंकुरण, प्ररोह विकास, जड़ विकास, कुल डीडब्ल्यू, जड़ लंबाई, प्रांकुर.चोल (कोलियोप्टाइल) और मक्का एवं उड़द की प्रांकुर-चोल लंबाई पर प्रभाव का अध्ययन करने हेतु वर्ष 2019 के दौरान एक परीक्षण किया गया। इस अध्ययन में चार प्रकार के बायोचर (मक्का, *लेन्टाना कैमेरा*, पाइन नीडल एवं उड़द) का चार भिन्न दरों (0, 5.0, 7.5 और 10.0 टन प्रति हैक्टे. की दर से) पर प्रयोग किया गया। मृदा-रहित पेट्री डिश जमाव अध्ययन और मृदा-आधारित पॉलीहाउस बायोऐस्से अध्ययन किया गया। हमने बायोचर के प्रकारों और उसकी दर का मक्का एवं उड़द की खेती में अंकुरण और फसल के अगेती विकास पर प्रभाव का अध्ययन किया। बायोचर के प्रकारों और उसकी प्रयोग करने की दर ने मक्का और उड़द बीज अंकुरण तथा पौध विकास को काफी अधिक प्रभावित किया। बायोचर के संशोधन के प्रकार, बायोचर प्रयोग करने की दर, और उसके प्रकारों की अन्योन्यक्रिया का अंकुरण और पौध विकास पर गहरा प्रभाव पड़ा ($p<0.05$)। बीज लेपन सामग्री के रूप में, बायोचर का बीज अंकुरण पर प्रभाव मक्का बीज के बजाय उड़द बीज पर अधिक था। इसका कारण यह हो सकता है कि मक्का के बीज उड़द के बीजों की तुलना में अधिक मोटे होते हैं।

उत्कृष्ट संकर विकसित करने के लिए उत्तर पूर्वी भारत के स्थानीय मक्का जननद्रव्य से उपयोगी एवं आनुवंशिक रूप से अंतर्जात वंशक्रमों का व्यापक विकास

इस परियोजना के तहत कुल तीन परीक्षण किए गए:

क. *मक्का किस्मगत परीक्षण 1*

सामान्य प्रजाति एवं संकर मक्का की कुल 25 वंशावलियों का परीक्षण किया गया ताकि जैविक पारिस्थितिकी के तहत उनके प्रदर्शन का पता लगाया जा सके। मानक किस्म, विजय (8117.20 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. (ओपीवी) की तुलना में 12 वंशावलियों ने उच्च उपज प्रदर्शित की। संकर मक्का में, वीएमएच-21 (13458.30 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद वीएमएच-5 (12374.0 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) और वीएमएच-39 (12041.70 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में सबसे अधिक दाना उपज प्राप्त की गई। सामान्य प्रजातियों में से, एमएस 8-1 (9216.80 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में और उसके बाद सी-6 (9185.45 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) तथा सी-15 (9111.15 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में सबसे अधिक उपज दर्ज की गई।

ख. *मक्का किस्मगत परीक्षण 2*

अंतर्जात वंशक्रम विकास के लिए संकरीकरण कार्यक्रम हेतु 8 सामान्य प्रजाति एवं 7 संकर किस्मों सहित कुल 15 वंशावलियों को शामिल किया गया। मानक सेल्फिंग टेक्नीक के माध्यम से प्रथम पीढ़ी के सेल्फ (एस$_1$) उन्नत ओपीवी हाइब्रिडों में यानी बाजरा-मक्का, सी-4, विजय एवं एसएमसी-6 में प्राप्त किए गए (चित्र 1)।

ग. मक्का स्थानीय जननद्रव्य का परीक्षण

भाकृअनुप उमियम, हिमाचल प्रदेश और सिक्किम के स्थानीय संग्रहणों से कुल 184 स्थानीय मक्का जननद्रव्यों का वांछित विशेषकों के लिए मूल्यांकन किया गया। विभिन्न विशेषकों के लिए चिन्हित मक्का जननद्रव्य को तालिका 1 में दर्शाया गया है। 31 डीयूएस लक्षणों के आधार पर एक विरल पॉपकॉर्न स्थानीय किस्म, सिक्किम प्राइमिटिव (*मुरली मक्कई*) का लक्षणवर्णन किया गया।

तालिका 1 : विभिन्न विशेषकों के लिए मक्का जननद्रव्य की पहचान

गुण	चिन्हित की गई वंशावलियां	वंशावलियों की सं.
कटाई के लिए जल्दी तैयार हो जाना		
बहुत जल्दी	HPMC 22, HPMC-54, HPMC-64, HPMC-58, HPMC-53, HPMC-56, HPMC-57, HPMC-52, HPMC-59, HPMC-20, HPMC-63, HPMC-55, HPMC-60, HPMC-12, HPMC-61, KG-2	15
जल्दी	HPMC-14, HPMC-24, HPMC-25, HPMC-20, HPMC-47, HPMC-18	06
उपजाऊपन	*मुरली मक्कई* (5 कॉब प्रति पादप)	01
टर्सिकम पत्ती अंगमारी (*एक्सेरोहिलम टर्सिकम*) (कुल जननद्रव्य 240)	प्रतिरोधी	146
	मामूली प्रतिरोधी	69
	संवेदनशीलता	25
उच्च दाना उपज	RCGPM-51, NEM-9, RCGPM-91, Ma-14, RCGPM-85	05

एआईसीआरपी.ओपीवी.मक्का (2018)

तीन पुनरावर्तनों में 08 वंशावलियों के साथ परीक्षण वर्ष 2019 की बसंत ऋतु में किया गया। आकड़ों को तालिका 2 में प्रस्तुत किया गया है। आकड़ों की दृष्टि से, इन वंशावलियों यानी एल 315 (51.79%), एमएस 8-1 (36.95%), आरसीएम 1-76 (30.53%), आरसीएम 1-61 (29.91%) और एल 300 (8.59%) का प्रदर्शन सर्वश्रेष्ठ मानक किस्म हेमंत की तुलना में बेहतर था।

तालिका 2 : एआईसीआरपी.ओपीवी-मक्का 2018

वंशावली	पादप की ऊंचाई (से.मी.)	50% पराग झड़ने तक दिवस	50% सिल्किंग तक दिवस	75% शुष्क भूसी तक दिवस	बाली ऊंचाई (से.मी.)	प्रारंभिक खड़े पादप (सं./पादप)	पादप सं./भूखंड	कॉब सं./पादप	नमी (%)	छिलका (%)	उपज (कि.ग्रा./है.)
L315	209.00	84.33	85.67	124.67	113.40	38.00	36.67	36.33	18.33	80.33	10437.92
MS4-1	219.67	84.33	84.67	123.00	137.33	18.00	16.33	16.00	19.00	82.00	4742.96
RCM1-76	217.33	79.00	82.00	123.33	136.00	29.00	27.33	27.67	17.67	78.33	8975.93
Vijay(C)	239.67	85.33	86.67	122.00	147.33	19.33	17.67	18.33	17.00	78.67	6459.95
L300	192.00	77.00	80.67	114.33	119.00	41.67	41.33	39.33	17.33	79.67	7462.94
Hemant (C)	235.67	81.33	82.67	121.00	143.67	32.67	31.00	27.67	17.33	79.00	6876.44
MS8-1	243.33	86.67	88.00	123.33	140.33	25.33	23.67	28.33	17.67	80.33	9417.92
RCM1-61	243.33	85.00	87.67	124.67	149.00	32.67	30.33	31.67	16.67	78.00	8933.43
माध्य	225.00	82.88	84.75	122.04	135.76	29.58	28.04	28.17	17.63	79.54	7913.44
LSD (5%)	16.44	2.14	2.42	2.13	12.03	9.42	8.73	8.03	3.3	2.84	2288.9

प्राथमिकीकृत कार्य : सिक्किम में मक्का उत्पादक क्षेत्रों में फाल आर्मी वॉर्म (एफ ए डब्ल्यू) नाशीजीव के संक्रमण का सर्वेक्षण और निगरानी

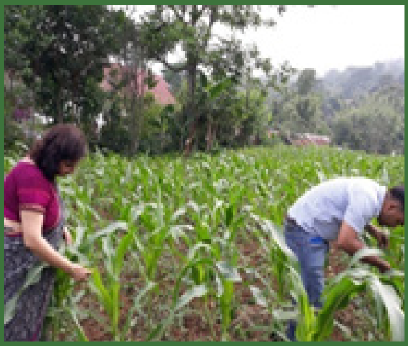
सिक्किम में एफएडब्ल्यू संक्रमण (40.45%) की पहली खब़र दक्षिण सिक्किम के नेम्फिंग से स्थानीय जननद्रव्य सेती मक्कई की खेती से प्राप्त की गई (चित्र 2)। एफएडब्ल्यू संक्रमण की पुष्टि भाकृअनुप आरसी एनईएचआर, उमियम में की गई। सिक्किम में 800 मी. की ऊँचाई से नीचे के भागों में अधिकतर मक्का उत्पादक क्षेत्र एफएडब्ल्यू द्वारा संक्रमित हुआ था। उत्तरोत्तर मौसम में, इसका संक्रमण भाकृ अनुप अनुसंधान फार्म, तादोंग (समुद्र सतह से लगभग 1300 मी. की ऊँचाई पर) में भी पाया गया।

एफएडब्ल्यू संक्रमण के लक्षण

एफएडब्ल्यू संक्रमण के लक्षण

एफएडब्ल्यू का लार्वा

एफएडब्ल्यू के प्रबंध पर प्रशिक्षण एवं जाग. रुकता कार्यक्रम


किसानों के खेतों में एफएडब्ल्यू का सर्वेक्षण

सिक्किम सरकार के अधिकारियों के साथ किसानों के खेतों में एफएडब्ल्यू का सर्वेक्षण

चित्र 2 : फाल आर्मीवर्म से संबद्ध कार्य की एक झलक

टर्सिकम पत्ती अंगमारी रोगजनक की प्राकृतिक समष्टि के विरूद्ध पहाड़ी क्षेत्रों में मक्का जननद्रव्य का मूल्यांकन

पहाड़ी क्षेत्रों में आम तौर पर उगाई जाने वाली 12 मक्का वंशक्रमों की किस्मों का टर्सिकम पत्ती अंगमारी रोगजनक के विरूद्ध मूल्यां. कन करने के लिए मार्च-जुलाई 2019 के दौरान एक परीक्षण किया गया (तालिका 3)। रोग के माप के लिए, 1.0 रोग स्कोर को उच्च प्रतिरोधी, 2.0 को प्रतिरोधी, 3.0 को मामूली प्रतिरोधी और 4.0 एवं 5.0 को क्रमशः संवेदनशील तथा उच्च संवेदनशील के रूप में निर्धारित किया गया। वर्तमान रोग सूचकांक (पीडीआई) का परिकलन निम्नलिखित सूत्र के आधार पर किया गया

$$Percent\ Disease\ Index\ (PDI) = \frac{Sum\ of\ individual\ disease\ ratings}{Total\ No.of\ plants/leaves\ observed} \times \frac{100}{Maximum\ disease\ rating\ value}$$

उपरोक्त 12 वंशक्रमों में से, रातो मक्कई, पहेनलो मक्कई, बेगुने मक्कई और कालो मक्कई ने सिक्किम की जैविक पारिस्थितिकी में टर्सिकम अंगमारी रोगजनक के विरूद्ध उच्चतम प्रतिरोधक (रोग स्कोर- 2 से कम) अनुक्रिया प्रदर्शित की; जबकि सेती मक्कई, सथेया एवं आरसीएम 1-1 ने मामूली प्रतिरोधक (स्कोर- 3 से कम) अनुक्रिया प्रदर्शित की और विवेक संकुल 31, विवेक संकुल 35, विवेक सकुंल 37, आरसीएम 76, आरसीएम 1-1 ने संवदेनशील (स्कोर- 3 से अधिक) अनुक्रिया प्रदर्शित की।

तालिका 3 : सिक्किम में टर्किकम अंगमारी रोगजनक के विरूद्ध मक्का की पहाड़ी किस्मों का प्रदर्शन

वंशक्रम	रोग तीव्रता का माध्य (डीएस)	प्रतिशत रोग सूचकांक (पीडीआइ)	टिप्पणी
आरसीएम 76	3.69	53.00	MR
सेती मक्कई	2.0	38.00	R
सथेया मक्कई	2.2	39.48	R
आरसीएम 1-1	2.6	41.30	R
आरसीएम 1-3	3.4	51.23	R
रातो मक्कई	1.58	19.00	R
पहेनलो मक्कई	1.8	24.76	R
बेगुनी मक्कई	1.99	32.51	R
कालो मक्कई	1.4	17.10	R
विवेक संकुल 31	3.90	79.43	S
विवेक संकुल 35	4.4	98.31	S
विवेक संकुल 37	4.0	79.99	S

धान

जैविक प्रबंधन स्थिति के तहत बासमती धान के प्रदर्शन पर विभिन्न खरपतवारी बायोमास एवं पलवारों का प्रभाव

जैविक खेती के तहत खरपतवार प्रबंधन, विशेष रूप से धान की फसल में, काफी मुश्किल कार्य है। अतः जैविक रूप से बोई गई धान फसल में खरपतवारों का प्रबंध करने के लिए विभिन्न प्रकार की खरपतवारी बायोमास पलवारों का प्रयोग किया गया। इस मुश्किल कार्य को ध्यान में रखते हुए, वर्ष 2019 के *खरीफ* मौसम के दौरान एक परीक्षण किया गया ताकि भाकृअनुप.एनओएफआरआइ, तादोंग, सिक्किम के अनुसंधान फार्म में जैविक रूप से बोई गई बासमती धान फसल के प्रदर्शन पर विभिन्न खरपतवार बायोमास पलवारों के प्रभाव का अध्ययन किया जा सके। परीक्षण के अंतर्गत दस उपचार किए गए, यानी टी$_1$ - 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से *एजिरेटम कॉनीजोइडेस* बायोमास पलवार, टी$_2$ - 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *एजिरेटम कॉनीजोइडेस* बायोमास पलवार, टी$_3$. 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से *इयूपेटोरियम ओडोरेटम* बायोमास पलवार, टी$_4$ - 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *इयूपेटोरियम ओडोरेटम* बायोमास पलवार, टी$_5$ - 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया वुलगेरिस* बायोमास पलवार, टी$_6$ - 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया वलगेरिस* बायोमास पलवार, टी$_7$ - 5 टन प्रति हैक्टे. की दर से मिश्रित खरपतवार बायोमास पलवार, टी$_8$ - 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से मिश्रित खरपतवार बायोमास पलवार, टी$_9$ - खरपतवार मुक्त चेक, टी$_{10}$ - खरपतवारी मानक उपचार (चेक)। परीक्षण तीन पुनरावर्तनों के साथ यादृच्छिकीकृत पूर्ण ब्लॉक डिजाइन में किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया वुलगेरिस* का प्रयोग किए जाने से धान दाना एवं जैविक उपज में काफी वृद्धि हुई और खरपतवारी चेक की तुलना में क्रमशः 57.3% और 48.7% की उपज दर्ज की गई, लेकिन यह आंकड़ों की दृष्टि से 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *इयूपेटोरियम ओडोरेटम* और खरपतवार मुक्त मानक उपचार के तहत प्राप्त उपज के समतुल्य थी। 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया* (103.2 और 46.3 ग्रा. प्रति वर्ग मी.) का प्रयोग कर तथा उसके बाद 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *इयूपेटोरियम* (110.3 और 48.1 ग्रा. प्रति वर्ग मी.) का प्रयोग कर क्रमशः ताजी एवं शुष्क खरपतवारों का न्यूनतम वजन प्राप्त किया गया। तथापि, न्यूनतम एफःडी अनुपात खरपतवार मुक्त चेक (2019) के तहत दर्ज किया गया, जो आंकड़ों की दृष्टि से 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया वुलगेरिस* (2.24), 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *इयूपेटोरियम ओडोरेटम* (2.31) का प्रयोग करने पर प्राप्त एफःडी अनुपात के बराबर था। 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया वुलगेरिस* का प्रयोग कर 60 डीएटी पर अधिकतम खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (51.5) दर्ज किया गया, जो खरपतवार मुक्त मानक उपचार (2019) के तहत दर्ज किया गया और आंकड़ों की दृष्टि से यह 5 और 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *इयूपेटोरियम ओडोरेटम* का प्रयोग किए जाने पर प्राप्त सूचकांक के बराबर था। अन्य बायोमास पलवार की तुलना में 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया वुलगेरिस* का प्रयोग करने पर अधिकतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता (46.8) प्राप्त की गई। उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता का अर्थ है कि खरपतवारी मानक उपचार (चेक) की तुलना में खरपतवार को बेहतर रूप से नियंत्रित किया गया। शेष परीक्षणों की तुलना में 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से *आर्टेमिसिया वुलगेरिस* का प्रयोग किए जाने से काफी कम खरपतवार सूचकांक (-1) दर्ज किया गया, लेकिन आंकड़ों के आधार पर यह खरपतवार मुक्त मानक उपचार के बराबर था। खरपतवार मुक्त मानक उपचार की तुलना में, उपचार की श्रेष्ठता के कारण खरपतवार सूचकांक मान नकारात्मक था।

धान-आधारित फसल प्रणालियों में उत्पादकता और मृदा कार्बन पर जुताई एवं एफवाईएम का प्रभाव

तीन जुताई विधियों (पारंपरिक, न्यूनतम एवं शून्य जुताई) और चार पोषक तत्व (मात्राएं टन हैक्टे. में) प्रबंधन विधियों (एनएम$_1$ - एफवाईएम$_{0-0-0}$, एनएम$_2$ - एफवाईएम$_{5-2-5-5}$, एनएम$_3$ - एफवाईएम$_{10-5-10}$ और एनएम$_4$ - एफवाईएम$_{15-7.5-15}$) के प्रभाव का आकलन सिक्किम की मध्य तुंगता पर धान.सब्जी एवं मटर-मक्का (भुट्टा) फसल प्रणाली के तहत तीन पुनरावर्तनों के साथ खंडित भूखंड डिजाइन (एसपीडी) में किया गया। जुताई विधियों में से, शून्य-जुताई प्रणाली ने खेती की लागत को 37.5% कम किया और ऊर्जा उपयोग दक्षता को

46.3: बढ़ाया। इसी तरह से, पोषक तत्व प्रबंधन विधियों में से, एनएम$_4$ में सर्वाधिक प्रणाली उत्पादकता दर्ज की गई। चार फसल चक्रों के पश्चात मृदा के स्वास्थ्य के संबंध में, शून्य-जुताई में मृदा स्थूलता घनत्व कम होने के अतिरिक्त, एसओसी (प्रारंभिक तत्व की तुलना में 5.8% की वृद्धि), प्राप्य नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटेशियम की मात्रा में अधिकतम वृद्धि हुई। इसी प्रकार से, विभिन्न पोषक तत्व प्रबंधन परिदृश्यों के तहत, एनएम$_4$ ने मृदा के पीएच को काफी अधिक बढ़ाया और मृदा स्थूलता धनत्व को कम किया। मृदा कार्बन संग्रह के संबंध में, शून्य.जुताई और एनएम$_4$ उपचार के तहत सक्रिय कार्बन संग्रह (34.6%) का अधिकतम योगदान पाया गया।

सिक्किम की जैविक पारिस्थितिकियों के लिए जैविक एवं अजैविक दबाव प्रतिरोधी उच्च उपज वाली धान की किस्मों का विकास

इस परियोजना के अंतर्गत *खरीफ* 2019 के दौरान एआईसीआरपी-धान सहित कुल 6 परीक्षण किए गए।

आईवीटी-एम (एच)-सिंचित-2019

परीक्षण के अंतर्गत दो पुनरावर्तनों के साथ 23 वंशावलियों का परीक्षण किया गया। वंशावली सं. 2605 में 5555.56 कि. ग्रा. हैक्टे. दाना उपज के साथ सर्वाधिक उपज दर्ज की गई जिसके बाद 5431.82 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. और 5376.26 कि. ग्रा. प्रति के साथ क्रमशः वंशावली संख्या 2610 एवं 2609 में दर्ज की गई। 13 वंशावलियों से स्थानीय मानक किस्म *आटे* (1959.59 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) की तुलना में काफी अधिक उपज प्राप्त की गई।

एवीटी-1 एम (एच)-सिंचित-2019

परीक्षण के तहत तीन पुनरावर्तनों के साथ 11 वंशावलियों का परीक्षण किया गया। वंशावली संख्या 2508 में 5506.20 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की उपज के साथ सर्वाधिक उपज दर्ज की गई जिसके बाद 5296.30 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. और 5138.30 कि. ग्राा. प्रति हैक्टे. के साथ क्रमशः वंशावली संख्या 2501 और 2506 में दर्ज की गई। स्थानीय मानक किस्म *आटे* (3898.80 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) की तुलना में काफी अधिक उपज प्राप्त की गई।

एवीटी-2 एम (एच)-सिंचित-2019

परीक्षण के तहत तीन पुनरावर्तनों के साथ 10 वंशावलियों का परीक्षण किया गया। वंशावली संख्या 2408 में 4417.20 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की उपज के साथ सर्वाधिक उपज दर्ज की गई जिसके बाद 4008.10 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. और 3111.10 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. के साथ क्रमशः वंशावली संख्या 2409 और 2403 में दर्ज की गई। स्थानीय मानक किस्म *आटे* (1940 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई।

इरकॉन-2019 (अंतर्राष्ट्रीय सिंचित धान प्रेक्षणात्मक नर्सरी-आईआरआरआई)

परीक्षण के तहत चार मानक किस्मों सहित दो पुनरावर्तनों में कुल 72 वंशावलियों का परीक्षण किया गया। सर्वश्रेष्ठ मानक किस्म वीएल-81 (530.12 ग्रा. प्रति वर्ग मी.) की तुलना में केवल दो वंशावलियों, यानी एसवीआईएन 315 (700.00 ग्रा. प्रति वर्ग मी.) एवं एसवीआईएन 331 (650.0 ग्रा. प्रति वर्ग मी.) का प्रदर्शन बेहतर था, जिनकी उपज सर्वश्रेष्ठ मानक किस्म की तुलना में क्रमशः 32.0% और 23.0% अधिक थी।

इरटॉन-2019 (अंतर्राष्ट्रीय शीतोष्ण धान प्रेक्षणात्मक नर्सरी-आईआरआरआई)

परीक्षण के तहत चार मानदंड किस्मों सहित दो पुनरावर्तनों में कुल 18 वंशावलियों का परीक्षण किया गया। सर्वश्रेष्ठ मानदंड किस्म वीएल-82 (516.67 ग्रा. प्रति वर्ग मी.) की तुलना में केवल एक वंशावली, यानी एसवीआईएन 009 (633.4200 ग्रा. प्रति वर्ग मी.) का प्रदर्शन बेहतर था। वंशावली सं. एसवीआईएन 354 और एसवीआईएन 008 में सर्वश्रेष्ठ मानक किस्म वीएल-86 की तुलना में क्रमशः 329.17 ग्रा. प्रति वर्ग मी. और 300.00 ग्रा. प्रति वर्ग मी. की उच्च उपज प्राप्त की गई।

कम तापमान से सहिष्णु किस्मों का परीक्षण

प्रतिरोपण की स्थितियों (अगस्त में प्रतिरोपण) के तहत कम तापमान से सहिष्णु कुल 58 वंशावलियों का दो पुनरावर्तनों के साथ परीक्षण कर मूल्यांकन किया गया। नौ वंशावलियों में सर्वश्रेष्ठ मानक किस्म आरसी-मनिफोउ-11 की तुलना में अधिक उपज प्रति पौध की गई। ये नौ वंशावलियां हैं : एचपीयू-741 (8.39 ग्रा.), चिराके (8.21 ग्रा.), वीएल-82 (6.30 ग्रा.), वीएल-86 (5.93 ग्रा.), धरमाली (5.38 ग्रा.), सीएयू-आरआई (5.36 ग्रा.), वीएल 158 (5.36 ग्रा.), हिमालय (4.73 ग्रा.) और एचपीआर 2656 (4.55 ग्रा.)।

सिक्किम की जैविक स्थितियों में प्रस्फुटन एवं आच्छद सड़न रोग के विरूद्ध उच्च उपज वाली धान की किस्मों के विकास के लिए प्रतिरोधी जननद्रव्य की जांच एवं लक्षणवर्णन

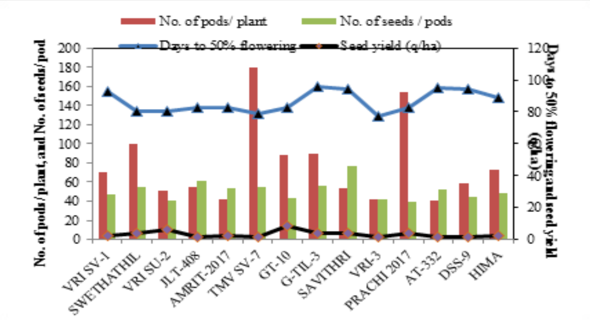
एआईसीआरपी, आईआरआआई, और उत्तर पूर्व क्षेत्र से धान जननद्रव्यों का मूल्यांकन करने हेतु कुल छः परीक्षण संचालित किए गए। 23 जननद्रव्य पर किए गए प्रारंभिक किस्मगत परीक्षण में 10 जननद्रव्य प्रस्फुटन रोग से प्रतिरोधी, चार मामूली प्रतिरोधी और नौ संवदेनशील थे, जबकि आठ एवं छः जननद्रव्य ने क्रमशः आच्छद सड़न रोगजनक से प्रतिरोध, मामूली प्रतिरोध और संवेदनशील अनुक्रिया प्रदर्शित की। प्रगत किस्म परीक्षण-1 में, पांच जननद्रव्यों ने प्रस्फुटन रोगजनक से मामूली प्रतिरोध और एक जननद्रव्य ने संवेदनशील अनुक्रिया प्रदर्शित की। आठ, तीन और शून्य जननद्रव्यों ने आच्छद सड़न रोगजनक से क्रमशः मामूली प्रतिरोध और संवेदनशल अनुक्रिया प्रदर्शित की। प्रगत किस्मगत परीक्षण-2 में, कुल 10 धान जननद्रव्यों की जांच की गई और आठ जननद्रव्यों को प्रस्फुटन रोगजनक से प्रतिरोधी, एक को मामूली प्रतिरोधी और एक को संवेदनशील पाया गया, जबकि सभी ने आच्छद सड़न रोगजनक से प्रतिरोध प्रदर्शित किया। उत्तर पूर्व के 58 जननद्रव्यों में से, 51 ने प्रस्फुटन रोगजनक से प्रतिरोध, चार ने मामूली प्रतिरोध और एक ने प्रस्फुटन रोगजनक से संवेदनशीलता प्रदर्शित की, जबकि आच्छद सड़न रोगजनक से नौ जननद्रव्य प्रतिरोधी, पांच मामूली प्रतिरोधी और नौ संवेदनशील थे।

तिलहन

सिक्किम के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में जैविक प्रबंधन स्थितियों के तहत तिल (*सेसमम इंडिकम*) की किस्मों का मूल्यांकन

वर्ष 2019 के *पूर्व-खरीफ* मौसम के दौरान भाकृअनुप.एनओएफआरआई के अनुसंधान फार्म में एक परीक्षण किया गया। परीक्षण के दौरान 14 तिल किस्मों का मूल्यांकन उनके विकास प्राचलों के लिए किया गया

जिसके लिए पादप की ऊँचाई, 50% पुष्पण दिवस, प्रति पादप फली संख्या और बीज उपज का अवलोकन किया गया (चित्र 3)। सभी किस्मों में से, जीटी-10 (154.73 से. मी.) में तथा उसके बाद एटी-332 (108.93 से. मी.) में सबसे अधिक पादप ऊँचाई दर्ज की गई। अगेती परिपक्वता वाली किस्म जीटी-10 (149.0 दिन) थी। टीएमवी एसवी-7 (179.67) में अधिकतम फली सं. प्रति पादप पाई गई और एटी-332 (40.0) में न्यूनतम पाई गई, जबकि सावित्री (76.00) में प्रति फली अधिकतम बीज संख्या दर्ज की गई। जीटी-10 (8.88 क्विं. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद वीआरआई एसयू-2 (6.40 क्विं. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक बीज उपज पाई गई। इसी प्रकार की स्थिति जैविक उपज और हार्वेस्ट सूचकांक के संबंध में थी। फसल अवधि के दौरान न तो नाशीजीव और न ही रोग पाया गया। उच्च उपज वाली उप-किस्मों, जैसे कि जीटी-10 में पारिस्थितिकी से व्यापक अनुकूलनता के साथ स्थायी प्रदर्शन देखा गया।

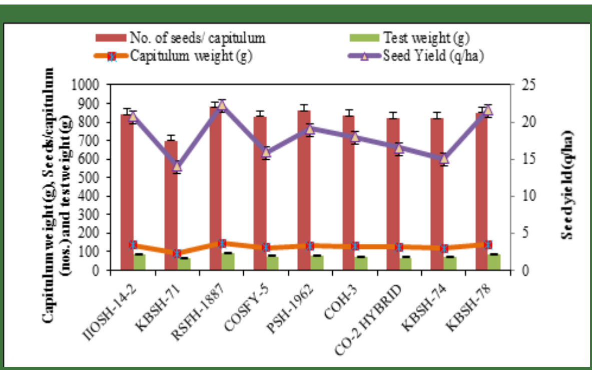


चित्र 3 : तिल की खेती, उपज और उपजवर्धक गुणों पर किस्मों का प्रभाव

सूरजमुखी

सिक्किम के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में जैविक प्रबंधन के तहत सूरजमुखी (*हेलिएन्थस एन्नुस*) की किस्मों का परिक्षण

सूरजमुखी की नौ किस्मों की बीज उपज संभावना का पता लगाने के लिए भाकृअनुप.राष्ट्रीय जैविक कृषि अनुसंधान फार्म, सिक्किम में 2018-19 के रबी मौसम में एक प्रक्षेत्र अध्ययन किया गया। परीक्षण का उद्देश्य राज्य में खेती के लिए उच्च उपज वाली किस्मों का चयन करना था। अध्ययन में शामिल की गई किस्में थीं : आईआईओएसएच-14-2, केबीएसएच-71, आरएसएफएच-1887, सीओएसएफवाई-5, पीएसएच-1962, सीओएच-3, सीओ-2 हाइब्रिड, केबीएसएच-74 और केबीएसएच-78 (चित्र 4)। परीक्षण तीन पुनरावर्तनों के साथ एक यादृच्छिकीकृत पूर्ण ब्लॉक डिजाइन (आरसीबीडी) में किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि रिकॉर्ड किए गए प्राचलों के बीच काफी अंतर था। सभी किस्मों में से, किस्म आरएसएफएच-1887 (142 से. मी.) में अधिक पादप ऊँचाई और केबीएसएच-71 (85 से. मी.) में न्यूनतम पादप ऊँचाई दर्ज की गई। इसी प्रकार की स्थिति अन्य प्राचलों, यानी प्रांकुर-चोल व्यास (से. मी.), प्रांकुर-चोल वजन (ग्रा.), प्रति प्रांकुर-चोल बीज सं., टेस्ट वजन (ग्रा.), बीज उपज (क्विं. प्रति हैक्टे.), स्टोवर उपज (क्विं. प्रति हैक्टे.), जैविक उपज (क्विं. प्रति हैक्टे.) और हार्वेस्ट सूचकांक के संबंध में भी पाई गई। उच्च उपज वाली उप-किस्मों, जैसे कि आरएसएफएच-1887 में पारिस्थितिकी से व्यापक अनुकूलनता के साथ स्थायी प्रदर्शन देखा गया।



चित्र 4 : सूरजमुखी की खेती, उपज और उपजवर्धक गुणों पर किस्मों का प्रभाव

बड़ी इलायची

जैविक प्रबंधन विधियों के तहत बड़ी इलायची में अधोलंब खेती का मूल्यांकन एवं मानकीकरण

बड़ी इलायची सिक्किम की एक महत्वपूर्ण नकदी फसल है। सामान्य रूप से इसकी बुवाई एक घटक फसल के रूप में छायादार स्थिति के तहत राज्य के विभिन्न कृषि-वानिकी प्रणालियों के साथ की जाती है। प्रायः यह पाया गया है कि ज्यादा छाया या कम छाया से फसल का विकास और उत्पादन प्रभावित होता है। लगभग 50% छाया को उपयुक्त माना जाता है। चूंकि यह फसल छाया अनुकूल है, इसलिए अधोलंब खेती (बड़ी इलायची के पौध पर से नीचे लड़ी की तरह लटकी शाखाएं, यानी ट्रेलिंग पादप) बड़ी इलायची की खेती के लिए लाभदायक हो सकती है। वर्तमान में, किसान इसे खुले खेत स्थितियों के तहत धान के खेत में उगाते हैं। हमने इसी तरह के एक परीक्षण का मूल्यांकन किया और उसकी तुलना किसानों की खुले धान खेत में फसल उगाने की विधि से की। हमने पाया कि खुले खेत (37.8 से 40.0) के बजाय जब बड़ी इलायची की फसल अधोलंब रूप में उगाई जाती है तब कम लक्स (14.5 से 30.8) प्राप्त हुआ। नीचे लटकने वाली सब्जी फसलों में से, चाउ-चाउ (*सेचियम एड्यूल*) ने लंबी अवधि यानी लगभग 275-280 दिनों तक छाया प्रदान की। जीआई तार के साथ रोपित बड़ी इलायची फसल की अधिकतम उपज लौकी (13.22 टन प्रति हैक्टे), खीरा (9.18 टन हैक्टे.) के साथ प्राप्त की गई।

अदरक, अरबी और बड़ी इलायची की खेती में प्रमुख नाशीजीवों के प्रबंधन के लिए जैव-सघन मॉड्यूलों का विकास

बड़ी इलायची की खेती में विभिन्न नाशजीवों के मौसमगत आपतन का पता लगाने के लिए तथा आधुनिक वर्गिकी विज्ञान तकनीकों का अंगीकरण कर बड़ी इलायची फसल पर एक अध्ययन किया गया।

तालिका 4 : बड़ी इलायची की खेती में प्रमुख नाशीजीवों का मौसमगत आपतन

रोपण के बाद माह (एमएपी)	अवधि	खेत में पाए गए नाशीकीट
2 MAP	जून	पत्ती इल्ली (कैटरपिलर), स्यूडोस्टेम बेधक, केशयुक्त इल्ली, टीएमपी, प्ररोह मक्खी
3 MAP	जुलाई	पत्ती इल्ली, चूर्णी मत्कुण, टीएमबी, काष्ठकीट, माहू (ऐफिड)
4MAP	अगस्त	कैप्सूल बेधक, टीएमबी, बरूथी, चूर्णी मत्कुण, स्यूडोस्टेम बेधक, प्ररोह मक्खी, ऐफिड
5MAP	सितंबर	कैप्सूल बेधक
8MAP	दिसंबर	अर्द्ध कुंडलक, टीएमबी, पत्ती
9MAP	जनवरी	चूर्णी मत्कुण, केशयुक्त इल्ली
12MAP	अप्रैल	केशयुक्त इल्ली, टीएमबी
13MAP	मई	माहू, केशयुक्त इल्ली, टीएमबी

बड़ी इलायची के प्रमुख नाशीजीवों के विरूद्ध विभिन्न वानस्पातिक एवं कीटरोगजनकों का मूल्यांकन

बड़ी इलायची के प्रमुख रोगों के विरूद्ध विभिन्न वानस्पातिक एवं कीटरोगाणुओं का मूल्यांकन किया गया। विभिन्न परीक्षणों के तहत नाशीजीव समष्टि में प्रतिशत गिरावट को, कंट्रोल की तुलना में, तालिका 5 में दर्शाया गया है। 5 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से *मेटाराइजिएम एनिसोप्लिए* का मृदा में प्रयोग को टी मोस्क्यूटो बग एवं काष्ठकीटों की समष्टि को नियंत्रित करने में काफी प्रभावकारी पाया गया, जबकि *बीटी* किस्म K को बड़ी इलाचयी में केशयुक्त इल्ली के विरूद्ध प्रभावकारी पाया गया।

तालिका 5 : बड़ी इलायची में जैव कीटनाशकों का नाशीजीव आपतन की गिरावट में प्रभाव

उपचार	खुराक	विधि	कंट्रोल भूखंडों की तुलना में प्रतिशत गिरावट							PIYOC
			LCD (%)	HC (लार्वा/ पादप)	TMBD (%)	TD (%)	SB/SFD (%)	RMBI* (%)	CBD (%)	
एजाडिराक्टिन 0.03 EC	5 ml/l	पर्णिल छिड़काव	62.67	71.33	29.67	16.67	14.33	*	29.33	44.67
बीटी किस्म कुरस्ताकी	2 g/l	पर्णिल छिड़काव	68.33	75.67	9.33	4.33	12.67	*	19.67	39.33
बीयूवेरिया बेसियाना	2 g/l	पर्णिल छिड़काव	9.67	11.33	12.67	8.33	5.00	*	15.33	14.00
मेटाराइजिएम ऐनिसोप्लिए	5 kg/ha	मृदा में छिड़काव	31.33	28.67	35.00	21.67	11.67	14.33	18.33	22.67
एनोनिन (स्कवामोसिन) 1 EC	2 ml/l	पर्णिल छिड़काव	72.67	72.33	33.67	14.33	8.00	*	30.00	41.67
वर्टिसिलियम लेकानी	5 kg/ha	मृदा में छिड़काव	5.33	4.67	32.33	18.67	2.33	28.67	8.33	21.00
स्पिनोसेड 45 SC	0.4 ml/l	पर्णिल छिड़काव	89.33	93.67	69.33	29.33	78.33	*	41.33	68.33

एलसीडी- पत्ती इल्ली द्वारा नुकसान; एचसी-केशयुक्त इल्ली; टीएमबीडी-टी मोस्क्यूटो बग द्वारा नुकसान; टीडी-काष्ठकीट द्वारा नुकसान; एसबी/एसएफडी-प्ररोह बेधक/मक्खी द्वारा नुकसान; आरएमबीआई-जड़ चूर्णी मत्कुण आपतन; सीबीडी-कैप्सूल बेधक नुकसान; पीआईवाईओसी-कंट्रोल की तुलना में उपज में प्रतिशत वृद्धि।

नोटः *उपचारों को जड़ चूर्णी मत्कुण नाशीजीव के आपतन के मूल्यांकन के लिए विचार में नहीं रखा गया है।

नाशीजीव, रोग और नाशीजीव के प्राकृतिक कीट-शत्रुओं के लिए सिक्किम और उसके नजदीकी क्षेत्रों की जैविक एवं अजैविक पारिस्थितिकी की निगरानी

पूर्वी और दक्षिण सिक्किम में निम्नलिखित प्रश्नों का समाधान करने के लिए एक सर्वेक्षण किया गयाः

1. जैविक खेती में प्राकृतिक कीट-शत्रुओं को नियंत्रित करने में भूमिका निभाने वाले प्राकृतिक अभिकारकों या प्रतिरोध से किस्मगत योगदान पर सूचना।
2. रोग/नाशीजीव आपतन में संरचनात्मक परिवर्तन और रोग आपतन की समय प्रवृत्ति/प्राकृतिक कीट-शत्रुओं आदि से जैविक रूप से उत्पादित फसलों की सहिष्णुता का विश्लेषण।

धान

- धान की खेती में मुख्य रूप से पाए गए प्राकृतिक कीट-शत्रुओं, जैसे कि *माइक्रोगेस्टिनी ब्राकोनिड* वैस्प, टाइगर बीटल, *बीयूवेरिया बेसियाना*, कोसिलेनिड बीटल, परभक्षी मत्कुण, परभक्षी मकड़ी, पत्ती मोड़क नाशीजीव बैकुलोवायरस एवं मिरिड बग की विभिन्न प्रजातियों के साथ अनेक नाशीजीव, जैसे कि पत्ती मोड़क, हरी पत्ती पतिंगा (होपर), गुंधी मत्कुण, बीपीएच, पीला धब्बा बेधक और राइस हिस्पा थे। परभक्षी पेन्टाटोमिड बग, *इओकेन्थियोकोना फुरसेलाटा* और बैकुलोवायरस, *सीएम* एनपीवी को नए पाए जीवों के रूप में अभिलेखित किया गया।

मक्का

- मक्का की खेती में फाल आर्मी वॉर्म को एक मुख्य नए नाशीजीव के रूप में पाया गया, जबकि टाइगर बीटल, परभक्षी मत्कुण, ईअरविग्ज, टेचिनिड फ्लाई, वैस्प (दो गण) और परभक्षी मकड़ियों को प्राकृतिक कीट-शत्रुओं के रूप में पाया गया।

बड़ी इलायची

- मुख्य रूप से पाए गए नशीजीवों में माहू (ऐफिड), प्ररोह मक्खी, चूर्णी मत्कुण, पत्ती पतिंगा (होपर), टीएमबी एवं टिनगिड बग थे, जबकि मुख्य प्राकृतिक कीट-शत्रुओं के रूप में कोसिनेलिड बीटल एवं परभक्षी मकड़ियां थीं। स्केल इन्सेक्ट, *आइसेरया सेचेलारुम* पर ईपी, *इसेरिया फुमोसोरोसिया* को पहली बार रिकॉर्ड किया गया।

कद्दूवर्गीय सब्जियां

- इस फसल में लाइगेईड बग, अर्द्ध.कुंडलक, माहू, पत्ती भृंग एवं फल मक्खी को प्रमुख नाशीजीव के रूप में पाया गया। लाइगेईड बग सिक्किम में पाई गई नई नाशीजीव प्रजाति थी। प्राकृतिक कीट-शत्रुओं में *माइक्रोगेस्टिनी ब्राकोनिड* वैस्प, ईपी कवक, *लेकानिसिलियम* प्रजा., कोकसिनेलिड भृंग, मिरिड बग एवं परभक्षी मकड़ियां थीं। ईपी कवक, *लेकानिसिलियम* प्रजा. और मिरिड बग को पहली बार अभिलेखित किया गया।

शीतोषण सब्जियां (टमाटर, मिर्च)

- इन फसलों में पाए गए प्रमुख नाशीजीवों में टमाटर फल बेधक, पत्ती पतिंगा, माहू, सर्पिल सफेद मक्खी एवं मिरिड बग (*हेलोपेल्टिस* प्रजा.) थे, जबकि पेन्टाटोमिड बग, *एसआई* एनपीवी, कोसिनेलिड बीटल की भिन्न प्रजातियां और परभक्षी मकड़ियां प्रमुख प्राकृतिक कीट-शत्रु थे। रुगोस सफेद मक्खी के विरूद्ध ईपी कवक, *लेकानिसिलियम* प्रजा., ईपी कवक, *आइसेरिया फुमोसोरोसिया* को पहली बार अभिलेखित किया गया है।

नींबूवर्गीय

- नींबूवर्गीय फसलों में पाए गए मुख्य नाशीजीवों में नींबू तितली (बटरफ्लाई), पत्ती मोड़क, काली मक्खी, स्केल इन्सेक्ट, सर्पिल सफेद मक्खी एवं सिट्रास साइला थे, जबकि प्राकृतिक कीट-शत्रुओं में कोसिनेलिड बीटल और परभक्षी मकड़ियों की अनेक प्रजातियां थीं। नींबू तितली के विरूद्ध *बीयूवेरिया बेसियाना* और सर्पिल सफेद मक्खी के विरूद्ध *आइसेरिया फुमोसोरोसिया* को नई प्रजातियों के रूप में अभिलेखित किया गया।

अरबी: सभी स्थानों में मिरिड बग, *इरनेस्टिनस* प्रजा. पाई गई।

बीन: सभी स्थानो में *चौलिप्स* प्रजा. पाई गई।

एआईएनआरपीओजी-लहसुन

एआईएनआरपीओजी-लहसुन परीक्षणों का उद्देश्य डीओजीआर, पुणे द्वारा आपूर्ति किए गए लहसुन जननद्रव्य को अनुरक्षित करना है। सिफारिशों के अनुसार, उपलब्ध जननद्रव्य का मूल्यांकन विभिन्न विशेषकों के लिए *रबी* मौसम के दौरान हमारे संस्थान में किया गया। *रबी* मौसम 2018-19 के दौरान लहसुन के कुल 17 वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया, जिसमें एवीटी-I और एवीटी-II परीक्षणों, दोनों के लिए स्थानीय मानक-किस्म के रूप में सिक्किम लहसुन को शामिल किया गया था। एवीटी-I के तहत स्थानीय मानक किस्म एसजी-01 के साथ आठ वंशावलियों का मूल्यांकन किया गया। वंशावली जीएन 17-12 (176.73 क्विं. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद एसजी-01 (170.0 क्विं. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक कुल उपज दर्ज की गई। अधिकतम विपणन योग्य उपज एसजी-01 (107.67 क्विं. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद जीएन 17-12 (93.77 क्विं. प्रति हैक्टे.) में दर्ज की गई। अधिकतम औसत गंठी/क्लोव वजन जीएन 17-12 (11.79 ग्रा.) में तथा उसके बाद एसजी-01 (11.55 ग्रा.) में दर्ज किया गया। टीएसएस का सर्वाधिक मान एसजी-01 (26.8%) में तथा उसके बाद जीएन 17-27 (25.9%) में पाया गया। भंडारण के लिए किए गए परीक्षणों हेतु नौ वंशावलियों में से, 6 माह के बाद प्रतिशत कुल हानि एसजी-01 (13.8%) न्यूनतम थी जिसके बाद जीएन 17.19 (19.6%) में थी, जबकि वजन के आधार पर अधिकतम प्रतिशत कुल हानि जीएन 17.25 (21.33%) में थी। एवीटी-II परीक्षणों के तहत परीक्षण की गई वंशावलियों में से, नौ जीनप्ररूपों का मूल्यांकन स्थानीय मानक किस्म एसजी-01 के साथ किया गया। अध्ययन के निष्कर्ष में सबसे अधिक उपज वाला जीनप्ररूप जीएसन 15.83 (195.9 क्विं. प्रति हैक्टे.) को तथा उसके बाद जीएन 15.68 (183.73 क्विं. प्रति हैक्टे.) और एसजी-01 (170.67 क्विं. प्रति हैक्टे.) को पाया गया। एसजी-01 (107.67 क्विं. प्रति हैक्टे.) में सर्वाधिक विपणन योग्य उपज प्राप्त की गई, जिसके बाद जीएन 15.83 (86.9 क्विं. प्रति हैक्टे.) में और जीएन 15-68 (81.1 क्विं. प्रति हैक्टे.) में पाई गई। एसजी-01 (24.58 ग्रा.) में काफी उच्च औसत गंठी वजन दर्ज किया गया जिसके बाद जीएन 15-71 (22.76 ग्रा.) में दर्ज किया गया। वजन के आधार पर हानि का न्यूनतम प्रतिशत एसजी-01 (16.57%) में और उच्चतम प्रतिशत जीएन 15-78 (30.92%) में दर्ज किया गया। टीएसएस का उच्चतम मान एसजी-01 (26.68%) में तथा उसके बाद जीएल 15.83 (23.6:) में पाया गया।

अदरक

अदरक के राइजोम सड़न रोग के एकीकृत प्रबंधन पर राष्ट्रीय परियोजना

अदरक की खेती में सॉफ्ट रॉट रोग के विरूद्ध अदरक किस्म भैसे (ठींपेम) का मूल्यांकन 2019 के खरीफ मौसम के दौरान जैव अभिकारकों और मानव विज्ञान-वनस्पाति विज्ञान के साथ विभिन्न उपचारों के तहत किया गया (तालिका 6)। परीक्षण के दूसरे वर्ष में यह पाया गया कि उपचार टी5 में सबसे कम रोग आपतन (38.88%) था जिसके बाद टी 7 और टी9 दोनों में 41.6% था, जबकि कंट्रोल में यह 98.88% था। संक्रमित नमूनों को संग्रहित करने के लिए पूर्वी सिक्किम के पाक्योंग और रमटेक क्षेत्रों में और दक्षिण सिक्किम के बरमिओक क्षेत्र में सर्वेक्षण किया गया। रोगग्रस्त अदरक राइजोम और संक्रमित पादपों के ग्रीवा क्षेत्रों का भी उपयोग किया गया ताकि रोग से संबद्ध रोगाणुओं को वियोजित किया जा सके।

तालिका 6 : अदरक की खेती में सॉफ्ट रॉट रोगवाहक एवं रोग आपतन के विरूद्ध जैविक उपचारों के मूल्यांकन हेतु किए गए परीक्षण का विवरण

	डपचार	रोग आपतन (%)
T1	गरम पानी (30 मिनटों तक 47°C) + *ट्रायकोडर्मा विरिडे* में अदरक राइजोम का उपचार	64.72
T2	गरम पानी (30 मिनटों तक 47°C) + *स्यूडोमोनस फ्ल्यूरोसेंस* में अदरक राइजोम का उपचार	73.05
T3	गरम पानी (30 मिनटों तक 47°C) + *ट्रायकोडर्मा विरिडे* + *स्यूडोमोनस फ्ल्यूरोसेंस* में अदरक राइजोम का उचार	63.33
T4	गरम पानी (30 मिनटों तक 47°C) + 0.3: की दर से कॉपर ऑक्सीक्लोराइड में अदरक राइजोम का उपचार	48.61
T5	गरम पानी (30 मिनटों तक 47°C) + *स्किमा वालिची* में अदरक राइजोम (50% की दर से पादप अर्क से राइजोम का उपचार)	38.88
T6	गरम पानी (30 मिनटों तक 47°C) + *आर्टेमिसिया वुलगेरिस* में (50% की दर से पादप अर्क के साथ राइजोम का उपचार) अदरक राइजोम का उपचार	47.5
T7	गरम पानी (30 मिनटों तक 47°C) + स्किमा वालिची (पादप अर्क के साथ राइजोम का उपचार) + *ट्रायकोडर्मा विरिडे* + *स्यूडोमोनस फ्ल्यूरोसेंस* के साथ अदरक राइजोम का उपचार	41.66
T8	गरम पानी (30 मिनटों तक 47°C) + *आर्टेमिसिया वुलगेरिस* (50% की दर से पादप अर्क के साथ राइजोम का उपचार) + *ट्रायकोडर्मा विरिडे* + *स्यूडोमोनस फ्ल्यूरोसेंस* के साथ अदरक राइजोम का उपचार	55.5
T9	गरम पानी (30 मिनटों तक 47°C) + स्किमा वालिची (पादप अर्क के साथ राइजोम का उपचार) + आर्टेमिसिया वुलगेरिस राइजोम (50% की दर से पादप अर्क के साथ राइजोम का उपचार) + *ट्रायकोडर्मा विरिडे* + *स्यूडोमोनस फ्ल्यूरोसेंस* के साथ अदरक राइजोम का उपचार	41.6
T10	नेगेटिव कंट्रोल	88.88

एकीकृत जैविक खेती प्रणालियां (आईओएफएस)

सिक्किम के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में सीमांत किसानों (0.6 हैक्टे. तक की भूजोत वाले) के लिए एकीकृत जैविक खेती प्रणालियों (आई.ओएफएस) का अध्ययन

वर्ष 2017 के दौरान भाकृअनुप.एनओएफआरआई, तादोंग, सिक्किम में 0.6 हैक्टे. क्षेत्रफल में एक आईओएफएस मॉडल विकसित किया गया। आईओएफएस मॉडल मात्स्यकी, डेयरी, कुक्कुट, बड़ी इलायची नर्सरी, फल एवं सब्जी से इत्तर फसलें (फील्ड क्रॉप्स), आदि और मक्का/धान-आधारित फसल प्रणाली (जो सिक्किम में किसानों की आर्थिक स्थिति और आजीविका सुरक्षा की रीढ़ है) के घटकों के साथ व्यापक जैविक-विविधता को कायम रखता है। परिणाम में यह पाया गया कि आईओएफएस प्रणाली के अंतर्गत रु. 3.48 लाख का सकल लाभ और रु. 1.19 लाख की शुद्ध आय अर्जित की गई। विभिन्न कृषि उद्यमों में से, सब्जी आधारित घटक का कुल शुद्ध आय में योगदान लगभग 38% था, जिसके बाद डेयरी घटक (22%) का योगदान था।

जैविक बीजोत्पादन

तालिका 7 : भाकृअनुप सिक्किम केंद्र में जैविक बीजोत्पादन

फसल	किस्में	बीजोत्पादन की श्रेणी	मात्रा (क्विं.)	
			भाकृअनुप-फार्म में	केवीके/किसानों के खेतों में
मक्का कम्पोजिट	MS 8-1	प्रजनक बीज	0.75	0.30
	Vijay	प्रमाणित बीज/टीएलएस	0.10	-
	L 315	प्रमाणित बीज/टीएलएस	0.10	-
	बाजरा मक्का	प्रमाणित बीज/टीएलएस	0.10	-
	RCM 1-61	प्रमाणित बीज/टीएलएस	0.10	-
	SMC-6	प्रमाणित बीज/टीएलएस	0.10	-
धान	VL धान-86	प्रमाणित बीज/टीएलएस	0.20	-
	VL धान -62	प्रमाणित बीज/टीएलएस	0.10	-
	VL धान-65	फाउंडेशन बीज	0.45	-
	Abhishek	प्रमाणित बीज/टीएलएस	0.15	-
	RCPL-412	फाउंडेशन बीज	-	1.50
मंडुवा	VL Mandua -347	फाउंडेशन बीज	0.15	-
उड़द	SKM PD-3	प्रजनक बीज	0.20	1.20
	PU-31	प्रमाणित बीज/टीएलएस	0.20	-
राजमा	SKR 57A	प्रजनक बीज	0.50	1.0

फल

भारत के उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र के विभिन्न बगीचों में मृदा जैविक कार्बन का भंडार एवं क्षेत्र

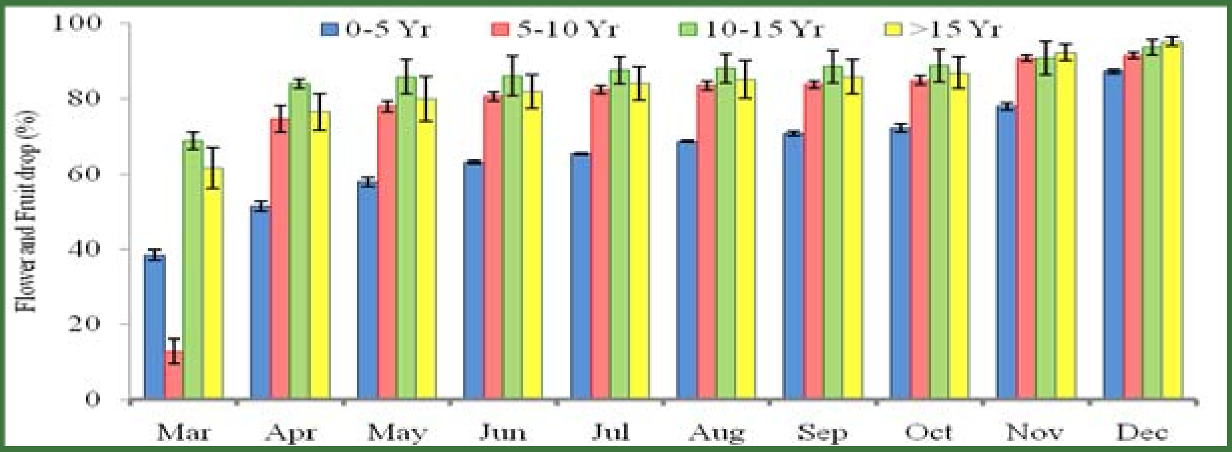
भारत के उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र के विभिन्न बगीचों में मृदा जैविक कार्बन भंडारों और क्षेत्रों का आकलन करने हेतु वर्ष 2019 के दौरान भाकृअनुप-सिक्किम केंद्र में एक परीक्षण किया गया। दो वर्ष (2018 एवं 19) के एकत्रित आंकडो पर यहां चर्चा की जा रही है। सभी बगीचों के मृदा गुणधर्मों का आंकलन कर उसे यहां प्रस्तुत किया जा रहा है। चयनित फलोद्यानों की मृदाओं (0-15 से. मी. मृदा गहराई पर) में आॅक्सीडाइजेबल जैविक कार्बन (Mg Cha^{-1}) आडू की फसल (18.51) में सबसे अधिक था, जिसके बाद किवी (18.18), सिट्रस (17.76), अमरूद (17.70), नाशपाती (17.31), आलूबुखारा (17.26) और मंडेरिन/संतरा (17.21) में था। इसी तरह की स्थिति सभी मृदा गहराई में देखी गई (15-30, 30-45, और 45-60 से. मी. की गहराई पर)। विभिन्न फलोद्यानों की 0.15 से. मी. गहरी मृदाओं में सक्रिय कार्बन संग्रह (मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) सबसे अधिक सिट्रस (14.08) में था जिसके बाद किवी (14.05), आडू (13.68), अमरूद (1302), मंडेरिन (12.16), नाशपाती (12.00) और आलूबुखारा (11.17) में था। यहां भी मृदा प्रोफाइल की सभी अन्य गहराइयों/परतों में सक्रिय कार्बन संग्रह की स्थिति समान रूप में पाई गई। विभिन्न फलोद्यानों की 0-15 से. मी. गहरी मृदाओं में असक्रिय कार्बन संग्रह आडू (11.38) की फसल में सबसे अधिक था जिसके बाद अमरूद (11.20), किवी (11.15), नाशपाती (10.82), मंडेरिन (9.96), सिट्रस (9.86) और आलूबुखारा (9.66) में था। पांच वर्षों के परीक्षण के उपरांत, कार्बन संग्रह सूचकांक, कार्बन प्रबंधन सूचकांक और कार्बन स्थापन दर का आंकलन किया जाएगा जिसके आधार पर सिक्किम के मध्य पहाड़ी क्षेत्रों में और अधिक मात्रा में कार्बन के पृथक्करण हेतु सर्वश्रेष्ठ फलोद्यान उत्पादन प्रणाली चिन्हित की जा सकेगी।

जैविक प्रबंधन विधियों के तहत सिक्किम नारंगी में पुष्प एवं फल झड़न पर अध्ययन

सिक्किम मंडेरिन की फसल में पुष्प और फल झड़न के संबंध में विचलन को रिकॉर्ड किया गया। हमने चार आयु वर्गों, यानी 0-5 वर्ष, 5-10 वर्ष, 10-15 वर्ष और 15 वर्षों से अधिक के मंडेरिन पादपों के फल झड़न के प्रतिशत को रिकॉर्ड किया। सभी आयु वर्गों के पादपों में फल झड़न को मुख्य रूप से दो चरणों में रिकॉर्ड किया गया अर्थात, पश्च-पुष्पन झड़न के बाद (चरण एस2 से एस6, फरवरी.मार्च) और फसल.कटाई से पहले (चरण एस9 एवं एस10, नवंबर-दिसंबर)। 0.5 वर्ष आयु वर्ग के पादपों के संबंध में पश्च-पुष्पन झड़न 38.40% था, जबकि फसल-कटाई पूर्व 87.17% था। 5.10 वर्ष आयु वर्ग के पादपों के संबंध में पश्च-पुष्पन झड़न 12.80% था, जबकि फसल-

कटाई पूर्व 91.42% था। 10-15 वर्ष आयु वर्ग के पादपों के संबंध में पश्च-पुष्पन झड़न 68.66% था, जबकि फसल-कटाई पूर्व 93.16% था। 15 वर्ष आयु वर्ग के पादपों के संबंध में पश्च-पुष्पन झड़न 61.52% था, जबकि फसल.कटाई पूर्व 95.14% था। पश्च-पुष्पन झड़न और फसल-कटाई पूर्व झड़न के कारणों का पता लगाया गया। पश्च-पुष्पन झड़न का मुख्य कारण *कोलिटोट्राइकम* प्रजा. और *फ्यूसेरियम* प्रजा. का संक्रमण था जिसके आधार पर हमने रोगग्रस्त पुष्पों का प्रतिशत निकाला। 0-5 वर्ष, 5-10 वर्ष, 10-15 वर्ष और 15 वर्षों से अधिक आयु के पादपों के संबंध में रोगग्रस्त पुष्पों का प्रतिशत क्रमशः 45.02, 57.42, 48.56 और 65.32% रिकॉर्ड किया गया। फसल-कटाई पूर्व की अवधि के दौरान अधिकतर फल झड़न का कारण फल मक्खी संक्रमण और उसके बाद *फ्यूसेरियम* प्रजा. एवं *कोलिटोट्राइकम* प्रजा. के नाशीजीवों का संक्रमण था। प्रति फल लार्वा संख्या 9-20 के बीच थी, जो काफी अधिक थी। अतः पुष्प एवं फल झड़न के मुद्दे का समाधान करने के लिए *कोलिटोट्राइकम* प्रजा., *फ्यूसेरियम* प्रजा. और फल मक्खी नाशीजीवों को जैविक रूप से नियंत्रित करने हेतु रणनीतियों बनाए जाने की आवश्यकता है।

चित्र 5 : सिक्किम नारंगी के पुष्प एवं फल के पुनरुत्पादक चरण (एस1 से एस10)। एस1 : हरी कली चरण, एस2: हरी पंखुड़ियों से ढकी हुई हरी कलियां, एस3: सफेद कली, एस 4: खुली पंखुड़ी, एस 7: पंखुड़ी झड़न चरण, एस8: छोटे मार्बल चरण, एस 9: परिपक्वता पूर्व का चरण और एस10: परिपक्व एवं पकी फसल चरण



चित्र 6 : विभिन्न आयु वर्गों (0-5 वर्ष, 5-10 वर्ष, 10-15 वर्ष और 15 वर्षों से अधिक) के सिक्किम नारंगी वृक्षों में समय-समय पर पुष्प एवं फल झड़न

शीतोषण फल

शीतोष्ण फलों में प्रच्छद प्रबंधन और पादप संरचना अभियांत्रिकी पर अखिल भारतीय नेटवर्क अभिनव कार्यक्रम

दो किवी फल किस्मों अर्थात, हेवर्ड एवं ऐलिसन तथा सोलन से संगंहित संबंधित परागकों यानी, टोमुरी एवं एलिसन नर प्रजाति को चार कृषि प्रणालियों के तहत रोपित किया गया, यथा विस्तारित टी. बार, परगोला, टेटुरा ट्रेलिस और तकनीकी कार्यक्रम में सुझाए गए घनत्वों के साथ पारंपरिक प्रणाली। इसके अतिरिक्त, दो और कृषि प्रणालियों को भी परीक्षण में शामिल किया गया, यथा डबल स्क्वेयर ट्रेलिस एवं डबल सर्किल ट्रेलिस। किवी फल उद्यान को जैविक प्रबंधन प्रणाली के तहत अनुरक्षित किया गया है। सभी पादपों ने अच्छी तरह बढ़वार हासिल की और विभिन्न छंटाई विधियों के आधार पर किवी फल पादप शाखाओं की छंटाई की गई। विस्तारित टी-बार और परगोला प्रणालियों के अनुसार उगाए गए किवी फल पादपों में सबसे पहले पुनरुत्पादक चरण और फलन प्रारंभ हुआ। फल स्थापन सुनिश्चित करने के लिए हस्त परागण विधि को अपनाया गया। पादपों को 50% छायादार जाली से कवर किया गया ताकि पादपों के पुष्पों को वर्षा एवं ओलावृष्टि से परिरक्षित किया जा सके। अन्य कृषि प्रणालियों के अनुसार रोपित किवी फल पादप अपनी वानस्पातिक विकासावस्था से गुजर रहे हैं। किवी फल पादप बगीचों मे अभी तक किसी भी नाशीजीव और रोग का आपतन नहीं पाया गया।

चित्र 7 : परगोला कृषि प्रणाली

बकरी

सिक्किम के संगठित एवं पारंपरिक फार्मों में सिंघेरी बकरियों का प्रजनन एवं पुनरुत्पादक संबंधी प्रदर्शन

सिंघेरी बकरियों की गर्भाधान अवधि को कम करने हेतु बकरियों का बकरे (नर बकरी) से मिलन कराने या मिलन नहीं कराने या मेलाटोनिन का उपचार देने के पश्चात प्रजनन एवं पुनरुत्पादक संबंधी निष्पादन का अध्ययन किया गया। अध्ययन में यह पाया गया कि मेलाटोनिन के उपचार से सिंघेरी बकरियो में उच्च मदचक्र और उच्च ब्यांत दरें पाई गईं। मेलाटोनिन उपचार प्रेरित मदचक्र में गर्भवती बकरियों ने जुड़वा संततियों को जन्म दिया, और यह सिलसिला आगे के गर्भाधान में भी जारी रहा। तथापि, बकरे से मिलन कराई गई जन्मी बकरी संततियों का जन्म पर वजन उच्च दर्ज किया गया, जबकि मेलाटोनिन उपचारित बकरियों से जन्मी संततियों के कम वजन के कारण उनमें मृत्युदर अधिक थी। मेलाटोनिन उपचारित बकरियों से जन्मी संततियों में उच्च मृत्युदर का कारण यह भी हो सकता है कि मेलाटोनिन उपचारित बकरी समूह में जुड़वा/तीन संततियों को जन्म देने की उच्च आवृत्ति और सिंघेरी बकरियों का कम दुग्ध उत्पादन भी हो सकता है जिसके कारण संततियों में सामान्य विकृतियां पैदा हो गई थीं। मेलाटोनिन उपचार में लागत और उच्च मृत्युदर को ध्यान में रखते हुए, यह कहा जा सकता है कि सिक्किम में सिंघेरी बकरियों में मदचक्र प्रेरित करने हेतु बकरी का बकरे से मिलन कराना ही सर्वोत्तम विकल्प है। फिर भी, मेलाटोनिन का उपयोग संगठित फार्मों में पाली जा रही बकरियों में समकालिक मदचक्र प्रेरित करने हेतु किया जा सकता है और यह बकरियों में मौसमगत मदचक्र ह्रास को दूर करने के लिए एक बेहतर विकल्प है।

प्राकृतिक (बकरे से मिलन) और मेलाटोनिन उपचार के तहत नर एवं मादा बकरी संततियों के शारीरिक वजन की तुलना उनके जन्म से लेकर एक वर्ष की आयु तक की गई। मेलाटोनिन उपचार से जन्मी संततियों का जन्म पर औसत वजन 1.58 कि. ग्रा. था, जबकि बकरे से मिलन से जन्मी संततियों का औसत शारीरिक वजन 1.98 कि. ग्रा. था। कम वजन का कारण मेलाटोनिन उपचारित बकरियों से जन्मी जुड़वा/तीन संततियां हो सकता है। फिर भी, दोनों समूहों की संततियों का शारीरिक विकास बारह माह तक की आयु तक तुलनीय था, जैसा कि मेलाटोनिन एवं बकरे से मिलन कराए गए समूह में शारीरिक वजन क्रमशः 12.70 कि. ग्रा. और 11.95 कि. ग्रा. से स्पष्ट है। नवजात संततियों के कम वजन के कारण उनकी उच्च

मृत्युदर को ध्यान में रखते हुए तथा राज्य में जैविक कृषि के अधिदेश (जिसके अंतर्गत उपचार के बजाय रोकथाम पर अधिक ध्यान दिया जाना है और एलोपेथिक औषधियों के उपयोग को सीमित किया जाना है) को ध्यान में रखते हुए, यह सबसे बढ़िया विकल्प है कि बकरियों में मदचक्र प्रेरित करने के लिए उनका बकरे से मिलन कराया जाए ताकि सिक्किम की सिंघेरी बकरियों में गर्भाधान की अवधि को कम किया जा सके।

कुक्कुट

केंद्र ने जनजातीय उपयेाजना (टीएसपी) के अंतर्गत सिक्किम के प्रत्येक जनजातीय परिवार को वनराजा नस्ल के एक दिन की आयु के 25 चूजे (डीओसी) वितरित किए। वर्ष 2019 (जनवरी से दिसंबर) के दौरान, एक दिन की आयु के कुल 91589 वनराजा चूजे सिक्किम के 3573 किसानों को वितरित किए गए। 2019 के दौरान 9वें एवं 10वें बैच के वनराजा पैतृक लेयरों से कुल 1,46,963 अंडे उत्पादित किए गए और अप्रैल माह में सर्वाधिक अंडा उत्पादन (21,441 अंडे) किया गया। शीर्षत्तम उर्वरता (90.58%) और अंडोज्पत्ति (77.92%) दिसंबर माह 2019 में प्राप्त की गई।

सुअर पालन

जलवायु के विशेष संदर्भ में सिक्किम हिमालय की विभिन्न तुंगताओं पर अनेक प्रकार की पशुशालाओं में सुअर पालन का प्रदर्शन

औसत शारीरिक वजन, नितंबों तक की ऊंचाई और हृदय स्थल तक शारीरिक परिधि को सुअरों की बारह सप्ताह तक की आयु तक रिकॉर्ड किया गया। 12 सप्ताह की आयु पर सुअर का शारीरिक वजन, लिटर आकार, जन्म के समय पर वजन और उसकी माता एवं पिता (वराह) के जीनप्ररूप से प्रभावित हुआ था। हैम्पशायर (डब्ल्यू वाई), सैडलबैक (एसडीबी) और क्रासब्रेड (सीबी) सुअरों का जन्म के समय पर औसत लिटर आकार क्रमशः 9.05, 8.75, 9.75 और 7.65 था। दूध छुड़ाई पर यही आंकड़े क्रमशः 7.7, 6.65, 7.25 और 4.39 थे। हैम्पशायर सुअरों का शारीरिक विकास एवं पुनरुत्पादक प्रदर्शन सिक्किम में पक्का एवं डीप लिटर पशुशाला दोनों में अन्य नस्लों के सुअरों की तुलना में बेहतर था।

सीमेंट से निर्मित (पक्का) पशुशाला में, डीप-लिटर पशुशाला में पाले जा रहे सुअरों की तुलना में ज्यादा विकृतियां पाई गईं। जब सीमेंट युक्त (पक्का) और डीप.लिटर (कच्चा) पशुशालाओं में पाले जा रहे सुअरों के जल उपभोग संबंधी डेटा की तुलना की गई, जब प्रति सुअर प्रति दिन उपभोग की गई जल मात्रा के संबंध में कोई खास अंतर नहीं पाया गया।

किसानों के खेतों में प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण

मक्का-पहेनलो *दाल*.कुट्टू : एक जलवायु अनुकूल फसल प्रणाली

मक्का-पहेनलो *दाल*-कुट्टू फसल प्रणाली को अग्रपंक्ति प्रदर्शन के रूप में 210 प्रगतिशील किसानों का प्रदर्शित किया गया जिसमें पूर्वी सिक्किम के लूजिंग, भस्मे, टशलामथेंग, सिरवानी, रलाप, थन्का. मरटम, थंका-लिंग्टम, पाचेखानी एवं अम्बा गांवों तथा दक्षिण सिक्किम के मांगले एवं श्रीपतम गांवों में 56 हैक्टेयर क्षेत्रफल को कवर किया गया था।

शून्य-जुताई सब्जी मटर के अंगीकरण के माध्यम से धान.परती खेती का सघनीकरण

शून्य-जुताई सब्जी मटर प्रौद्योगिकी को अग्रपंक्ति प्रदर्शन के रूप में 120 प्रगतिशील किसानों का प्रदर्शित किया गया जिसमें पूर्वी सिक्किम के टिमपाइम, नन्दोक, थंका-मरटम, थंका-लिंगटम, ऊपरी सिरवानी गांवों में 45 हैक्टेयर क्षेत्रफल को कवर किया गया था। धान की दाना उपज 1.98 से 2.99 टन प्रति हैक्टे. के बीच थी, जबकि उपज का माध्य 2.67 ± 0.30 के बीच था। इसी प्रकार से, सब्जी मटर की फली उपज 4.98±0.62 के माध्य मान के साथ 4.12-6.02 टन प्रति हैक्टे. के बीच थी। धान समतुल्य उपज का माध्य 7.46±0.093 था। धान-परती खेती (1.59±0.11) की तुलना में धान-मटर प्रणाली (2.77±0.22) के तहत लागत-लाभ अनुपात उच्च था। धान-परती खेती प्रणाली के तहत शून्य-जुताई सब्जी मटर प्रणाली के अंगीकरण के साथ मृदा जैविक कार्बन प्रारंभिक एसओसी स्तर (1.14%) की तुलना में बढ़कर 3.03 से 5.47% हो गया था, जबकि उसका माध्य 4.41±0.80% था। मृदा स्थूलता घनत्व किसान के खेत में तीन फसल चक्रों के पश्चात प्रदर्शन किए गए शून्य-जुताई (1.25 मि. ग्रा. प्रति घन मी.) भूखंड के तहत धान-परती खेती (1.28 मि. ग्रा. प्रति घन मी.) की तुलना में मामूली रूप से कम था।

कम लागत की जल संचयन संरचना (जलकुंड) के माध्यम से शीतकालीन सब्जी उत्पादन

वर्षा की प्रवृत्ति में बदलाव आया है, जो अब फरवरी में प्रारंभ होती है और अक्तूबर माह के मध्य तक चलती रहती है। औसतन रूप से वर्षा 2000-3500 मि. मी. होती है। लेकिन, फसलें उगाने के लिए कुल वर्षा के केवल 1.0 प्रतिशत का ही उपयोग किया जाता है। इस बात को ध्यान में रखते हुए, भाकृअनुप-एनओएफआरआई, तादोंग, गंगटोक ने केवीके पूर्वी सिक्किम के सहयोग से किसानों के खेत में *जलकुंड* को प्रदर्शित किया। *जलकुंड* में संचित जल का उपयोग विशेष रूप से शीतकालीन सब्जियों के उत्पादन (0.15-0.20 हैक्टे.) के लिए सहायक सिंचाई के रूप में किया जा सकता है। संचित जल का उपयोग किसानों द्वारा अन्य कार्यों के लिए भी किया जा सकता है। वर्तमान वर्ष 2019 में, सिक्किम के विभिन्न भागों में 10 *जलकुंड* प्रदर्शित किए गए।

त्रिपुरा

सारांश

भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र में वर्ष के दौरान विभिन्न क्रियाकलाप चलाए गए और उपलब्धियों को रिकॉर्ड किया गया। एरोबिक परीक्षणों में धान किस्म आईईटी 26178/टीआरसी 2015-5 को जोन-III (झारखंड), V (छत्तीसगढ़) और III (कर्नाटक) के लिए विमोचित किया गया। स्ट्रासा (STRASA) परियोजना को बड़ी उपलब्धि के साथ पूर्ण किया गया और स्ट्रासा सामग्री से छः किस्मों को विमोचित किया गया तथा पांच किस्मों को फसल मानक सीएससी द्वारा अधिसूचित किया गया। निक्रा परियोजना.सूखा के तहत निक्रा एरोबिक धान/टीआरसी 2015.5/आईईटी 26178 का उपज प्रदर्शन कर्नाटक, झारखंड और छत्तीसगढ़ में अन्य समृद्ध किस्मों की तुलना में बेहतर पाया गया। वर्ष 2019.20 के दौरान भागीदारी प्रक्रिया में बीजोत्पादन कार्यक्रम के तहत, कुल 146.2 क्विं. प्रजनक बीज का उत्पादन किया गया और भाकृअनुप प्रजनक बीज परियोजना के तहत विमोचित किस्मों का 3292.5 क्विं. टीएल बीजोत्पादन किया गया तथा दलहन बीज हब के तहत 936 क्विं. दलहन बीजोत्पादन किया गया।

सस्यविज्ञान के तहत किए गए कार्य की समीक्षा में यह पाया गया कि त्रिपुरा की पारिस्थितिकी के तहत सघन एकीकृत कृषि प्रणाली (आईआईएफएस) के बजाए, एकीकृत बीज आधारित कृषि प्रणाली (आईएसएफएस) अधिक लाभप्रद थी। फसल उत्पादन में संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों का प्रयोग किए जाने से पारंपरिक जुताई, न्यूनतम जुताई और स्थायी चौड़ी क्यारी एवं परती भूमि की तुलना में शून्य-जुताई (एनटी) के तहत रबी मक्का और मसूर में अधिक बीज उपज प्राप्त की गई। जैविक खेती के तहत, वर्मीकम्पोस्ट + लाइम + रॉक-फास्फेट का एकीकृत प्रयोग किए जाने से, अन्य पोषक तत्व स्रोतों और फसल प्रणलियों की तुलना में, भिंडी-टमाटर-लोबिया प्रणाली की उत्पादकता सर्वाधिक थी।

एआईसीआरपी (कंद फसलें) के तहत, स्थानीय कचालू जीनप्ररूप, त्रिपुरा कोलोकेसिया 3 के लिए एनबीपीजीआर, नई दिल्ली से वंशावली सं. आईसी-0629418 प्राप्त की गई। स्थानीय इलायची लेमन के लिए (इन-विट्रो) संरक्षण नयाचार का मानकीकरण किया गया। ऊपरी भूमि पारिस्थितिकियों में अंगूर फसलों के साथ मल्टी स्टोरी सब्जी खेती मॉडल में, मूंग, फ्रास बीन, बैंगन और धनिया खेती का प्रदर्शन रबी मौसम के दौरान अच्छा था। खरीफ मौसम में, भिंडी, लोबिया, स्टोलन टाइप कोलोकेसिया और लाल पत्तेदार चौलाय सब्जी का प्रदर्शन बहुत अच्छा था। एकीकृत पोषकतत्व प्रबंधन के अंतर्गत एफवाईएम : वर्मीकम्पोस्ट + कुक्कुट खाद + वीएएम के उपयुक्त अनुपात में तथा अजैविक NPK उर्वरक की कम खुराक का 3 माह के अंतराल पर प्रयोग किए जाने से प्रति पादप उच्च फल संख्या के साथ पादप के वानस्पातिक एवं पुनरुत्पादक विकास में सुधार आया।

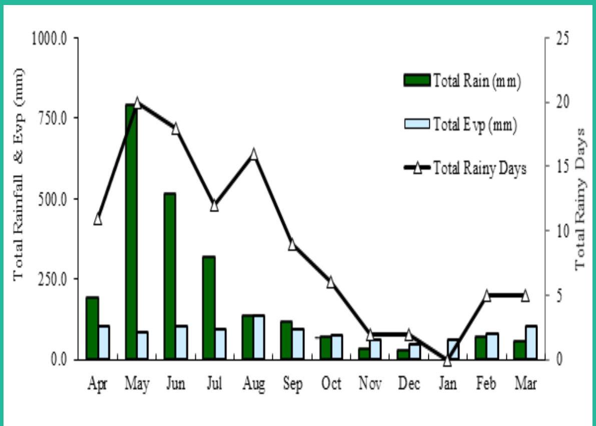
मत्स्य विज्ञान के अंतर्गत नर्सरी तालाब तैयार करने के समय पर उसमें से परभक्षी एवं खरपतवार नाशक मछली को अलग करने हेतु न्यून लागत के बारह जैविक-मत्स्यनाशकों को प्रभावकारी पाया गया। बाढ़ग्रस्त भूमि में कॉमन कार्प मछली (सिरिनस कार्पियो) का केज कल्चर प्रदर्शित किया गया, जिससे 20 फिंगरलिंग प्रति घन मी. के भंडारण घनत्व के साथ 2.8 कि. ग्रा. मछली/केज/3 माह की सर्वाधिक उत्पादकता प्राप्त की गई। मछली उत्पादन एवं उत्पादकता के लिए रुद्रसागर झील, जो रमसर स्थल के नाम से जानी जाती है, के ऑकलन में यह पाया गया कि झील से 481.22.831 $mgC/m^3/hr$ की सकल प्राथमिक उत्पादकता और 162.5.418.75 $mgC/m^3/hr$ की शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता प्राप्त की गई। इस झील की पर्वतशिखा में स्थित साइप्रिनी फोर्म्स समूह की मछली के साथ कुल 54 मछली प्रजातियों को अभिलेखित किया गया। मीठाजल बाइवाल्व, लेमिलिडेन्स मार्जिनेलिस का आनुवंशिक अध्ययन कर बहु-संबद्ध प्रजातियों से नवीनतम जीन अनुक्रमों के लक्षणवर्णन के लिए सार्वभौमिक, गैर-विकृत प्राइमर विकसित किए गए। होस्ट बैक्टीरियल लॉन मछली के विरूद्ध चलाए गए अभियान में त्रिपुरा जलाशयों से सोलह लाइटिक फेजिज वियोजित किए गए, जो ए. हाइड्रोफिला से विशिष्ट थे।

पशुविज्ञान अनुसंधान के अंतर्गत प्रति वर्ष 162 अंडनिक्षेपण क्षमता के साथ नव विकसित दोहरी टाइप बीएनडी क्रास कुककुट नस्ल ने स्थानीय कृषि जलवायु स्थितियों में बेहतर अनुकूलनता प्रदर्शित की, इसलिए किसानों द्वारा इसके पालने के लिए तत्परता के साथ स्वीकार किया गया। विकासशील पक्षियों में ताप दबाव के प्रबंध के लिए, शारीरिक बढ़वार प्राप्त कर रहे चूजों के आहार में करी पत्ता (3%) के अनुपूरण को लाभदायी पाया गया। माली (त्रिपुरा का स्थानीय सुअर), हैम्पाशायर और माली x हैम्पाशायर क्रास सुअरों और पिग्लेटों का प्रदर्शन त्रिपुरा की कृषि-जलवायु स्थिति में बहुत अच्छा पाया गया।

त्रिपुरा

मौसम की स्थिति

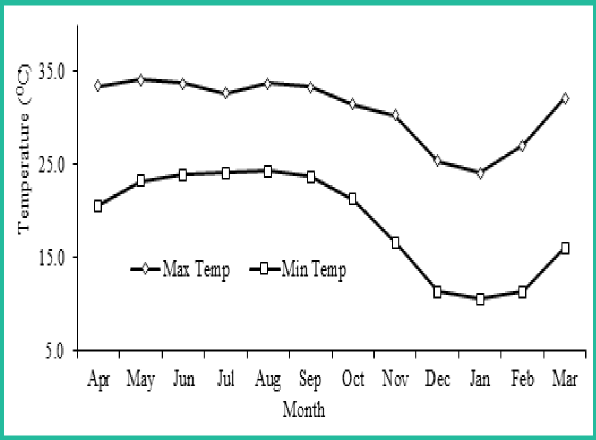
वर्ष 2019.20 के दौरान लेम्बुचेरा में 82 वर्षों दिवसों में 2055.2 मि. मी. वार्षिक वर्षा हुई, जिसमें से वाष्पीकरण के कारण 1036.8 मि. मी. की हानि हुई (चित्र 1)। मौसम के दौरान वर्षा के बंटन से यह पाया गया कि मॉनसून के महीनों (जून-सितंबर) में 7% कम वर्षा हुई, जबकि मॉनसून के बाद के महीनों (अक्तूबर-दिसंबर) में तदनुरूप दीर्घकालिक औसत (एलपीएः 1992.2017) की तुलना में 24% अधिक वर्षा हुई। लेकिन, ग्रीष्मकाल (अप्रैल से मई) के दौरान सामान्य वर्षा की तुलना में 33% वर्षा कम हुई। एक दिन में सर्वाधिक वर्षा के विश्लेषण में यह पाया गया कि 216 मि. मी. वर्षा के साथ 10 जून, 2019 पिछले 28 वर्षों में चौथा उच्चतम वर्षा वाला दिन था। वर्ष 2019.20 के दौरान 9 दिन उच्च वर्षा (एक दिन में 60 मि. मी. से अधिक वर्षा) वाले थे, जबकि सामान्य उच्च वर्षा दिवस 8 थे।



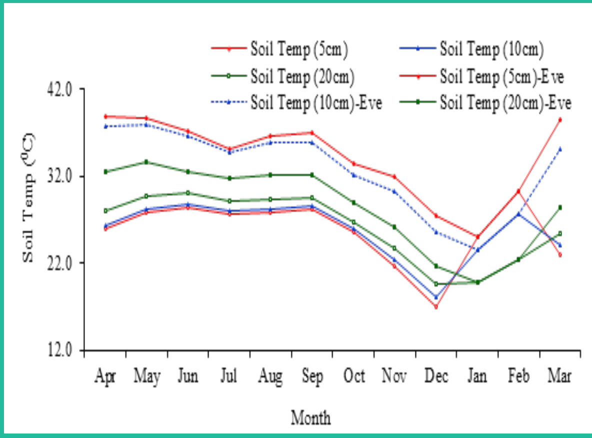
चित्र 1 : वर्ष 2019.20 के दौरान वाष्पीकरण, वर्षा की मात्रा और वर्षा दिवसों में मासिक विचलन

अनियमित वर्षा के कारण ग्रीष्म सब्जी, झूम धान, अमन धान और अन्य खरीफ फसलों की बुवाई राज्य के अनेक स्थानों में देरी से की गई। किंतु, मॉनसून के बाद की अवधियों के दौरान उच्च वर्षा से शीतकालीन सब्जियों की बुवाई समय पर करने में सहायता मिली। खिली धूप के घंटे पूरे वर्ष सामान्य से 12% कम थे। मॉनसून के महीनों के दौरान, खिली धूप प्रतिशत सामान्य (एलपीए की तुलना में 96 प्रतिशत) था, लेकिन शीतकाल के दौरान कम था (एलपीए के 80: से कम)। जनवरी सबसे अधिक ठंडा महीना था (अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान क्रमशः 26° और 13°), जबकि अगस्त का महीना सबसे अधिक गरम था (अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान क्रमशः 35° और 13° थे)। इसी प्रकार से, मृदा की विभिन्न गहराइयों पर तापमान में व्यापक मासिक विचलन रिकॉर्ड किया गया। सतही मृदाएं (-05 से. मी. गहराई) गरम थीं, जिनमें विचलन मध्यम श्रेणी का था (मार्च में >42° से लेकर जनवरी में >30°), जबकि उप.मृदाएं न्यून.तीव्रता विचलन के साथ तुलनात्मक रूप से कम ठंडी थीं (चित्र 3)।

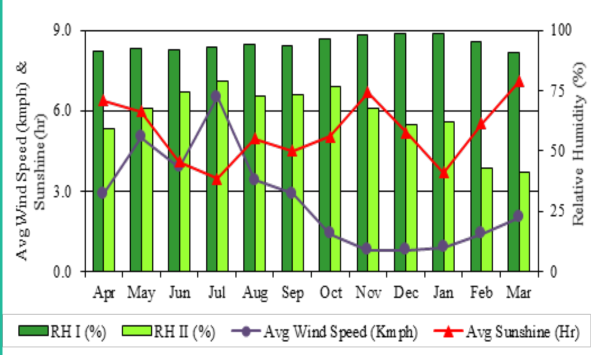
हवा की दिशा अधिकतर दक्षिण या दक्षिण-पूर्व की तरफ थी (लगभग 52 प्रतिशत) और उनमें से आधे से भी अधिक (53%) हवाओं की गति 0.2 कि. मी. प्रति घंटा थी। उच्च गति की हवाएं (प्रति घंटा 6 कि. मी. से अधिक की औसत गति) अधिकतर दक्षिण दिशा की ओर थीं (चित्र 4.5)।



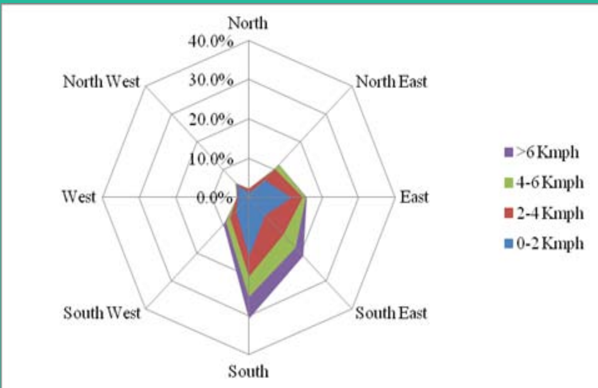
चित्र 2 : वर्ष 2019.20 के दौरान तापमान (अधिकतम एवं न्यूनतम) में मासिक विचलन



चित्र 3: वर्ष 2019.20 के दौरान विभिन्न गहराइयों पर मृदा तापमान में मासिक विचलन



चित्र 4 : वर्ष 2019.20 के दौरान वायु की गति (कि.मी. प्रति घंटा), खिली धूप के घंटे और आपेक्षिक आर्द्रता (%) में विचलन



चित्र 5 : वर्ष 2019-20 के दौरान वायु की दिशा में विचलन

कृषि वानिकी

त्रिपुरा में दक्षता कारक उत्पादकता और आजीविका सुरक्षा के लिए जलवायु अनुकूल कृषि प्रणालियां

आय को बढ़ाने, संसाधनों की दक्षतापूर्ण रिसाइक्लिंग को बढ़ावा देने के लिए, दो जलवायु अनुकूल कृषि प्रणालियें अर्थात एकीकृत बीज आधारित कृषि प्रणाली (आईएसएफएस, 0.80 हैक्टे.) और एकीकृत सघन कृषि प्रणाली (आईआईएफएस, 0.90 हैक्टे.) को भाकृअनुप त्रिपुरा केंद्र में वर्ष 2017-18 के दौरान स्थापित किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि दो वर्षों (2017-18 से 2019-20) के दौरान दोनों प्रणालियों के तहत 0-40 से. मी. गहराई पर अनेक मृदा गुणवत्ता प्राचलों में सुधार आया, यानी मृदा स्थूलता घनत्व आईएसएफएस में 1.48-1.50 मि. ग्रा. प्रति घन मी. से घटकर 1.36-1.42 मि. ग्रा. प्रति घन मी. हो गया था, और आईआईएफएस में 1.43-1.46 मि. ग्रा. प्रति घन मी. से घटकर 1.40-1.44 मि. ग्रा. प्रति घन मी. हो गया था। इसी तरह से, मृदा की सतह (0-10 से. मी. गहराई) में मृदा जैविक कार्बन (एसओसी) तत्व आईआईएफएस एवं आईएसएफएस के तहत क्रमशः 4.02 से बढ़कर 5.95 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. और 3.80 से 4.95 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. हो गया था। एसओसी में वृद्धि के साथ, सूक्ष्म पोषक तत्व (नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटेशियम) की उपलब्धता भी 0.40 से. मी. मृदा गहराई पर आईएसएफएस के तहत बढ़कर क्रमशः 247.2 से 353.3 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे., 13.69 से 16.07 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. और 420.4 से 537.9 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. हो गई थी, जबकि आईआईएफएस के तहत यही पोषक तत्व बढ़कर क्रमशः 258.3 से 275.6, 3.85 से 6.58 और 151.9 से 234.8 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. हो गए थे। आर्थिक पहलुओं की दृष्टि से आईआईएफएस के बजाय, आईएसएफएस प्रणाली अधिक लाभदायी साबित हुई। आईएसएस से रु.1,49,781 का शुद्ध लाभ प्राप्त किया गया, जो आईआईएफएस (रु. 88,131) की तुलना में लगभग 70% अधिक था।

उपोष्ण पर्वतीय पारिस्थितिकी के तहत फसल उत्पादकता एवं मृदा स्वास्थ्य में सुधार लाने के लिए एकीकृत संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियां

गहन जुताई कर धान की एकल फसल की बुवाई करने के बाद, उपयुक्त मृदा एवं जल संरक्षण प्रौद्योगिकियों के अभाव के कारण फसल उत्पादन अच्छा नहीं हुआ और मृदा के स्वास्थ्य में भी विकृति पैदा हुई। इस स्थिति से निपटने के लिए, भाकृअनुप त्रिपुरा केंद्र ने चार जुताई प्रणालियों अर्थात शून्य जुताई (एनटी), न्यूनतम जुताई (एमटी), पारंपरिक जुताई (सीटी) और स्थायी चौड़ी क्यारी एवं खूँड जुताई प्रणाली (पीबीबीएफ) सहित संरक्षण कृषि आधारित परीक्षण किया (चित्र 6)। चार फसल प्रणालियों अर्थात चावल-परती खेती, सब्जी लोबिया-चावल-मक्का, सब्जी लोबिया-धान-सरसों एवं सब्जी लोबिया-धान मसूर का विभिन्न जुताई विधियो के तहत मूल्यांकन किया गया। प्रत्येक फसल कटाई के दौरान, एनटी, एमटी एवं पीबीएफ के संबंध में एक तिहाई अवशिष्ट को हटाकर सतह पर रखा गया, जबकि सीटी परीक्षण में फसल अवशिष्टों को शामिल किया गया। परीक्षण के परिणाम में यह पाया गया कि एनटी के तहत मक्का और मसूर फसल प्रणाली (क्रमशः 2.28 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे. एवं 0.70 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में सीटी (क्रमशः 1.75 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे., 0.67 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), एमटी (क्रमशः 1.73 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे. एवं 0.63 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) और पीबीबीएफ (क्रमशः 1.47 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे. एवं 0.55 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में अधिक बीज उपज प्राप्त की गई। मक्का और मसूर की तुलना में, सरसों बीज उपज सीटी (1.32 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), एनटी (1.15 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.), एमटी (1.12 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) और पीबीबीएफ (0.67 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में कम प्राप्त की गई। अप्रैल से जून, 2019 के दौरान उगाई गई सब्जी लोबिया फसल में अधिकतम उपज एनटी (3.4 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद पीबीबीएफ (2.4 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) और एमटी (2.0 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) एवं सीटी (1.8 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) में प्राप्त की गई। लोबिया फसल कटाई के पश्चात, सभी उपचारों के तहत बोई गई धान की खेती से बायोमास उपज सीटी में 12.1 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे., एनटी में 11.5 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे., एमटी में 10.2 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे. और पीबीबीएफ में 9.6 मि. ग्रा. प्रति हैक्टे. प्राप्त की गई। दो फसल चक्रों के पश्चात, सतही मृदाओं (0.10 से. मी. गहराई पर) से सबसे अधिक एसओसी तत्व सीटी (4.61 ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) की तुलना में एनटी (6.94 ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) में तथा उसके बाद पीबीबीएफ (5.83 ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), एमटी (5.24 ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) में प्राप्त की गई। इसी प्रकार की स्थिति सभी उपचारों के तहत 10.20 से. मी. मृदा गहराई पर थी।

चित्र 6 : भाकृअनुप त्रिपुरा केंद्र में शून्य जुताई के तहत सरसों, मसूर और मक्का की फसल

त्रिपुरा में विभिन्न भूमि उपयोग प्रणाली के तहत मृदा जैविक कार्बन संग्रह की निगरानी (एनएमशी, टीएफ 6 के तहत)

एसओसी को बंजर भूमि की मृदाओं में पिछले 40 वर्षों के दौरान कटहल की खेती से काफी प्रभावित पाया गया। कटहल बगीचों की मृदाओं के तहत सभी एसओसी प्रभाजों में अधोलंब फैलाव की प्रवृत्ति भिन्न पाई गई (सबसे अधिक 1 मी. की गहराई पर)। कटहल के बगीचों में 0-15 से. मी. मृदा गहराई पर एसओसी तत्व की मात्रा सर्वाधिक थी और वेरी लेबाइल कार्बन (3%), लेबाइल कार्बन (2%) तथा लेस-लेबाइल कार्बन (4.6%) प्रभाजों की प्रधानता थी। विभिन्न वर्षों (5, 15, 25 और 30 वर्षों से अधिक पुराने) के दौरान रोपित रबड़ वृक्षों की सतही मृदाओं (0.15 से. मी.) में उच्च एसओसी तत्व (4.45 से 0.92 ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) पाया गया। हालांकि त्रिपुरा के तीनों जिलों के बीच व्यापक स्थानिक विविधता थी और मृदा की गहराई बढ़ने के साथ उसमें गिरावट पाई गई। रबड़ के बगीचों (4.45 से 9.82 ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) और अवक्रमित भूमि (4.29 से 7.48 ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) की तुलना में 50 वर्ष पूर्व वृक्षारोपण किए गए वनों से अधिक मात्रा (9.8 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. से अधिक) में कार्बन पृथक्करण किया गया।

त्रिपुरा में सब्जियों के जैविक उत्पादन के लिए पोषकतत्व प्रबंधन (एनपीओएफ के तहत)

तीन फसल प्रणालियों अर्थात भिंडी-टमाटर-लोबिया, भिंडी-गाजर-लोबिया और भिंडी.गोभी.लोबिया का मूल्यांकन विभिन्न जैविक पोषकतत्व प्रबंधन विधियों (ओएनएमएस) के तहत किया गया। वीएनआर 999 किस्म की भिंडी की बुवाई विभिन्न जैविक पोषक तत्व स्रोतों के तहत की गई, यानी वर्मीकम्पोस्ट (वीसी), वीसी + कृषि लाइम (एएल), वीसी + एएल + रॉक फास्फेट (आरपी)। परिण ाामों में यह पाया गया कि वीसी + एएल + आरपी का संयोजित रूप से प्रयोग किए जाने से भिंडी (2.31 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद वीसी + एएल में सर्वाधिक फल उपज प्राप्त की गई। चक्र के तौर पर भिंडी की फसल कटाई के पश्चात उसी भूमि में शीतकाल के दौरान, टमाटर, गाजर और गोभी की बुवाई की गई। टमाटर किस्म अर्का रक्षक में वीसी + एएल + आरपी (12.43 टन प्रति हैक्टे.) के तहत तथा उसके बाद वीसी + एएल (8.81 टन प्रति हैक्टे.), वीसी 8.0 टन प्रति हैक्टे. और कंट्रोल (5.2 टन प्रति हैक्टे.) के तहत सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई। गाजर की उपज वीसी + एएल + आरपी (9.38 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद वीसी + एएल (7.29 टन प्रति हैक्टे.) और वीसी (703 टन प्रति हैक्टे.) में अधिकतम पाई गई। कंट्रोल (6.25 टन प्रति हैक्टे.) में सबसे कम उपज प्राप्त की गई। गोभी {स्नो क्वीन (सीएफएल.6337)} की भी सर्वाधिक उपज ओएनएमएस (वीसी + एएल + आरपी : 14.176 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) के तहत प्राप्त की गई जो टमाटर उपज के बराबर थी। ग्रीष्म मौसम में, लोबिया (काशी कंचन) के तहत भी इसी प्रकार की स्थिति थी यानी वीसी + एएल + आरपी (10.56 टन प्रति हैक्टे.) में तथा उसके बाद वीसी + एएल (9.17 टन प्रति हैक्टे.), वीसी (9.08 टन प्रति हैक्टे.) और कंट्रोल (8.43 टन प्रति हैक्टे.) में अधिक उपज प्राप्त की गई।

एनईएच क्षेत्र में मक्का उत्पादन की बेहतर प्रौद्योगिकी का संवर्धन (भाकृअनुप.भा.म.अनु.सं., लुधियाना द्वारा वित्तपोषित)

एनईएच क्षेत्र में मक्का उत्पादन को लोकप्रिय बनाने के लिए, पश्चिमी एवं दक्षिणी त्रिपुरा जिलों के अंतर्गत किसानों के खेतों में उन्नत मक्का उत्पादन प्रौद्योगिकी का पदार्पण किया गया। सभी जिलों को कवर करते हुए, संस्तुत उर्वरक यानी नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटेशियम और कृषि लाइम के साथ मक्का की उन्नत किस्में/हाइब्रिड (डीए-61ए, वीएमएच 45, आशा 3051) 113 किसानों को उपलब्ध कराए गए। भिंडी, लोबिया, करेला, मूंगफली और मटर आदि के साथ मक्का की अंतरफसल प्रणालियों का मूल्यांकन किया गया ताकि लाभप्रद प्रणालियों को चिन्हित किया जा सके (चित्र 7)। भिंडी के साथ अंतरफसल के रूप में बोई गई मक्का उपज दक्षिण त्रिपुरा जिला (बीरचन्द्र मनु गांव) में सर्वाधिक प्राप्त की गई। किसानों ने धान.मक्का + भिंडी प्रणाली में 15 से लेकर 18 टन प्रति हैक्टे. तक की मक्का समतुल्य उपज (एमईवाई) प्राप्त की, जबकि उनकी स्वयं

की कृषि विधि में धान एकल फसल की उपज मात्र 3.3.4.47 टन प्रति हैक्टे. थी। खोवाई जिले में (उत्तर पुलनिपुर गांव) किसानों की एकल धान फसल बुवाई विधि (4.8 टन प्रति हैक्टे.) की तुलना में सब्जी मटर (6 से 8 टन प्रति हैक्टे.), करेला (13 से 18 टन प्रति हैक्टे.), भिंडी के साथ मक्का (18 से 24 टन प्रति हैक्टे.) की अंतरफसल के तहत सर्वाधिक प्रणाली उत्पादकता (एमईवाई) प्राप्त की गई।

चित्र 7 : लोबिया और भिंडी के साथ मक्का की अंतर फसल

दौरान, लोबिया, मटर, फ्रास बीन, बैंगन, मिर्च, पालक, गाजर और धनिया की बुवाई लाल लोबिया और बेल वाली लौकी के तहत की गई। ग्रीष्मकाल के दौरान, भिंडी, बैंगन, लोबिया, चौलाय (युवा प्ररोह), चौलाय (पत्तेदार), अरबी प्रजा. (स्टोलन प्रयोजन हेतु) और मूंग की बुवाई तौरी एवं शकरकद बेलों के तहत की गई। दो वर्षों के डेटा में यह पाया गया कि इस मल्टी-स्टोरी प्रणाली में लौकी, लाल लोबिया, तौरी एवं शकरकंद की औसत उपज क्रमशः 20.0 टन प्रति हैक्टे., 10.5 टन प्रति हैक्टे., 9.51 टन प्रति हैक्टे. और 10.5 टन प्रति हैक्टे. थी। मल्टी-स्टोरी फसलों के तहत, मूंग (7.5 टन प्रति हैक्टे.), फ्रासबीन (16.5 टन प्रति हैक्टे.), बैंगन किस्म भोलानाथ (25.5 टन प्रति हैक्टे.) और धनिया (5.5 टन प्रति हैक्टे.) का प्रदर्शन रबी मौसम के दौरान बेहतर पाया गया। खरीफ मौसम के दौरान, भिंडी (12.5 टन प्रति हैक्टे.), लोबिया (15.5 टन प्रति हैक्टे.), स्टोलन टाइप कोलोकेसिया (काउडेक्स उपज 116.5 टन प्रति हैक्टे. एवं स्टोलन उपज 16.5 टन प्रति हैक्टे) और लाल पत्तों वाली चौलाय (9.5 टन प्रति हैक्टे.) का प्रदर्शन बेहतर पाया गया।

कंद फसलों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना

स्थानीय संग्रहण त्रिपुरा कोलोकेसिया 3 आईडिओ टाईप कचालू (टैरो) को उसके कंद वजन (56.3 ग्रा.), कंद लंबाई (7.3 से. मी.) और कंद व्यास (4.8 से. मी.) के आधार पर उसकी

चित्र 8 : बेलयुक्त फसलों के रूप में लौकी एवं लाल लोबिया और भू.स्तरीय फसलों के रूप में प्याज, फ्रासबीन और बैंगन के साथ मल्टी स्टोरी फसल प्रणाली

बागवानी

त्रिपुरा की ऊपरी भूमि पारिस्थितिकियों के लिए सब्जी आधारित अंतर. फसलीकरण का मानकीकरण

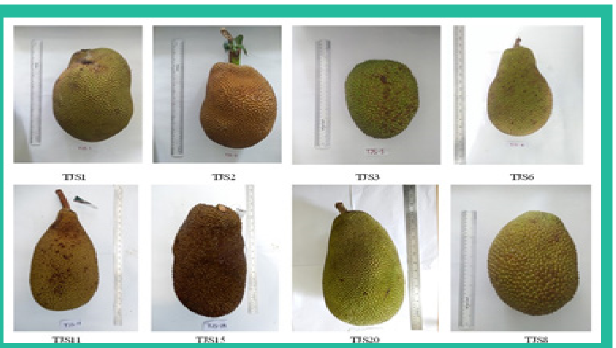
ऊपरी भूमि पारिस्थितिकियों के लिए मल्टी-स्टोरी सब्जी खेती का मानकीकरण विभिन्न लोकप्रिय सब्जी फसलों के साथ किया गया (चित्र 8)। त्रिपुरा की ऊपरी भूमि पारिस्थितिकियों के लिए एक लाभप्रद एवं स्थायी मल्टी-स्टोरी सब्जी फसल प्रणाली विकसित करने हेतु, विभिन्न सब्जी फसलों को बेल वाली फसलों के अंतर्गत भू-स्तरीय फसलों के रूप में चयनित किया गया। रबी मौसम के

चित्र 9 : कंद फसलों में विविधता

बेहतर गुणवत्ता के कंद के लिए चयनित किया गया। इसकी उपज क्षमता 19.8 टन प्रति हैक्टे. है। इसके लिए एनबीपीजीआर, नई दिल्ली से वंशावली सं. आईसी-0629418 प्राप्त की गई। कोलोकेसिया पर यूआरटी परीक्षण में टीटीआर 12, टीटीआर 13 और टीटीआर 17.8 में क्रमशः 19.7, 19.6 और 18.4 टन प्रति हैक्टे. की उच्च उपज प्राप्त की गई। ऑर्गेनोलेप्टिक स्कोर बहुत ही अच्छा (6.7-8.7) था क्योंकि कैल्शियम ऑक्सालेट तत्व 12.3-21.5 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा. के बीच था। 30, 60 और 90 डीएपी पर पश्च उदगमन शाकनाशी के संबंध में, 76.8 के मान के साथ खरपतवार नियंत्रण दक्षता उच्च थी। स्थानीय स्वेम्प टैरो की पांच प्रजातियों, डियोस्कोरिया की चार, कसावा यानी टेपिओका की तीन जिमी कंद की चार, शकरकंद की चार प्रजातियों को अनुरक्षित किया जा रहा है।

सब्जी फसलों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना

एवीटी-II की बैंगन वंशावलियों 2016/बीआरबीडब्ल्यू-2 (345.7 क्विं. प्रति हैक्टे.) और 2016/बीआरबीडब्ल्यू-1 (344.5 क्विं. प्रति हैक्टे.) से उच्च उपज प्राप्त की गई, जो स्थानीय मानक किस्मों (मानक) टीआरसी बैंगन लाफा (332.5 क्विं. प्रति हैक्टे.) और सिंघनाथ (325. 3 क्विं. प्रति हैक्टे.) की तुलना में काफी अधिक थी। उन्नत किस्मों के संबंध में जीवाणविक मुरझान का कोई संक्रमण नहीं पाया गया। स्थानीय मानक किस्मों (7.5 टन प्रति हैक्टे.) की तुलना में एवीटी-II 2018/एमजीवीएआर 1 (12.8 टन प्रति हैक्टे.), 2018/एमजीवीएआर 5 (11.9 टन प्रति हैक्टे.), 2018/एमजीवीएआर 2 (11.7 टन प्रति हैक्टे.) और 2018/एजीवीएआर 4 (10.7 टन प्रति हैक्टे.) में हरी सरसों वाली वंशावलियों से बेहतर उपज प्राप्त की गई। मूली वंशावलियों में स्थानीय मानक किस्म (45.8 टन प्रति हैक्टे.) की तुलना में एवीटी-II 2018/आरडीवीएआर 1 (51.4 टन प्रति हैक्टे.), 2018/आरएडीवीएआर 6 (48.5 टन प्रति हैक्टे.), 2018/आरएडीवीएआर 2 (48.5 टन प्रति हैक्टे.) में अधिक उपज प्राप्त की गई। 30 संग्रहणों में से, सत्तरह जीनप्ररूपों के लिए एनबीपीजीआर द्वारा आईसी संख्या आवंटित की गई हैं, जो इस प्रकार हैं : टीआरसी सिम-1, टीवाईआरसी सिम-3, टीआरसी सिम-6, टीआरसी सिम-13, टीआरसी सिम-13, टीआरसी सिम-15, टीआरसी सिम-16, टीआरसी सिम-18, टीआरसी सिम-20, टीआरसी सिम-23, टीआरसी सिम-28, टीआरसी सिम-35, टीआरसी सिम-36, टीआरसी सिम-38, टीआरसी सिम-39, टीआरसी सिम-40 और टीआरसी सिम-72.



चित्र 10 : कटहल फल की विविधता

डीबीटी एनईएच . उत्तर पूर्वी भारत की कुछ विलुप्त हो रही सिट्रस प्रजातियों के इन विट्रो बहुगुणन और संरक्षण पर (Twinning) प्रोजेक्ट

बहु प्ररोह पुनरुत्पादन अध्ययनों के लिए बीएपी के अनेक एकल सकेंद्रणों और जिबेरलिक अम्ल (जीए$_3$) के संयोजनों सहित बीएपी के विभिन्न सकेंद्रणों के साथ इलायची नींबू की इन *विट्रो* उगाई गई पोघों से प्राप्त प्ररोह अग्रभागों का संरोप के 50 दिनों के बाद उपयोग किया गया। 0.5 मि. ग्रा. प्रति ली. बीएपी से संपूरित मीडिया से अधिकतम संख्या में प्रति कर्तोतक (एक्सप्लांट) प्ररोह रिकॉर्ड किए गए, यानी 0.82 से. मी. की सर्वाधिक औसत प्ररोह लंबाई के साथ 2.58 प्ररोह। बीएपी (1.0 मि. ग्रा. प्रति ली.) + जीए$_3$ (1.0 मि. ग्रा. प्रति ली.) के संयोजन में अधिकतम संख्या में प्रति कर्तोतक प्ररोह थे। 50 दिनों के सबकल्चर पर 1.0 मि. ग्रा. प्रति ली. जीए$_3$ के संयोजन में 2.0 मि. ग्रा. प्रति ली. बीएपी से संपूरित एमएस मीडिया से अधिकतम प्ररोह लंबाई (1.21 से. मी.) रिकॉर्ड की गई।

पशु विज्ञान

सुअरः

गहन पशुपालन प्रणाली के तहत माली (त्रिपुरा का स्थानीय सुअर), हैम्पशायर एवं माली x हैम्पशायर क्रास सुअरों के प्रदर्शन का मूल्यांकन त्रिपुरा की कृषि-जलवायु पारिस्थितिकी के तहत किया गया (तालिका 1)।

तालिका 1 : पिग्लेटों के शारीरिक विकास की तुलना

आयु (माह)	औसत शारीरिक वजन (कि. ग्रा.)	
	माली पिग्लेट	50 % क्रास (माली X हैम्पशायर पिग्लेट)
1	2.74	4.79
2	4.39	7.34
3	6.38	10.4
4	8.18	16.65
5	10.39	20.34
6	14.85	26.51

भैंस :

त्रिपुरा की कृषि पारिस्थितिकी के तहत मुर्रा भैंस का प्रदर्शन :

मुर्रा भैंसों के प्रदर्शन का मूल्यांकन त्रिपुरा कृषि-जलवायु स्थितियों के तहत किया गया। पशुओं को बेहतर हवादार पशुशाला एवं स्थान में रखा गया और एकल पशु की देखरेख के लिए आहार प्रबंधक तैनात किया गया था। भैंसों को एफएमडी, रक्तस्रावी सेप्टिसेमिया (एचएस) के विरूद्ध टीका लगाया गया और समय-समय पर उनका कृमिहरण

किया गया। भैंसों से 305 दिनों की अवधि के दौरान 1922 लीटर की अधिकतम दूध मात्रा प्राप्त की गई (तालिका 2)। फार्म स्थितियों में भैंसों में वर्षभर मदचक्र पाया गया, लेकिन कई स्थानों में मौसम के प्रभाव के कारण अंडाशय संबंधी विकृतियों की खब़र भी प्राप्त हुई। गोपशु की तुलना में, भैंसों में मदचक्र के लक्षण कम स्पष्ट थे और मादाओं के बीच समजातीय यौन गतिविधि भी नहीं थी। हालांकि फार्म में मुर्रा भैंस में असांकेतिक मदचक्र लक्षण रिकॉर्ड किया गया, लेकिन घुमंतु भैंसा (नर भैंस) ने मादा भैंस में मदचक्र प्राप्त किया। भैंसों में रोग का कोई आपतन नहीं था।

तालिका 2 : मुर्रा भैंसों का उत्पादन संबंधी प्रदर्शन

क्र. सं.	पशु सं.	दूध मात्रा (305 दिन)	औसत दूध मात्रा	प्रथम ब्यांत पर आयु
1	MU-5	1922	6.30	4 वर्ष 7 माह
2	MU-7	1891	6.20	10 माह

आउटरीच कार्यक्रम

1. कुक्कुट जननद्रव्य की आपूर्ति

वर्ष 2019 की अवधि के दौरान, त्रिपुरा के किसानों को कुक्कुट की विभिन्न नस्लों/वंशक्रमों (बीएनडी क्रास, रंगीन ब्रायलर. डेम लाइन एवं वाणिज्यिक, बीएन क्रास, त्रिपुरा काली एवं दहलेम लाल) के कुल 36,765 चूजों की आपूर्ति की गई।

2. विभिन्न योजनाओं के तहत ग्रामीणों की बेहतर आजीविका के लिए बैकयार्ड कुक्कुट के उन्नत जननद्रव्य का प्रसारः

राजस्व अर्जनः

तालिका 4 : जुगाली पशुओं से प्राप्त कुल राजस्व अर्जन

मदें	बिक्री (मात्रा/सं.)	राशि (रु.)
दूध	16896.75 लीटर	8,44,837.5
खाद	75 ट्रक	1,27,500.00
बकरी	12	40,320.00
सूअर	30	1,22,450.00
गोपशु	11	1,92,800.00
भैंसे	2	31,200.00
	कुल	**रु. 13,59,107.50**

त्रिपुरा के अनेक गांवों के लाभार्थी किसानों को उन्नत जननद्रव्य के चूजों का वितरण किया गया। वर्ष 2019 के दौरान, त्रिपुरा के विभिन्न गावों में 160 जनजातीय किसानों को बीएनडी क्रास के कुल 2641 चूजों और 800 कि. ग्रा. कुक्कुट आहार का वितरण किया गया।

डीबीटी एनईएच परियोजना . ग्रामीण त्रिपुरा में कृषि के संपोषण के विकल्प के रूप में आजीविका सुधार के लिए बागवानी-आधारित महिला अनुकूल उद्यमशीलता का विकास एवं संवर्धन

टीटीएडीसी से 25 जनजातीय महिलाओं को खुम्ब उत्पादन, मल्टी. स्टोरी सब्जी उत्पादन, ड्रेगन फल एवं मौसम्बी खेती के लिए बागवानी प्रौद्योगिकियों पर कौशल-आधारित प्रदर्शन और व्यावहारिक-अभ्यास प्रशिक्षण दिया गया (चित्र 11)।

चित्र 11 : खुम्ब और फल पौधों पर प्रशिक्षण एवं सामग्री वितरण

मानव संसाधन विकास (एचआरडी) कार्यक्रम

प्रशिक्षण, बैठक आदि के माध्यम से बैकयार्ड कुक्कुट उत्पादन पर ज्ञान का प्रसार

भाकृअनुप अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र, लेम्बुचेरा ने त्रिपुरा के विभिन्न गांवों में 500 से अधिक ग्रामीण किसानों के लिए बैकयार्ड कुक्कुट पालन पर 9 कार्यक्रमों (प्रशिक्षण, जागरुकता कार्यक्रम और बैठक) का आयोजन किया।

चित्र 12 : डॉ. बी. के. कांडपाल, संयुक्त निदेशक, भाकृअनुप, त्रिपुरा केंद्र किसानों को संबोधित करते हुए

चित्र 13 : किसानों के लिए बैकयार्ड कुक्कुट पालन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

प्रतिवेदित अवधि (जनवरी, 2019 से दिसंबर, 2019) के दौरान अर्जित राजस्व

तालिका 5 : वर्ष 2019 के दौरान कुक्कुट अनुभाग द्वारा अर्जित राजस्व

क्र.सं.	स्रोत	मात्रा	राशि (रु.)
1	अंडे	21813 संख्या	92,142
2	पक्षियां (जीवित वजन)	1207.1 कि. ग्रा.	1,24,048
3	चूजे	35458 संख्या	8,53,495
4	विविध (कुक्कुट खाद, गनी बैग)		4,800
	कुल		10,74,485

सफलता गाथाएं

त्रिपुरा के एक कुक्कुट किसान की सफलता गाथा

पश्चिमी त्रिपुरा के अंतर्गत डुग्री में लोकनाथ आश्रम के अरेलिया गांव के एक प्रगतिशील कुक्कुट किसान श्री सफ़रमिया, पुत्र श्री अब्दुल अज़ीज को कुक्कुट प्रजनन कार्यक्रम पर एआईसीआरपी के तहत नई विकसित नस्ल (बीएनडी क्रास) पर प्रशिक्षण दिया गया। कुक्कुट पालन प्रारंभ करने के लिए उन्हें 500 चूजों की आपूर्ति की गई और कुक्कुट के लिए आहार (विटामिन, खनिज एवं कैल्शियम सहित अनुपूरण) तथा रोग प्रबंधन पर आवधिक रूप से तकनीकी मार्गदर्शन दिया गया। चूजों की शारीरिक विकासावस्था के दौरान उनके झुंड में मृत्युदर बहुत ही कम (3% से कम) थी। उन्होंने नर पक्षी/कॉकरेल, जिसने लगभग 6 माह की आयु पर 2000-2500 ग्रा. का शारीरिक वजन प्राप्त कर लिया था, को आवश्यकतानुसार समय-समय पर रु.280 प्रति कि. ग्रा. जीवित वजन की दर से बेचा और छः माह की अवधि में रु. 90,000.00 की शानदार आय प्राप्त की। मादा पक्षियों से शीर्ष अंडा उत्पादन अवधि के दौरान लगभग 160.200 अंडा प्रति दिन प्राप्त किया। अंडोत्पत्ति के चार महीनों के दौरान, उन्होंने रु. 10.12 प्रति अंडे की दर से अंडे बेचकर प्रति दिन रु. 1000/- का शुद्ध लाभ प्राप्त किया। 5 माह तक अंडा उत्पादन प्राप्त करने के बाद, उन्होंने अपनी आवश्यकताओं के कारण पक्षियों को बेचकर भी आय अर्जित की। अतः, उन्होंने 9 महीने की अवधि तक 500 पक्षियों को पाल कर लगभग रु. 1.50 लाख का कुल शुद्ध लाभ प्राप्त किया। अपने फार्म का विस्तार कर अब वह रु. 30,000 से 40,000 प्रति माह की शुद्ध आय प्राप्त कर रहे हैं। एआईसीआरपी केंद्र, लेम्बुचेरा से प्रत्येक वर्ष वह 4-5 लॉट चूजे खरीदकर कुक्कुट पालन का कार्य कर रहे हैं।

पश्चिमी त्रिपुरा से एक किसान की सफलता गाथा

पश्चिमी त्रिपुरा के अंतर्गत दुर्गानगर के रानी बाजार गांव के एक कुक्कुट किसान श्री तपन देबनाथ को एक समय पर अपने 6 परिवार सदस्यों के साथ भारी वित्तीय संकट का सामना करना पड़ा था और परिवार के जीवन-निर्वाह के लिए संघर्ष करना पड़ा था। कुक्कुट प्रजनन पर एआईसीआरपी, त्रिपुरा केंद्र, अगरतला के संपर्क में आने के बाद, उन्होंने इस नई विकसित नस्ल (बीएनडी क्रास) का पालन करने की इच्छा व्यक्त की। श्री तपन देबनाथ को 350 चूजे दिए गए और प्रमुख रोगों के विरूद्ध रोकथाम सहित आवधिक रूप से तकनीकी मार्गदर्शन भी दिया गया। 3 महीनों की कुक्कुट पालन अवधि के दौरान उनके कुक्कुट झुंड में मृत्युदर बहुत ही कम (कुल 10 मामले) थी। पक्षियों ने 3 माह की आयु पर 900.1200 ग्रा. का

शारीरिक वजन प्राप्त कर लिया था। पक्षियों को रु. 290 प्रति कि. ग्रा. जीवित वजन की दर से बेचकर श्री देबनाथ ने तीन महीनों में रु. 45,600 का शुद्ध लाभ प्राप्त किया। अब वह एआईसीआरपी केंद्र अगरतला से नियमित तौर पर चूजे खरीदते हैं और उन्हें पालकर ब्रायलर चूजे के मूल्य से भी अधिक मूल्य पर बेचते हैं, और वह अपने परिवार के भरण-पोषण में सक्षम हो गए हैं।

मात्स्यकी

संधारणीय मछली पालन के लिए जैविक.मत्स्यनाशक का विकास

त्रिपुरा की नर्सरी तालाब प्रणालियों में अनेक प्रकार के परभक्षी एवं खरपतवार नाशक मछलियां पाई जाती हैं, जैसे कि पुटी (*पुन्टियस सेफोर*), मोला (*एम्बलीफेरिनगोडोन मोला*), डार्किना (*इसोमुस डेन्रिकस*), प्रान्स, क्रैब्स, आदि। ये जीव अपनी प्रभुत्व के कारण अपने भरण-पोषण के लिए तालाब में मौजूद अन्य जीवों का परिभक्षण करते हैं और ऑक्सीजन को अवरूद्ध करते हैं जिसके कारण वांछित मछलियों (आईएमसी, चीनी कार्प मछलियां, बाटा, गोनिया, पाब्दा आदि) का नर्सरी पालन भी प्रभावित होता है। इसके कारण त्रिपुरा के कुछ फार्मों में हानि 40% तक होती है। अतः, तालाब तैयार करने के समय पर, वांछित मछली स्पान को तालाब में पालने से पहले इन परभक्षी जीवों को तालाब से हटा देना चाहिए। इन परभक्षी जीवों के नाशन के लिए महुआ तेल खली एवं डेरिस रूट पाउडर एक बेहतर मत्स्यनाशक है। यह दुर्भाग्य है कि ये दोनों त्रिपुरा में उपलब्ध नहीं हैं। इसलिए, भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र ने कुछ स्थानीय कम लागत वाले उपलब्ध वैकल्पिक जैविक-मत्स्यनाशकों को चिन्हित किया जिन्हें किसान आसानी एवं किफायती मूल्य पर प्राप्त कर न्यूनतम प्रसंस्करण के साथ प्रयोग कर सकते हैं, और इनका पारिस्थितिकी पर कोई नकारात्मक प्रभाव भी नहीं पड़ता है। इन मत्स्यनाशकों में *मोरिंगा ओलीफेरा* (ड्रमस्टिक) की पत्तियां एवं छिलके, *कैमीलिया साइनेन्सिस* (चाय) की पत्तियां, *मैगनोलिया चंपक* (चंपक) के छिलके, *मेलिया एजेडेराक* (चायनाबेरी) के फल, *ग्लाइसिरजि ग्लेब्रा* (मुलेटी) की पत्तियां, *मिलेटिया पेचिकार्पा* (बिश लाटा) की पत्तियां, *जेट्रोफा कुरकस* (भरेन्दा) एवं *हिविया ब्रासिलीनसिस* (रबड़) के बीज, *टेफ्रोसिया पुरपुरिया* (बेन्निलगैच) की पत्तियां, *डायस्कोरिया अलाटा* (बनालू) की पत्तियां और *ट्राइकोसेन्थस ट्रायकुसपिडाटा* (मकल) के फल का मिश्रण होता है (तालिका 6)।

तालिका 6 : त्रिपुरा से चिन्हित संभावित मत्स्यनाशक पादप

वैज्ञानिक नाम	कुल	हैबिटैट	कॉमन नाम	उपयोगी भाग	संग्रहण स्थल	जीपीएस कोआर्डिनेट्स
मोरिंगा ओलिफेरा	*मोरिंगासिया*	वृक्ष	ड्रमस्टिक / साजना	पत्ती, छिलका, जड़	लेम्बुचेरा,पश्चिमी त्रिपुरा	23.9064⁰N, 91.3132⁰E
केमिलिया साइनेन्सिस	*थीयासिया*	झाड़ी	चाय	बीज, पत्ती	दुर्गाबाड़ी टी इस्टेट, मोहनपुर, पश्चिमी त्रिपुरा	23.8917°N, 91.2915°E
मंगोलिया चंपका	*मेगनोलियासिया*	वृक्ष	चंपक	बीज, पत्ती	कमलघाट, पश्चिमी त्रिपुरा	23.9285°N, 91.3385°E
मेलिया अजेडेराक	*मेलियासिया*	वृक्ष	चाइनाबेरी	बीज, पत्ती, छिलका	लेम्बुचेरा, पश्चिमी त्रिपुरा	23.4505°N, 91.2146°E
ग्लाइसिरहिजा ग्लेब्रा	*फाबासिया*	शाक	मुलेटी	पत्ती	लेम्बुचेरा, पश्चिमी त्रिपुरा	23.3023°N, 91.2165°E
मिलेटिया पेचीकार्पा	*फाबासिया*	क्लाइंबर	बिश लता	पत्ती	मेलाघर, दक्षिण त्रिपुरा; रुपाशनगर, उत्तरी त्रिपुरा	23.4973°N, 91.3313°E; 23.9248°N, 91.8465°E
जेट्रोफा कुरकस	*इयूफ्रोबियासिया*	झाड़ी / छोटा वृक्ष	भेरेन्दा	बीज, पत्ती	लेम्बुचेरा, पश्चिमी त्रिपुरा	23.4454°N, 91.5634°E
हेविया ब्रासाइलेन्सिस	*इयूफ्रोबियासिया*	वृक्ष	रबड़	बीज गरी	संतिर बाजार, दक्षिणी त्रिपुरा	23.3121°N, 91.5620°E
टेफ्रोसिया पुरप्यूरिया	*फाबासिया*	शाक / झाड़ी	बेन्निलगच	पत्ती	लेम्बुचेरा, पश्चिमी त्रिपुरा	23.8566°N, 91.3065°E
डायस्कोरिया अलाटा	*डायस्कोरियासिया*	कलाइंबर	बनालू	पत्ती	लेम्बुचेरा, पश्चिमी त्रिपुरा	23.9082°N, 91.3195° E
ट्रायकोसेन्थस ट्राइकुसपिडाटा	*कुकुरबिटासिया*	कलाइंबर	मकल, बिटर स्नेक गार्ड	फल	लेम्बुचेरा, पश्चिमी त्रिपुरा	23.4436°N, 91.2132°E

मोरिंगा ओलीफेरा (ड्रमस्टिक) की पत्तियां एवं छिलके

कैमिलिया साइनेन्सिस (चाय) की पत्तियां

मैगनोलिया चंपक (चंपक) के छिलके

मेलिया एजेडेराक (चायनाबेरी) के फल

ग्लाइसिरजि की पत्तियां

मिलेटिया पेचिकार्पा (बिश लाटा) की पत्तियां

जेट्रोफा बीज

रबड़ बीज

टेफ्रोसिया की पत्तियां,

डायस्कोरिया की पत्तियां

ट्राइकोसेन्थस ट्रायकुसपिडाटा (बिटर स्नेक गार्ड) के फल

चित्र 14 : त्रिपुरा से चिन्हित मत्स्यनाशक पादप

अर्कों को तैयार करना और उनका लक्षणवर्णन

अर्क तैयार करने के लिए, एक किलोग्राम सामग्री को 5 ली. आसुत जल (डिस्टिल्ड वाटर) के साथ मिश्रित कर उसे अंधेरे में रातभर छोड़ दिया गया ताकि उसे गाढ़ा होने में रासायनिक प्रक्रियाएं अपनी भूमिका निभा सकें। 18-24 घंटों के बाद, अर्क को एक मुलायम कपड़े से छाना गया और तदुपरांत उसके पीएच, रंग एवं अम्ल. संतुलीकरण क्षमता का पता लगाने के लिए परीक्षण किया गया। अर्क काफी अधिक अम्लीय थे जिनमें पीएच 3.47-4.83 के बीच था (तालिका 7)। अर्कों के संतुलीकरण के लिए अपेक्षित अल्कालाइन सॉल्यूशन (NaOH) की मात्रा 12.5-15.5 मि. ली. के बीच थी। अर्कों को मध्यम-संवेदनशील पाया गया। जब उन्हें सूर्य प्रकाश के नजदीक रखा गया तब उनका रंग फीका पड़ गया और 48-72 घंटा पर फफूंद सी दिखाई दे रही थी। *ट्रायकोसेन्थस* के फल, *जेट्रोफा* बीज और *डायस्कोरिया* की पत्तियों ने आँखों और चर्म पर तनाव पैदा किया, अतः इनकी हैंडलिंग एवं प्रसंस्करण के लिए उचित उपायों का सुझाव दिया गया। छिलकों से निकाले गए अर्कों में तीखी गंध, पत्ती अर्कों में कस्तूरी जैसी गंध, बीज वाले अर्कों में चिपचिपापन और *ट्रायकोसेन्थस* के फल अर्कों में सड़न जैसी गंध महसूस की गई। इन गंधों का कारण अर्कों में मौजूद गंभीर रासायनिक कम्पाउंड थे। अर्कों में ताजापन एवं उनकी प्रभावकारिता सुनिश्चित करने हेतु, अर्कों के निष्कर्षण के शीघ्र पश्चात *पुन्टियस सोफोर* (एक आदर्श खरपतवारनाशक) और *चन्ना* प्रजा. (एक आदर्श परभक्षी मछली) के विरूद्ध स्टेटिक बायोऐस्से के द्वारा उनका मूल्यांकन किया गया (तालिका 8)।

स्थानीय रूप से संग्रहित पादप भागों के कुछ नमूने

पादप भागों का प्रसंस्करण एवं अर्क तैयार करना

पुन्टियस सेफोर, एक आदर्श खरपतवारनाशक मछली

चन्ना प्रजा., एक परभक्षी मछली

चित्र 15 : मत्स्यनाशक पादप अर्कों को तैयार करना और उनका लक्षणवर्णन

तालिका 7 : अर्कों के गुणधर्म

क्र. सं.	अर्क	पीएच	रंग	अम्लीयता के संतुलीकरण हेतु अपेक्षित क्षार (मि. ली.)
1.	*मोरिंगा* (सहजन) की पत्तियां	4.830	हरा	12.5
2.	*मोरिंगा* के छिलके	3.930	भूरा	14.4
3.	चाय पत्तियों के अवशिष्ट	3.840	धब्बादार	14.6
4.	*मेगनोलिया* के छिलके	3.470	भूरा	15.5
5.	*मेलिया* के फल	4.005	हरा-भूरा	13.8
6.	*ग्लाइसिरहिजा* की पत्तियां	4.380	हरा	12.8
7.	*मिलेटिया* की पत्तियां	4.134	हरा	13.3
8.	*जेट्रोफा* बीज दाने	3.854	सफेद	14.5
9.	रबड़ बीज दाने	4.033	काला	13.6
10.	*टेफ्रोसिया* की पत्तियां	3.945	हरा	14.2
11.	*डियोस्कोरिया* की पत्तियां	4.691	हरा	12.2
12.	*ट्रायकोसेन्थस* के फल	4.344	काला	12.6

अर्कों की सुरक्षा सीमा के लिए अध्ययन

अर्कों की सुरक्षात्मक एवं घातक सीमाओं का पता लगाने के लिए अध्ययन (रेंज-फाइंडिंग) किया गया। *मोरिंगा*, रबड़ बीज की पत्तियों एवं छिलकों, और *ट्रायकोसेन्थस* के फलों की सुरक्षात्मक सीमा 10 मि. ली. प्रति ली. थी, जबकि चाय की पत्तियों के अवशिष्ट; *जेट्रोफा* बीज और *टेफ्रोसिया* की पत्तियों की सुरक्षात्मक सीमा 5 मि. ली. प्रति ली., *मेगनोलिया* के छिलकों एवं *मेलिया* के फल, *ग्लाइसिरहिजा, मिलेटिया*, और *डायस्कोरिया* की पत्तियों की सुरक्षात्मक सीमा 50 मि. ली. प्रति ली. थी (तालिका 9)। *मोरिंगा* की पत्तियों एवं छिलकों की घातक सीमा 320 मि. ली. प्रति ली., चाय की पत्तियों की 15 मि. ली. प्रति ली., *मंगोलिया* एवं *मेलिया* की 300 मि. ली. प्रति ली., *मेलिया* एवं *ग्लाइसिरहिजा* की 350 मि. ली. प्रति ली., रबड़ की 100 मि. ली. प्रति ली., *टेफ्रोसिया* की 20 मि. ली. प्रति ली., *डायस्कोरिया* की 250 मि. ली. प्रति ली., और *ट्रायकोसेन्थस* की 50 मि. ली. प्रति ली. थी। अर्कों को मछली तालाब में डालने के पश्चात पहली प्रतिक्रिया के रूप में, मछलियों के तैरने में कुछ कठिनाई, श्वसन रोध, शरीर का रंग फीका हो जाना, मछलियों द्वारा अत्यधिक बलगम छोड़ना, मछलियों की चुस्ती-फुर्ती मंद हो जाना, तैरने की गति मंद हो जाना और अंततः मृत्यु हो जाना जैसी समस्याएं प्रेक्षित की गईं।

तालिका 8 : अर्कों का प्रयोग करने के उपरांत मछलियों की शारीरिक गतिविधि

अर्क	संव्यहार	एक्सपोजर समय (घंटा)				
		1	6	12	24	48
मोरिंगा की पत्तियां	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	-	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	-	-	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	+	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	-	+	+	+
मोरिंगा के छिलके	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	+	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	-	+	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	+	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	-	+	+	+
चाय की पत्तियां	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	+	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	-	+	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	+	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	-	+	+	+
चंपक के छिलके	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	+	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	-	-	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	-	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	-	+	+	+
मेलिया के फल	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	+	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	-	+	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	-	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	-	+	+	+

ग्लाइसिरहिजा की पत्तियां	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	+	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	-	+	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	+	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	-	+	+	+
मिलेटिया की पत्तियां	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	+	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	+	+	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	+	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	-	+	+	+
जेट्रोफा बीज	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	+	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	-	-	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	+	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	-	+	+	+
रबड़ बीज	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	+	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	-	-	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	-	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	-	+	+	+
टेफ्रोसिया की पत्तियां	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	+	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	+	+	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	+	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	+	+	+	+
डायस्कोरिया की पत्तियां	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	-	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	-	-	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	-	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	-	+	+	+
ट्रायकोसेन्थस के फल	चुस्ती-फुर्ती की हानि	-	-	-	-	+
	रंग फीका पड़ जाना	-	-	+	+	+
	वायु अंदर प्रवेश कर जाना	+	+	+	+	+
	तैरने में कठिनाई	+	+	+	+	+
	अत्यधिक बलगम निकलना	-	+	+	+	+

तालिका 9 : टेस्ट मछली पर रेंज-फाइंडिंग अध्ययन का सारांश

क्र.सं.	अर्क	मात्रा (मि.ली./ली.)	सुरक्षित सीमा (मि. ली./ली.)	घातक सीमा (मि. ली./ली.)
1.	*मोरिंगा* की पत्तियां	0, 10, 20, 40, 80, 160, 320	10	320
2.	*मोरिंगा* के छिलके	0, 10, 20, 40, 80, 160, 320	10	320
3.	चाय पत्तियों के अवशिष्ट	0, 5, 7, 9, 11, 13, 15	5	15
4.	*मेगनोलिया* के छिलके	0, 50, 100, 150, 200, 250, 300	50	300
5.	*मेलिया* के फल	0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350	50	350
6.	*ग्लाइसिरहिजा* की पत्तियां	0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350	50	350
7.	*मिलेटिया* की पत्तियां	0, 50, 100, 150, 200, 250, 300	50	300
8.	जेट्रोफा बीज	0, 5, 10, 15, 20, 25, 30	5	30
9.	रबड़ बीज	0, 5, 10, 50, 75, 100	10	100
10.	*टेफ्रोसिया* की पत्तियां	0, 5, 7.5, 10, 15, 20	5	20
11.	*डायस्कोरिया* की पत्तियां	0, 50, 100, 150, 200, 250	50	250
12.	*ट्रायकोसेन्थस* के फल	0, 10, 20, 30, 40, 50	10	50

तालिका 10 : खरपतवारनाशक मछली (पी. सोफोर) के विरूद्ध प्रॉबिट विश्लेषण (एलसी$_{50}$)

अर्क	प्रॉबिट मान (LC_{50})	
	24 घंटा	48 घंटा
मोरिंगा ओलिफेरा की पत्तियां	152.4 मि. ली/ली.	120.0 मि. ली/ली.
मोरिंगा ओलिफेरा के छिलके	145.6 मि. ली/ली.	98.2 मि. ली/ली.
चाय पत्तियों के अवशिष्ट	11.0 मि. ली/ली.	9.2 मि. ली/ली.
मेगनोलिया चंपक के छिलके	187.0 मि. ली/ली.	170.0 मि. ली/ली.
मेलिया एजेडेराक के फल	247.0 मि. ली/ली.	202.0 मि. ली/ली.
ग्लाइसिरहिता की पत्तियां	231.6 मि. ली/ली.	181.8 मि. ली/ली.
मिलेटिया पैचीकार्पा की पत्तियां	198.0 मि. ली/ली.	163.0 मि. ली/ली.
जेट्रोफा बीज	19.8 मि. ली/ली.	17.0 मि. ली/ली.
रबड़ बीज	65.5 मि. ली/ली.	51.5 मि. ली/ली.
टेफ्रोसिया की पत्तियां	12.5 मि. ली/ली.	9.6 मि. ली/ली.
डायस्कोरिया की पत्तियां	183.4 मि. ली/ली.	151.6 मि. ली/ली.
ट्रायकोसेन्थस ट्रायकसपिडेटा के फल	36.7 मि. ली/ली.	30.3 मि. ली/ली.

बायो-ऐस्से एवं प्रॉबिट विश्लेषण

स्टेटिक बायोऐस्से और प्रॉबिट (एलसी$_{50}$) के विश्लेषण से यह पाया गया कि चाय की पत्तियों के अवशिष्ट खरपतवारनाशक मछली के विरूद्ध सबसे अधिक प्रभावकारी थे, जिसके बाद *टेफ्रोसिया* की पत्तियां, *जेट्रोफा* बीज, *ट्रायकोसेन्थस* के फल, रबड़ बीज, *मोरिंगा* (सहजन) के छिलके, *मोरिंगा, डायस्कोरिया* की पत्तियां, *मेगनोलिया* के छिलके, *मिलेटिया* की पत्तियां, *ग्लाइसिरहिजा* की पत्तियां, और *मेलिया* के फलों को प्रभावकारी पाया गया (तालिका 10)। खरपतवारनाशक मछली के विरूद्ध अति प्रभावकारी अर्कों (चाय की पत्तियों के अवशिष्ट, *टूफ्रोसिया* की पत्तियां, *जेट्रोफा* बीज, *ट्रायकोसेन्थस* के फल, और रबड़ बीज) का मूल्यांकन परभक्षी मछली (*चन्ना* प्रजा.) के विरूद्ध किया गया। प्रॉबिट विश्लेषण (एलसी$_{50}$) में यह भी पाया गया कि चाय की पत्तियों के अवशिष्ट सबसे अधिक प्रभावकारी थे, जिसके बाद *टेफ्रोसिया* की पत्तियां, *जेट्रोफा* बीज, *ट्रायकोसेन्थस* के फल तथा रबड़ बीज प्रभावकारी थे (तालिका 11)।

तालिका 11 : परभक्षी मछली (*चन्ना* प्रजा.) के विरूद्ध प्रॉबिट विश्लेषण (एलसी$_{50}$)

सामग्री	प्रॉबिट (LC_{50})	
	24घंटा	48घंटा
चाय पत्तियों के अवशिष्ट	11.4 मि. ली/ली.	9.9 मि. ली/ली.
टेफ्रोसिया की पत्तियां	15.6 मि. ली/ली.	10.6 मि. ली/ली.
जेट्रोफा बीज	20.8 मि. ली/ली.	17.3 मि. ली/ली.
ट्रायकोसेन्थस के फल	40.6 मि. ली/ली.	30.6 मि. ली/ली.
रबड़ के बीज	65.8 मि. ली/ली.	57.0 मि. ली/ली.

अर्कों का प्रक्षेत्र मूल्यांकन

चाय की पत्तियों के अवशिष्ट और *टेफ्रोसिया* की पत्तियों का मूल्यांकन नर्सरी तालाबों का प्रयोग कर प्रक्षेत्र स्थिति में किया गया। अर्कों का प्रयोग करने से पहले, तालाब के जल स्तर को कम कर न्यूनतम स्तर (लगभग एक फीट) पर लाया गया। अर्कों की मात्राओं/खुराकों को यह मान कर परिकलित किया गया कि परभक्षी मछली की 24 घंटों में सष्ट तौर पर मृत्यु (एलसी$_{100}$) हो जाए और यह पाया गया कि चाय की पत्तियों की 19.7 मि. ली. प्रति ली. तथा *टेफ्रोसिया* पत्तियों की 29.0 मि. ली. प्रति ली. की मात्रा उपयुक्त थी। मछलियों के जिस समूह में पहली मृत्यु का मामला देखा गया, उसमें मोला तथा उसके बाद डार्किना, डेनियोज, पुटी, गोबीज, पाब्दा, लोआचस एवं प्रान मछलियां थीं। मुरेल मछलियां ही ऐसी थीं जिनकी मृत्यु सबके बाद हुई। अर्क के प्रयोग के 3 घंटों के बाद मुरेल मछलियों में रुग्णता देखी गई और 4 घंटों के बाद उनकी मृत्यु हो गई। चाय की पत्तियों की तरह, *टेफ्रोसिया* की पत्तियों का प्रयोग किए जाने से मोला मछली की मृत्यु पहले हुई। इसके बाद डार्किना, पुटी, डेनियोज एवं प्रान समूह की मछलियों की मृत्यु हुई, और मुरेल मछली की सबके बाद हुई। मुरेल में उच्च मृत्युदर अर्क का प्रयोग करने के 4 घंटों के बाद पाई गई (तालिका 12)। गोबीज, लोआचस और पाब्दा के संबंध में कोई अभिलेख उपलब्ध नहीं है। ऐसा माना जाता है कि *टेफ्रोसिया* पत्तियों से उपचारित तालाब में इन प्रजातियों की मछलियां मौजूद होती ही नहीं हैं।

जल गुणवत्ता प्राचलों के विश्लेषण में यह पाया गया कि तालाब में अर्कों को डालने के पश्चात जल के तापमान एवं अमोनिया के स्तर में (12 घंटों तक) वृद्धि हुई थी और अपघटित ऑक्सीजन (डीओ), पीएच तथा समग्र क्षारीयता में गिरावट आई। अर्कों का प्रयोग करने के उपरांत प्लांकटोन स्तर में तेजी से गिरावट आई। चूंकि अर्क जैविक एवं पादप-आधारित थे, इसलिए मीडियम में उनके जैविक अपघटन के कारण जल में डीओ का अस्थायी अपघटन हुआ होगा (तालिका 13.14)। अर्कों के प्रयोग के 7 दिनों के बाद मछलियां उपचारित तालाबों में सामान्य रूप में पाई गईं। *टेफ्रोसिया* पत्तियों के प्रयोग के 12 घंटों के बाद तथा चाय की पत्तियों के अवशिष्ट का प्रयोग करने के 14 घंटों के बाद प्लांकटोन बनना प्रारंभ हुआ। इससे यह पता चला कि तालाबों में अर्कों का विषाक्त प्रभाव 12.14 दिनों में प्रभावहीन हो गया था।

तालिका 12 : तालाब स्थिति में विभिन्न मछली समूहों की गतिविधि के घंटे (आरटीएल - चाय की पत्तियों के अवशिष्ट; टीएल - टेफ्रोसिया की पत्तियां)

Fish groups	Mortality period after application of the extract							
	30 मिनट		1 मिनट		2 घंटा		4 घंटा	
	RTL	TL	RTL	TL	RTL	TL	RTL	TL
पुन्टियस प्रजा.	√	√						
मोला	√	√						
डार्किना	√	√						
डेनियोज	√	√						
गोबीज			√	-				
पाब्दा					√			
लोआचस					√			
मुरेल							√	√
प्रान					√	√		

तालिका 13 : चाय की पत्तियों का प्रयोग किए जाने के उपरांत तालाब में जल गुणवत्ता प्राचल

जल प्राचल	प्रयोग से पहले	प्रयोग के बाद					
		1 hr	3 hr	6 hr	12 hr	24 hr	48 hr
तापमान (^{0}C)	30.2	30.6	30.6	30.5	30.4	30.4	30.4
डीओ (पीपीएम)	7.4	4.8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.8
pH	6.5	5.5	5.2	5.2	5.0	5.5	5.6
कुल क्षारीयता (पीपीएम)	85	77	75	72	72	75	78
अमोनिया (पीपीएम)	0.8	1.2	1.1	1.2	1.0	0.8	0.7
प्लांकटोन मात्रा (मि.ली./50-ली.)	1.5	1.2	0.8	0.6	0.5	0.5	0.4

तालिका 14 : *टेफ्रोसिया* पत्तियों का प्रयोग किए जाने के उपरांत तालाब में जल गुणवत्ता प्राचल

जल प्राचल	प्रयोग से पहले	प्रयोग के बाद					
		1 घंटा	3 घंटा	6 घंटा	12 घंटा	24 घंटा	48 घंटा
तापमान (^{0}C)	30.1	30.5	30.7	30.7	30.6	30.4	30.5
डीओ (पीपीएम)	6.4	5.8	5.4	5.4	4.8	4.8	5.2
pH	6.5	5.5	5.2	5.0	5.0	5.2	5.5
कुल क्षारीयता (पीपीएम)	88	76	78	72	72	70	75
अमोनिया (पीपीएम)	1.2	1.5	1.6	1.5	1.5	1.1	0.8
प्लांकटोन मात्रा (मि.ली./50-ली.)	1.8	1.2	1.0	0.8	0.5	0.5	0.5

मत्स्यनाशकों का प्रयोग कर तालाब तैयार करने हेतु आर्थिक आंकलन

एक हैक्टेयर तालाब से अवांछित मछलियों को हटाने में कुल व्यय महुआ तेल खली (संस्तुत खुराकः 3000 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे..मी.) का प्रयोग कर रु. 2,38,000; ब्लीचिंग पाउडर (संस्तुत खुराक : 350 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे..मी.) का प्रयोग कर रु. 1,95,500 और चाय की पत्तियों के अवशिष्ट का प्रयोग कर रु. 1,81,000 था, जो यह साफ संकेत है कि चाय/टेफ्रोसिया पत्तियों का प्रयोग कर रु. 17,500-60,000 प्रति हैक्टे. की बचत की जा सकती है (तालिका 15)। अर्कों के संग्रहण, प्रसंस्करण और प्रयोग के लिए, 10 अतिरिक्त श्रम दिवसों की आवश्यकता हो सकती है। फिर भी, अगर इसकी तुलना महुआ तेल खली (एमओसी) या ब्लीचिंग पाउडर (बीपी) से की जाए तब भी यह लाभदायी है।

तालिका 15 : एक हैक्टेयर क्षेत्रफल वाले तालाब में नर्सरी मछली पालन के आधार पर परिकलित आर्थिक पहलु

विवरण	व्यय (भा.रु.)		
	एमओसी	बीपी	चाय की पत्तियां/टेफ्रोसिया की पत्तियां
क. कुल लागत			
• श्रम @ रु. 300/ श्रम दिवस	18000.00	18000.00	21000.00
• मत्स्यनाशक @ रु. 20/कि. ग्रा. एमओसी के लिए और रु. 50/कि. ग्रा. बीपी के लिए	60000.00	17500.00	0.0
• मिट्टी का तेल @ रु. 50/ली.	5000.00	5000.00	5000.00
• लाइम @ रु. 20/कि. ग्रा.	5000.00	5000.00	5000.00
• मछली स्पान @ रु. 0.02/स्पान	100000.00	100000.00	100000.00
• आहार @ रु.20/कि. ग्रा.	25000.00	25000.00	25000.00
• गोपशु खाद @ रु. 1/कि. ग्रा.	10000.00	10000.00	10000.00
• यूरिया @ रु.10/कि. ग्रा.	2500.00	2500.00	2500.00
• एसएसपी @ रु.15/कि. ग्रा.	7500.00	7500.00	7500.00
• विविध (निगरानी, प्रबंध, रोगनिरोध, आदि)	5000.00	5000.00	5000.00
• कुल परिचालनीय खर्चे	238000.00	195500.00	181000.00
ख. सकल लाभ			
• फ्राइ @ रु. 0.25/फ्राइ	375000.00	375000.00	375000.00
ग. शुद्ध लाभ (ख-क)	137000.00	179500.00	194000.00
घ. लागत लाभ अनुपात (बीसीआर)	1.57	1.9	2.0

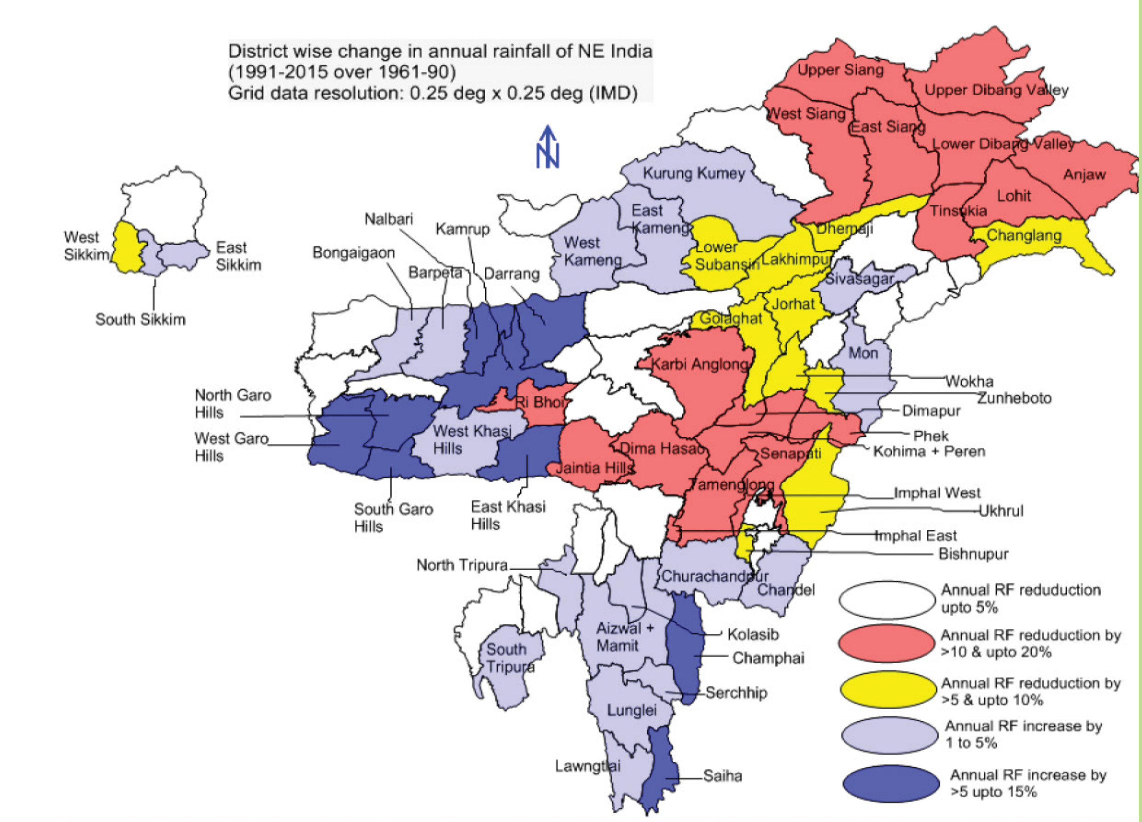
तालिका 16 : किसान जागरुकता कार्यक्रम

कार्यक्रम का नाम	स्थान	तारीख	प्रतिभागियों की सं.	चर्चा किए गए बिंदु
जलवायु परिवर्तन से अनुकूलन (निक्रा के तहत प्रशिक्षण)	भाकृअनुप उत्तर पूर्वी क्षेत्र अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र, लेम्बुचेरा	23 अगस्त, 2019	50	मौसम को समझना और मौसम पूर्वानुमान का उपयोग
आजीविका सुधार के लिए जनजातीय किसानों का क्षमता निर्माण (टीएसपी के तहत सामग्रियों का वितरण एवं प्रशिक्षण)	दुमतिबारी एडीसी गांव, चंपकनगर, पश्चिमी त्रिपुरा	19 जुलाई 2019	80	मौसम संबंधी संसाधनों का दक्षतापूर्वक उपयोग
स्थायी रबी फसल उत्पादन (एफएपी) के लिए प्रौद्योगिकीय कार्यकलाप	ब्राह्मन पुशकुनी	15 नवंबर, 2019	130	जलवायु और उसकी ि वविधता एवं अंतिम उपयोगकर्ताओं तक एएएस बुलेटिन का प्रसार
हितधारकों की बैठक और जीकेएमएस का प्रभाव मूल्यांकन	केवीके खोवाई	22 जनवरी, 2020	62	प्रतिक्रिया प्राप्त करना, बुलेटिन का प्रसार

राष्ट्रीय जलवायु अनुकूल कृषि नवोन्मेष (निक्रा)

उत्तर पूर्वी क्षेत्र में आधार अवधि 1961-1990 की तुलना में 1991-2015 की अवधि के दौरान जिला-वार वार्षिक वर्षा में परिवर्तन

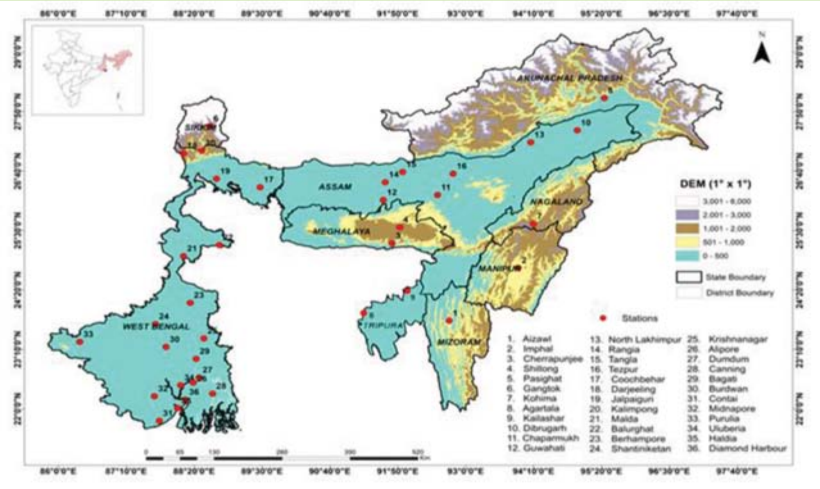
उत्तर पूर्वी भारत में जिला-वार वार्षिक वर्षा की प्रवृत्ति का विश्लेषण किया गया और दो अवधियों अर्थात 1961-1990 (आधार अवधि) तथा 1991-2015 (हाल ही की अवधि) के बीच तुलना की गई जिसके लिए आईएमडी के 0.25° X 0.25° ग्रिड डेटा का उपयोग किया गया (चित्र 1)। विश्लेषण में उत्तर पूर्वी भारत के विभिन्न जिलों में वर्षा में वृद्धि/गिरावट के साथ अलग-अलग स्थिति पाई गई। 1991-2015 अवधि के दौरान कुल 77 जिलों में से, 47 जिलों (61%) में वार्षिक वर्षा में गिरावट आई थी, जबकि शेष 30 जिलों (39%) में वार्षिक वर्षा में वृद्धि हुई थी। इसी अवधि के दौरान अरूणाचल प्रदेश में, सभी पूर्वोत्तर राज्यों की तुलना में, सबसे अधिक वर्षा हुई और सभी पूर्वोत्तर राज्यों के समस्त 16 (81%) में से 13 जिलों में वार्षिक वर्षा में गिरावट आई थी। कुछ अपवाद वाले जिले भी थे जैसे कि कुरुंग कुमे, पूर्वी एवं पश्चिमी कामेंग, जहाँ वार्षिक वर्षा में 1-4% की वृद्धि हुई थी। अरूणाचल प्रदेश के पूर्वी जिलों में कम वर्षा हुई थी। इसी प्रकार से, मणिपुर और नागालैंड दो ऐसे राज्य थे जहाँ वार्षिक वर्षा में हाल ही की अवधि के दौरान गिरावट की प्रवृत्ति देखी गई है। मणिपुर और नागालैंड के नौ जिलों में से सात में वार्षिक वर्षा में गिरावट आई थी। असम के संबंध में, उत्तरी छोर और ऊपरी ब्रह्मपुत्र घाटी क्षेत्र तथा पहाड़ी क्षेत्र के कुछ जिलों में वर्षा कम हुई, लेकिन निचले ब्रह्मचुत्र घाटी क्षेत्र में इसी दौरान वर्षा में वृद्धि हुई थी। मेघालय में, रीभोई और जेंतिया पहाड़ी जिलों को छोड़कर, अधिकतर जिलों में अधिक वर्षा हुई थी। हालांकि उत्तर पूर्वी भारत के दो राज्य यानी त्रिपुरा एवं सिक्किम अति जलवायु अनुकूल राज्य हैं, लेकिन इन प्रत्येक राज्य के भी दो जिलों, अर्थात सिक्किम में उत्तर एवं पश्चिमी जिला तथा त्रिपुरा के ढलाई एवं पश्चिमी जिला में संबंधित राज्य के अन्य जिलों की तुलना में कम वर्षा हुई। उत्तर पूर्वी क्षेत्र में जल का अभाव झेल रहे राज्य मिजोरम में, उत्तर पूर्वी क्षेत्र के सभी अन्य राज्यों में 1961-1990 की अवधि के दौरान हुई वर्षा की तुलना में, 1991-2015 की अवधि के दौरान उच्च वार्षिक वर्षा हुई थी।



चित्र 1 : उत्तर पूर्वी भारत में वार्षिक वर्षा में जिला-वार परिवर्तन (1961-1990 की तुलना में 1991-2015)

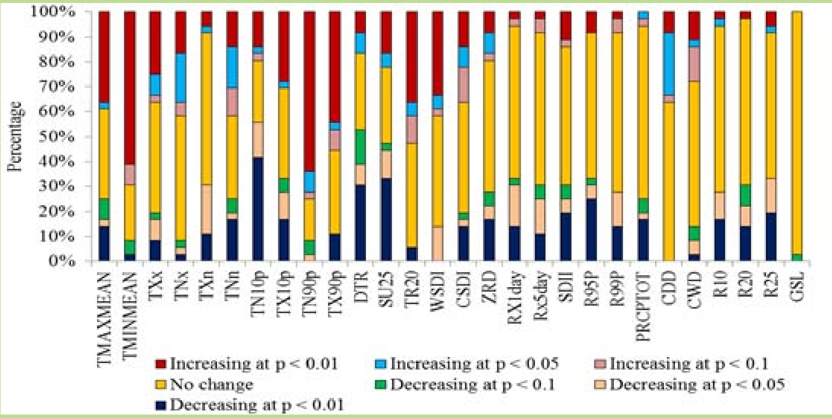
पूर्वी भारत में उग्र जलवायु घटनाक्रम

उग्र जलवायु घटनाक्रमों के विश्लेषण के लिए, 36 मौसम विज्ञान केंद्रों (चित्र 2) के दैनिक मौसम विज्ञान डेटा को आईएमडी, पुणे से प्राप्त किया गया और उत्तर पूर्वी भारत सहित समस्त पूर्वी भारत में उग्र जलवायु/मौसम घटनाक्रमों की प्रवृत्ति के निर्धारण के लिए डेटासेट का विश्लेषण किया गया।



चित्र 2 : हमारे अध्ययन क्षेत्र की सन्निकट स्थालाकृति और भूस्तरीय केंद्रों के स्थान

अधिकतर भूस्तरीय मौसम विज्ञान केंद्रों में वार्षिक औसत अधिकतम तापमान प्रेक्षित किया गया (61.1% रैखिक प्रवृत्ति; 69.4% मान केन्डाल-एमके प्रवृत्ति) (चित्र 3)। 25.1% केंद्रों में, ठंडी रातों के दौरान तापमान में गिरावट की प्रवृत्ति प्रेक्षित की गई। 19.3% केंद्रों में ठंडे दिनों की बढ़ती प्रवृत्ति और 55.5% केंद्रों में घटती प्रवृत्ति थी, जबकि 25% भूस्तरीय केंद्रों में तापमान में कोई परिवर्तन नहीं हुआ था। लगभग 30.6% केंद्रों में रात्रि तापमान में बढ़ती प्रवृत्ति और 33% केंद्रों में घटती प्रवृत्ति थी। 75% केंद्रों में, गरम दिनों में वृद्धि हुई और 16.6% केंद्रों में कोई परिवर्तन नहीं हुआ था। TXगए TNx, TXn और TNn मानों में कोई बदलाव नहीं हुआ, जो क्रमशः 33.33%, 30.56%, 30.56% और 41.67% रिकॉर्ड किए गए। अध्ययन किए गए सभी केंद्रों के 55.6% केंद्रों में दैनिक अधिकतम तापमान का उच्चतम मान पाया गया जो तापमान में बढ़ती प्रवृत्ति का सूचक था। इसके विपरीत, दैनिक न्यूनतम तापमान के अधिकतम मान और दैनिक अधिकतम तापमान के न्यूनतम मानों के साथ सभी केंद्रों में से 52.8% और 47.2% केंद्रों में तापमान की घटती प्रवृत्ति पाई गई। वार्षिक मौसम माप पर भारांकित अंकगणितीय माध्य तकनीक का प्रयोग कर, एकल केंद्र आधारित ट्रेंड आउटपुट को एकल भूस्तरीय केंद्र से विस्तारित कर छह कृषि-पारिस्थितिकी क्षेत्रों तक किया गया, और फिर छह कृषि-पारिस्थितिकी क्षेत्रों से समस्त अध्ययनगत क्षेत्र (यानी पूर्वी भारत) तक विस्तारित किया गया।



चित्र 3 : हमारे अध्ययनगत क्षेत्र के अनुसार सभी केंद्रों में उग्र जलवायु घटनाक्रमों में महत्वपूर्ण परिवर्तनों का आपेक्षिक अनुपात (%)

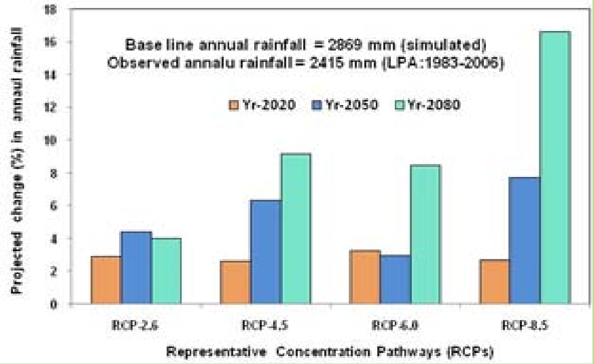
अध्ययनगत क्षेत्र में प्रायः तापमान में वृद्धि देखी गई। पूरे पूर्वी भारत में ठंडे दिनों (TX10p), गरम रातों (TN90p) और गरम दिनों (TX90p) में वार्षिक बढ़ती प्रवृत्ति प्रेक्षित की गई, जबकि दिन के तापमान परिसर (डीटीआर) में घटती प्रवृत्ति प्रेक्षित की गई। गरम हवाओं में वृद्धि (डब्ल्यूएसडीआई) के कारण, उपोषण वाली रातों (टीआर 20) की प्रवृत्ति में क्रमिक रूप से वृद्धि हुई। वर्षा तीव्रता सूचकांकों में दैनिक तीव्रता (एसडी II) में घटती प्रवृत्ति, जबकि लगातार शुष्क दिवस (सीडीडी) और लगातार नमी दिवसों (सीडब्ल्यूडी) में उच्चत्तर बढ़ती प्रवृत्ति थी। वार्षिक रूप से सभी वर्षा दिवसों (पीआरसीपीटीओटी) में तेजी से गिरावट के साथ भारी वर्षा (आर 10 मि. मी.) वाले दिवसों की संख्या बहुत ही भारी वर्षा दिवसों (आर 20 मि. मी.) की तुलना में घट गए थे। शीतकाल माहों के दौरान एक दिन में अधिकतम वर्षा (आर एक्स 1 दिन) वाले दिन काफी थे। मॉनसून से पहले और उसके बाद के मौसम के दौरान दैनिक अधिकतम तापमान (TXn) के मासिक न्यूनतम मान में भारी वृद्धि हुई थी। किंतु, मॉनसून से पहले और उसके बाद के महीनों के दौरान दैनिक न्यूनतम तापमान (TNn) में भारी वृद्धि हुई थी।

सन् 1970 के दशक से मौसम विज्ञान डेटा के विश्लेषण में यह पाया गया कि पूर्वी भारत के अंतर्गत हमारे अध्ययनगत क्षेत्र के अधिकतर केंद्रों में, उच्च वर्षा दिवसों में वृद्धि की तुलना में, उग्र तापमान दिवसों की संख्या अधिक थी। यह कहा जा सकता है कि पूर्वी भारत गंगा मैदानी क्षेत्रों (आईजीपी-बंगाल खाड़ी) में उग्र जलवायु घटनाक्रमों में और भी वृद्धि होने से कृषि उत्पादन प्रणाली पर प्रभाव पड़ना निश्चित है। यदि तापमान प्रवृत्ति इसी प्रकार जारी रही, तो आने वाले समय में खतरा और भी अधिक बढ़ सकता है। हमारे अध्ययनगत क्षेत्र में फसल बुवाई अवधि में कोई खास बदलाव नहीं देखा गया। वर्षा तीव्रता के साथ उसके असमान बंटन के कारण उत्तर पूर्वी भारत के *बारानी* क्षेत्र के अंतर्गत अल्पावधि में भारी वर्षा वाले दिनों की संभावना कम हो सकती है जिसके फलस्वरूप जल का अभाव/प्रायः सूखा (सूखा और वर्षा दिवसों में विचलन) पड़ सकता है। अतः, जोखिम को कम करने के लिए क्षमता निर्माण और निवारणीय उपाए किया जाना बहुत ही जरूरी है।

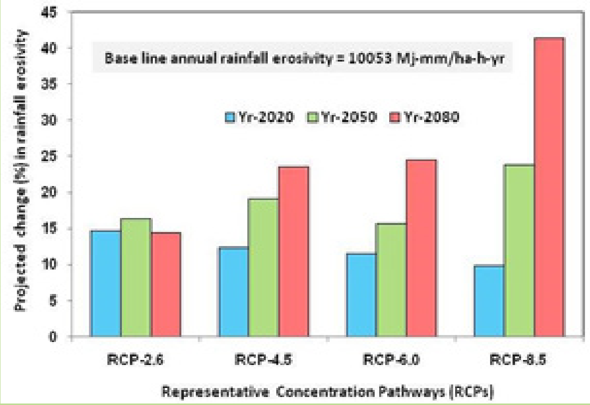
जलवायु परिवर्तन की स्थिति में विभिन्न कृषि प्रणालियों के साथ पर्वतीय जलाशयों (सूक्ष्म) में जल प्रवाह, मृदा हानियों और कटाव की संभावना का आकलन . फील्ड एंड सिमुलेशन पद्धतियां

भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, उमियम, मेघालय में आठ सूक्ष्म जलसंभरों (डें) में विभिन्न कृषि प्रणाली संयोजनों के तहत जल पवाह और मृदा हानियों पर पूर्वानुमानित जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के संभावित प्रभाव का अध्ययन करने हेतु, दो अंशांकित एवं वैधीकृत जलविज्ञान मॉडलों - रसल (संशोधित सार्वभौमिक मृदा हानि समीकरण) और डब्ल्यूईपीपी (जल क्षय पूर्वानुमान परियोजना) का प्रयोग किया गया ताकि तीन अवधियों (2020, 2050 और 2080) के लिए न्यून (आरसीपी 2.6/4.5) से उच्च उत्सर्जन (आरसीपी -6.0/8.5) परिदृश्यों से प्रतिनिधि सकेंद्रण मार्ग (आरसीपी) का उपयोग कर अनुमानित जलवायु परिवर्तन परिदृश्य का आंकलन किया जा सके।

अध्ययन स्थल (उमियम, मेघालय) में पूर्वानुमानित जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों से पूर्वानुमान की सभी अवधियों अर्थात आधार रेखा (1983-2005), अल्पावधि (2020), मध्यावधि (2050) और दीर्घावधि (2080) में वार्षिक वर्षा में प्रेक्षित 2415 मि. मी. की दीर्घावधि औसत (एलपीए : 1983.2006) वर्षा की तुलना में बढ़ती प्रवृत्ति पाई गई (चित्र 4)। अध्ययनगत क्षेत्र में प्रेक्षित वार्षिक वर्षा (2415 मि. मी.) की तुलना में आधार रेखा पूर्वानुमानित वार्षिक वर्षा लगभग 450 मि. मी. अधिक थी। न्यून (आसीपी 2.6/4.5) से उच्च उत्सर्जन (आरसीपी-6.0/8.5) परिदृश्यों से सभी प्रतिनिधि सकेंद्रण मार्गों में मध्यावधि (2050) तथा दीर्घावधि (2080) पूर्वानुमानों में यह पाया गया कि अल्पावधि (2020) से दीर्घावधि (2080) की पूर्वानुमान अवधियों में वृद्धि के साथ पूर्वानुमानित वार्षिक वर्षा में, आधार रेखा पूर्वानुमान की तुलना में, वृद्धि हुई है। इसी प्रकार से, सभी पूर्वानुमान अवधियों (2020.2080) के संबंध में, वार्षिक वर्षा में भी अस्थायी तौर पर वृद्धि हुई, जब न्यून उत्सर्जन परिदृश्य (आरसीपी 2.6) बढ़कर अति उच्च उत्सर्जन (आरसीपी 8.5) परिदृश्य में बदल गया था (चित्र 4)। समान अवधियों के लिए आधार रेखा (1983-2005) अनुमानित जलवायु पूर्वानुमानों (10053 डर-mm/ha-h-yr) से आकलित आरई की तुलना में, प्रेक्षित एलपीए वार्षिक वर्षा से आकलित वर्षा क्षय (आरई) लगभग आधा था (5110 Mj-mm/ja-h-yr)। हमारे विश्लेषण में यह देखा जा सकता है कि पूर्वानुमानित वार्षिक वर्षा में वृद्धि के कारण आधार-रेखा पूर्वानुमानों की तुलना में न्यून एवं उच्च उज्सर्जन परिदृश्यों (आीसीपी 2.6/4.5/6.0/8.5) सहित सभी पूर्वानुमान अवधियों में आकलित वार्षिक वर्षा क्षय (आरई) में भी वृद्धि हुई है (चित्र 5)।

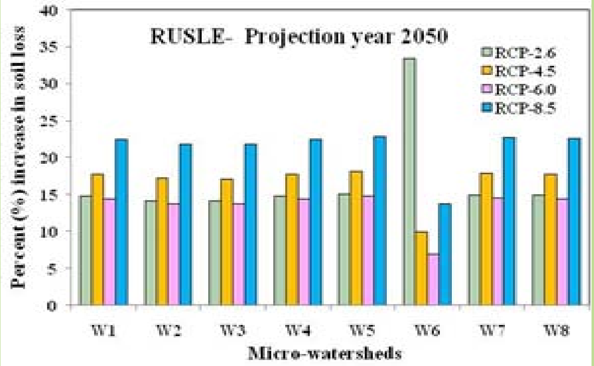


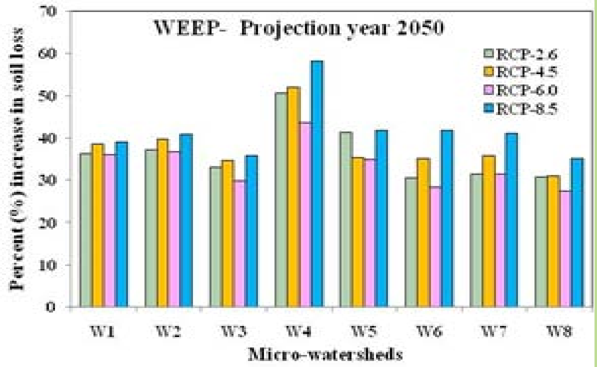
चित्र 4 : उमियम, मेघालय (अध्ययन स्थल) की तुलना में आधार. रेखा पूर्वानुमान से चार आरसीपी (आरसीपी 2.6/4.5/6.0/8.5) के तहत पूर्वानुमानित वार्षिक वर्षा में प्रतिशत परिवर्तन



चित्र 5 : उमियम, मेघालय (अध्ययन स्थल) में आधार-रेखा पूर्वानुमान पर आंकलित आरई की तुलना में पूर्वानुमानित जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों (चार आरसीपी- 2.6/4.5/6.0/8.5) के तहत आकलित वर्षा क्षय (आरई) में प्रतिशत परिवर्तन

दोनों जलविज्ञान मॉडलों (रसल एवं डब्ल्यूईपीपी) का प्रयोग कर, हमने भिन्न कृषि प्रणाली घटकों के साथ आठों सूक्ष्म.जलसंभरों के संबंध में समस्त उत्सर्जन परिदृश्यों (आसीपी- 2.6/4.5/6.0/8.5) में मध्यावधि पूर्वानुमान हेतु मृदा हानियों का अनुमान लगाया (चित्र 6)। इन दोनों मॉडलों ने न्यून से उच्च दोनों उत्सर्जन परिदृश्यों के तहत आठों सूक्ष्म-जलसंभरों में वार्षिक मृदा हानियों में बढ़ती प्रवृत्ति प्रदर्शित की। पूर्वानुमानित जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों में वार्षिक मृदा हानि वृद्धि दर डब्ल्यूईपीपी में उच्च (27-58%) थी क्योंकि अनुमानित परिणामों की तुलना रसल (6.6-33.5 की तुलना में : वृद्धि रेंज) के बजाय, प्रेक्षित मृदा हानियों (9.0-17.4 टन प्रति हैक्टे.) के साथ की गई और रसल पूर्वानुमानित मृदा हानियों की तुलना आधारेखा अनुमानित (15-36 टन प्रति हैक्टे.) मृदा हानियों के साथ की गई। रसल मॉडल में आठो सूक्ष्म जलसंभर प्रणालियों के लिए डब्ल्यूईपीपी में मृदा हानियों का आकलन अधिक पाया गया जिसका कारण वर्षा जल का क्षय हो सकता है। फिर भी, दोनों मॉडलों से एक ही बात निकलकर आई कि चार उत्सर्जन परिदृश्यों में से, न्यून उत्सर्जन (आरसीपी 4.5) और उच्च उत्सर्जन (आरसीपी 8.5) पर पूर्वानुमानित जलवायु अध्ययन क्षेत्र के अंतर्गत सभी कृषि प्रणालियों में, अन्य उत्सर्जन परिदृश्यों की तुलना में, मध्यावधि पूर्वानुमान (2050) में अधिक मृदा क्षय उत्पन्न करेंगे। आठ सूक्ष्म जलसंभरों में से, बागवानी आधारित आईएफएस प्रणाली को जलवायु परिवर्तन प्रेरित मृदा हानि एवं तलछट हानियों को रोकने में ज्यादा उपयुक्त पाया गया है।





चित्र 6 : उमियम, मेघालय (अध्ययन स्थल) में आकलित मृदा हानि के लिए (क) रसल एवं (ख) डब्ल्यूईपीपी मॉडलों के द्वारा आधार-रेखा पर मध्यावधि (2050) के लिए पूर्वानुमानित जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों (चार आरसीपी- 2.6/4.5/6.0/8.5) के तहत वार्षिक मृदा हानि में प्रतिशत परिवर्तन

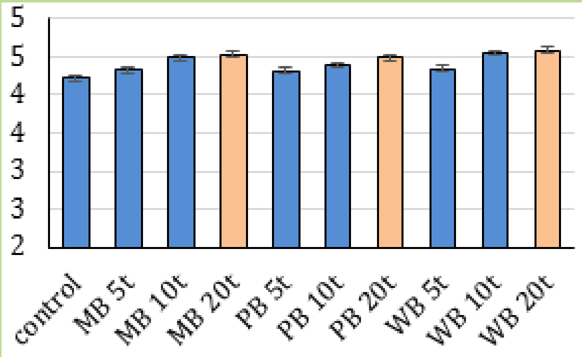
धान और मक्का आधारित फसल प्रणाली में मृदा गुणवत्ता और कार्बन गतिकियों पर बायोचार प्रयोग का प्रभाव

विभिन्न फीडस्टॉक अर्थात, मक्का अवशिष्ट (एमबी), मिश्रित खरपतवार बायोमास (डब्ल्यूबी) और चीड़ काष्ठ वक्कल (पीबी) से निर्मित बायोचार का प्रयोग भिन्न मात्राओं (0, 5, 10 और 20 टन प्रति हैक्टे.) की दर से किया गया ताकि मृदा और फसलों पर उनके प्रभाव का पता लगाया जा सके (चित्र 7-9)। मक्का (किस्म. डीए.61) की बुवाई 3 पुनरावर्तनों के साथ आरबीडी में की गई। मक्का पंक्तियों के बीच शून्य-जुताई स्थिति के तहत मक्का (किस्म डीए-61) तथा फ्रेंचबीन (किस्म सलेक्शन 9) की बुवाई करने के उपरांत सभी उपचार भूखंडों में एफवाईएम (5 टन प्रति हैक्टे.) और NPK उर्वरकों (80 कि. ग्रा. नाइट्रोजन, 60 कि. ग्रा. P_2O_5 और 40 कि. ग्रा. K_2O प्रति हैक्टे.) का समान दर पर प्रयोग किया गया। इसी प्रकार से, बायोचार की भिन्न मात्राओं (0, 5, 10 और 20 टन प्रति हैक्टे.) के साथ धान (किस्म आईयूआरओएन 54) की बुवाई 30 से. मी. पंक्ति अंतराल को कायम करके सीधी बुवाई जुताई के तहत की गई। मक्का की तरह, सभी उपचार भूखंडों में एफवाईएम (5 टन प्रति हैक्टे.) और NPK उर्वरकों (60 कि. ग्रा. नाइट्रोजन, 60 कि. ग्रा. P_2O_5 और 40 कि. ग्रा. K_2O प्रति हैक्टे.) का समान दर पर प्रयोग किया गया। धान की फसल के बाद, धान परती भूमि में सरसों की बुवाई शून्य-जुताई के तहत की गई। सभी फसलों के संबंध में उपज, उपजवर्धक गुणों और शरीरक्रियात्मक गुणों को रिकॉर्ड किया गया।

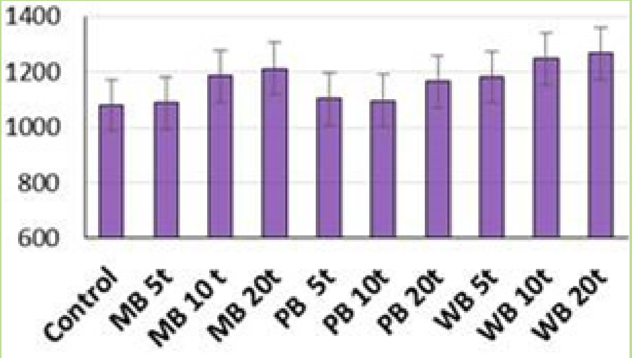
चित्र 7 : धान (किस्म आईयूआरओएन 514) की खेती के बाद सरसों (टीएस-46) की खेती

चित्र 8: मक्का (किस्म डीए-61) की खेती के बाद फ्रेंचबीन (किस्म सलेक्शन 9) की खेती

चित्र 9 : ऊपरी सस्यविज्ञान फार्म में मक्का की बुवाई और मृदा में बायोचार का प्रयोग

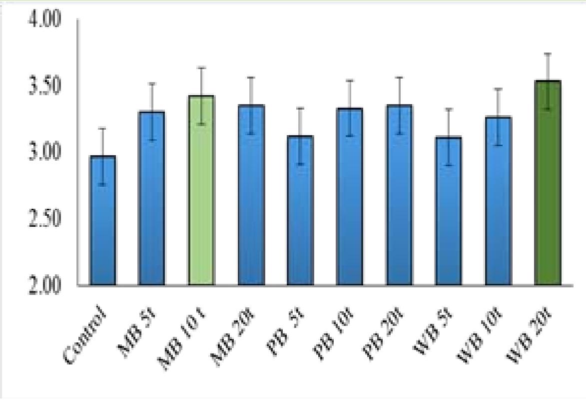


चित्र 10 : बायोचार के प्रयोग से प्रभावित मक्का दाना उपज (टन प्रति हैक्टे.)

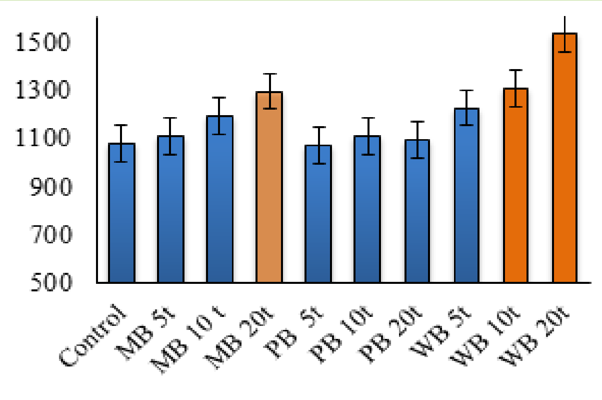


चित्र 11: बायोचार के प्रयोग से प्रभावित फ्रासबीन दाना उपज (कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.)

बायोचार का 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग किए जाने से मक्का दाना उपज (4.49 से 4.58 टन प्रति हैक्टे.) में कंट्रोल (4.22 टन प्रति हैक्टे.) की तुलना में काफी वृद्धि हुई (चित्र 10)। लेकिन, बायोचार की कम मात्रा (5 टन प्रति हैक्टे.) पर प्रयोग किए जाने से मक्का की उपज में कोई खास वृद्धि नहीं हुई। फ्रेंचबीन के संबंध में, जब खरपतवारी बायोचार का 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग किया गया तब फलियों की संख्या (15.8) और पत्ती क्षेत्र सूचकांक (एलएआई, 3.74) काफी उच्च रिकॉर्ड किया गया (चित्र 11)। बायोचार का 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग करके और चीड़ बायोचार का 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग कर फ्रेंचबीन (423.9 ग्रा.) में कंट्रोल (416.9 ग्रा.) की तुलना में उच्च टेस्ट वजन (1000 बीज) प्राप्त किया गया।

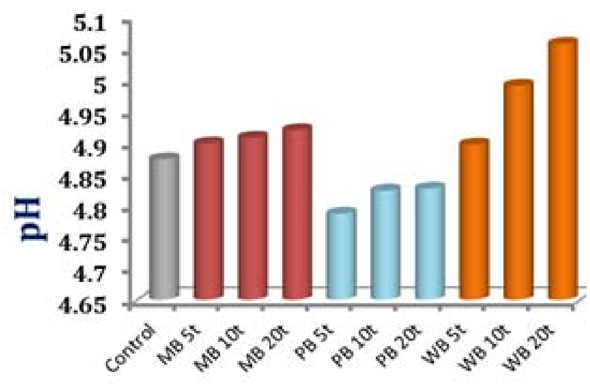


चित्र 12 : बायोचार का प्रयोग किए जाने से प्रभावित धान दाना उपज (टन प्रति हैक्टे.)

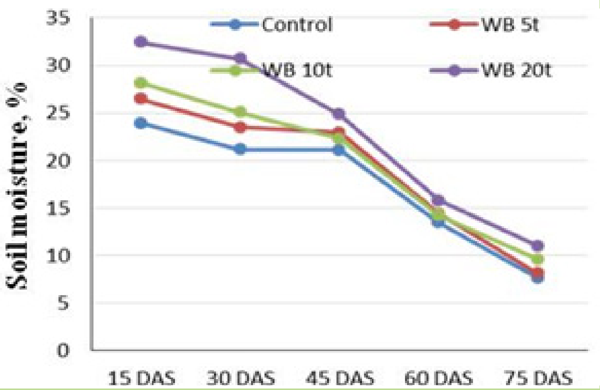


चित्र 13 : बायोचार प्रयोग किए जाने से प्रभावित सरसों दाना उपज (कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.)

धान फसल के संबंध में, 10 टन प्रति हैक्टे. की दर से मक्का बायोचार और 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से खरपतवारी बायोचार को मिश्रित कर प्रयोग किए जाने से, कंट्रोल की तुलना में, गुच्छ वजन (क्रमशः 2.34 एवं 2.94 ग्रा.) और दाना उपज (क्रमशः 2.34 एवं 2.94 ग्रा.) में काफी वृद्धि हुई (चित्र 12)। 10 टन प्रति हैक्टे. और 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से खरपतवारी बायोचार का प्रयोग किए जाने से, बायोचर का प्रयोग न करने की तुलना में, उच्च संख्या में प्रति गुच्छ भरे दानों की (क्रमशः 141.2 और 143.8) उपज प्राप्त की गई। खरपतवारी बायोचार का 20 टन प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग कर मक्का एवं धान की खेती में प्रकाश-संश्लेषण दर भी उच्च प्राप्त की गई (चित्र 13)।



चित्र 14 : बायोचार से प्रभावित मक्का-फ्रेंचबीन फसल प्रणाली का मृदा पीएच



चित्र 15: खरपतवारी बायोचार से प्रभावित फ्रेंचबीन फसल में मृदा नमी तत्व (%)

फ्रेंचबीन और सरसों की फसलों के संबंध में, मृदा में नमी तत्व को 15 दिनों के अंतराल पर रिकॉर्ड किया गया। फसल विकास के सभी चरणों (बुवाई के 15, 30, 45, 60 और 75 दिनों के बाद) में बायोचार प्रयोग नहीं करने के बजाय 20 टन प्रति हैक्टे. की दर पर खरपतवारी बायोमास का प्रयोग किए जाने से 0-15 से. मी. गहरी मृदा पर काफी उच्च मृदा नमी तत्व पाया गया (चित्र 15)। अम्लीय मृदा में बायोचार का प्रयोग किए जाने से मृदा पीएच बढ़ गया था (चित्र 14)। कंट्रोल उपचार का प्रयोग करने के बजाय, बायोचार का प्रयोग किए जाने से वाष्पोत्सर्जन दर, रंध्रीय चालकता और प्रकाश-संश्लेषण दर में भी वृद्धि हुई (तालिका 1)।

तालिका 1 : विभिन्न बायोचार उपचारों के तहत मक्का फसल में रिकॉर्ड किए गए शरीरक्रियात्मक प्राचल

उपचार	पत्ती तापमान (°C)	वाष्पोत्सर्जन दर (E) (mmol m^{-2} s^{-1})	रंध्रीय चालकता (GH_2O) (mmol m^{-2} s^{-1})	प्रकाश-संश्लेषण (µmol m^{-2} s^{-1})
बायोचर के बिना	34.8	3.5	141.0	24.7
WB 5टन/हैक्टे.	36.6	5.5	175.6	32.8
WB10टन/हैक्टे.	37.7	8.5	215.4	41.8
WB 20टन/हैक्टे.	39.0	13.0	248.7	56.6
MB 5टन/हैक्टे.	36.3	5.4	173.9	36.6
MB 10टन/हैक्टे.	33.9	5.8	194.3	24.8
MB 20टन/हैक्टे.	38.1	9.2	225.2	37.5
PB 5टन/हैक्टे.	38.4	10.1	251.1	57.3
PB 10टन/हैक्टे.	36.1	6.1	201.7	28.6
PB 20टन/हैक्टे.	35.0	5.8	167.6	34.1

बायोचार का उच्च दर पर प्रयोग किए जाने का प्रभाव अन्य टेस्ट किए गए बायोचरों की तुलना में अधिक था। इसका कारण यह है कि खरपतवारी बायोचार (डब्ल्यू बी) में उच्च नाइट्रोजन (01.03:), सतही क्षेत्रफल (बीईटी सतही क्षेत्रफल 18.37 m^2/g) और औसत पोर रेडियस होता है।

पाइनस केसिया के कार्बन पृथक्करण के लिए आनुभविक मॉडल का विकास

मेघालय में अन्य कृष्य भूमि उपयोगों और *झूम* भूमियों में स्थित *पाइनस केसिया* एक अति प्रमुख वृक्ष प्रजाती है। यह गांवों के पास सामुदायिक वनों का भी एक प्रमुख घटक है। वृक्ष आधारित भूमि उपयोग प्रणाली में भूमि से ऊपर और भूमि के नीचे बायोमास से तथा मृदा से कार्बन प्रच्छादन की संभावना है। इसी स्थल पर लगभग 50 वृक्षों से उनके जीबीएच, वृक्ष की मध्य ऊंचाई पर परिधि, ताजे कुंदों/लॉग्ज का आकार एवं वजन, काष्ठीय शाखा, पत्तियां, क्राउन आकार आदि के नमूने लिए गए। प्रत्येक भाग के प्रतिनिधि नमूने को आगामी विश्लेषण के लिए प्रयोगशाला में लाया गया। आईपीसीसी दिशानिर्देशों के अनुसार भूमि से ऊपर बायोमास के 26% को कुल भूमिगत बायोमास के रूप में लिया गया। वृक्षों के विभिन्न भागों, जैसे कि मुख्य ट्रंक, नीडल, काष्ठीय शाखा और वक्कलों में कार्बन को कुल कार्बन के आकलन के लिए 50% लिया जाता है। इस संबंध में विकसित कुछ सर्वश्रेष्ठ उपयुक्त मॉडल निम्न प्रकार हैं (तालिका 2):

तालिका 2: मेघालय के रीभोई से *पाइनस केसिया* के लिए एलोमैट्रिक समीकरण

SN	Equation	b_1	b_2	C	$p_{0.05}$ $for b_1$	$p_{0.05}$ $for b_2$	$p_{0.05}$ $for C$	R^2	Adjusted R^2
1	$Y_1 = b_1X_1 + C$	8.88	-	-405.75	1.3E-15	-	2.3E-06	0.74	0.73
2	$Y_1 = b_1X_1 + b_2X_2 + C$	6.76	8.11	-434.46	6.8E-15	0.04	1.8E-06	0.75	0.76
3	$Y_2 = b_1X_1 + C$	4.44	-	-202.88	1.3E-15	-	2.3E-06	0.74	0.73
4	$Y_2 = b_1X_1 + b_2X_2 + C$	4.26	5.11	-273.71	6.8E-15	0.04	1.8E-06	0.75	0.76

Y_1= Total above ground biomass per tree in kg, Y_2=Total carbon (both above and below ground) per tree in kg, X_1=Girth at Breast Height in cm, X_2=Total Height of the tree in m

Y_1= भूमि से ऊपर प्रति वृक्ष बायोमास कि. ग्रा. में, Y_2= कार्बन हानि (भूमि से ऊपर एवं उससे नीचे के बायोमास में) प्रति वृक्ष कि. ग्रा. में, X_1= वक्षस्थल ऊंचाई पर परिधि से. मी. में, X_2=वृक्ष की कुल ऊँचाई मी. में।

उपरोक्त मॉडलों से, समीकरण 1 एवं 2 जीबीएच एवं ऊँचाई के आधार पर भूमि से ऊपर के कुल बायोमास के पूर्वानुमान के लिए हैं, जबकि मॉडल 3 एवं 4 भूमि से ऊपर एवं भूमि से नीचे के बायोमास से उपार्जित प्रति वृक्ष कुल कार्बन के लिए हैं। यह पाया गया कि समीकरण 3 एवं 4 के बीच समायोजित R^2 मानों में कोई खास अंतर नहीं था। अतः, कार्बन आंकलन के लिए केवल जीबीएच का ही प्रयोग किया जा सकता है, क्योंकि प्रक्षेत्र स्थितियों में जीबीएच मान वृक्ष की पूर्ण ऊँचाई के मापन की तुलना में काफी सरल, सहज एवं किफायती है। वृक्ष की ऊँचाई के मापन में वृक्ष के झुकाव, भूमि की ढलान आदि के कारण कई अतिरिक्त त्रुटियां भी हो सकती हैं।

निक्रा परियोजना के तहत एरोबिक धान किस्म का विमोचन

निक्रा एरोबिक धान 1 को एक सूखा सहिष्णु स्थानीय झूम (परिवर्ती खेती) किस्म-कर्नाटका के साथ किस्म नवीन का संकरीकरण कर सिंगल सीड डिसेंट (एसएसडी) के द्वारा विकसित किया गया (चित्र 16)। इस किस्म यानी निक्रा एरोबिक धान 1 का प्रदर्शन केंद्र मे किए गए परीक्षणों में मध्यम सूखा दबाव के तहत बेहतर पया गया। यह एक मध्यम अगेती परिपक्वता वाली, लंबी खड़ी, उच्च ओजयुक्त, गैर झड़न, गैर फटन रोग वाली लाल रंग की किस्म है। इसके पादपों में पुष्पण 85.86 दिनों में होता है, पादप की लंबाई 100 से.मी. होती है और यह अच्छी मात्रा में बायोमास सृजित करती है। इसके गुच्छ लंबे, दाना छोटा-पतला तथा सफेद रंग का होता है। मानक किस्मों (चेक) और अन्य उपयुक्त किस्मों की तुलना में इसके श्रेष्ठ प्रदर्शन को ध्यान में रखते हुए, इस किस्म को सीवीआरसी के द्वारा जोन 3 (झारखंड), जोन 5 (छत्तीसगढ़) और जोन 7 (कर्नाटक) में खेती करने हेतु विमोचित करने के लिए चिन्हित किया गया है। इसका विमोचन भाकृअनुप.एनआरआरआई, कटक में दिनांक 30 मई-2 जून, 2019 को हुई 54वीं एआरजीएम बैठक में किया गया।

चित्र 16 : निक्रा एरोबिक धान 1/टीआरसी 2015.5 (आईईटी 26178) के खेत का दृश्य, धान की फसल और धान दाना

टमाटर की खेती में नमी दबाव से सहिष्णुता सुनिश्चित करने के लिए प्रौद्योगिकी विकास

छः सूखा संवेदनशील किस्मों पर चार भिन्न पादप एक्टिवेटर्स अर्थात, प्रोलाइन (50 पीपीएम), मिथाइल जेसमोनेट (20 पीपीएम), बीटा-अमिनोब्युटायरिक अम्ल (20 पीपीएम) और सेलिसाइलिक अम्ल (50 पीपीएम) का छिड़काव किया गया। फसल विकास के प्रारंभिक चरण, पुष्पण चरण और फलन चरण पर नमी तत्व को बढ़ाया गया। प्राथमिक प्रेक्षण काफी उत्साहवर्धक रहे। फसल बुवाई के 70 दिनों के बाद टमाटर फसल पर सेलिसाइलिक अम्ल (50 पीपीएम) का बहिर्जात प्रयोग किए जाने से पादपों की जीवित्ता 86.67% पाई गई, जबकि कंट्रोल पादपों (एक्टिवेटर का प्रयोग किए बिना) में नमी के साथ फसल विकास के प्रारंभिक विकास चरण और पुष्पण चरण पर जीवित्ता 40: थी। फलन चरण के दौरान नमी दबाव के तहत, कंट्रोल पादपों (एक्टिवेटर का प्रयोग किए बिना) में 39: की तुलना में सेलिसाइलिक अम्ल (50 पीपीएम) एवं बीटा.अमिनोब्युटायरिक अम्ल (20 पीपीम) का छिड़काव किए जाने से 93.33% और 80% पादप जीवित रहे। सेलिसाइलिक अम्ल (50 पीपीएम) का प्रयोग करने के कारण बुवाई के 145 दिनों के बाद प्राथमिक फसल विकास चरण, पुष्पण चरण और फसल चरण पर नमी दबाव के तहत भी 93. 33%, 73.33% और 60% पादप जीवित रहे और उनमें फलन हुआ। प्राथमिक प्रेक्षण स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं कि पादप एक्टिवेटर्स का प्रयोग करने से सूखा संवेदनशील टमाटर किस्मों में नमी दबाव से सहिष्णुता प्रेरित व सुनिश्चित की जा सकती है (चित्र 17)।

चित्र 17 : परीक्षण के लिए सेट-अप

ग्रीष्मकाल के दौरान कुक्कुट में पौषणिक प्रबंध

श्रीनिधि चूजों के प्रदर्शन पर भिन्न ऊर्जा स्तरों के साथ निर्मित आहार के प्रभाव की तुलना करने के लिए मेघालय में ग्रीष्म मौसम के दौरान एक परीक्षण किया गया। एक एकल अंडोज्पत्ति से कुल 270 दिवस की आयु के श्रीनिधि चूजों को औचक रूप से तीन समूहों अर्थात टी1, टी2 एवं कंट्रोल में विभाजित किया गया। प्रत्येक समूह में 90 चूजे थे, जिन्हें 30 चूजों के साथ 3 उप-समूहों में विभाजित किया गया। बैट्री ब्रूडर मेन्टेनिंग यूनिफॉर्म मैनेजमेंट विधियों के तहत टी1, टी2 और कंट्रोल समूहों के पक्षियों को उनकी 8 सप्ताह तक की आयु तक क्रमशः आहार-1 (2700 एमई किलो कैलोरी प्रति कि. ग्रा. और 18% प्रोटीन सहित आहार); आहार-2 (2900 एमई किलो कैलोरी प्रति कि. ग्रा. एवं 18% प्रोटीन सहित आहार) और आहार-3 (सिफारिश के अनुसार 2800 एमई किलो कैलोरी प्रति कि. ग्रा. एवं 18% प्रोटीन सहित आहार) खिलाया गया। पक्षियों के प्रदर्शन संबंधी गुणों व विशेषकों, जैसे कि कुल आहार उपभोग, अधिकतम शारीरिक वजन, शारीरिक वजन लाभ, एफसीआर और सीरम कैटलेस स्तर का अध्ययन किया गया। आहार-3 (कंट्रोल समूह) और 2900 एमई किलो कैलोरी प्रति कि. ग्रा. के उच्च ऊर्जा स्तर के साथ दिए गए आहार से श्रीनिधि चूजों में काफी अधिक ($P \leq 0.05$) शारीरिक वजन, वजन लाभ और बेहतर एफसीआर पाया गया, जबकि 2700 एमई किलो कैलोरी प्रति कि. ग्रा. (टी1 समूह) के न्यून ऊर्जा स्तर के साथ आहार दिए गए चूजों में शारीरिक वजन, वजन लाभ और एफसीआर कम पाया गया। विभिन्न परीक्षण समूहों में प्रति चूजा कुल आहार उपभोग (2253.74 ± 36.22 ग्रा.) टी1 समूह में सर्वाधिक था, जबकि टी2 समूह (1425.55±28.74 ग्रा.) में न्यूनतम था। प्रति चूजा अधिकतम शारीरिक वजन टी2 समूह (546.40 ± 16.25 ग्रा.) में तथा उसके बाद कंट्रोल समूह (541.55±11.23 ग्रा.) और टी1 (480.05± 16.72 ग्रा.) में सर्वाधिक था। समग्र रूप से सर्वाधिक एफसीआर टी2 समूह (2.79±0.51 ग्रा.) में तथा उसके बाद कंट्रोल (3.34±0.47 ग्रा.) और टी1 समूह (5.09±0.93 ग्रा.) में दर्ज किया गया। विभिन्न परीक्षण समूहों के पक्षियों के बीच सीरम कैटलेस स्तर में कोई खास अंतर नहीं था। अध्ययन में यह दर्शाया गया है कि उन श्रीनिधि चूजों में 8 सप्ताह की आयु तक उच्चतम शारीरिक वजन, वजन लाभ और बेहतर एफसीआर था जिन्हें उच्च ऊर्जा तत्व वाला आहार खिलाया गया था। अतः, श्रीनिधि के प्रारंभिक चरण के दौरान समग्र प्रदर्शन में सुधार लाने हेतु उसके लिए आहार में उच्च ऊर्जा स्तर शामिल किए जा सकते हैं।

मछली पालन हेतु उपयुक्त त्रिपुरा की कुछ मछली प्रजातियों की ताप से सहिष्णुता

पांच देसी मछली प्रजातियों की ताप से सहिष्णुता की सीमाओं का पता लगाने के लिए उनका अध्ययन किया गया। अध्ययन के लिए बड़े आकार की कार्प मछलियों में से *लेबियो रोहिता* (रोहू) को, मध्यम आकार की कार्प मछलियों में से *एम्बलीफेराइन्गोडोन मोला* (मोला) छोटी कार्प मछलियों में से *नोटोप्टेरस नोटोप्टेरस* (कान्ला) तथा नोटोप्टेरिड्स मछलियों में से *ओमपॉक बाइमाकुलेटस* (पाब्दा) मछली को चुना गया। सर्वप्रथम मछलियां को 20, 25, 30 और 35°C जल तापमान पर अनुकूलनता के लिए थर्माकोल डिब्बों में तालाब में छोड़ा गया। उसके बाद थर्मोस्टेट का प्रयोग कर जल तापमान को 1°C प्रति घंटा की दर से घटाया-बढ़ाया गया और मछलियों को तब तक जल तापमान से एक्सपोज किया गया जब तक उन्होंने जल में अपना संतुलन खो नहीं दिया था। इसी अंतिम बिंदु को गंभीर अधिकतम तापमान (CT_{max}) (तालिका 3) के रूप में तथा गंभीर न्यूनतम तापमान (CT_{min}) (तालिका 4) के रूप में निर्धारित किया गया। CT_{max} पर मछलियों में ऑक्सीजन उपभोग की दर का भी

एल. रोहिता (औसत वजनः 3.5 ग्रा.)

एल. बाटा (औसत वजनः 4.4 ग्रा.)

ए. मोला (औसत वजनः 2.1 ग्रा.)

एन. नोटोप्टेरस (औसत वजनः 5.5 ग्रा.)

चित्र 18 : पालने के लिए उपयुक्त अनेक मछली प्रजातियों की ताप से सहिष्णुता

आँकलन किया गया और तापमान भाज्य फल (फ$_{10}$) परिकलित किया गया (तालिका 5)। इस परीक्षण से यह पाया गया कि जल तापमान से अनुकूलनता बढ़ने के साथ.साथ CT_{max} और CT_{min} पर मछलियों का आकार बढ़ रहा था। मछलियों में आक्सीजन उपभोग से भी इसी तरह के पैटर्न की पुष्टि हुई। जब मछलियों ने 25.30°C पर अनूकूलनता ग्रहण कर ली, तब Q_{10} न्यूनतम था। इससे यह निष्कर्ष निकाला गया कि मछलियां तब ताप से बेहतर सहिष्णु होती हैं जब वे 25.30°C पर अनुकूलनता ग्रहण कर लेती हैं। Q_{10} से यह निष्कर्ष निकाला गया कि *ओ. बाइमाकुलेटस* मछली सबसे अधिक जल ताप. सहिष्णु है, क्योंकि इसके संबंध में जल तापमान मान (1.8) सबसे कम थे (तालिका 6)। इसके बाद *ए. मोला* (1.13) और *एन. नोटोप्टेरस* (1.22) मछलियां थीं। *एल. रोहिता* (1.25) और *एल. बाटा* (1.28) जल तापमान से सबसे अधिक संवेदनशील थीं।

तालिका 3 : भिन्न जल तापमानों पर मछलियों का CT_{max}

मछली प्रजाति	अनुकूलन तापमान			
	20°C	25°C	30°C	35°C
लेबियो रोहिता	38	40	41	42
लेबियो बाटा	37	38	40	41
ए. मोला	32	33	34	35
एन. नोटोप्टेरस	37	38	40	41
ओ. बाइमाकुलेटस	35	37	38	41

तालिका 4 : भिन्न जल तापमानों पर मछलियों का CT_{min}

मछली प्रजाति	अनुकूलन तापमान			
	20°C	25°C	30°C	35°C
लेबियो रोहिता	12	13	14	15
लेबियो बाटा	12	14	15	16
ए. मोला	12	13	14	14
एन. नोटोप्टेरस	13	14	15	15
ओ. बाइमाकुलेटस	12	14	15	15

तालिका 5 : O_2 भिन्न जल तापमानों पर मछलियों का CT_{max}

मछली प्रजाति	अनुकूलन तापमान			
	20°C	25°C	30°C	35°C
लेबियो रोहिता	48	58	65	75
लेबियो बाटा	45	53	60	72
ए. मोला	28	31	33	40
एन. नोटोप्टेरस	42	48	53	65
ओ. बाइमाकुलेटस	22	24	25	27

तालिका 6 : विभिन्न मछली प्रजातियों में Q_{10}

मछली प्रजाति	20-25°C	25-30°C	30-35°C
लेबियो रोहिता	1.46	1.25	1.33
लेबियो बाटा	1.38	1.28	1.44
ए. मोला	1.22	1.13	1.46
एन. नोटोप्टेरस	1.30	1.22	1.50
ओ. बाइमाकुलेटस	1.19	1.08	1.16

किसानों के खेतों में प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन

जलवायु से अनुकूलनता बढ़ाने के लिए मेघालय, नागालैंड, मणिपुर, मिजोरम, त्रिपुरा और सिक्किम के विभिन्न जिलों में संसाधन संरक्षण और फसल विविधीकरण (भूमि उपयोग मॉडल, शून्य जुताई, उथली एवं जलमग्न क्यारी, मल्चिंग) के बारे में प्रदर्शन आयोजित किए गए। डीप लिटर हाउसिंग मॉडल, बैकयार्ड कुक्कुट पालन, खुम्ब की खेती, मधुमक्खी पालन पर भी प्रदर्शन आयोजित किए गए (चित्र 18)। प्रदर्शन कार्यक्रमों से कुल मिलाकर 748 किसान प्रत्यक्ष तौर पर लाभान्वित हुए।

चित्र 19 : किसानों के खेतों में प्रदर्शित विभिन्न संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियां

कुक्कुट में ताप प्रभाव समाप्त करने के लिए शाकों के अनुपूरण का प्रभाव

बढ़वार वाले चूजों में उनके शारीरिक बढ़वार प्रदर्शन, हीमाटो. बायोकैमिकल प्रोफाइल तथा रोगप्रतिरोधक क्षमता पर शहतूत पत्ता, करी पत्ता तथा चीन के पालक के आहरीय अनुपूरण के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक आहारीय परीक्षण किया गया। एक समूह. विशेष की पक्षियों को सामान्य पर्यावरण (22.26°C, RH: 75.85%) में पाला गया, जबकि अन्य चार समूह के पक्षियों को 30 दिनों तक प्रति दिन तीन घंटों तक ताप दबाव वाली स्थिति (37±1°C) में रखा गया। पक्षियों को शहतूत पत्ता आहार (5%), करी पत्ता आहार (3%) और चीन के पालक (5%) समृद्ध अनुपूरित मूल आहार खिलाया गया। निष्कर्षों में यह सुझाव दिया गया है कि बढ़वार वाले चूजों के आहार में शाक अनुपूरणों (शहतूत पत्ता, करी पत्ता और चीन की पालक, जिन्हें आहारीय परीक्षण में उपयोग किया गया था) में से करी पत्ता (3%) का अनुपूरण खिलाना पक्षियों में ताप दबाव को समाप्त करने में भी लाभकारी है।

ब्रायलर चूजों में उनके शारीरिक विकास प्रदर्शन, मर्त्यता लक्षणों, हीमाटो-बायोकैमिकल प्रोफाइल तथा रोगप्रतिरोधक क्षमता पर अदरक एवं सफेद हल्दी के आहारीय अनुपूरण के प्रभाव का पता लगाने के लिए एक आहारीय परीक्षण किया गया (चित्र 19)। ताप दबाव के प्रभाव की तुलना करने के लिए पक्षियों के पांच समूहों को दबाव स्थिति (37±1°C) के तहत रखा गया जबकि अन्य समूह की पक्षियों को सामान्य पर्यावरण (22.26°C, RH: 75.85%) में रखा गया। पक्षियों की 4 सप्ताह की आयु के बाद 6 सप्ताह की आयु तक 14 दिनों के दौरान प्रति दिन 3 घंटे तक उनमें ब्रूडिंग मशीन से ताप दबाव (37±1°C) प्रेरित किया गया। पक्षियों को उनकी 6 सप्ताह की आयु तक अदरक पाउडर (0.5 एवं 1.0%) और सफेद हल्दी पाउडर (0.5 एवं 1.0%) से अनुपूरित मूल आहार खिलाया गया।

सफेद हल्दी

अदरक पाउडर

चित्र 20 : परीक्षण सेट-अप

परिणामों में यह पाया गया कि ब्रायलर चूजों का शारीरिक वजन लाभ ताप दबाव प्रेरित समूह में न्यूनतम था और समग्र एफसीआर (0-6 सप्ताह) भी ताप दबाव प्रेरित समूह में बहुत ही खराब था। लेकिन, इन चूजों के शारीरिक वजन लाभ और एफसीआर दोनों में तब सुधार आया, जब उन्हें अदरक के 1.0% स्तरों के साथ अनुपूरित आहार खिलाया गया था। ताप दबाव प्रेरित समूह में ड्रेसिंग ईल्ड और अंतरंग-क्षय ईल्ड सर्वाधिक थी, जब उन्हें सफेद हल्दी की 0.5% मात्रा के साथ अनुपूरित आहार खिलाया गया था। किंतु, ताप दबाव प्रेरित समूह के चूजों के उदर की वसा तब न्यूनतम थी, जब उनके आहार में सफेद हल्दी की 1.0% मात्रा मिलाई गई थी। चूजों के अनेक कटे शारीरिक भागों, जैसे कि वक्षस्थल, जांघ, ग्रीवा, पीठ, पंख और ड्रमस्टिक के औसत मानों में किसी भी समूह में (यानी ताप दबाव प्रेरित समूह तथा ताप दबाव दिए बिना) कोई खास अंतर नहीं था। चूजों के रोगप्रतिरोधक अंगों, जैसे कि श्लेषपुटी, प्लीहा एवं बाल्यग्रंथि का औसत वजन तथा परिधीय रोगप्रतिरोधक क्षमता (फूट वेब इंडेक्स) ताप दबाव प्रेरित समूह में न्यूनतम थी। लेकिन, इनमें तब सुधार आया जब चूजों को अदरक की 0.5% मात्रा के साथ अनुपूरित आहार खिलाया गया था।

बाढ़ग्रस्त जल-स्थिति में केज कल्चर का प्रदर्शन

उग्र मौसम घटनाक्रमों से निपटने के लिए, भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र ने निक्रा (एस सी एस पी) घटक के तहत "न्यून-लागत केज कल्चर प्रौद्योगिकी" को विकसित एवं प्रदर्शित किया। केज कल्चर का उपयोग मछलियों को फ्लोटिंग या स्थायी नेट-केजिज में होल्ड कर उन्हें पालने के लिए किया गया। इस प्रकार के केज कल्चर (1.5 मी. x 1.0 मी.) पर त्रिपुरा में प्रदर्शन किया गया। केज के फ्रेम नवीनीकृत (फैब्रीकेट) करते हुए उसमें लकड़ी का प्रयोग किया गया और मछलियों को पकड़ने के लिए तथा मछली पालन के लिए स्टील से निर्मित जाल का उपयोग किया गया (चित्र 21)। केज तैर सके, इसके लिए खाली बैरल (प्रत्येक 20 ली.) का उपयोग किया गया। 1.5 घन मी. के कजे को तैरने देने के लिए 4 खाली बैरलों की जरूरत पड़ी। केज के टॉप पेनल में केज को खोलने या बंद करने हेतु कब्ज़े लगाए गए हैं ताकि उसमें मछलियों को भंडारित किया जा सके, उन्हें आहार खिलाया जा सके तथा नमूने लिए जा सकें। फ्रेम की दीर्घता को बढ़ाने के लिए, लकड़ी पर कोलतार चढ़ाया गया। कुल 9 केजों को नवीनीकृत किया गया जिसमें आँकलित लागत रु. 8500 प्रति केज थी। इन केजों में कॉमन कार्प (*साइप्रिनस कार्पियो*) मछली के शारीरिक विकास एवं जीवित्ता को प्रदर्शित किया गया था। मछलियों को 5% के कुल बायोमास पर 20.22% सीपी सहित गुटिका रूपी आहार खिलाकर स्टॉकिंग घनत्व अर्थात 10 मछली प्रति घन मी., 20 मछली प्रति घन मी. और 30 मछली प्रति घन मी. पर प्रदर्शित किया गया। 3 माह के पश्चात, 20 मछली प्रति घन मी. के साथ भंडारित केज से अधिकतम उत्पादन (2.8 कि. ग्रा. प्रति केज) प्राप्त किया गया। प्रदर्शन से यह निष्कर्ष निकाला गया कि बाढ़ जैसी स्थितियों से निपटने के लिए केज कल्चर एक लाभप्रद विकल्प है, और कॉमन कार्प जैसी मछली केज में बेहतर अनुकूलनता प्रदर्शित करती है (तालिका 7)।

तालिका 7 : विभिन्न भंडारण घनत्वों के तहत केज में कॉमन कार्प के विकासशील गुण

मछली के विकासवर्धक मान	विभिन्न भंडारण घनत्वों के तहत मछली के शारीरिक विकास का प्रदर्शन		
	10/मी.^{3}	20/मी.^{3}	30/मी.^{3}
भंडारण पर आकार (ग्रा.)	38.53±1.15^{a}	37.96±1.46^{a}	38.26±1.70^{a}
1-माह	80.96±2.81^{a}	72.10±5.02^{b}	53.10±1.26^{a}
2-माह	104.70±3.39^{a}	85.33±1.61^{b}	63.16±1.33^{c}
3-माह	121.66±1.66^{a}	101.66±1.66^{b}	76.66±1.66^{c}
एसजीआर (% प्रति माह)	38.35±1.07^{a}	32.87±1.82^{a}	23.21±2.16^{b}
एडीजी (ग्रा. प्रति माह)	27.21±0.66^{a}	21.23±1.03^{b}	12.80±1.09^{c}
जीवित्ता (%)	97.77±2.22^{a}	92.22±1.11^{a}	74.81±1.96^{b}
उत्पादन (कि. ग्रा./केज)	1.78±0.01^{b}	2.81±0.06^{a}	2.58±0.09^{a}

मछली पालन के लिए न्यून-लागत केज का फैब्रीकेशन एवं स्थापना

20 मछली प्रति घन मी. से पकड़ी गई मछलियों का आकार

30 मछली प्रति घन मी. से पकड़ी गई मछलियों का आकार

चित्र 21 : मछलियां पकड़े जाने तक परीक्षण सेट.अप

जनजातीय उप-योजना (टीएसपी)

जनजातीय उपयोजना (टीएसपी) के तहत वर्ष 2019 के दौरान आयोजित विभिन्न आजीविका कार्यक्रमों के माध्यम से उत्तर पूर्वी भारत के सात राज्यों के 10,631 से अधिक जनजातीय किसान लाभान्वित हुए। कुल 606 संख्या में भौतिक परिसंपत्तियां सृजित की गईं जिनका वितरण विभिन्न हितधारकों को किया गया। इन परिसंपत्तियों में न्यून लागत के साथ पालीहाउस, न्यून लागत के कुक्कुट शेड, न्यून लागत के सुअर शेड, न्यून लागत की खुम्ब यूनिटें, जलकुंड, वर्मी बेड, बत्तख पालन इकाइयां, प्रसंस्करण इकाइयां, हैचरी इकाइयां थीं।

बीज/रोपण सामग्रियों का वितरण

वर्ष 2019 के दौरान जनजातीय किसानों को अनेक प्रकार की कृषि सामग्रियां वितरित की गईं, जिनमें बीज, रोपण सामग्रियां, उर्वरक, जैव.उर्वरक, खाद, पोषक तत्व संरूपण, शाकनाशक, कीटनाशक, जैव-कीटनाशक आदि थीं। अनेक प्रकार की सब्जियों, जैसे कि भिंडी, लोबिया, कुल्थी, खीरा, करेला, मटर, फ्रास बीन, फूल गोभी, बैंगन, राजमा, मूली, गांठ गोभी (नोल खोल), बंद गोभी, गाजर, आदि के बीज (1228 कि. ग्रा.) तथा अनाजी फसलों, जैसे कि धान, मक्का, मकई, कुटटू आदि (2000 कि. ग्रा.) का भी वितरण किया गया। इसके अलावा, जनजातीय किसानों की आजीविका सुधार के लिए 5,320 सं. में रोपण सामग्रियों (ड्रेगन फल, सुपारी, पपीता, बंद गोभी आदि) का भी वितरण किया गया। आजीविका के एक स्रोत के रूप में, खुम्ब की खेती को लोकप्रिय बनाने के लिए खुम्ब स्पान के 100 पैकेट भी वितरित किए गए।

उर्वरक/जैव-उर्वरक/खाद/मृदा पुनरुद्धार/पोषक तत्व संरूपण/कीटनाशक

उत्तर पूर्व के जनजातीय किसानों को उर्वरक/जैव.उर्वरक/खाद/मृदा पुनरुद्धार सामग्री, यानी एफवाईएम, वर्मीकम्पोस्ट, लाइम (11,100 कि. ग्रा.) तथा जैव.उर्वरक (20 पैकेट) का भी वितरण किया गया।

पशुधन, मछली फिंगरलिंग और दवाइयां

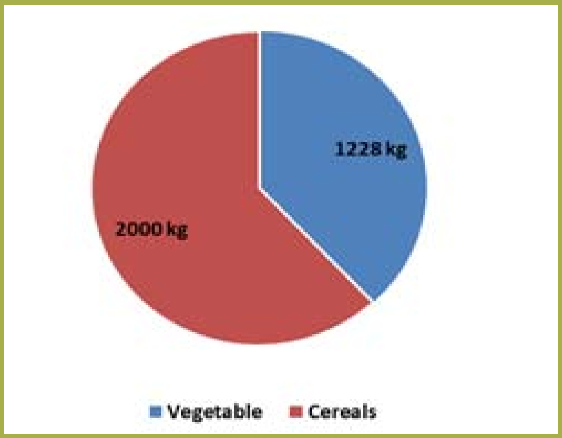
किसानों की आजीविका में सुधार लाने के लिए उन्हें उन्नत नस्ल के कुल 94 पिग्लेट, 92,666 कुक्कुट चूजे, 400 डकलिंग, 41,800 मछली फिंगरलिंग, 500 कि. ग्रा. आहार अनुपूरण (पशुधन/कुक्कुट आहार, खनिज मिश्रण, विटामिन आदि) का वितरण किया गया। विभिन्न पशु रोगों के प्रबंध व रोकथाम के लिए विटामिन अनुपूरण (130 पैकेट) जैसी दवाइयां का भी वितरण किया गया।

छोटे कृषि औजार एवं यंत्र

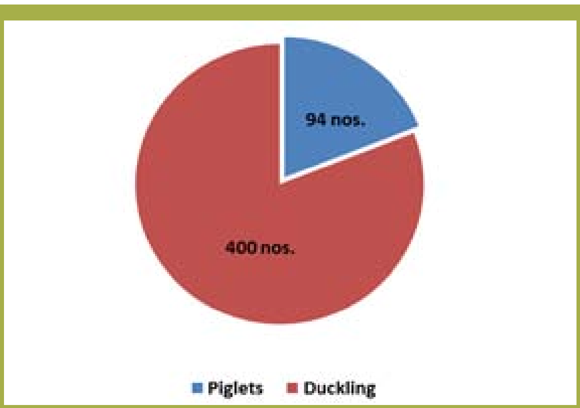
जनजातीय किसानों को छोटे कृषि औजारो और यंत्रों, जैसे कि हैंडिल के साथ कुदाल, स्प्रेयर (215 सं.), मधुमक्खी पालन हेतु डिब्बे और उसके पूर्जे (144 सं.) भी वितरित किए गए।

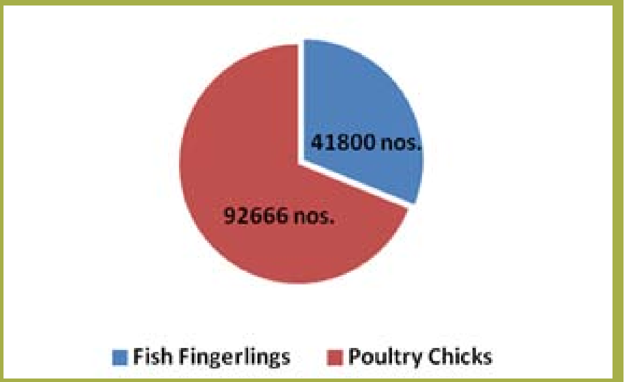
प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण

जनजातीय किसानों के क्षमता निर्माण के लिए कृषि के विभिन्न क्षेत्रों (फसल उत्पादन, पशु उत्पादन एवं प्रबंधन, खुम्ब की खेती, बागवानी फसलों का उत्पादन एवं प्रबंध, आदि) में प्रशिक्षण, अग्रपंक्ति प्रदर्शन और जागरुकता कार्यक्रमों (57 सं.) का आयोजन किया गया।



चित्र 1 : जनजातीय किसानों को सब्जियों और अनाजों के बीजों का वितरण





चित्र 2 : जनजातीय किसानों को पशुधन एवं मछली फिंगरलिंग का वितरण

कृषि-व्यवसाय इन्क्यूबेशन (एबीआई) केंद्र

भाकृअनुप-उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर में स्थित कृषि व्यवसाय इन्क्यूबेशन (एबीआई) केंद्र ने उत्तर पूर्वी भारत में कृषि व्यवसाय उद्यमशीलता के विकास में वर्ष 2016 में अपनी स्थापना के शीघ्र पश्चात बहुत ही सराहनीय कार्य किया है। भाकृअनुप आरसी एनईएच क्षेत्र, उमियम में स्थित अपने मुख्यालय तथा अरूणाचल प्रदेश, मणिपुर, मिजोरम, नागालैंड, सिक्किम और त्रिपुरा में स्थित प्रादेशिक केंद्रों के साथ, एबीआई सभी नए एवं प्रगतिशील उद्यमियों को उनकी कृषि व्यवसाय गतिविधियों को मजबूती प्रदान करने हेतु अनेक प्रकार की आवश्यकता-आधारित भौतिक एवं तकनीकी मार्गदर्शन प्रदान करता है।

सुग्राहीकरण	3500 + व्यक्गित लोगों के लिए लक्षित
विचार-विमर्श	50 + कार्यक्रम
इन्क्यूबेशन	20 + इन्क्यूबेटी को प्रवेश दिया गया
उद्यमशीलता संवर्धन	9 + लोगों ने उद्यमशीलता शुरु की और अपने व्यवसाय का विस्तार किया।
Translate	Translate

भाकृअनुप आरसी एनईएच क्षेत्र में स्थित एबीआई केंद्र की अभी तक की सफलता को उसके द्वारा जागरुकता प्रदान किए व्यक्तिगत लोगों की कुल संख्या से परखा जा सकता है। एबीआई ने 3500 से अधिक किसानों से संपर्क किया और 3000 से अधिक किसानों की आजीविका को बढ़ाने में योगदान दिया है। केंद्र द्वारा अर्जित कुल राजस्व रु. 1,72,000 है जिसमें रु. 82,000 शुल्क और रु. 70,000 कस्टम हायरिंग के माध्यम से है। एबीआई इन्क्यूबेटी द्वारा 4 नए उत्पाद शुरु किए गए और भाकृअनुप.उत्तर पूर्वी पर्वतीय अनुसंधान परिसर द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों को साझा करने के लिए उद्यमियों द्वारा 2 समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए गए। एबीआई के 20 से अधिक सदस्यों ने पिछले वर्ष में अनेक उद्यमशीलता पुरस्कार प्राप्त किए और केंद्र को एनईएयू, तुरा परिसर में दिनांक 6 मार्च, 2020 को आयोजित सर्वश्रेष्ठ उद्यमशीलता संवर्धन क्रियाकलापों के लिए प्रथम स्थान से पुरस्कृत किया गया था।

केंद्र ने 6 से अधिक कृषि-व्यवसाय विकास/जागरुकता कार्यक्रमों का आयोजन किया, मोल-भाव/प्रौद्योगिकी के बारे में चर्चाओं के लिए 15 बैठकों का आयोजन किया तथा प्रौद्योगिकी के बारे में विचार प्रस्तुत करने वाले वार्ताकारों/अन्वेषकों/व्यवसायी लोगों/वीआईपी/वीवीआईपी/विदेशी लोगों की एबीआई केंद्र में मेजबानी की। एबीआई, भाकृअनुप उत्तर पूर्वी क्षेत्र में अनेक उद्यमियों को तकनीकी ज्ञान और कौशल प्रदान करने में भी एक महत्वपूर्ण संस्थान रहा है। एबीआई ने पिछले वर्ष में प्रौद्योगिकी उन्मुखीकरण कार्यक्रमों सहित अनेक कार्यक्रमों का आयोजन किया था। इन कार्यक्रमों में माँस प्रसंस्करण, फल प्रसंस्करण, पैकेज एवं पैकेजिंग, पशु आहार उत्पादन एवं खुम्ब स्पान उत्पादन पर प्रशिक्षण शामिल थे। केंद्र ने इस वर्ष के दौरान कुल चार प्रशिक्षणों का आयोजन किया जिनसे कुल 215 व्यक्तिगत लोग लाभान्वित हुए। कोविड-19 महामारी के कारण अधिक संख्या में प्रशिक्षणों का आयोजन नहीं किया जा सका।

आउटरीच गतिविधियों के संदर्भ में, जिन्हें कृषि में उद्यमशीलता अवसरों, वित्त क्षेत्र में अवसरों, किसान उन्मुख कार्यक्रमों तथा एबीआई के कार्यकरण के बारे में जागरुकता फैलाने के लिए लक्षित किया गया था, केंद्र ने पूरे उत्तर पूर्वी क्षेत्र में 8 से अधिक कार्यक्रमों का आयोजन कियाएवं सहभागिता की। इन आउटरीच कार्यक्रमों में 3500 से अधिक व्यक्तिगत लोगों ने भाग लिया और एबीआई से संवाद कर वे लाभान्वित हुए। केंद्र ने कोविड महामारी के कारण लॉक डाउन के दौरान विभिन्न उद्यमों एवं स्टार्टअप्स को सुविधा प्रदान करने में भी सक्रिय भूमिका निभाई। दूरभाष, विडियो कन्फ्रेंसिंग और वेबिनारों के माध्यम से कई उद्यमियों को आवश्यकता आधारित एडवाइजरी सेवाएं, विपणन सुविधा उपलब्ध कराई गई, परिवहन पास जारी किए गए तथा उनसे ऑनलाइन बात कर सुविधा प्रदान की। कोविड 19 गतिविधियों का ब्यौरा नीचे दिया गया है। एबीआई ने लॉकडाउन अवधि के दौरान 4 से अधिक वेबिनार होस्ट किए। इन सेमिनारों में उत्तर पूर्वी भारत में कृषि व्यवसाय उद्यमों में अवसर'' पर दिनांक 6 और 7 अक्तूबर 2020 को सेमिनार शामिल था। इस सेमिनार में 200 से अधिक उद्यमियों, वैज्ञानिक एवं व्यक्तिगत शोधार्थियों ने भाग लिया था। आवश्यकता आधारित कृषि एवं व्यवसाय एडवाइजरी सेवाएं उपलब्ध कराने हेतु सदस्यों से दूरभाष पर बात की गई और अन्य रूटीन विडियो सम्मेलन आयोजित किए गए। कॉल्स और व्हाटसऐप संदेश के माध्यम से भी नियमित विपणन के लिए सुविधा प्रदान की गई। वेबिनारों के माध्यम से क्षमता निर्माण कार्यक्रम से 300 से अधिक व्यक्तिगत लोग लाभान्वित हुए और इन आईसीटी सुविधाओं के माध्यम से लगभग 50 विपणन लेन.देन हुए।

लॉकडाउन के दौरान केंद्र द्वारा उपलब्ध कराई गई कुछ उल्लेखनीय सुविधाएं इस प्रकार हैं : 7 मिलियन टन हल्दी की आपूर्ति (18 मिलियन टन की आपूर्ति अभी और की जानी बाकी है) के बारे में एबीआई सदस्य, टिनाश इंटरप्राइज (तुरा, मेघालय) के टिनाश मोमिन की लिंकेज प्रान इंटरप्राइज (त्रिपुरा) को उपलब्ध कराई गई; परिवहन और कार पास व्यवस्था में सहायता प्रदान करने के लिए लॉकडाउन के दौरान भाकृअनुप, केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय और शिलोंग में सब्जियों के परिवहन, विपणन और बिक्री के बारे में रीभोई जैविक

Fig. 1. Participated in the Social Entrepreneurship Meet at NEHU, Tura Campus on 6th March 2020 and awarded first place for Best Entrepreneurial Promotional Activities

किसान उत्पादक कंपनी (भोई रिमबोंग, मेघालय) की सुविधाओं को उपलब्ध कराया; कार पास तथा विपणन में सहायता प्रदान करने में शिलोंग और भाकृअनुप, उमियम में स्थिति टिनरई फार्म्स (ज्लदतंप थ्ंतउेए शिलोंग मेघालय) के एक एबीआई सदस्य के प्रसंस्कृत माँस उत्पादों की होम डिलीवरी।

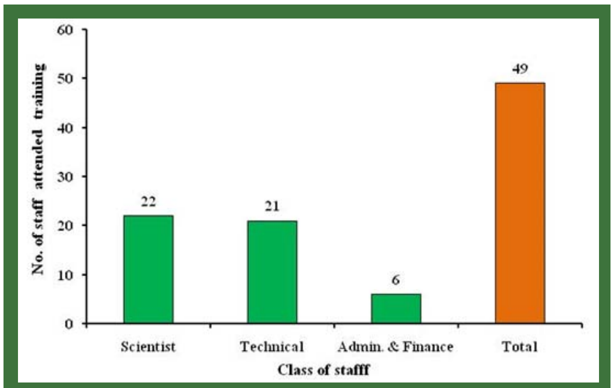
केंद्र ने किसान उत्पादक संगठनों के सदस्यों के साथ कार्य कर लॉकडाउन के दौरान समुदाय को आवश्यक वस्तुओं की डिलीवरी में भी सहायता प्रदान की। उदाहरण के लिए, एफपीओ दायुन (दायुन, अरूणाचल प्रदेश) को एबीआई, भाकृअनुप अरूणाचल प्रदेश ने जैविक सब्जियों, खलिहानों से निकाली गई ताजी सब्जियों की अरूणाचल प्रदेश के दायुन मंडल में घर-घर आपूर्ति में सहायता प्रदान की गई। रोजाना लगभग 40 क्विंटल जैविक सब्जियों की आपूर्ति की जा रही थी। केंद्र ने नमसाई में ताजी मछलियों की आपूर्ति करने के लिए युवा एवं बेरोजगार युवाओं के समूहों को अपने साथ जोड़ा और उनके माध्यम से भी सहायता प्रदान की। आज की तारीख तक उन्होंने जिले के अंतर्गत 1229.4 कि. ग्रा. फार्म मछलियों की बिक्री कर रु. 36,8820 और 1243.8 कि. ग्रा. मुर्गी माँस की बिक्री कर रु. 4,61,289 की राशि प्राप्त की। जिले के संबंधित विभागों के समर्थन से एबीआई तथा केवीके नमसाई की प्रौद्योगिकी टीम ने पशुधन किसान उत्पादक कंपनी (लेकांग, अरूणाचल प्रदेश) को भी सहायता प्रदान की जिसे लेकांग मंडल तथा नमसाई नगर में कुक्कुट पक्षियों और अंडों की आपूर्ति करने की जिम्मेदारी सौंपी गई थी। आज की तारीख तक इस कंपनी ने बाजार में 1850 से अधिक अंडों तथा 560 कि. ग्रा. मांस की बिक्री की है और मांग की पूर्ति करने में उनके प्रयास अभी भी जारी हैं। केंद्र अपने अंतर्गत आने वाले एमएसएमई पर महामारी के कारण लगे लॉकडाउन के प्रभाव को जानने-समझने एवं उसका अध्ययन करने के लिए भी हमेशा आगे रहा है। उत्तर पूर्व भारत के विभिन्न राज्यों में लॉकडाउन के प्रभाव का मूल्यांकन करने हेतु एबीआई ने आज की तारीख तक दो अध्ययन कराए हैं।

मानव संसाधन विकास

प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण

प्रशिक्षण प्राप्त करने वाले कर्मी

प्रतिवेदित अवधि (अप्रैल 2019.मार्च 2020) के दौरान, वैज्ञानिकों, तकनीकी अधिकारियों (कृषि विज्ञान केंद्रों के विषय विशेषज्ञों सहित) और वित्त सहित प्रशासनिक कर्मियों को मिलाकर कुल 49 कर्मियों ने विभिन्न प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रम में भाग लिया, जिनकी संख्या क्रमशः 22, 21 और 16 थी (चित्र 1)। कर्मियों को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के विभिन्न संस्थानों (नार्म-हैदराबाद, सीआईएई-भोपाल, वीपीकेएस-अल्मोड़ा, एनआरसीपीबी-नई दिल्ली, भाकृअनुप.पूर्वी क्षेत्र अनुसंधान परिसर-पटना, आईएएसआरआई-नई दिल्ली, एनबीएफजीआर.लखनऊ, एनआईपीएचएम-हैदराबाद), केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय (इम्फाल, मणिपुर), असम कृषि विश्वविद्यालय (जोरहाट, असम), गुरु अंगद देव पशुचिकित्सा एवं पशु विज्ञान विश्वविद्यालय (लुधियाना, पंजाब), राष्ट्रीय कृषि विस्तार प्रबंधन संस्थान (मैनेज-हैदराबाद), उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र (एनईएसएसी-बारापानी, मेघालय) आदि में प्रशिक्षण प्राप्त करने के लिए भेजा गया।



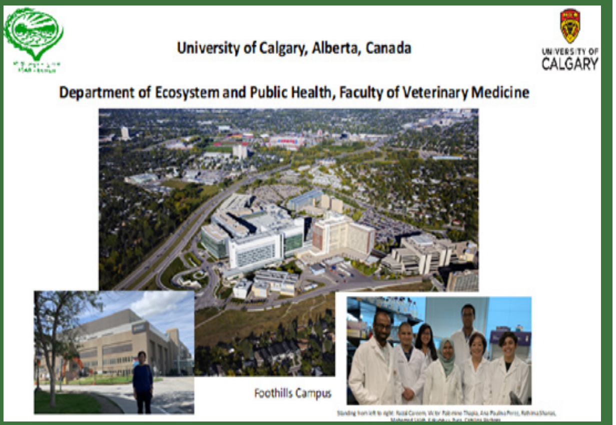
चित्र 1 : वर्ष 2019-20 के दौरान राष्ट्रीय संस्थानों/विश्वविद्यालयों में प्रशिक्षण दिए गए विभिन्न श्रेणियों के कर्मी

वैज्ञानिक : वैज्ञानिकों को विभिन्न क्षेत्रों में प्रशिक्षण दिया गया, जैसे कि जैवसूचना विज्ञान टूल्स और प्रोटियोम विश्लेषण, आगामी पीढ़ी अनुक्रमण और उसका अनुप्रयोग, जीनोम एडिटिंग, जीनोम-वाईज क्यूटीएल अन्वेषण और परिशुद्ध फसल प्रजनन के लिए प्रजनन मान का पूर्वानुमान, कीटनाशक प्रयोग करने की तकनीकें, फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव का वैज्ञानिक तरीके से प्रबंध, जैविक नियंत्रण और उपयुक्त नाशीजीव प्रबंधन मॉड्यूल, जैविक कृषि में लाभकारी सूक्ष्मजीवों का दोहन, मानवरहित वायुयीव.वाहन आधारित सुदूर संवेदन और जीआईएस, जलवायु अनुकूल कृषि के लिए संरक्षण कृषि, गुणवत्ता फल उत्पादन बढ़ाने के लिए परिशुद्ध कृषि और किसानों की आय को दोगुना करना, पशुविज्ञान में प्रगत जानपदिक आणविक अनुसंधान, पशुविज्ञान में जानपदिक आणविक अनुसंधान, पशुधन-मछली एकीकृत कृषि प्रणाली में हाल ही के समय में उन्नयन, जलजीव पालन के विशेष संदर्भ में सूक्ष्मजीव प्रतिरोध, कृषि में आर्थिक मॉडलिंग और पूर्वानुमान, बौद्धिक संपदा मूल्य-निध ािरण और प्रौद्योगिकी प्रबंधन, नेतृत्व विकास पर एमडीपी, सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर पैकेज का प्रयोग कर डेटा विश्लेषण, आदि।

चित्र 2 : डॉ. जी. कादिरवेल (प्रधान वैज्ञानिक, पशु उत्पादन) की नार्म.हैदराबाद में आईपीवीटीएम प्रशिक्षण में प्रतिभागिता

चित्र 3 : डॉ. एस. रुथ असुमी (वैज्ञानिक, बागवानी) की डीएसटी प्रायोजित प्रशिक्षण में प्रतिभागिता

डीबीटी-विदेशी अध्येतावृत्ति : डॉ. के. पुरो (वरिष्ठ वैज्ञानिक, पशु स्वास्थ्य) को ''इवेलुवेशन ऑफ एफिकेसी ऑफ टीएलआर लिगेंड्स अगेंस्ट एवियन रिस्पाइरेट्री वायरस (लो पेथोजेनिक एवियन इन्फलुएंजा वायरस एंड इन्फेक्च्युअस ब्रॉनकाइटिस वायरस) इन डिवलपिंग इम्यूनिटी'' शीर्षक पर शोध करने के लिए एक वर्ष (01-09-2018 से 31-08-2019) तक के लिए डीबीटी.विदेशी अध्येतावृत्ति प्रदान की गई। डॉ. (सुश्री) पुरो ने भाकृअनुप द्वारा प्रतिनियुक्त करने के बाद निर्धारित अवधियों (01-09-2018 से 31-08-2019) के दौरान यूनिवर्सिटी ऑफ कैलगरी, अल्बर्टा, कनाडा में उपरोक्त शीर्षक पर अपना शोध कार्य सफलतापूर्वक पूरा किया।



चित्र 4 : डीबीटी-विदेशी अध्येतावृत्ति प्राप्त करने के बाद डॉ. के. पुरो का यूनिवर्सिटी ऑफ कैलगरी, अल्बर्टा, कनाडा का दौरा

तकनीकी अधिकारी : तकनीकी अधिकारियों (कृषि विज्ञान केंद्रों के विषय विशेषज्ञों सहित) को आटोमोबाइल रखरखाव, सड़क सुरक्षा एवं संव्यवहारात्मक कौशल, प्रमाणित फार्म/पशुधन सलाहकार कार्यक्रम, उच्च मूल्य वाली फसलों के उत्पादन के संवर्धन एवं मूल्यवर्धन, कृषि शिक्षा उद्यमशीलता और कौशल विकास, राष्ट्रीय कृषि-व्यवसाय उद्यमशीलता, खुम्ब स्पान उत्पादन प्रौद्योगिकी, सुदूर संवेदन एवं जीआईएस, संसाधन उपयोग दक्षता और किसानों की आय को दोगुना करना, कृषि कौशल विकास कार्यक्रम आदि पर प्रशिक्षण दिया गया। इसी प्रकार, संस्थान के स्थायी ड्राइवरों को 'आटोमोबइल रखरखाव, सड़क सुरक्षा एवं संव्यवहारात्मक कौशल' पर विशेषीकृत एवं अद्यतित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लेने के लिए भेजा गया।

चित्र 5 : डॉ. मनोज कुमार, एसएमएस, केवीके.पूर्वी सिक्किम की भाकृअनुप.एनईएच नागालैंड केंद्र में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागिता

चित्र 6: स्थायी ड्राइवर श्री के. एच. एस. लुमी की सीआईएई, भोपाल में आटोमोबाइल प्रशिक्षण में प्रतिभागिता

प्रशासनिक स्टाफ : वित्त सहित प्रशासनिक स्टाफ को कार्यदक्षता एवं संव्यवहारात्मक कौशल बढ़ाने, सहायकों को प्रशासनिक एवं वित्तीय प्रबंधन, वित्तीय प्रबंधन प्रणाली (एफएमएस) सहित प्रबंधन सूचना प्रणाली (एमआईएस) के कार्यान्वयन में प्रशिक्षण दिया गया।

चित्र 7 : सुश्री नेहा सिंह, कनिष्ठ आशुलिपिक की भाकृअनुप.नार्म, हैदराबाद में कार्यदक्षता बढ़ाने पर प्रशिक्षण में प्रतिभागिता

चित्र 8 : सुश्री एस. चक्रवर्ती, सहायक की भाकृअनुप-सीआईएफटी, कोचिन में कार्यदक्षता बढ़ाने पर प्रशिक्षण में प्रतिभागिता

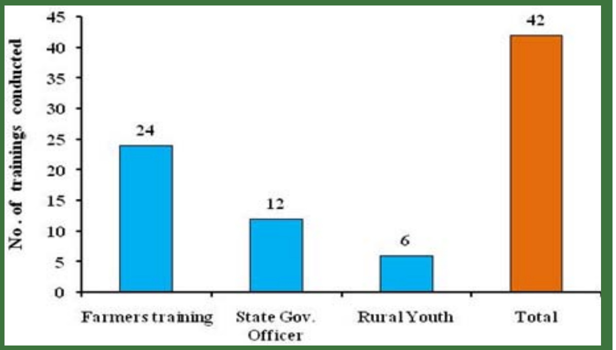
विभिन्न श्रेणी के कर्मियों से प्राप्त प्रतिक्रिया के आधार पर यह पाया गया कि वैज्ञानिक स्टाफ पर प्रशिक्षण का सकारात्मक प्रभाव (3.84/5.0 मानदंड) पड़ा। इसी तरह, तकनीकी स्टाफ (एसएमएस,

प्रशासनिक एवं वित्त स्टाफ सहित) ने भी अपने कार्य निष्पादन में दक्षता को बढ़ाने के मामले मे 5.0 मानदंड में से 3.40 की प्रतिक्रिया दी।

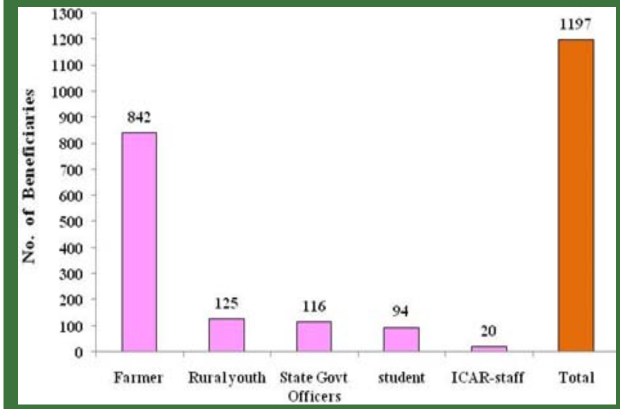
प्रतिवेदित अवधि (अप्रैल 2019.मार्च 2020) के दौरान आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

अप्रैल 2019-मार्च 2020 अवधि के दौरान, संस्थान ने किसानों, राज्य सरकार के अधिकारियों, व्यावसायिक पाठयक्रमों के छात्रों तथा ग्रामीण बेरोजगार शिक्षित युवाओं सहित विभिन्न हितधारकों के कुल 42 प्रशिक्षणों का आयोजन किया (चित्र 9)।

किसान : उत्तर पूर्वी भारत के आठ राज्यों के 842 किसानों के लिए कुल 24 एक दिवसीय प्रशिक्षणों का आयोजन किया गया जिनमें उन्हें शीतकालीन सब्जियों के उत्पादन और प्रबंधन, मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन एवं फसल उत्पादकता संवर्धन, कृषि वस्तुओं का मूल्यवर्धन, आजीविका सुधार के लिए ग्रामीण कुक्कुट एवं सुअर पालन, उद्यमशीलता विकास के लिए माँस प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन, आदि पर प्रशिक्षण दिया गया (चित्र 10)।



चित्र 9 : विभिन्न हितधारकों के लिए आयोजित किए गए कुल प्रशिक्षण कार्यक्रमों की संख्या (2019-2020)



चित्र 10 : विभिन्न श्रेणियों के तहत वित्त वर्ष 2019-20 के दौरान प्रशिक्षण दिए गए लाभार्थियों की संख्या

चित्र 11 : आजीविका सुधार के लिए उत्तर पूर्वी क्षेत्र के किसानों को कृषि एवं संबद्ध क्षेत्रों पर प्रशिक्षण

ग्रामीण बेरोजगार युवा : प्रतिवेदित अवधि के दौरान, 125 ग्रामीण युवाओं (शिक्षित परंतु बेरोजगार) के लिए 8 से 24 दिनों की अवधि के कुल 06 प्रशिक्षणों का आयोजन किया गया और प्रत्येक युवा को मूल्यवर्धन, कृषि एवं संबद्ध क्षेत्रों (पशु एवं मात्स्यकी)-कृषि उद्यमशीलता के अनेक अवसरों व पहलुओं पर प्रशिक्षण दिया गया ताकि वे अपने संबंधित गांवों के कल्याण हेतु आय अर्जन एवं आजीविका सुरक्षा सुनिश्चित करते हुए स्वयं को एक स्व-विकसित उद्यमी के रूप में स्थापित कर सकें।

चित्र 12 : पिग्लेटों का वितरण

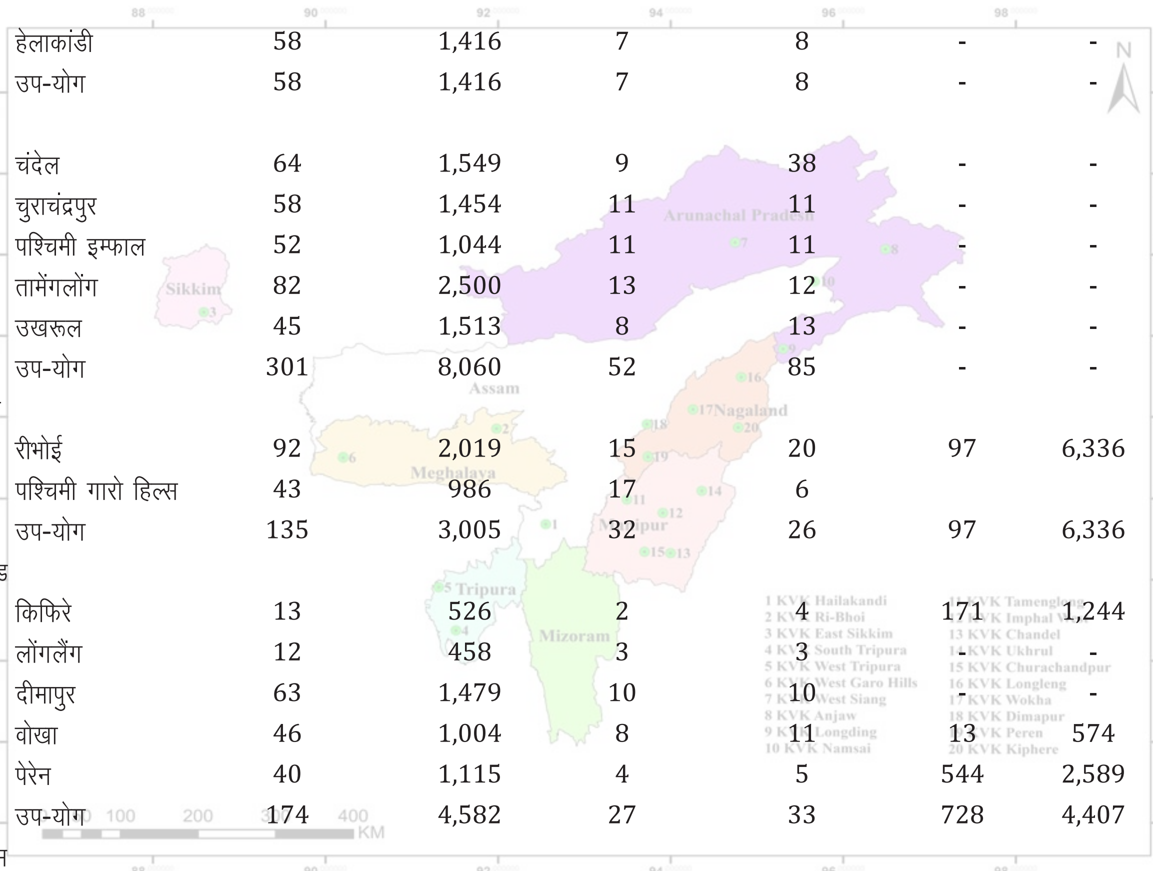
चित्र 13 : ग्रामीण युवाओं को सुअर पालन पर प्रशिक्षण

छात्र-व्यावसायिक पाठ्यक्रम : टाटा सामाजिक विज्ञान संस्थान, गुवाहटी, असम के लगभग 94 कृषि व्यावसायिक स्नातकों को कृषि और संबद्ध क्षेत्रों से संबंधित ''सामाजिक विज्ञानों के लिए प्रगत अनुसंधान प्रविधि'' पर 8-9 दिवसीय प्रशिक्षण दिया गया।

राज्य सरकार के अधिकारी : मेघालय और सिक्किम राज्यों से लगभग 116 अधिकारियों को ''मक्का उत्पादन में फाल आर्मीवार्म नाशीजीव का प्रबंध'', भाकृअनुप-आरसी एनईएच द्वारा सीमांत एवं छोटे किसानों की आजीविका सुधार के लिए वृक्षों, फसलों और पशुधन घटकों सहित विकसित एकीकृत जैविक कृषि प्रणाली मॉडलों पर प्रशिक्षण दिया गया।

कृषि विज्ञान केंद्र

क्षेत्र में कृषि विकास को गति प्रदान करने के लिए, संस्थान के प्राथमिक प्रौद्योगिकी प्रसार चैनल को एनईएच के सभी राज्यों को शामिल करते हुए बीस कृषि विज्ञान केंद्रों के नेटवर्क के रूप में विकसित किया गया। संस्थान के कृषि विज्ञान केंद्रों द्वारा वर्ष 2019-20 के दौरान किए गए क्रियाकलापों का सारांश नीचे तालिका में दिया गया है:



क्र. सं.	**केवीके का नाम**	**आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम**		**ऑन फार्म परीक्षण (सं.)**	**अग्रप्रक्ति प्रदर्शन (सं.)**	**अन्य विस्तार गतिविधियां**	
		पाठ्यक्रमों की सं.	**लाभार्थी (सं.)**			**संख्या**	**लाभार्थी (सं.)**
अरूणाचल प्रदेश							
1	अंजॉव	38	1,013	5	6	-	-
2	लोंगडिंग	18	536	5	7	4	433
3	नमसाई	47	1,557	5	9	-	-
4	पश्चिमी सियेंग	11	626	9	9	21	2,162
	उप-योग	114	3,732	24	31	25	2,595
असम							
5	हेलाकांडी	58	1,416	7	8	-	-
	उप-योग	58	1,416	7	8	-	-
मणिपुर							
6	चंदेल	64	1,549	9	38	-	-
7	चुराचंद्रपुर	58	1,454	11	11	-	-
8	पश्चिमी इम्फाल	52	1,044	11	11	-	-
9	तामेंगलोंग	82	2,500	13	12	-	-
10	उखरूल	45	1,513	8	13	-	-
	उप-योग	301	8,060	52	85	-	-
मेघालय							
11	रीभोई	92	2,019	15	20	97	6,336
12	पश्चिमी गारो हिल्स	43	986	17	6		
	उप-योग	135	3,005	32	26	97	6,336
नागालैंड							
13	किफिरे	13	526	2	4	171	1,244
14	लोंगलैंग	12	458	3	3	-	-
15	दीमापुर	63	1,479	10	10	-	-
16	वोखा	46	1,004	8	11	13	574
17	पेरेन	40	1,115	4	5	544	2,589
	उप-योग	174	4,582	27	33	728	4,407
सिक्किम							
18	पूर्वी सिक्किम	63	1,678	12	10	574	4,857
	उप-योग	63	1,678	12	10	574	4,857
त्रिपुरा							
19	दक्षिणी त्रिपुरा	72	1,642	8	9	502	5,727
20	पश्चिमी त्रिपुरा	30	851	3	5	296	2,935
	उप-योग	102	2,493	11	14	798	8,662
	सकल योग	**947**	**24,966**	**165**	**207**	**2,222**	**26,857**

प्रकाशन

मेघालय (मुख्यालय)

शोध-पत्र

अंसारी एम ए, पांडे ए, कुमार एस, कुमार ए, संगीता एम, मेती चौ. बी, शर्मा एस के, रॉय एस एस, दास ए, मिश्रा डी, सिंह आई एम ऐंड प्रकाश एन. 2019. इवेलुएशन ऑफ जेनेटिक वेरियशन इन पेरिला फॉर एग्रो.मोर्फोलॉजिकल एंड क्वालिटी ट्रेटस। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस,* 89 (6) : 940-945.

आवोचन सी, कृष्णप्पा आर, फिराक डी एम, पाइनग्रोप एस, आवोचन एस, निन्गोम्बम ए, बेहरे जीटी ऐंड ङचान एस. वी. 2020. *लौउंगु* (कारपेन्टर वॉर्म): इंडिजिनस डिलिसियस इन्सेक्ट्स विद इमेन्स डायटरी पोटेंशियल इन नागालैंड स्टेट, इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ ट्रेडिशनल नॉलेज,* 19 (1) : 145-151.

बाबू एस, दास ए, महापात्रा के पी, यादव जी एस, सिंह आर, तहसीलदार एम, देवी एम टी, दास एस, पंवार ए एस ऐंड प्रकाश एन. 2019. पॉन्ड डाइक यूटिलाइजेशनः एन इनोवेटिव मीन्स फॉर इन्हांसिंग प्रॉडक्टिविटी ऐंड इनकम अंडर इंटीग्रेटेड फार्मिंग सिस्टम इन नॉर्थ ईस्टर्न हिल रीजन ऑफ इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस,* 89 (1) : 117-122.

बेहरे जी टी, टे डब्ल्यू टी, फिराक डी एम, कुंज डी, बुरंगे पी एस ऐंड रामामूर्ति वी वी. 2019 करेक्ट्राइजेशन ऑफ ड्राफ्ट माइटोकॉन्ड्रियल जीनोम ऑफ ग्वावा ट्रंक बोरर, *एरिस्टोबिया रेटिकुलेटर* (फैब्रीकस, 1781) (कोलियोप्टेराः सेराम्बिसाइडेः लेमीने) फ्रॉम इंडिया। *माइटोकॉन्ड्रियल डीएनए पार्ट बी,* 4:1, 1592-1593 क्वप: 10.1080/ 23802359. 2019.1602004.

बोरा टी आर ऐंड दत्ता एस. 2019. इफेक्ट ऑफ बायोटेक स्ट्रैस ऑन दि फिटनेस ऑफ *स्कलेरोटिनिया स्केलोटियोरम। जर्नल ऑफ माइकोलॉजी ऐंड प्लांट पैथोलॉजी,* 49 (2) : 111-126.

चक्रवर्ती डी, सेहगल वी के, धकर आर ऐंड दास डी के। 2019. कम्पेरिजन ऑफ ग्रिडेड वीदर डेटासेट्स विद प्वांइट डेंटासेट्स ओवर थ्री लोकेशन्स ऑफ इंडिया। *जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल फिजिक्स,* 18 (2) : 218-223.

चक्रवर्ती डी, सेहगल वी के, धकर आर, रे एम ऐंड दास डी के। 2019. स्पेशियो.टेम्पोरल ट्रेंड इन हीट वेव्स ओवर इंडिया ऐंड इट्स इम्पैक्ट असेस्मेंट ऑन व्हीट क्रॉप। *थ्योरिटिकल ऐंड एप्लाइड क्लिमाटोलॉजी,* 138 (3-4) : 1925-1937.

चाला जी, फिराक डी एम ऐंड बेहरे जी टी. 2019. बायो.पेस्टिसाइड एप्लीकेशन्स मे इम्पेयर दि पॉलीनेशन सर्विसिस ऐंड सरवाइवल ऑफ फोरेजर्स ऑफ हनी बी, *एपिस सेरेना* फैब्रीसियस इन ऑयलसीड ब्रासिका। *इन्वॉयरमेंटल पॉल्यूशन,* 249:598-609.

चौधरी बी यू, बेवस्टर आर, शर्मा वी, बोस्वामी जे, मीती टी टी, कृ.ाप्पा आर ऐंड राजू पी एल एन. 2019. फ्रोस्ट डेमेज टू मेज इन नॉर्थईस्टर्न इंडिया : डिटेक्शन ऐंड असेस्मेंट बाइ हाइपरस्पेक्ट्रल प्रॉक्सीमल रिमोट सेंसिंग। *जर्नल ऑफ एप्लाइड रिमोट सेंसिंग,* 13 (4)ए 044527 Doi: 10.1117/1.JRS.13.044527.

दास ए, बसवाराज एस, लायक जे, रामाक्रूष्णा जी आई, लाल आर, कृष्णप्पा आर, यादव जी एस, बाबू एस, घोष पी के ऐंड ङचान एस. 2019. कैन कन्जर्वेशन टिलेज ऐंड रेजिड्यू मैनेजमेंट इन्हांस एनर्जी यूज एफिसिएंसी ऐंड सस्टेनेबिलिटी ऑफ राइस.पी सिस्स्टम इन ईस्टर्न हिमालयाज. *आर्चिव्स ऑफ एग्रोनोमी ऐंड सॉयल साइस,* क्वप: 10.1080/03650340.2019.1639157.

दास ए, लायक, रामाक्रूषा जी आई, रंगप्पा के, लाल, आर, घोष पी के, चौधरी बी यू, मंडल एस, ङगोम बी, डे यू ऐंड प्रकाश एन. 2019. इफैक्ट्स ऑफ टिलेज ऐंड राइस रेजिड्यू मैनेजमेंट प्रैक्टिसिस ऑन लेन्टिल :ट आर्किटेक्चर, प्रॉडक्टिविटी ऐंड सॉयल प्रॉपर्टीज इन इंडियाज लोवर हिमालयाज। *सॉयल ऐंड टिलेज रिसर्च,* 194 : 104313.

दास ए, लायक, रामाक्रूष्णा जी आई, बाबू एस, देवी एम टी, डे यू, सुटिंग डी, यादव जी एस, लिग्दो डी बी ऐंड प्रकाश एन. 2019. इंटिग्रेटेड ऑर्गेनिक फार्मिंग सिस्टम : एन इनोवेटिव एप्रोच फॉर इनहांसिंग प्रॉडक्टिविटी एंड इनकम ऑफ फार्मर्स इन नॉर्थ ईस्टर्न हिल रीजन ऑफ इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस,* 89 (8) : 1267-1272.

दास एम ऐंड डेका डी के. 2019. प्रिवेलेंस ऑफ निमाटोड लार्वा इन कैटल ऐंड बफैलो ऑफ गुवाहाटी, असम, *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फॉर्मिंग,* 32 (1) : 144-151.

दास एम, डेका डी के, शर्मा ए के, शर्मा पी सी ऐंड इस्लाम एस. 2019. गेस्ट्रोइन्टस्टाइनल पैरासिटिक इन्फैक्शन्स इन कैटल ऐंड स्वैम्प बफैलो ऑफ गुवाहटी, असम, इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल रिसर्च,* 52 (12) : 1732-1738.

दास एम, लाहा आर, खरगरिया जी ऐंड सेन ए. 2019. कोसिडियोसिस इन पिग्ज ऑफ सबट्रॉपिकल हिली रीजन ऑफ मेघालय, इंडिया। *जर्नल ऑफ इन्टोमोलॉजी ऐंड जूलॉजी स्टडीज,* 7 (2) : 1185-1189.

दास एम. 2019. सिग्निफिकेंस ऑफ कोसिडियोसिस इन पोल्ट्री। *दि नॉर्थ-ईस्ट वेटरिनेरियन,* 19 (1) : 26-28.

देबनाथ पी, पांडे आर, पात्रा एस, लायक जे, रामक्रूष्णा जी आई, बेमन आर एन ऐंड मजूमदार डी. 2018। इवेलुवेशन ऑफ बॉटिनिकल्स अगेंस्ट मस्टर्ड ऐफिड, *लिपाफिस ईरीसिमी* (काल्टेनबैक) इन मिड हिल्स ऑफ मेघालया। *जर्नल ऑफ ऑयलसीड्स रिसर्च,* 35 (4) : 283-288.

देवी एन पी, दास एस के, संजुक्ता आर के ऐंड सिंह एस जी. 2019. ए कम्परेटिव स्टडी ऑन एंटीबेक्टीरियल एक्टिविटी ऑफ इंटेगुमेन्ट्री एक्सट्रेक्ट ऑफ सेलेक्टेड फ्रेशवाटर फिश स्पीसीज ऐंड नीम एक्सट्रेक्ट्स अगेंस्ट ग्राम.पॉजीटिव ऐंड ग्राम.निगेटिव बैक्टीरिया।

जर्नल ऑफ इंटोमोलॉजी ऐंड जूलॉजी स्टडीज, 7 (2) : 1352-1355.

धाकर आर, सेहगल वी के, चक्रवर्ती डी, मुखर्जी जे ऐंड कुमार एस एन. 2019. इवेलुवेटिंग इन्फोक्रॉप मॉडल फॉर ग्रोथ, डेवलपमेंट ऐंड ईल्ड ऑफ स्प्रिंग व्हीट ऐट फार्मर्स फील्ड इन सेमी.एरिड इन्वॉयरमेंट। *जर्नल आफ एग्रोमैटिरियोलॉजी,* 21 (3) : 254-261.

धाकर आर, सेहगल वी के, चक्रवर्ती डी, साहू आर एन ऐंड मुखर्जी जे. 2019. फील्ड स्केल व्हीट एलएआई रिट्राइवल फ्रॉम मल्टीस्पेक्ट्रल सेन्टिनल 2ए-एमएसआई ऐंड लैंडसेट 8-ओएलआई इमेजरीः इफेक्ट ऑफ एटमॉस्फेरिक करेक्शन, इमेज रिजोल्यूशन्स ऐंड इन्वर्जन टेक्नीक्स। *जियोकार्टो इंटरनेशनल,* पीपी.1-21.

गोस्वामी जे, शर्मा वी, चौधरी बी यू ऐंड राजू पी एल एन. 2019. रैपिड आइडेंटिफिकेशन ऑफ अबायोटिक स्ट्रैस (फ्रोस्ट) इन इनफील्ड मेज़ क्राप यूजिंग यूएवी रिमोट सेंसिंग। *दि इंटरनेशनल आर्काइव्स ऑफ दि फोटोग्रामेट्री, रिमोट सेंसिंग ऐंड स्पेशियल इन्फॉर्मेशन साइंस,* Doi : 10.5194/ पेचतें.तबीपमअमे.XLII-3-W6-467-2019.

जोशी एस ऐंड फिराक डी एम. 2019. फर्स्ट रिकॉर्ड ऑफ *प्लेटीलेकानियम नेपालेंस* तकागी (हेमिप्टेराः कोकोमोर्फाः कोसिडे) फ्रॉम इंडिया, विद रिडिस्क्रिप्शन ऐंड ए की टू दि स्पीसीस ऑफ *प्लेटीलेकानियम* कॉकरेल ऐंड रॉबिनसन। *फाइटोपैरासिटिका,* https://doi. org/10.1007/s12600-019-00767-6.

कादिरवेल जी, रहमान एम, सिंह एल ए, सिंह एन एम ऐंड कुमार आर. 2019. फिनोटाइपिक करेक्ट्राइजेशन ऐंड परफॉर्मेंस इवैलुएशन ऑफ बर्मीस ब्लैक पिग : ए यूनीक इंडिजिनस जर्मप्लाज्म ऑफ नॉर्थ ईस्ट रीजन ऑफ इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल रिसर्च,* Doi:10.18805/ijar.B-3843.

कादिरवेल जी, सिंह एल ए, रहमान एम ऐंड सिंह एन एम. 2019. फार्म एनिमल जेनेटिक रिसोर्सिस इन एग्रो इकोसिस्टम ऑफ नॉर्थ ईस्ट इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंसिस,* 89 (11) : 1175-1183.

कादिरवेल जी, सिंह एन एम, रहमान एम, सिंह एल ए, खरगरिया जी ऐंड कुमार आर. 2020. ए कम्पेरेटिव इवेलुवेशन ऑन प्रॉडक्टिव ऐंड रिप्रॉडक्टिव ट्रेटस ऑफ टेमवर्थ X देसी नियांग मेघा पिग्ज अंडर सबट्रॉपिकल हिल इकोसिस्टम इन ईस्टर्न हिमालयाज रीजन ऑफ इंडिया, *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल रिसर्च* (असेप्टेड)।

कादिरवेल जी, सिंह एन एम, रहमान एम, सिंह एल ए, कुमार आर ऐंड चौधरी बी यू. 2019. पॉप्यूलेशन डिस्ट्रिब्यूशन ऐंड परफॉर्मेंसिस ऑफ बर्मीज ब्लैक पिग्ज इन नॉर्थ ईस्टर्न हिल इको सिस्टम ऑफ इंडिया। *जर्नल ऑफ इंटोमोलॉजी ऐंड जूलॉजी स्टडीज,* 7 (1) : 21-25.

कालेश्वरन जी, फिराक डी एम, बेहरे जी टी, चला जी, संजुक्ता आर के ऐंड बेसवार पी. 2019. इन्सेक्टिसाइडल पोटेंसियल ऑफ ट्रेडिशन्ली इम्पोर्टेंट प्लांट, *जेंथोजाइलुम आर्माटुम* डीसी (रुटासिया) अंगेस्ट कैबेज बटरफ्लाई, *पीरिस ब्रासिका* (लाइनेइअस)। *इंडियन जर्नल ऑफ ट्रेडिशनल नॉलेज,* 18 (2) : 304-311

कारम ए, पुरो के, दास एस, शकुंतला आई, संजुक्ता आर, मिल्टन ए ए पी, घटक एस ऐंड सेन ए. 2018. सीरोप्रिवेलेंस ऑफ *पेस्टे डेस पेटिटस* रुमिनेन्ट्स ऐंड ब्ल्यूटंग इन गॉट पॉप्यूलेशन ऑफ मेघालया, इंडिया। *वेटरनरी वर्ल्ड,* 11 (7) : 1689-1691.

कुमार ए, मेहरोत्रा एस, सिंह जी, खाती ए, कादिरवेल जी, महला ए एस, जेन एस ऐंड पटेल ए के. 2019. इस्टिमेशन ऑफ सीरम मिनरल्स ऐंड ग्लूकोस फोलोविंग सबकुटेनियस मेलाटोनिन ट्रीटमेंट फॉर रिस्टोरेशन ऑफ ओवेरियन साइक्लिसिटी इन समर एनस्ट्रस बफैलोज (*बुबेलिस बुबेलिस*)। *इंडियन जर्नल आफ एनिमल साइंसिस,* 89 (1) : 30-33.

कुमार ए, सिंह वी जे, भौमिक पी के, विनोद के के, सेठ आर, नागाराजन एम, इल्लुर आर के, बोलीनेडी एच, कृष्णन एस जी ऐंड सिंह ए के. 2019. असेसिंग दि परफॉर्मेंस ऑफ हाइब्रिड्स डेवलपड यूजिंग आइसो.साइटोप्लास्मिक स्टिोरर्स ऐंड आईडेंटिफिकेशन ऑफ प्रामिसिंग कॉम्बिनर्स इन राइस। *इंडियन जर्नल ऑफ जेनेटिक्स,* 79 (3): 523-535.

कुमार ए, सिंह वी जे, कृष्णन एस जी, विनोद के के, भौमिक पी के, नागाराजन एम, इल्लुर आर के, बोलीनेडी एच ऐंड सिंह ए के. 2019. डब्ल्यूए.सीएमएस.बेस्ड आइसो.साइटोप्लासमिक रिस्टोरर्स डिराइब्ड फ्रॉम कॉमर्सियल राइस हाइब्रिड्स रिवील डिस्टिंक्ट पॉप्यूलेशन स्ट्रक्चर ऐंड जेनेटिक डाइवर्जेंस टूवर्ड्स रिस्टोरर डाइवर्सिफिकेशन। *3 बायोटेक,* 9 : 299.doi:10.1007/ s13205-019-1824-3.

कुबार बी, शकुंतला जी ऐंड सिन्हा पी के-2019. क्रिटिकल एनालिसिस ऑन एक्सप्लोरेशन ऑफ प्रि.प्रॉडक्शन टू मार्किटिंग सिस्टम फॉर मार्किट.लेड एक्सटेंशन अप्रोच। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फॉर्मिंग,* 32 (1) : 84-91.

लालू आर, बेसवार पी, मजूमदार डी ऐंड फिराक डी एम-2019. होस्ट प्लांट रेसिस्टेंस अगेंस्ट *राइजोक्टोनिया सोलेनी* एजी 1-IB काजिंग फोलियर ब्लाइट ऑफ सोयाबीन इन मेघालया। *जर्नल ऑफ इको. फ्रेंडली एग्रीकल्चर,* 14 (2) : 63-68.

लालरुवतसांगी के, चटर्जी एम एल, देवी एच डी ऐंड पात्रा एस. 2019. स्क्रीनिंग ऑफ टोमेटो कल्टीवर्स अगेंस्ट फ्रूट बोरर, *हेलिकोवर्पा आर्मिगेरा* (हबनर) इन्फेस्टिंग टोमेटो इन मिड.हिल्स ऑफ मेघालया। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी ऐंड एप्लाइड साइंसिस,* 8 (4) : 1197- 1202.

लेनिफेली आर, बेहरे जी टी, फिराक डी एम, शर्मा बी, बनर्जी ए ऐंड राजेश टी. 2019. डिवलपमेंट ऑफ डीएनए बारकोड्स फॉर नेचुरल एनिमीज ऑफ कोल क्रॉप्स इन्सेक्ट पेस्ट्स इन मिड.हिल्स ऑफ मेघालया। *जर्नल ऑफ फार्माकोग्नोसी ऐंड फाइटोकैमिस्ट्री,* 8 (4) : 1506-1512.

लेनिफेली आर, बेहरे जी टी, फिराक डी एम, शर्मा बी, बनर्जी ए ऐंड राजेश टी. 2019. बायोडायवर्सिटी ऑफ नेचुरल एनिमीज ऑफ कोल क्रॉप। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ कैमिकल स्टडीज,* 7 (4): 754-758.

लावण्य श्रवणी बी, आजाद ठाकुर एन एस, फिराक डी एम, पात्रा एस, राजेश टी ऐंड संकर गणोश ई. 2018. इफेक्ट ऑफ डिफरेंट टेम्परेचर

रिजीम्स ऑन बायोलॉजी ऑफ ब्रूचिड, *केलोसोब्रुचुस मैकुलेटस* (फैब.) ऐंड कुरकुलियोनिड, *साइटोफिलियस ज़ीमेस* (मॉट्स.)। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फॉर्मिंग*, 31 (2) : 314-318.

लायक जे, दास ए, इदापुगंती जी आई, सरकार डी, घोष ए, जोडापे एस टी, लाल आर, यादव जी एस, पंवार ए एस ङचान एस वी ऐंड मीना आर एस. 2019. सीवीड एक्सट्रेक्ट एज ऑर्गेनिक बायो.स्टिमुलेंट इम्प्रूव्स प्रॉडक्टिविटी ऐंड क्वालिटी ऑफ राइस इन ईस्टर्न हिमालयाज। *जर्नल ऑफ एप्लाइड फाइकोलॉजी*, 30 (1) : 547-558.

मीती टी टी, चौधरी बी यू, महापात्रा के पी, उत्तम सिंह एन, दास ए ऐंड देवी वाई बी. 2019. इफेक्ट ऑफ 25 ईअर्स ओल्ड एग्रो फॉरेस्ट्री प्रैक्टिसिस ऑन सॉयल क्वालिटी एट्रिब्यूट्स इन दि नॉर्थ ईस्टर्न हिमालयन रीजन ऑफ इंडिया। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ केमिकल साइंस*, https://doi. org/10.22271/chemi.2020. v8.i1aj.8623.

मिल्टन ए ए पी, करम ए, मोमिन के एम, शकुंतला आई, दास एस, घटक एस, संजुक्ता आर, पुरो के, बेहरा एस के ऐंड सेन ए. 2019. सीरोप्रिवेलेंस ऑफ *लेप्टोस्पिरा हाडर्जो* इन दि मेघालया कैटल पॉप्यूलेशनः ए पायलट स्टडी। *एक्सप्लोरेट्री एनिमल ऐंड मेडिशनल रिसर्च*, 9 (1) : 67-70.

मुखर्जी पी, करम ए, चक्रवर्ती ए के, दास एस, पुरो के, संजुक्ता आर, मिल्टन ए ए पी, घटक एस, शकुंतला आई, लाहा आर जी ऐंड सेन ए. 2019. आईडेंटिफिकेशन ऑफ ए नोवल क्लस्टर ऑफ पीसीवी2 आइसोलेट्स फ्रॉम मेघालया, इंडिया इन्डिकेट्स पॉसिबल रिकॉम्बिनेशन अलोंग विद चेंजिज इन कैप्सिड प्रोटीन। *इन्फैक्शन जेनेटिक्स ऐंड इवोलुशन*, 71 : 7-15.

नाडिया एन, अल-हाजो, डोले एस, यीटर एम ऐंड ओसबर्न डब्ल्यूएन. 2019. इवेलुवेटिंग दि क्वालिटी ऐंड शेल्फ लाइफ ऑफ ए मल्टीकम्पोनेन्ट मीट प्रॉडक्ट। *पाकिस्तान जर्नल ऑफ न्यूट्रिशन*, 18 (3) : 233-240.

निवेदिता एस, पांडे ए, हजोंग एस, तलांग एच डी, अहलावत एस पी ऐंड मिश्रा ए के. 2019. एक्सप्लोरेशन, जर्मप्लाज्म कलेक्शन ऐंड वेरिएबिलिटी स्टडी ऑन एन अंडरयूटिलाइज्ड :ट ट्यूबर क्रॉप ''सोह. फ्लोंग'' (*फ्लेमिंगिया प्रोकम्बेंस* राक्सबी.) फ्रॉम मेघालया, इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ प्लांट जेनेटिक रिर्सोसिस*, 32 (3) : 347-353.

पांडे आर, पात्रा एस, हजारिका एस ऐंड रामाक्रूरामाक्रूषा जी आई. 2019. डिफेंस बिहेवियर ऑफ *एपिस सेरेना* हिमालया ऐंड प्रिडेट्री वैस्प ऐट मिड.हिल्स ऑफ मेघालया। *इंडियन जर्नल ऑफ इंटोमोलॉजी*, 81 (4) : 661-666.

पांडे डी के, देब एच के, दुबे एस के, कुमार बी, दोभला एस ऐंड अधिगुरु पी. 2019. इंडिजिनस पीपूल्ज अटैचमेंट टू शिफ्टिंग कल्टीवेशन इन दि ईस्टर्न हिमालयाज, इंडियाः ए क्रॉस.सेक्शनल इविडेंस। *फॉरेस्ट पॉलिसी ऐंड इकोनोमिक्स*, 111 (2020) 102046.

प्रवीन राज जे, उमा ए, मौलिथरन एन ऐंड सिंह जी एस. 2019. ए न्यू स्पीसीस ऑफ ड्वार्फ चन्ना (टेलियोस्टेई : चन्निडे) फ्रॉम मेघालया, नॉर्थईस्ट इंडिया. *कोपिया*, 107 (1) : 61-70.

प्रिंस जय सिम्हा पी, बैसवार पी, कुमार आर, मजूमदार डी ऐंड पात्रा एस. 2019. मॉलीक्यूलर करेक्ट्राइजेशन ऑफ *स्क्लेरोटियम* प्रजा. इन मेघालया। *जर्नल ऑफ इको.फ्रें.डली एग्रीकल्चर*, 14 (2) : 61-62.

रिम्बई एच, देशमुख एन ए, तलांग एच डी ऐंड झा ए. के. 2019. फिजिको.कैमिकल वेरिएसन इन फ्रूट्स ऑफ *पाइरुस पेशिया* जीनोटाइप्स। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ माइनर फ्रूट्स, मेडिसिनल ऐंड एरोमेटिक प्लांट्स*, 5 (1):11-14.

रिम्बई एच, वर्मा वी के, देशमुख एन ए, तलांग एच डी ऐंड झा ए के. 2019. इम्पैक्ट ऑफ हेलस्ट्रॉर्म इन खासी मंडेरिन ऐंड अदर हॉर्टिकल्चरल क्रॉप्स इन उमियम, मेघालया। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फॉर्मिंग*, (स्पेशियल इश्यू) : 56-61.

संजुक्ता आर, शकुंतला आई, दास एस, पुरो के, घटक एस, राजखोओ एस, मिल्टन ए ए पी ऐंड सेन ए. 2019. स्क्रीनिंग ऑफ फाइटोकैमिकल ऐंड एंटीबैक्टीरियल प्रॉपर्टीज ऑफ सम लोकल हर्ब्स ऑफ मेघालया। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फॉर्मिंग*, 6 : 27-32.

संजुक्ता आर, सुरमानी ए, मंदाकिनी आर के, मिल्टन ए ए पी, दास एस, पुरो के, घटक एस, शकुंतला आई ऐंड ए सेन. 2019. क्रेक्ट्राइजेशन ऑफ एमडीआर ऐंड ईएसबीएल.प्रोड्यूसिंग *ई. कॉली* स्ट्रेन्स फ्रॉम हेल्दी स्वाइन हर्ड्स ऑफ नॉर्थ-ईस्टर्न इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस*, 89 (6) : 625- 631.

शकुंतला आई, दास एस, घटक एस, मिल्टन ए ए पी, संजुक्ता आर, पुरो के, पेगु आर के, दुराह ए, बारबुधे एस बी ऐंड सेन ए. 2019. प्रिवेलेंस, करेक्ट्राइजेशन, ऐंड जेनेटिक डाइवर्सिटी ऑफ लिस्टेरिया मोनोसाइटोजेंसिस आइसोलेटेड फ्रॉम फूड्स ऑफ एनिमल ओरिजन इन नॉर्थ ईस्ट इंडिया। फूड *बायोटेक्नोलॉजी*, 33 (3) : 237-250.

सिंह एच जे, दयानंदा एच एस ऐंड सेठी बी के. 2019. डिवलपमेंट ऐंड फील्ड टेस्टिंग ऑफ सोविंग अटैचमेंट सुटेबल फॉर हिली एरिया। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी ऐंड एप्लाइड साइंसिस*, 8 (10) : 845-852.

सिंह एन आर, अरुणाचलम ए ऐंड देवी एन पी. 2019. सॉयल आर्गेनिक कार्बन स्टॉक्स इन डिफरेंट एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टम्स ऑफ साउथ गुजरात। *रेंज मैनेजमेंट ऐंड एग्रोफॉरेस्ट्री*, 40 (1) : 89-93.

सिंघल जी, बंसोद बी, मैथ्यू एल, गोस्वामी जे, चौधरी बी यू ऐंड राजू पी एल एन. 2019. क्लोरोफिल एस्टिमेशन यूजिंग मल्टी.स्पेक्ट्रल अनमैन्ड एरियल 1 सिस्टम बेस्ड ऑन मशीन लर्निंग टेक्नीक। *रिमोट सेंसिंग एप्लीकेशन्सः सोसायटी ऐंड इन्वायरमेंट*, 15: 1-10 Doi. org/10.1016/j.rsase,2019.100235.

सिंघल जी, बंसोद बी, मैथ्यू एल, गोस्वामी जे, चौधरी बी यू ऐंड राजू पी एल एन. 2019. कम्पेरिजन ऑफ पैरामैट्रिक ऐंड नॉन.पैरामैट्रिक मैथड्स फॉर क्लोरोफिल एस्टिमेशन इन टरमेरिक लीव्स बेस्ड ऑन हाई रिजोल्यूशन यूएवी इमेजरी। *करंट साइंस*, 117 (11): 1874-1879 Doi: 10.18520/ cs/v117/i11/1874-1879.

सिंघल जी, बंसोद बी, मैथ्यू एल, गोस्वामी जे, चौधरी बी यू ऐंड राजू पी एल एन. 2019. एस्टिमेशन ऑफ लीफ क्लोरोफिल कंसन्ट्रेशन इन

कुरकुमा लॉन्गा यूजिंग हाई रिजोल्यूशन यू ए वी इमेजरी बेस्ड ऑन केरनल रिज रिग्रेशन। *जर्नल ऑफ इंडियन सोसायटी ऑफ रिमोट सेंसिंग।* Doi: 10.1007/ s12524-019-00969-9.

तलांग एच डी, डेका बी सी, रिम्बई एच, देवी एम बी, देशमुख एन ए, वर्मा वी, झिमोनी टी ऐंड झा ए के. 2019. परफॉर्मेंस ऑफ लो चिलिंग पीच कल्टीवर्स ऐट लोअर हिल्स ऑफ नागालैंड। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फॉर्मिंग* स्पेशियल इश्यू, 91-93.

तलांग एच डी, रिम्बई एच, देवी एम बी, झा ए के ऐंड चौधरी पी. 2019. सौफलेंग. ए पोटेंसियल इंडिजिनस लेग्यूमिनस ट्यूबर क्राप ऑफ मेघालय। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ माइनर फ्रूट्स, मेडिसिनल ऐंड एरोमेटिक प्लांट्स,* 5 (2) : 53- 56.

त्रिपाठी ए के, युमनम ए, सिंह एन यू, रॉय ए, दांगी डी, देबरॉय पी ऐंड सिन्हा पी के. 2019. प्रॉडक्शन ऐंड कन्जम्प्शन पैटर्न ऑफ लाइवस्टॉक प्रॉडक्ट्स इन मेघालया ऐंड इट्स इम्प्लीकेशन्स इन डिवलपमेंट ऑफ मार्किट स्ट्रेटिजीज फॉर दि स्टेट प्रोड्यूसर्स। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंसिस,* 89 (1) : 113-116.

वर्मा वी के, पांडे ए, बेसवार पी एंड झा ए के. 2019. मॉलीक्यूलर करेक्ट्राइजेशन ऑफ एगप्लांट ऐंड रिलेटेड स्पीसीजः स्टेबिलिटी एनालिसिस फॉर ईल्ड ऐंड रिएक्शन टू बैक्टीयिल विल्ट अंडर दि ह्युमिड सबट्रापिक्स ऑफ नॉर्थ ईस्टर्न इंडिया। *दि जर्नल ऑफ हॉर्टिकल्चरल साइंस ऐंड बायोटेक्नोलाजी,* doi:10.1080/146203 16.2019.1631126.

वर्मा वी के, पटेल आर के, देशमुख एन ए, झा ए के, ड्चान एस वी, सिंघा ए के ऐंड डेका बी सी. 2019. रिस्पोंस ऑफ जिंगर ऐंड टरमेरिक टू ऑर्गेनिक वर्सिसिस ट्रेडिशनल प्रॉडक्शन प्रैक्टिसिस ऐट डिफरेंट एलिवेशन्स अंडर ह्युमिड सबट्रॉपिक्स ऑफ नॉर्थ.ईस्टर्न इंडिया। *इंडस्ट्रियल क्रॉप्स ऐंड प्रॉडक्ट्स,* 136 : 21-27.

अन्य प्रकाशन

पुस्तकें	: 02
पुस्तक अध्याय	: 05
तकनीकी बुलेटिन	: 05
प्रशिक्षण मैनुअल	: 04
सोवनियर	: 01
एब्स्ट्रैक्ट	: 44
लीफलेट/फोल्डर	: 19
लोकप्रिय आलेख	: 12
डॉक्यूमेंट्री	: 04
लीड पेपर्स	: 04
कुल	: 99

अरुणाचल प्रदेश

शोध-पत्र

अंगामी टी, कलिता एच, रोन्या टी, बरुआ एस, बेम बी, सेन ए, खातून ए ऐंड शुक्ला के के. 2019. डायनामिक्स ऑफ फिजिको. कैमिकल प्रापर्टीज इन क्यू पाइनऐप्पल अक्रॉस मेच्यूरिटी ग्रोन अंडर सबट्रॉपिकल मिड हिल कंडिशन। *कैमिकल साइंस रिव्यू ऐंड लेटर्स,* 8 (30) : 206-209.

कपूर सी, अवस्थी आर के, चेत्री पी के, गोपी आर, कलिता एच, राव एस डी ऐंड बाबू वी आर. 2019. मोर्फोमैट्रिक, फिजिको.कैमिकल ऐंड माइक्रोन्यूट्रिऐंट करेक्ट्राइजेशन ऑफ राइस (*ओरिजा सतिवा* एल.) लैंडरेसिस ऑफ सिक्किम हिमालयाज। *इंडियन जर्नल ऑफ प्लांट जेनेटिक रिर्सोसिस,* 32 (3) : 327-339.

सिंह आर, एओ टी एन, कंगजम वी, चानू एन बी, डेहो एल ऐंड बानिक एस. 2019. परफॉर्मेंस असेस्मेंट ऑफ नेटिव टोमेटो जीनोटाइप्स टू लेट ब्लाइट डिजीज अंडर नेचुरल इपिफाइटोटिक। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी ऐंड एप्लाइड साइंसिस,* 8 (11) : 1923-1931.

सिंह आर, एओ टी एन, कंगजम वी, डेहो एल, बानिक एस ऐंड चानू एन बी. 2019. एफिकेसी ऑफ इंडिजिनस लिक्विड कम्पेटिबल माइक्रोबायल कन्सोर्टिया ऑन सीड जर्मिनेशन ऐंड सीडलिंग विगर इन टोमेटो (*सोलेनुम लाइकोपर्सिकम* एल.)। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी ऐंड एप्लाइड साइंसिस,* 8 (11) : 2144-2157.

ताउथेंग एल, कलिता एच, अंगामी, मखदोह टी बी, सेन ए, शुक्ला के के, गोगाई जे एंड खातून ए. 2019. बायोकैमिकल इवेलुवेशन ऑफ सोशियो.कल्चरली इम्पोर्टेंट वाइल्ड प्लांट्स इन ईस्टर्न हिमालयाज ऑफ अरुणाचल प्रदेश। *इथनो मेडिसिन,* 13 (3) : 16-22.

अन्य प्रकाशन : शून्य

मणिपुर

शोध-पत्र

अकोइजेम आर, निंगोम्बम ए, बीमरोट ए ऐंड तलेम आर एस. 2019. डिटेक्शन ऑफ थियामेथोक्जम, फ्लूबेंडियामाइड ऐंड एंडोसुल्फान रेजिड्यूज इन राइस ग्रेन्स। *इंडियन जर्नल ऑफ इंटोमोलॉजी,* 81 (4) : 730-732.

अकोइजम आर, निंगोम्बम ए, बीमरोट ए ऐंड तलेम आर एस. 2019. मोडिफाइड फनम्बिम्मै मैथोडोलॉजी फॉर कोल क्रॉप्स। *इंडियन जर्नल ऑफ इंटोमोलॉजी,* 81 (1) : 44-47.

अकोइजम आर, निंगोम्बम ए, बीमरोट ए ऐंड तलेम आर एस. 2019. आरपी.एचपीएलसी मैथड्स ऐंड क्यूचर्स फॉर डिटेक्शन ऑफ इन्सेक्टिसाइड्स इन राइस ग्रेन्स। *इंडियन जर्नल ऑफ इंटोमोलॉजी,* 81 (1) : 127-129.

अकोइजम आर, श्रीवास्तव सी, सुब्रामनियन एस, आर एस तलेम ऐंड राजना एस. 2019. रिलेटिव टॉक्सिसिटी ऑफ फिप्रोनिल ऐंड फ्लोनिकेमिड अगेंस्ट *बेमिसिया टबाकी* (गिनाडियस) ऑन कॉटन। *इंडियन जर्नल ऑफ इंटोमोलॉजी,* 81 (4) : 733-739.

अंसारी एम ए, पांडे ए, कुमार एस, कुमार ए, संगीता एम, मेती सी बी, शर्मा एस के, रॉय एस एस, दास ए, मिश्रा डी, सिंह आई एम ऐंड प्रकाश एन. 2019. इवेलुवेशन ऑफ जेनेटिक वेरिएशन इन पेरिला

फॉर एग्रो.मोर्फोलॉजीकल ऐंड क्वालिटी ट्रेट्स। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस,* 89 (6) : 940-5.

चोंगथम एस के, देवी ई एल, सिंह आर पी, जाट ए एल, लुंगडिम जे, भुपेन्द्र चन्द्रा आई, सिंह टी बी ऐंड राउन्डेल के. 2019. क्रॉप. वी इन्ट्रेक्शन्स ऐंड दियर मैनेजमेंट अंडर क्लाइमेंट चेंज : ए रिव्यू। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ कैमिकल स्टडीज,* 7 (3) : 4498-4505.

दास पी सी, साहू पी के, काम्बले एस पी, मुरमु सी एंड बसुधा चौ. 2019. कम्पेटेबिलिटी ऑफ पेंग्बा, *ओस्टियोब्रामा बेलांगेरी* (वेलेनसीन्नेस) विद इंडियन मेज़र कार्प्स ऐंड इवेलुवेशन ऑफ इट्स आइडियल इन्कॉर्पोरेशन लेवन इन कार्प पॉलीक्लचर सिस्टम इन प्लेन्स ऑफ इंडिया। *एक्वाक्ल्चर,* 2019.734845.

देवी ई एल, वर्मा एस एस, सिंह के, श्रोट्रिया पी के ऐंड सिंह एन के. 2019. कम्बाइनिंग एबिलिटी स्टडीज फॉर ईल्ड ऐंड ईल्ड कंट्रिब्यूटिंग ट्रेट्स अंडर टू प्लांट डेन्सिटीज इन मेज़ (ज़ी मेज़ एल.)। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ कैमिकल स्टडीज,* 7 (3) : 4568-4573.

हाओबिजम जे डब्ल्यू, गुनशोरी एम, तानिया चौ. ऐंड घोष एस. 2019. ए स्टडी ऑन दि सोशियो.पर्सनल प्रोफाइल ऑफ दि फॉर्मर्स प्रैक्टिसिंग इंटिग्रेटेड फिश फॉर्मिंग ऑफ मणिपुर। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी ऐंड एप्लाइड साइंसिस,* 8 (7) : 2306-2310.

हुसैन एफ, छाबड़ा आर, देवी ई एल, जुंजेरी आर यू, जयसवाल एस ऐंड मुथुस्वामी वी. 2019. मॉलीक्यूलर एनालिसिस ऑफ म्यूटेंट *ग्रेन्यूल.बाउंड स्टार्च सिंथेस.ᵖ (वैकसी 1)* जीन इन डाइवर्स वैक्सी मेज़ इनब्रेड्स। *3 बायोटेक,* 9(3): 1-10.

सारिका के, भारद्वाज सी, कुमार टी, सचदेवा एस, तारा एस सी, जेन पी के, पाटिल बी एस, सारकर ए ऐंड साई प्रसाद एस वी. 2019. कोरिलेशन ऑफ सीड क्वालिटी ट्रेट्स विद 100 सीड वेट इन चिकपी (*साइसर ऐरिएटिनुम एल.*) जीनोटाइप्स। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ कैमिकल स्टडीज,* 7 (3) : 4006- 4011.

शर्मा एस के, चानू एनजी टी, आनंद वाई आर, सिंह वाई एच, सिंह एस, राज सी, बरनवाल वी के, राय आर, सनाबाम आर, रॉय एस एस, अंसारी एम ए ऐंड प्रकाश एन. 2019. फर्स्ट रिपोर्ट ऑफ लार्ज कार्डमम चिर्के वायरस, ए मैकुलोरावायरस नेचुरली इन्फैक्टिंग चिली क्रॉप इन इंडिया। *प्लांट डिजीज,* https://doi. org/10.1094/ PDIS-09-18-1584-PDN.

सिंह वाई एच, शर्मा एस के, सिन्हा बी, बरनवाल वी के, सिंह एन बी, चानू एन टी, रॉय एस एस, अंसारी एम ए, निंगोम्बम ए, देवी पी एस, दास ए के, सिंह एस, सिंह के एम ऐंड प्रकाश एन. 2019. जेनेटिक वेरिएबिलिटी बेस्ड ऑन टेन्डम रिपीट नंबर्स इन ए जीनोमिक लोकस ऑफ *'कैंडिडेटस लाइबेरीबेक्टर एशियाटिकस'* प्रिवेलेंट इन नॉर्थ ईस्ट इंडिया। *दि प्लांट पैथोलॉजी जर्नल,* 35 : 644-653.

सौम्या एम, कुना ए, साहू एम आर, देवी एम पी, दासगुप्ता एम ऐंड श्रीधर एम. 2019. फॉर्म्यूलेशन ऐंड सेंसरी इवेलुवेशन ऑफ वैल्यू ऐडेड प्रॉडक्ट्स डिवल्पड विद अंडरयूटिलाइज्ड *गारसिनिया इंडिका* फ्रूट। *जर्नल ऑफ फार्माकोग्नोसी ऐंड फाइटोकैमिस्ट्री,* 8 (1) : 435-439.

विक्रमसिंघे पी सी के, मुरे ए एफ, साहू एम आर, डेन एम, लकेट सी आर, डिया वी पी ऐंड मुनाफो जे पी. 2019. दि इफैक्ट्स ऑफ प्रोसेसिंग ऑन *गार्सिनिया जेंथोचाइमुस* फ्रूट वीवरेज। *जर्नल ऑफ फूड मीजरमेंट ऐंड करेक्ट्राइजेशन,* 14 : 55-66.

अन्य प्रकाशन

पुस्तकें	: 01
एब्सट्रैक्ट	: 35
पुस्तक अध्याय	: 04
लोकप्रिय आलेख	: 32
प्रशिक्षण मैनुअल	: 03
प्रौद्योगिकी बुलेटिन	: 02
विस्तार फोल्डर	: 05
कुल	: 82

मिजोरम

शोध-पत्र

भूपति टी, सिंह एस बी, दत्ता एस के, दयाल वी, सिंह ए आर, चौधरी एस, रामाकृ.ा वाई, शकुंतला आई ऐंड लालहरुईपुई के. 2019. बायोलॉजी, प्रिडेटरी पोटेंसियल, लाइफ टेबल, ऐंड फील्ड इवेलुवेशन ऑफ *प्रोपाइलिया डिस्सेक्टा* (कोलियोप्टेरनः कोसिनेलिडे), *एजिएसिलाफिस इरिसिमी* (हेमिप्टेरा(ऐफिडे) ऑन ब्रोक्कोली। *जर्नल ऑफ इकोनोमिक इंटोमोलॉजी,* 20 : 1-10.

चक्रवर्ती एस, दत्ता टी के, रॉय चौधरी पी, सामंता आई, लालहरुईपीयू, कलाई एस ऐंड बंदोपाध्याय एस. 2019. मॉलीक्यूलर करेक्ट्राइजेशन ऑफ बायोफिल्म-प्रोड्यूसिंग *स्यूडोमोनस एरुगिनोसा* आइसोलेटेड फ्रॉम हेल्दी पिग्ज ऐंड चिकन इन इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल रिसर्च।* आर्टिकल Id:B-3903 असेप्टेड डेटः 22-11-2019.

चक्रवर्ती एस, रॉय चौधरी पी, सामंता आई, सुबुधी पी के, लालहिरुईपीयू, दास एम, डे ए, बंधोपाध्याय एस, जोअरदार एस एन, मंडल एम, कुरेशी ए ऐंड दत्ता टी के. 2019. मॉलीक्यूलर डिटेक्शन ऑफ बायोफिल्म, विरुलेंस ऐंड एंटीमाइक्रोबायल रेस्सिटेंस असोएिएटेड जीन्स ऑफ *साल्मोनेला* सीरोवर्स आइसोलेटेड फ्रॉम पिग ऐंड चिकन ऑफ मिजोरम, इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंसिस,* कवपः 10.18805/ijar. B-3817.

देव आर, सिंह एस के, दयाल वी, कुमार के ऐंड सिंह टी. 2019. स्टैंडर्डाइजेशन ऑफ इन विट्रो हार्डनिंग स्ट्रेटिजीज फॉर टिशु कल्चर्ड वाइन ग्रेप (*विटिस विनिफेरा एल.*) जीनोटाइप्स। *इंडियन जर्नल ऑफ करंट माइक्रोबायोलॉजी ऐंड एप्लाइड साइंसिस,* 8 : 2319-7706.

दत्ता एस के, लायक जे, सिंह ए आर, भूपति टी, वनलालहमंगैया, साहा एस, सिंह एस बी, लुंगमुआना ऐंड प्रकाश एन. 2019. सीवीड एक्सट्रेक्ट्स एज नेचुरल प्राइमिंग एजेंट फॉर ऑगमेंटिंग सीड क्वालिटी ट्रेट्स एंड ईल्ड इन *कैप्सीकम फ्रुटेसेन्स एल. जर्नल ऑफ एप्लाइड फाइकोलॉजी* doi.org/10.1007/s10811-019-01871-0.

लुंगमुआना, सिंह एस बी, चौधरी बी यू, वनथाउमलिएना, साहा एस

ऐंड हनम्ते वी. 2019. ट्रांसफॉर्मिंग झूम टू प्लांटेशन्सः इफेक्ट ऑफ सॉयल माइक्रोबायोलॉजीकल ऐंड बायोकैमिकल प्रापर्टीज इन दि फूट हिल्स ऑफ नॉर्थ ईस्टर्न हिमालयाज, इंडिया, *केटेना,* 177 : 84-91.

पुई एल एच, दत्ता टी के, रॉय चौधरी पी, काइला एच, चक्रवर्ती एस, मंदाकिनी आर, क्वलिनी एल, सामंता आई, बंधोपाध्याय एस ऐंड सिंह एस बी. 2019. एक्सटेंडेड स्पैक्ट्रम बीटा.लेक्टामेस प्रोड्यूसिंग शिगा.टॉक्सिन प्रोड्यूसिंग *इस्चेरिचिया कोलाइ* इन पिग्लेट्स, ह्युमन्स ऐंड वाटर सोर्सिस इन नॉर्थ ईस्ट रीजन ऑफ इंडिया। *लेटर्स इन एप्लाइड माइक्रोबायोलॉजी,* doi: 10.1111/lam.13216.

शकुंतला आई, दास एस, घटक एस, मिल्टन ए ए पी, संजुक्ता आर, पुरो के, पेगु आर के, दुराह ए, बारबुधे एस बी ऐंड सेन ए. 2019. प्रिवेलेंस, करेक्ट्राइजेशन, ऐंड जेनेटिक डाइवर्सिटी ऑफ *लिस्टेरिया मोनोसाइटोजीन्स* आइसोलेटेड फ्राम फूड्स ऑफ एनिमल ओरिजिन इन नॉर्थ ईस्ट इंडिया। *फूड बायोटेक्नोलॉजी,* 33 (3) : 237-250.

सुनामी एस के, बशयाल बी एम, खरायत बी एस, प्रकाश जी, कृष्णन एस जी ऐंड अग्रवाल आर. 2019. आईडेंटिफिकेशन ऑफ राइस सीड इन्फैक्शन :रुट्स ऑफ *फ्यूसेरियम फुजिकेरोई* इनसाइटिंग बकाने डिजीज ऑफ राइस। *जर्नल ऑफ प्लांट पैथालॉजी,* 101(3): 1-9.

सुनानी एस के, बशयाल बी एम, खरायत के, मंजुनाथ सी, शर्मा एस, प्रकाश जी ऐंड अग्रवाल आर. 2019. डिवलपमेंट ऑफ पीसीआर ऐंड लूप मिडिएटेड आइसोथर्मल एम्प्लीफिकेशन ऐस्से फॉर दि डिटेक्शन ऑफ बकाने पैथोजन *फ्यूसेरियम फुजिकुरोई। ईरोपीयन जर्नल ऑफ प्लांट पैथोलॉजी,* 154 (3) : 715-725.

अन्य प्रकाशन

पुस्तकें	**: 02**
पुस्तक अध्याय	**: 05**
तकनिकी बुलेटिन	**: 02**
एब्सट्रैक्ट	**: 08**
आमंत्रित शोध पत्र	**: 05**
लीफलेट/ फोल्डर	**: 07**
कुल	**: 29**

नागालैंड

शोध-पत्र

बैश्य एल के, राठोड़ एस एस, सरकार डी, जमिर टी ऐंड राजखोवा डी जे. 2019. क्रॉप ऐंड वेराइटल डाइवर्सिफिकेशन फॉर इन्हांसिंग प्रॉडक्टिविटी ऐंड प्रॉफिटेबिलिटी ऑफ राइस.फैलो सिस्टम इन ईस्टर्न हिमालयन रीजन। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस,* 89 (5) : 800-5.

बैश्य एल के, सरकार डी, जमिर टी ऐंड राजखोवा डी जे. 2019. इफैक्ट ऑफ फोलियर एप्लीकेशन ऑफ जिंक ऐंड आयरन ऑन ग्रोथ, ईल्ड ऐंड क्वालिटी ऑफ राइस (*ओरिजा सतिवा*) इन एसिड सॉयल्स ऑफ ईस्टर्न हिमालयन रीजन। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च,* 89 (8) : 1312-6.

कुमार एम, नामेई ए, मीना के एल, राजखोआ डी जे, राजेशा जी, दास ए, महापात्र के पी, चौधरी पी, रंगनामेई के एल ऐंड कुओटसु आर. 2019. सॉयल प्रापर्टीज एज इन्फलुवेंस्ड बाइ वेरिअस लैंड यूज सिस्टम्स अंडर हिल इकोसिस्टम ऑफ नॉर्थ ईस्ट इंडिया। *जर्नल ऑफ एग्रीसर्च,* 6 (2) : 64-67.

कुमार आर, पात्रा एम के, तिरुगनानावेल ए, डेका बी सी, चटर्जी डी, बोरा टी आर, राजेशा जी, तलांग एच डी, रे एस के, कुमार एम ऐंड उपाध्याय पी के. 2019. कम्परेटिव इवेलुवेशन ऑफ डिफरेंट इंटिग्रेटेड फॉर्मिंग सिस्टम मॉडल्स फॉर स्माल ऐंड मार्जिनल फॉर्मर्स अंडर दि ईस्टर्न हिमालयाज। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस,* 88 (11) : 1722-29.

रे एस के, बैश्या एल के, बैश्या एस के, इमसॉन्ग बी ऐंड राजखोआ डी जे. 2018. परफॉर्मेंस ऑफ रेमी इन झूम फैलो सिस्टम ऑफ नागालैंडः ए न्यू इनिशिएटिव। *जर्नल ऑफ फार्माकोग्नोसी ऐंड फाइटोकैमिस्ट्री* 7 (4) : 2734-2736.

संगमा सी बी के ऐंड ठाकुरिया डी. 2019. आइसोलेशन ऐंड स्क्रीनिंग ऑफ सेलुलोज डिग्रेडिंग माइक्रोऑर्गेनिज्म फ्रॉम फॉरेस्ट फ्लोर लिटर्स ऑफ झूम फैलोज। *दि प्रोसिडिंग्ज ऑफ दि नेशनल अकादमी ऑफ साइंसिस, इंडिया, सेक्शन बीः बायोलॉजीकल साइंसिस,* 89 (3) : 999-1006.

सेयी ए, यादव आर के, कुमार आर, बेहरा टी के ऐंड हुसैन. 2019. इफैक्ट ऑफ लो टेम्परेचर ऑन इनहेरिटेंस ऑफ ईल्ड ऐंड ईल्ड एट्रिब्यूटिंग ट्रेट्स इन टोमेटो। *दि इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल ऐंड एलाइड साइंसिस,* 3 (1): 15-20.

सिंह एम, इस्लाम आर ऐंड अवस्थी आर के. 2019. सोशियो इकोनोमिक इम्पैक्ट ऑफ वनराजा बैकयार्ड पोल्ट्री फॉर्मिंग इन सिक्किम हिमालयाज। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ लाइवस्टॉक रिसर्च,* 9 (3) : 243-248.

सिंह एम, शर्मा पीएच आर, मोलियर टी आर, एंगुले ई, बैश्या एस के ऐंड राजखोआ डी जे. 2019. ट्राइबल फार्मर्स ट्रेडिशन्ल नॉलेज ऐंड प्रैक्टिसिस ऑफ पिग फॉर्मिंग इन नागालैंड। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंस,* 89 (3) : 329-333.

वर्मा एच, बोरा जे एल ऐंड शर्मा आर एन. 2019. वेरिएबिलिटी असेसमेंट फॉर रूट ऐंड ड्रॉट टॉलरेंस ट्रेट्स ऐंड जेनेटिक डायवर्सिटी एनालिसिस ऑफ राइस जर्मप्लाज्म यूजिंग एसएसआर मार्कर्स। *साइंटिफिक रिपोर्ट्स,* 9 doi:10.1038/s41598-019-52884-1.

अन्य प्रकाशन

पुस्तकें	**: 02**
तकनीकी/विस्तार बुलेटिन/प्रशिक्षण मैनुअल	**: 03**
लीड पेपर	**: 01**
प्रशिक्षण मैनुअल	**: 03**
एब्सट्रैक्ट	**: 09**
लोकप्रिय आलेख	**: 07**
फोल्डर	**: 05**
कुल	**: 30**

सिक्किम

शोध-पत्र

बाबू एस, दास ए, महापात्रा के पी, यादव जी एस, सिंह आर, तहसीलदार एम, देवी एम टी, दास एस, पंवार एस एस एवं प्रकाश एन. 2019. पॉन्ड डाइक यूटिलाइजेशन एन इनोवेटिव मीन्स फॉर इन्हांसिंग प्रॉडक्टिविटी ऐंड इनकम अंडर इंटिग्रेटेड फॉर्मिंग सिस्टम इन नॉर्थ ईस्ट हिल रीजन ऑफ इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्री. कल्चरल साइंसिस,* 89 (1) : 117-22.

भट एम, रजाक के के, चक्रवर्ती एस, यादव ए के, कुमार ए, गुप्ता वी, चंदर वी, करीकलन एम, चन्द्रमोहन एस, शर्मा ए के, महेन्द्रन के, संकर एम, मुथुचेल्वन डी, रवी कुमार जीवीपीपीएस, बेग एम, सिंह आर पी ऐंड सिंह आर के. 2019. फाइलोजेनेटिक एनालिसिस ऑफ हीमाग्लुटिनिन जीन डिसिफरिंग ए न्यू जेनेटिकली डिस्टिंक्ट लि. निएज ऑफ कैनाइन डिस्टेम्पर वायरस सर्कुलेटिंग अमंग डोमस्टिक डॉग्ज इन इंडिया। *ट्रांसबाउंड्री ऐंड इमेर्जिंग डिजीजिज,* https://doi. org/10.1111/tbed.13142.

भूपति टी, सिंह एस बी, दत्ता एस के, दयाल वी, सिंह ए आर, चौध ारी एस ऐंड लालहुरुईपीयू के. 2019. बायोलॉजी, प्रिडेटरी पोटेंसियल, लाइफ टेबल, ऐंड फील्ड इवेलुवेशन ऑफ *प्रोपाइलिया डिससेक्टा* (कोलियोप्टेराः कोनिलिडे), अगेंस्ट *लिपाफिस इरिसिमी* (हेमिप्टेरा : ऐफिडिडे) ऑन ब्रोक्कोली। *जर्नल आफ इकोनोमिक इंटोमोलॉजी,* doi: 10.1093/jee/toz272.

दास एस के, अवस्थी आर के ऐंड घोष जी के. 2019. *सोलेनुम बीटासीयमः* एन अंडरयूटिलाइज्ड बट पोटेंसियल ट्री स्पीसीस विद एंटीकैंसर एक्टिविटी। *बायो.साइंस रिसर्च बुलेटिन,* 35 (1) : 36-37.

दास एस के, अवस्थी आर के, घेष जी के ऐंड दत्ता एस के. 2019. स्यूडोसीरियल बकव्हीट विद पोटेंसियल एंटीकैंसर एक्टिविटी। *बुले. टिन ऑफ प्योर ऐंड एप्लाइड साइंसिस सेक्शन बी. बॉटनी,* 38 (2) : 94-95.

दास एस के. 2019. सॉयल कार्बन सिक्वेस्ट्रेशन स्ट्रेटिजीज अंडर ऑर्गेनिक प्रोडक्शन सिस्टमः ए पॉलिसी डिसीजन। *एग्रिकाः एन इंटरनेशनल जर्नल ऑफ प्लांट साइंस ऐंड रिलेटेड इंडस्ट्रीज,* 8 (1) : 1-6.

दत्ता एस के, अकोइजेम आर, भूपति टी, साहा एस, सिंह एस बी, दास एस के ऐंड यादव ए.2019. मैंगो अंडर हाई डेन्सिटी प्लांटिंगः ए केस स्टडी फ्रॉम नॉर्थ ईस्ट इंडिया। *इंडियन जर्नल ऑफ हॉर्टिकल्चर,* 76 (2) : 358-363.

दत्ता एस के, लायक जे, अकोइजेम आर, भूपति टी, साहा एस, सिंह एस बी ऐंड प्रकाश एन. 2019. सीवीड एक्स्ट्रैक्ट एज नेचुरल प्राइमिंग एजेंट फॉर आगमेन्टिंग सीड क्वालिटी ट्रेट्स ऐंड ईल्ड इन *कैप्सीकम फ्रुटिसेन्स* एल. *जर्नल ऑफ एप्लाइड फाइकोलॉजी,* 31 (6) : 3803-3813.

गार्सिया.लोजेनो एम, दत्ता एस के, नटराजन पी, टोमासन वाई आर, लोपेज सी, कतम आर ऐंड रेड्डी यू के. 2019. ट्रांसक्रिप्टोम चेंजिज इन रिसिप्रोकल ग्राफ्ट्स इन्वॉल्विंग वाटरमेलन ऐंड बॉटल गार्ड रिवील मॉलीक्यूलर मैकेनिज्म्स इन्वॉल्व्ड इन इन्क्रीज ऑफ दि फ्रूट साइज, रिन्ड टफनेस ऐंड सॉल्यूबल सॉलिड्स। *प्लांट मॉलीक्यूलर बायोलॉजी,* https://doi. org/10.1007/s11103-019-00942-7.

गोपी आर, सिंह एस ऐंड राज सी. 2019. स्टेटस ऑफ फ्यूसेरियम डिजीजिज ऑफ क्रॉप प्लांट्स इन नॉर्थ ईस्ट इंडिया। *इंडियन फाइ. टोपैथोलॉजी,* doi.org/10.1007/s42360-019-00148-3.

कपूर सी, अवस्थी आर के, चेत्री पी के, गोपी आर, कलिता एच, राव एस डी ऐंड बाबू आर वी. 2019. मोर्फोमैट्रिक करेक्ट्राइजेशन, फिजियोकैमिकल ऐंड माइक्रोन्यूट्रीएंट एनालिसिस ऑफ राइस (*ओ. रिजा सतिवा* एल.) लैंडरेसिस ऑफ ईस्टर्न हिमालयाज ऑफ सिकि. कम। *इंडियन जर्नल ऑफ प्लांट जेनेटिक रिर्सोसिस* (असेप्टेड)।

कुमार ए, बेहरा यू के, गुप्ता जी, भाटिया ए, शुक्ला एल, धर एस, मीना एम सी ऐंड सिंह आर के. 2018. इफेक्ट ऑफ टिलेज, क्रॉप रे. जिड्यू ऐंड फास्फोरस मैनेजमेंट प्रैक्टिसिस ऑन दि प्रॉडक्टिविटी ऐंड प्रोफिटेबिलेटी ऑफ मेज़ (ज़ी मेज़) कल्टीवेशन इन इन्सेप्टिसोल्स। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस,* 88 (10) : 1558-67.

लेप्चा बी, अवस्थी आर के, सिंह आर, सिंह एन जे ऐंड फुकान पी. 2019. इफेक्ट ऑफ ऑर्गेनिक न्यूट्रिएंट सोर्सिस ऑन प्रॉडक्टिविटी, प्रोफिटिबिलिटी ऐंड क्वालिटी ऑफ जिंगर (*जिंगिबर ऑफिसिनेले*) इन एसिड सॉयल्स ऑफ ईस्टर्न हिमालयाज। *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस,* 89 (7) : 1103-07.

लोप्ज.ऑर्टिज सी, दत्ता एस के, नटराजन पी, पेना-गार्सिया वाई, अब्बुरी वी, सामीनाथन टी ऐंड रेड्डी यू के. 2019. जीनोम.वाइड आईडेंटिफिकेशन ऐंड जीन एक्सप्रेशन पैटर्न ऑफ एबीसी ट्रांसपोर्टर जीन फैमिली इन कैप्सीकम स्पी. *प्लोस वन* 14 (4), e0215901.

पाठक पी के, अवस्थी आर के, सिंह आर, इस्लाम आर, सिंह एन जे ऐंड त्रिपाठी ए के. 2019. रोल ऑफ वनराजा एज बैकयार्ड पोल्ट्री इन रूरल इकोनॉमी ऑफ ट्राइबल फॉर्मर्स ऑफ ईस्ट डिस्ट्रिक्ट ऑफ सिक्किम। *इंडियन जर्नल ऑफ एक्सटेंशन एज्यूकेशन,* 55 (1) : 82-85.

सिंह एस, यादव आर, वर्मा जी, कुमार ए ऐंड सिंह ए. 2019. इफैक्ट्स ऑफ न्यूट्रिएंट मैनेजमेंट ऐंड ग्रोथ रेग्यूलेटर्स ऑन ईल्ड एट्रीब्यूट्स ऐंड ईल्ड ऑफ व्हीट (*ट्राइटिकम ऐस्टिवुम* एल.)। *ऐन्नल्स ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च,* 40(1): 1-4.

वर्मा जी, यादव डी डी, कुमार ए, गुप्ता जी, शर्मा वी के, उपाध्याय पी के ऐंड सिंह एस. 2019. इफेक्ट ऑफ फर्टिलिटी लेवल्स ऐंड बायोफर्टिलाइजर्स ऑन दि केमिकल ऐंड बायोलॉजीकल प्रापर्टीज ऑफ सॉयल अंडर लेट सोन चिकपी (*साइसर ऐरिएटिनुम* एल.)। *ऐन्नलस ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च,* 40 (1) : 1-5.

यादव ए के, रजाक के के, भट एम, कुमार ए, चक्रवर्ती एस, संकर एम, मुथुचेल्वन डी, कुमार आर, खुलापे एस, सिंह आर पी ऐंड सिंह आर के. 2019. कम्परेटिव सिक्वेंस एनालिसिस ऑफ मोबिलिवाय. रस रिसेप्टर्स ऐंड इट्स इम्प्लीकेशन इन होस्ट रेंज एक्सपेंशन। *कैनेडियन जर्नल ऑफ माइक्रोबायोलॉजी,* कवपरू 10.1139/cjm-2019-0008.

यादव जी एस, बाबू एस, दास ए, भौमिक एस एन, दत्ता एम ऐंड सिंह आर. 2019. सॉयल कार्बन डाइनामिक्स ऐंड प्रॉडक्टिविटी ऑफ राइस-राइस सिस्टम अंडर कन्जर्वेशन टिलेज इन सबमर्ज्ड ऐंड अनसबमर्ज्ड इकोलॉजीज ऑफ ईस्टर्न इंडियन हिमालया। *कार्बन मैनेजमेंट,* 10 (1) : 51-62.

यादव जी एस, दास ए, लाल आर, बाबू एस, दत्ता एम, मीना आर एस, पाटिल एस बी ऐंड सिंह आर. 2019 इम्पैक्ट ऑफ नो.टिल ऐंड मल्चिंग ऑन सॉयल कार्बन सिक्वस्ट्रेशन अंडर राइस (ओरिजा सतिवा एल.) . रेपसीड (*ब्रासिका केम्पेस्ट्रिस* एल. वैरा. रेपसीड) क्रॉ. पिंग सिस्टम इन हिली एग्रो.इकोसिस्टम ऑफ दि ईस्टर्न हिमालयाज, इंडिया। *एग्रीकल्चर, इकोसिस्टम्स ऐंड इन्वॉयरमेंट,* 275 : 81-92.

अन्य प्रकाशन

पुस्तकें	: 25
संपादित पुस्तकें	: 02
प्रशिक्षण मैनुअल	: 02
एब्सट्रैक्ट	: 14
कुल	: 43

त्रिपुरा

शोध-पत्र

अचार्जी एस, चक्रवर्ती एन आर ऐंड दास एस पी. 2019. एक्सप. लोरेशन ऐंड एग्रो.मोर्फोलॉजीकल इवेलुवेशन ऑफ राइस (*ओरिजा सतिवा* एल.) लैंड रेसिस ग्रोन अंडर दि अपलैंड इकोसिस्टम ऑफ त्रिपुरा। *जर्नल ऑफ फार्माकोग्नोसी ऐंड फाइटोकैमिस्ट्री,* 8 (3) : 2316-2323.

दास ए, यादव जी एस, कांडपाल बी के, रॉय एस, नाथ एम, सिंह वी ऐंड दास आर सी. 2019. ए लॉन्ग.टर्म इम्पैक्ट्स ऑफ प्लांटेड फोल्डर ग्रासिस ऑन सॉयल क्वालिटी ऐंड ऑर्गेनिक कार्बन फ्रैक्शन पूल्स। *क्लाइमेट चेंज ऐंड इन्वॉयरमेंटल सस्टेनेलिबिलिटी,* 7 (2) : 169-177.

दास बी, देवी एच एल ऐंड कांडपाल बी के. 2019. स्टैंडर्डाइजेशन ऑफ ग्राफ्टिंग ऑफ मैंगो एज अफेक्टेड बाइ मैथड, टाइम ऐंड रूटस्टॉक्स ऐज अंडर त्रिपुरा। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फॉर्मिंग* (असेप्टेड) स्पेशियल इश्यू, 94-101-

देबनाथ सी, यादव जी एस, साहू एल, देवी एच एल ऐंड सिंह वी. 2019. प्रॉडक्शन ऐंड प्रॉफिट फ्रॉम डिफरेंट फॉर्मिंग सिस्टम एप्रोचिज ऑफ त्रिपुरा। *इंडियन जर्नल ऑफ हिल फॉर्मिंग,* 32 (1) : 21-26.

यादव जी एस, बाबू एस, दास ए, भौमिक एस एन, दत्ता एम ऐंड सिंह आर. 2019. सॉयल कार्बन डाइनामिक्स ऐंड प्रॉडक्टिविटी ऑफ राइस.राइस सिस्टम अंडर कन्जर्वेशन टिलेज इन सबमर्ज्ड ऐंड अनस. बमर्ज्ड इकोलॉजीज ऑफ ईस्टर्न इंडियन हिमालया। *कार्बन मैनेजमेंट,* 10 (1) : 51-62.

यादव जी एस, दास ए, लाल आर, बाबू एस, दत्ता एम, मीना आर एस, पाटिल एस बी ऐंड सिंह आर. 2019। इम्पैक्ट ऑफ नो.टिल ऐंड मल्चिंग ऑन सॉयल कार्बन सिक्वस्ट्रेशन अंडर राइस (*ओरिजा सतिवा* एल.) . रेपसीड (*ब्रासिका केम्पेस्ट्रिस* एल. वैरा. रेपसीड) क्रॉ. पिंग सिस्टम इन हिली एग्रो.इकोसिस्टम ऑफ दि ईस्टर्न हिमालयाज, इंडिया। *एग्रीकल्चर, इकोसिस्टम्स ऐंड इन्वॉयरमेंट,* 275 : 81-92.

हल्दर ए, डे एस, सिंह वी, दत्ता एम, पाल पी ऐंड बुक्काराया एस पी. 2019. ऐज.स्पेसिफिक पेरिफेरल एंटी.मुलेरियन हार्मोन कंसन्ट्रेशन्स इन गॉट्स (*काप्रा हिर्सुकस*)। *इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल रिसर्च,* 53 (5) : 599-603.

कुमार ए, रमन के ए, यादव एस, वेरुलकर 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, रॉबिन एस, शशिधर एच ई, हित्तलमनी एस, सत्यनारायण पी, वेंकटाश्वरलू सी, रम्मया जे, नाईक एस, दार एम के, हुसैन एस एम, हेन्री ए, पीफो एच ऐंड नायक एस. 2020. जेनेटिक गेन फॉर राइस ईल्ड इन रेनफेड इन्वॉयरमेंन्ट्स इन इंडिया। *फील्ड क्रॉप्स रिसर्च* (काम्यूनिकेटेड)।

नाईक एस एम, रमन ए के, नागामल्लिका एम, वेंकटाश्वरलू सी, सिंह एस पी, कुमार एस, सिंह एस के, अहमद एच यू, दास एस पी, प्रसाद के, इजहार टी, मंडल एन पी, सिंह एन के, यादव एस, रीन्के आर, स्वामी बीपीएम, विर्क पी ऐंड कुमार ए. जीनोटाइप ग इन्वॉयरमेंट इंटरेक्शन्स फॉर ग्रेन आयरन ऐंड जिंक कन्टेंट इन राइस जर्नलः *जर्नल ऑफ दि साइंस ऑफ फूड ऐंड एग्रीकल्चर।* JSFA10454, doi: 10.1002/jsfa.10454 (असेप्टेड)।

प्रकाश बी, वर्मा एस के, रामा राव एस वी, राजू एम एल एन वी, पॉल एस एस, कनन ए, मिश्रा एस, सिंह वी ऐंड संख्यान वी. 2020. फीडिंग स्टेटस ऑफ फ्री.रेंज स्केवेंजिंग चिकन्स इन डिफरेंट एग्रो.क्लाइमेटिक रीजन्स ऑफ इंडिया। *ब्रिटिश पोल्ट्री साइंस,* 61 (1) : 26-32.

यादव एस, संधु एन, मजुमदार आर आर, दीक्षित एस, कुमार एस, सिंह एस पी, मंडल एन पी, दास एस पी, यादव आर बी, सिंह वी के, सिन्हा पी, वार्ष्णेय आर के ऐंड कुमार ए. 2019. इपिस्टेटिक इंटरेक्शन्स ऑफ मेजर इफैक्ट ड्रॉट क्यूटीएल विद जेनेटिक बैकग्राउंड लॉसी डिटरमाइन ग्रेन ईल्ड ऑफ राइस अंडर ड्रॉट स्ट्रैस। *साइंटिफिक रिपोर्ट्स,* 9, 2616. https://doi. org/10.1038/ s41598-019-39084-7.

अन्य प्रकाशन

एब्सट्रैक्ट	: 05
लोकप्रिय आलेख	: 03
लीफालेट / फोल्डर	: 01
कुल	: 09

योगदानकर्ता

डॉ. बसंत के. कांडपाल, निदेशक

कृषि अभियांत्रिकी
डॉ. बी. के. सेठी, प्रधान वैज्ञानिक (एलडब्ल्यूएमई) एवं प्रभागाध्यक्ष
डॉ. देबाशीष चक्रवर्ती, वैज्ञानिक (कृषि मौसमविज्ञान)
डॉ. हिजम जितन सिंह, वैज्ञानिक (एफएमपी) - शैक्षिक अवकाश पर
इंजी. हुइड्रोम दयानंद सिंह, वैज्ञानिक (एफएमपी)
इंजी. नसीब सिंह, वैज्ञानिक (एफएमपी)

पशु स्वास्थ्य
डॉ. अर्नब सेन, प्रधान वैज्ञानिक (पशुचिकित्सा सूक्ष्मजीव विज्ञान) एवं प्रभागाध्यक्ष
डॉ. आर. लाहा, प्रधान वैज्ञानिक (पशुचिकित्सा परजीवविज्ञान)
डॉ. संदीप घटक, प्रधान वैज्ञानिक (पशुचिकित्सा स्वास्थ्य)
डॉ. (श्रीमती) के. पुरो, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पशुचिकित्सा सूक्ष्मजीव विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) मीना दास, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पशुचिकित्सा परजीवी विज्ञान)
डॉ. समीर दास, वैज्ञानिक (पशुचिकित्सा स्वास्थ्य)
डॉ. (श्रीमती) आर. के. संजुक्ता, वैज्ञानिक (पशुचिकित्सा आयुर्विज्ञान)
डॉ. ए. अरुण प्रिस मिल्टन, वैज्ञानिक (पशुचिकित्सा स्वास्थ्य)

जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र
डॉ. (श्रीमती) बी. भट्टाचार्जी, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि जैवप्रौद्योगिकी) एवं प्रभागाध्यक्ष
डॉ. (श्रीमती) सी. आवचेन, वैज्ञानिक (जैवरसायन विज्ञान)
डॉ. एन. उमाकांता, वैज्ञानिक (कृषि जैवप्रौद्योगिकी)
श्री संदीप जयसवाल, वैज्ञानिक (कृषि जैवप्रौद्योगिकी)

फसल उत्पादन
डॉ. के. पी. महापात्रा, प्रधान वैज्ञानिक (वानिकी) एवं प्रभागाध्यक्ष
डॉ. राजेश कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. अमित कुमार, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन)
डॉ. जयंता लायक, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) एम. थोईथोई देवी, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. कृष्णप्पा आर., वैज्ञानिक (पादप शरीरक्रिया विज्ञान)
डॉ. सुभाष बाबू, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. (सुश्री) फिलानिम डब्ल्यू. एस, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं प्रादप प्रजनन)
सुश्री निवेदिता शेटीगर, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन)

फसल संरक्षण
डॉ. जी. टी. बेहेरे, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान) एवं प्रभागाध्यक्ष
डॉ. पंकज बैसवार, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. डी. एम. फिराके, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)
डॉ. संदीप पात्रा, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)
डॉ. ए. रत्नाकुमार सिंह, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) तस्वीना आर. बोरा, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
श्रीमती रुमकी एच संगमा, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान) - शैक्षिक अवकाश पर

मात्स्यिकी विज्ञान
डॉ. एस. के. दास, प्रधान वैज्ञानिक (मात्स्यिकी आनुवंशिकी एवं प्रजनन) एवं प्रभागाध्यक्ष
सुश्री पीतांबरी देवी, वैज्ञानिक (मात्स्यकी संसाधन प्रबंधन)
श्री एस. गोजेन्द्रो सिंह, वैज्ञानिक (मात्स्यकी संसाधन प्रबंधन)

बागवानी
डॉ. अंजनी कुमार झा, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभागाध्यक्ष
डॉ. वीरेन्द्र कुमार वर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ. निशांत ए. देशमुख, वैज्ञानिक
डॉ. एच. रिमबाई, वैज्ञानिक
डॉ. एस. रुथ असुमी, वैज्ञानिक
डॉ. एम. बिलाशिनी देवी, वैज्ञानिक
डॉ. एच. डी. तलांग, वैज्ञानिक

पशुधन उत्पादन
डॉ. के. के. बरूआ, प्रधान वैज्ञानिक (पशु शरीरक्रिया विज्ञान) एवं प्रभागाध्यक्ष
डॉ. एम. निरंजन, प्रधान वैज्ञानिक (कुक्कुट विज्ञान)
डॉ. सुनील डोले, प्रधान वैज्ञानिक (कुक्कुट विज्ञान)
डॉ. जी. कादिरवेल, प्रधान वैज्ञानिक (पशु पुनरुत्पादन)
डॉ. एस. दियोरी, वैज्ञानिक (पशु पुनरुत्पादन)
डॉ. राहुल कटियार, वैज्ञानिक (पशु पुनरुत्पादन)-शैक्षिक अवकाश पर
डॉ. राकेश कुमार, वैज्ञानिक (पशु आनुवंशिकी एवं प्रजनन)

प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन
डॉ. एस. हजारिका, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान) एवं प्रभागाध्यक्ष
डॉ. यू. एस. सैकिया, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि मौसमविज्ञान)
डॉ. के. पी. महापात्रा, प्रधान वैज्ञानिक (वानिकी)
डॉ. बी. यू. चौधरी, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. टी. रमेश, वरिष्ठ वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. पूरन चन्द्र, वैज्ञानिक (वानिकी)
डॉ. जे. जे. राजप्पा, वैज्ञानिक (आर्थिक वनस्पति विज्ञान)
श्रीमती एम. प्रभा देवी, वैज्ञानिक (पर्यावरण विज्ञान)
डॉ. बालुस्वामी, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. (सुश्री) एल. जॉयमती चानू, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) महाश्वेता चक्रवर्ती, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)

सामाजिक विज्ञान

श्री एन. उत्तम सिंह, वैज्ञानिक (कृषि सांख्यिकी)
डॉ. अनिरुद्ध रॉय, वैज्ञानिक (कृषि सांख्यिकी)
डॉ. पी. के. सिन्हा, वैज्ञानिक (कृषि विस्तार)
श्रीमती अंजू युमनाम, वैज्ञानिक (कृषि आर्थिकी)
डॉ. बागीश कुमार, वैज्ञानिक (कृषि विस्तार)
डॉ. पम्पी पॉल, वैज्ञानिक (कृषि विस्तार)

अरूणाचल प्रदेश केंद्र

डॉ. होमेश्वर कलिता, संयुक्त निदेशक
डॉ. राजेश ए. अलोन, वैज्ञानिक (कृषि वानिकी)
डॉ. जितेन्द्र कुमार, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. डोनी जिनी, वैज्ञानिक (पशुचिकित्सा विस्तार)
डॉ. अम्पी तासुंग, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)

मणिपुर केंद्र

डॉ. नरेन्द्र प्रकाश, संयुक्त निदेशक एवं निदेशक (कार्यकारी) 26 अगस्त, 2019 तक
डॉ. आई. मेघचन्द्र सिंह, प्रधान वैज्ञानिक (बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी)
डॉ. मानस रंजन साहू, वरिष्ठ वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. चौ. बसुधा देवी, वरिष्ठ वैज्ञानिक (मात्स्यिकी)
डॉ. सुभ्रा सैकत रॉय, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. (श्रीमती) अराती निंगोम्बम, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) चोंगथम सोनिया, वैज्ञानिक (कुक्कुट विज्ञान)
डॉ. बलेसा सैइलो, वैज्ञानिक (पशुचिकित्सा स्वास्थ्य)
डॉ. ऋषिकांत सिंह, वैज्ञानिक (कृषि आर्थिकी)
डॉ. मेराज आलम अंसारी, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. रोमिला अकोईजम, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)
डॉ. सुशील कुमार शर्मा, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. चोंगथम टानिया, वैज्ञानिक (मसाला, रोपण एवं औषधीय संगधीय पादप)
डॉ. ई. लामालक्ष्मी देवी, वैज्ञानिक (पादप प्रजनन)
डॉ. कोन्सैम सारिका, वैज्ञानिक (पादप प्रजनन)
डॉ. टी. बसंता सिंह, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
श्रीमती अरूणा बीमरोटे, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)
डॉ. भुवनेश्वरी एस, वैज्ञानिक (आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन)
डॉ. प्रेमावती देवी, वैज्ञानिक (बागवानी)

मिजोरम केंद्र

डॉ. आई शकुंतला, संयुक्त निदेशक
डॉ. लालहरुईपुई, वैज्ञानिक (पशुचिकित्सा सूक्ष्मजीव विज्ञान)
डॉ. पी. एल. लालरिनसंगा, वैज्ञानिक (जलजीव पालन)
डॉ. लुंगमुआना, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. सौरव साहा, वैज्ञानिक (कृषि भौतिकी)
डॉ. वी. दयाल, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. वाई. बिजेन कुमार, वैज्ञानिक (कृषि रसायन विज्ञान)
डॉ. जीतेन्द्र कुमार सोनी, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. सुनील कुमार सुनानी, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)

नागालैंड केंद्र

डॉ. डी. जे. राजखोआ, संयुक्त निदेशक
डॉ. एल. के. बैश्या, वरिष्ठ वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. राजेशा जी, वैज्ञानिक (पादप रोग विज्ञान)
डॉ. महक सिंह, वैज्ञानिक (पशु पुनरुत्पादन)
डॉ. (सुश्री) अजीज सेई, वैज्ञानिक (मसाला, रोपण एवं औषधीय संगधीय पादप)
श्री ज्योतिष बर्मन, वैज्ञानिक (मात्स्यकी संसाधन प्रबंधन)
श्री पीएच. रोमेन शर्मा, वैज्ञानिक (कृषि विस्तार)
श्री आबोन डब्ल्यू यंथन, वैज्ञानिक (सब्जी विज्ञान)
श्री हरेन्द्र वर्मा, वैज्ञानिक (पादप प्रजनन एवं आनुवंशिकी)
डॉ. क्रिस्टी बी. के. संगमा, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)

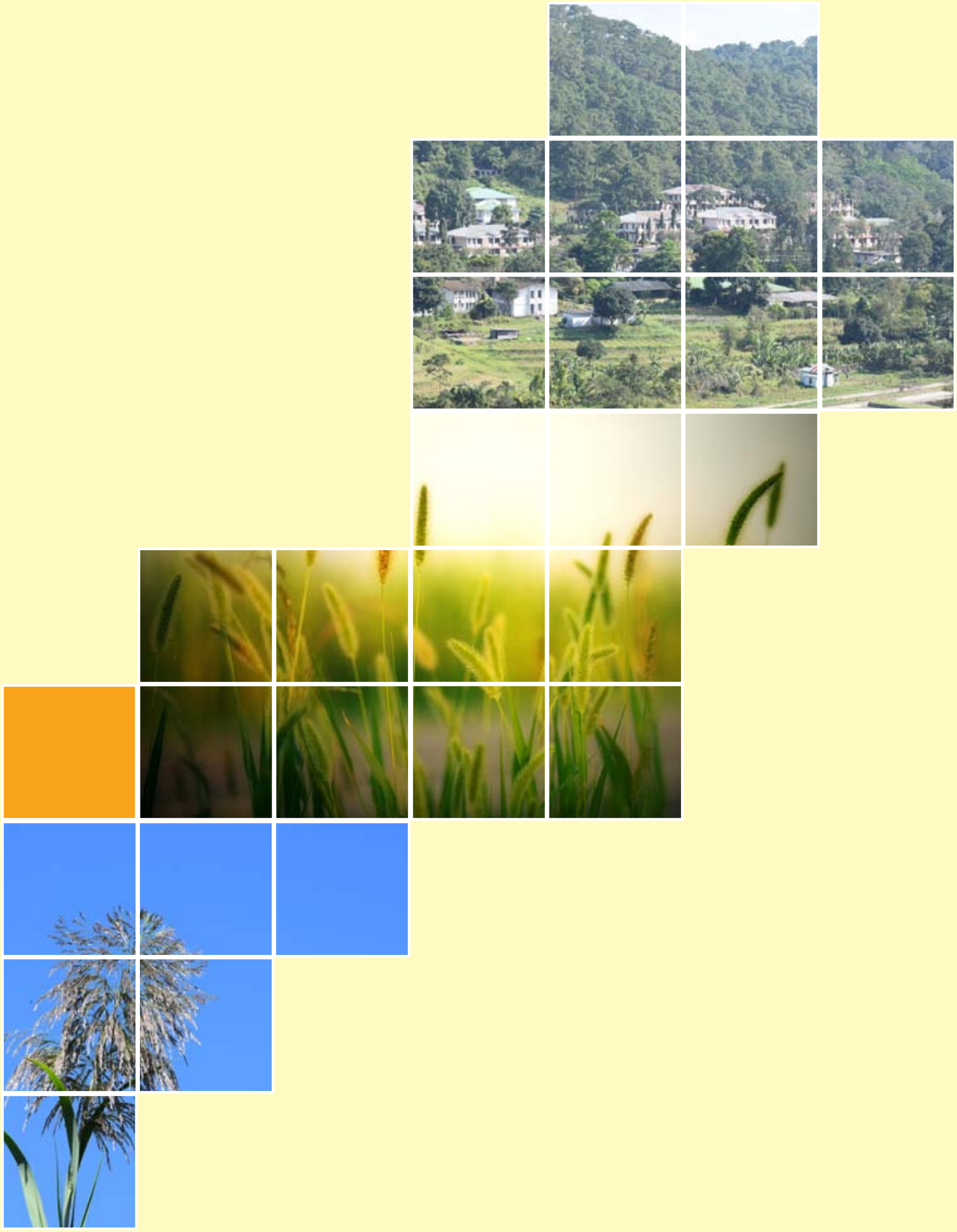
सिक्किम केंद्र

डॉ. आर. के. अवस्थी, संयुक्त निदेशक
डॉ. रफिकुल इस्लाम, प्रधान वैज्ञानिक (पशु पुनरुत्पादन)
डॉ. आशीष यादव, वरिष्ठ वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. राघवेन्द्र सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. मतबेर सिंह, वैज्ञानिक (कृषि वानिकी)
श्री चंदन कपूर, वैज्ञानिक (पादप प्रजनन)
डॉ. सुदीप कुमार दत्ता, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. एस. 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 भट्ट, वैज्ञानिक (पशु सूक्ष्मजीव विज्ञान)

त्रिपुरा केंद्र

डॉ. बी. के. कांडपाल, संयुक्त निदेशक
डॉ. के. के. बर्मन, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
डॉ. बिश्वजीत दास, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी) एवं प्रभारी संयुक्त निदेशक
डॉ. एस. पी. दास, प्रधान वैज्ञानिक (पादप प्रजनन)
डॉ. अनूप दास, प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) लोपामुद्रा साहू, वैज्ञानिक (जलजीव पालन)
डॉ. चंदन देबनाथ, वैज्ञानिक (मात्स्यिकी अनुसंधान प्रबंधन)
डॉ. गुलाब सिंह यादव, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) ए. गंगारानी देवी, वैज्ञानिक (पादप शरीरक्रिया विज्ञान)
डॉ. (श्रीमती) एच. लेमबिसेना देवी, वैज्ञानिक (बागवानी)
डॉ. विनय सिंह, वैज्ञानिक (कुक्कुट विज्ञान)
डॉ. रेखा दास, वैज्ञानिक (मात्स्यिकी आनुवंशिकी एवं प्रजनन)
श्रीमती हुयरेम भारती, वैज्ञानिक (मात्स्यकी अनुसंधान प्रबंधन)
डॉ. रंजीत सिंह गोदरा, वैज्ञानिक (पशुधन उत्पादन प्रबंधन)
डॉ. सत्यप्रिया सिंह, वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)

CENTRAL LABORATORY



ICAR Research Complex for NEH Region, Umiam, Meghalaya

An ISO 9001 : 2015 Certified Institute