

कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग
मासिक सार - मई, 2021

महत्वपूर्ण अनुसंधान उपलब्धियां :

किस्मों का सुधार / प्रोत्साहन :

- भाकृअप-सीआईसीआर, नागपुर द्वारा विकसित दो बीटी किस्में अर्थात भाकृअप-सीआईसीआर बीटी 21 एवं भाकृअप-सीआईसीआर बीटी 25 की पहचान, इन्हें वर्षासिंचित परिस्थिति के अंतर्गत केन्द्रीय एवं दक्षिण क्षेत्र में वाणिज्यिक खेती के लिए जारी करने के लिए की गई है।
- नारियल की एक किस्म *कल्प रत्न*, खेती के लिए अधिसूचित की गई है।
- सुपारी की एक किस्म *शतमंगला*, खेती के लिए अधिसूचित की गई है।

कृषि जैव प्रौद्योगिकी :

- सूक्ष्मजीव समुदायों के बारे में कार्यात्मक जानकारी प्राप्त करने के लिए दो भिन्न-भिन्न चावल मृदा पारिस्थितिक प्रणालियों अर्थात, एन1 (निष्प्रभावी) एवं ए1 (अम्लीय) से मेटाट्रांसक्रिप्टोसोम का तुलनात्मक जैव-सूचना विश्लेषण किया गया। विभेदक रूप से अभिव्यक्त जीनों के विश्लेषण ने ए1 की तुलना में एन1 में झिल्ली, उत्प्रेरण संबंधी सक्रियता, बाईंडिंग, उपापचयी एवं कोशिकीय प्रक्रियाओं से संबंधित ट्रांसक्रिप्ट की अधिक अभिव्यक्ति दर्शाई। जीवविज्ञानी प्रक्रियाओं के नियमन, गति एवं सिग्नल देने के नियमन से संबंधित अनेक ट्रांसक्रिप्ट की एन1 (निष्प्रभावी धान मृदा) में बहुत अधिक विषयक अभिव्यक्ति हुई।
- पोल्ट्री के एनसीडी एवं आईबीडी रोग के लिए सिंगल सीरम डायल्यूशन एलायज़ा किट विकसित करने के लिए न्यूकैसल रोग विषाणु की पुनर्योजी एनपी प्रोटीन एवं आईबीडी की वीपी2 प्रोटीन का बड़ी मात्रा में उत्पादन एवं परिशोधन किया गया।
- अरुणाचल प्रदेश में प्रथम प्रकोप से विलगित भारतीय अफ्रीकन स्वाइन फीवर एएफएस के सम्पूर्ण जीनोम का एनजीएस प्लेटफार्म द्वारा सफलतापूर्वक अनुक्रमण किया गया। जीनबैंक से पुनर्प्राप्त एएफएस के एक संदर्भ अनुक्रम पर रीड्स एवं कोन्टिग्स की मैपिंग की गई तथा लगभग 600 कवरेज की औसत गहराई के साथ लगभग 189.4Kbp कुल साइज को असेम्बल किया गया।

- त्रिविमीय प्रिंटिंग का उपयोग कृत्रिम त्वचा कंस्ट्रक्ट की तकनीक का मानकीकरण किया गया है।

आनुवंशिक संसाधनों का संरक्षण एवं प्रबंधन :

- राष्ट्रीय जीनबैंक में एक हजार आठ सौ सैंतीस (1837) एक्सैशन जोड़े गए जिससे जीनबैंक में उनकी कुल संख्या 452212 हो गई। इसके साथ ही, पुनरुत्पादित सामग्री (785 एक्सैशन) दीर्घावधि संरक्षण के लिए जोड़ी गई। किस्मों को जारी करने के प्रस्तावों सहित, सताइस (27) नमूने दीर्घावधि संरक्षण के लिए प्राप्त हुए। एनबीपीजीआर, नई दिल्ली के राष्ट्रीय जीनबैंक में उनके नाशीजीव मुक्त संरक्षण हेतु 1217 एक्सैशन की बीज स्वास्थ्य जांच की गई और संरक्षण हेतु 1209 एक्सैशन का अनुमोदन किया गया।
- एनबीपीजीआर, नई दिल्ली में पात्रे जीनबैंक में इस समय 1927 एक्सैशन हैं और क्रायो बैंक में 14130 एक्सैशन विद्यमान हैं। भाकृअप - एनबीपीजीआर, नई दिल्ली की राष्ट्रीय जीनोमिक संसाधन आधानी में वर्तमान में 9044 नमूने हैं जो 46 प्रजातियों के अंतर्गत आते हैं।
- निकासी के लिए आयातित विदेशी जननद्रव्य के कुल 327 एक्सैशन का संगरोध जांच के लिए प्रसंस्करण किया गया और उन सभी को मांगकर्ताओं को जारी कर दिया गया।
- निर्यात करने के लिए, संगरोध जांच के बाद निकासी हेतु कुल 260 एक्सैशनों का संगरोध जांच के लिए प्रसंस्करण किया गया। देश के विभिन्न भागों में, चाक्षुष विधि द्वारा चार प्रवेशोपरांत संगरोध निरीक्षण किए गए।
- विभिन्न फसल प्रजातियों - अनाजों (470), दाना लैग्यूम (75), तिलहनों (52) एवं सब्जियों (120) के कुल सात सौ सत्रह (717) एक्सैशन, छह देशों से मंगाए गए।
- कृष्य पौधों के राष्ट्रीय हर्बेरियम में पचास (50) हर्बेरियम नमूने जोड़े गए जिससे हर्बेरियम नमूनों की कुल संख्या 24,633 हो गई।
- भाकृअप - आईएआरआई, नई दिल्ली में संस्थान के "राष्ट्रीय कीट नमूना संग्रह में परिरक्षित 1.4 मिलियन कीट नमूनों में 500 नए नमूने जोड़े गए।
- भाकृअप - आईएआरआई में गुलाब की बीस (20) प्रजातियों और 300 किस्मों, गुलदाउदी की 100 से अधिक किस्मों एवं 156 जीनप्ररूपों तथा ग्लैडियोलस की एक प्रजाति का रख-रखाव किया जा रहा है।
- भाकृअप - आईआईएसआर, लखनऊ में, गन्ना के तीन सौ पचास (350) जीनप्ररूपों का रख-रखाव एवं मूल्यांकन किया जा रहा है जिनमें *सैकेरम ऑफिसिनेरम*, *एस.बाबेरी*,

एस.साइनेस, आईएसएच क्लोन, इक्षु आईएसएच क्लोन, एलजी सलेक्शन, वाणिज्यिक संकर, सोमक्लोनल वेरिएंट आदि शामिल हैं।

प्राकृतिक संसाधनों का प्रबंधन :

- चर्खी दादरी-II एसएसडी परियोजना के तहत, कुल 60.3 हे. क्षेत्र के साथ दो ब्लॉक के लिए सरूपगढ़ साइट (चर्खी दादरी जिला) पर उप सतह निकासी (एसएसडी) का राष्ट्रीय निकासी दिशानिर्देशों के अनुसार मूल्यांकन किया गया।
- कर्जत, महाराष्ट्र के लिए जैविक उत्पादन प्रणाली के अंतर्गत, शुद्ध लाभ (रु.2.84 लाख /हे.) एवं बी:सी अनुपात (2.74) के साथ महत्वपूर्ण रूप से अधिक चावल समकक्ष उपज (27.6 टन/हे.) सहित चावल (कर्जत-3)-मूंगफली (टीजी-26) प्रणाली के लिए जैविक कृषि क्रियाओं का पैकेज विकसित किया गया।
- पंतनगर की बलुई-दोमट मृदा में, सब्जी मटर (किस्म आजाद मटर-3) में वाणिज्यिक एवं जल में घुलनशील उर्वरकों के माध्यम से एनपीके की 75% संस्तुत खुराक के अनुप्रयोग के साथ-साथ 75% संचित पैन वाष्पन पर ड्रिप सिंचाई-सह-उर्वरण के परिणामस्वरूप, पारम्परिक बाढ़ सिंचाई की तुलना में 16% अधिक उपज, उर्वरक की 25% बचत, जल की 48.7% बचत तथा 75% अधिक शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।
- भाकृअप - सीआईसीआर, नागपुर ने, 1.5 के ऊंचाई-पर्वसंधि अनुपात पर 60 पीपीएम की दर से दो बार मेपीक्वाट क्लोराइड के अनुप्रयोग तथा प्रथम छिड़काव के 30 दिन बाद एक बार और छिड़काव द्वारा वितान प्रबंधन क्रियाओं के साथ 90X30 से.मी. के फासले पर पास-पास रोपाई के माध्यम से अतिरिक्त लम्बाई वाले स्टेपल कपास की उपज में सुधार के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की है।
- भाकृअप-सीआईसीआर, नागपुर द्वारा कपास के मुख्य लेपिडोप्टेरस नाशीजीवों अर्थात् *पेक्टिनोफोरा गौसीपिएला* [7,11-हेक्साडेकाडाइनायल एसिटेट], *स्पोडोप्टेरा*, *लिट्यूरा* [(Z,E)-9-11-टेट्राडेकाडाइनायल एसिटेट], *हेलिकोवर्पा आर्मीगेरा* [Z-9-हेक्साडेकानल] एवं *इयरियास वाइटैला* [(E,E)-10, 12-हेक्साडेकाडाइनायल] की मॉनीटरिंग के लिए बहु-प्रजाति फेरोमोन ल्यूरी सिस्टम का इष्टतमीकरण किया गया है।
- भाकृअप - आईआईएसआर, लखनऊ में, गन्ना+मक्का अंतरफसलीकरण, 150 से.मी. पर चौड़ी पंक्ति फासले के अंतर्गत सर्वोत्तम पाया गया है और उसने 305 टन/हे. की गन्ना समकक्ष उपज प्राप्त हुई है।

- चावल (किस्म मनु रत्न), अल्पावधि कसावा (किस्म वैलायनी हसवा) एवं ग्वार (किस्म ग्लोरिया) के साथ एक समेकित कृषि प्रणाली का 97.11 कि.ग्रा/हे./दिन (35 टन/हे. की कसावा समकक्ष उपज) की उत्पादन क्षमता के साथ मानकीकरण किया गया है।
- अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में खुली फील्ड स्थितियों में टमाटर की संकर किस्मों अर्का अभेद और अर्का विशेष के मृदा-रहित उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी को मानकीकृत किया गया था।

पशुधन, कुक्कुट तथा मत्स्य स्वास्थ्य:

- कर्नाटक, उत्तर प्रदेश, मणिपुर तथा पश्चिम बंगाल राज्यों से खुर और मुंहपका रोगों के प्रकोप की अड़तालीस संदिग्ध क्लिनिकल सामग्री की सैंडविच एलिसा, एमपीसीआर तथा तत्काल आरटीपीसीआर का प्रयोग करके, सीरम प्ररूप पहचान के लिए जांच की गई थी। सभी प्रकोपों में सीरम प्ररूप पाया गया था। एनएडीसीपी के अंतर्गत सेरो निगरानी के लिए 900 सीरम नमूनों (खुर और मुंहपका रोग क्षेत्रीय केंद्र, बेंगलुरु) की जांच करने के लिए डीआईवीए किट की आपूर्ति की गई थी।
- आठ राज्यों (उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड, हिमाचल प्रदेश, मध्य प्रदेश, पंजाब, जम्मू, हरियाणा और बिहार) से ग्लैंडर्स जांच के लिए 1156 अश्व नमूनों में से 11 नमूने (उत्तर प्रदेश 3, उत्तराखंड 3 पंजाब 2 तथा हरियाणा 3) जांच के बाद पॉजिटिव पाए गए थे।
- अश्वों के विभिन्न रोगों के निदान के लिए कुल 145 देशी अश्व नमूनों की जांच की गई थी।
- 10 राज्यों/संघ शासित क्षेत्रों से कुल 1785 क्लिनिकल नमूनों की पक्षी इन्फ्लुएंजा के लिए जांच की गई थी और पंजाब और जम्मू कश्मीर के दो राज्यों में अति रोगजनक पक्षी इन्फ्लुएंजा विषाणु (उप प्रकार एच5एन8) पाया गया था।
- गुजरात से मवेशियों के तीन नमूनों की गांठदार त्वचा के लिए जांच की गई थी तथा इनमें से दो नमूने पॉजिटिव पाए गए थे। गोवंशीय वायरल डायरिया की जांच के लिए जांचे गए नौ नमूने बीबीडीवी रोग के लिए नेगेटिव पाए गए थे। इसके अतिरिक्त दादरा और नगर हवेली से एकत्रित किए गए 3 टिक प्लस (25 टिक्स/ पूल) की क्रीमियन कांगो हेमोर्हगिक ज्वर की उपस्थिति के लिए जांच की गई थी और ये नेगेटिव पाए गए थे।
- माह जून 2021 के लिए आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण 13 पशुधन रोगों के प्रकोप का पूर्वानुमान किया गया था।

- एनएडीआरईएस वेब एप्लीकेशन (एनएडीआरईएसv2)पर पूर्वानुमानों के परिणामों, जोखिम मानचित्रों, बुलेटिनों और पूर्वानुमान के बाद के मानचित्रों को अद्यतन किया गया था तथा माह जून 2021 के लिए वेबसाइट में ऑटोमेटेड संदेशों और अद्यतन किए गए राज्य वार रोग जोखिम की पूर्व चेतावनी की स्थिति के साथ, अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना केन्द्रों को बुलेटिन भेजे गए।
- पिंजरा पालन (केज फार्मिंग) के लिए एक आदर्श प्रमुख प्रजाति (कैंडिडेट) ब्लैक सी ब्रीम, *अकान्थोपगुस बरदा* का सफल प्रजनन किया गया था तथा इसके बीजों का उत्पादन किया गया था।
- भारत के दक्षिणी-पूर्व तट से कांग्रिड ईल *अरिओसोमा मेलानोस्पिलोस* की एक नई प्रजाति की खोज की गई।

समन्वित नाशीजीव प्रबंधन:

- अमरुद में जड़ गांठ और कवकीय मुरझान के जैव प्रबंधन के लिए तीस दिनों के अन्तराल पर तीन बार एक किलोग्राम गुड के साथ प्रति वृक्ष 100 मिलीलीटर की दर से तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय के *पोचोनिया चिन्दोस्पोरिया* तेल फैलाव संरूपण के प्रयोग से अत्यधिक संक्रमण वाले वृक्षों का पूर्णतया संक्रमण मुक्त हो जाना दर्शाया था। इस उपचार ने मृदा तथा जड़ में सूत्र कृमियों की संख्या में उल्लेखनीय कमी दर्ज की थी जो अनुपचर कि अपेक्षा 74.5% तथा 86% तक कम थी। जिन पौधों पर यह उपचार किया गया, उनमें कोई भी मुरझाई हुई शाखाएँ नहीं थी तथा उनमें नई है कोपले आई जबकि अनुपचरित वृक्षों में यह केवल 4.75 थी।
- विदेशी प्राकृतिक शत्रु *एन्कार्सिया गुअदेलोपे* परजीवी को शामिल किए जाने के साथ, एन्टोमोपैथोजेनिक कवक *इसरिया फुमोसोरोसा* (एनबीएआईआर -पीएफ5) के छिड़काव के साथ नारियल झुर्रीदार सर्पिल श्वेत मक्षिका (रुगोस स्पाइरलिंग वाइट फ्लाई)का जैविक नियंत्रण करने से, इसके संरक्षण तथा वृद्धि को झुर्रीदार सर्पिल श्वेत मक्षिका का प्रबंधन करने में प्रभावी पाया गया था तथा आंध्र प्रदेश राज्य के उत्तरी तटीय जिलों के किसानों द्वारा इसे स्वीकार किया गया था। एक माह के अन्तराल पर 2×10^8 स्पोर्स/मिलीलीटर (5 ग्राम/लीटर पानी) की दर से *इसरिया फुमोसोरोसा* (एनबीएआईआर -पीएफ5) का छिड़काव नारियल के फलोद्यानों में झुर्रीदार सर्पिल श्वेत मक्षिका की सघनता को 58.1 से 97.03% तक कम करने में प्रभावी रहा था।

अंतर्राष्ट्रीय सहयोग/मान्यता:

- भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद-सीआईएफटी कोच्ची ने समुद्री पर्यावरण सुरक्षा के वैज्ञानिक पहलुओं पर विशेषज्ञों के संयुक्त समूह की अंतिम रिपोर्ट कार्यकारी समूह 43 'समुद्री कचरे के समुद्र आधारित स्रोत' समुद्री पर्यावरण सुरक्षा के वैज्ञानिक पहलुओं पर विशेषज्ञों के संयुक्त समूह तथा प्रायोजक एजेंसियों खाद्य और कृषि संगठन तथा अंतर्राष्ट्रीय समुद्री संगठन(आईएमओ), लंदन को प्रस्तुत की।

विकसित किए गए कृषि उपकरण, मशीनरी तथा सस्योपरान्त प्रौद्योगिकियाँ:

- गत एक माह के दौरान, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों ने सभी दालों के लिए एक और अधिक साफ़ ग्रेडर मशीन, ट्रेक्टर-चालित अरहर ट्रांसप्लान्टर, गाजर के लिए हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय की ऊपरी हिस्से को हटाने वाली (detopping) विद्युत् चालित हरित मशीन, छोटे कदन्नों, धान के अनाज के भण्डारण के लिए गामा विकिरण(इरेडिएशन) उपचार का प्रयोग करके भण्डारण प्रौद्योगिकी, टार क्रेकिंग की अंतर्निहित प्रणाली के साथ गाजर की ब्लान्चिंग तथा इसे सुखाने की दक्ष विधि विकसित की। प्राकृतिक सामग्री अलोवेरा जैल का प्रयोग करके ऊनी वस्त्रों के लिए कीटरोधी उपचार भी विकसित किया।

प्रौद्योगिकी संवर्धन एवं वाणिज्यीकरण:

- मैसर्स जी. टी. बायो साइंसेज प्राइवेट लिमिटेड, नागपुर, महाराष्ट्र को वाणिज्यीकरण हेतु पोर्टेबल स्मार्ट अल्ट्रावायलेट सी- डिसइन्फेक्शन सिस्टम (यूवीआईसी) प्रौद्योगिकी का लाइसेंस प्रदान किया।
- मत्स्य घुलनशील आधारित वृद्धि संवर्धक के लिए एक प्रौद्योगिकी विकसित की तथा वाणिज्यीकरण हेतु इसे मैसर्स 7सीज़ वेंचर्स, उडुपी, कर्नाटक को ब्रांड नाम 7सीज़ एगो के अंतर्गत अंतरित कर दिया।
- भाकृअप- राष्ट्रीय मांस अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद ने भेड़ और बकरी के लिए एक पोर्टेबल मांस उत्पादन एवं खुदरा इकाई के डिजाइन एवं विरचना (फैब्रिकेशन) के लिए प्रौद्योगिकी का मैसर्स के.एस.एन.फैब्रिकेटर्स, हैदराबाद को वाणिज्यीकरण किया। इस इकाई का प्रयोग प्रति दिन 10 पशुओं का वध करने के लिए किया जा सकता है।

पेटेंट:

- सीआईआरजी, मखदूम, मथुरा ने बकरी के दूध तथा जड़ीबूटी के अर्क से सौन्दर्य-वर्धक साबुन तैयार करने के लिए "अजस ग्रीन- बकरी के दूध पर आधारित प्राकृतिक हर्बल सौंदर्य-वर्धक साबुन" शीर्षक से एक पेटेंट प्रदान किया। पेटेंट संख्या 364566(3257/डीईएल/2014)। विकसित किए गए सांख्यिकीय, विधियाँ, विश्लेषणात्मक औजार: भाकृअप-आईएसआरआई ने निम्नलिखित शिक्षण एवं अनुसंधान(आर) पैकेज विकसित किए:

- भाकृअप-आईएसआरआई ने मल्टी ब्रांच फर्न (मल्टी ब्रांच डीसीजन ट्री) का निर्माण करने तथा नैव प्रोबबिलिस्टिक मॉडल को क्लासीफायर के रूप में प्रयुक्त करके प्रशिक्षण डेटासेट से प्रमुख विशेषताएं उत्पन्न करने के लिए मल्टी ब्रांच फेम्स (एमबीफेम्स) नामक मशीन से सीखने का नवीन अल्गोरिथ्म विकसित किया। प्रस्तावित अल्गोरिथ्म वर्गीकरण की सामान्य समस्याओं तथा प्रशिक्षण डेटा से कार्रवाई करने योग्य जानकारी निकालने के लिए बढ़िया ढंग से कार्य करता है।
- गहन शिक्षण के साथ कंप्यूटर का विज्ञान गैर आक्रामक तथा गैर-विध्वंसक पादप फिनोटाइपिंग के लिए एक महत्वपूर्ण दृष्टिकोण के रूप में उभर रहा है। बालियाँ गेहूं के पादपों के प्रजनन अंग होते हैं। स्पाइक-पहचान और गेहूं-पादप की विजुअल इमेजों तथा डिजिटल इमेज विश्लेषणों से गणना करने के लिए भाकृअप-आईएसआरआई ने आईआईटी मंडी, भाकृअप आईएसआरआई और अन्य भागीदारों के सहयोग से डीप लर्निंग फ्रेमवर्क के आधार पर "वेबस्पाइक सेगनेट (<http://spikeseqnet.iari.res.in/>)" नामक ऑनलाइन प्लेटफार्म विकसित किया। चूंकि स्पाइक पहचान और गेहूं लक्षण-प्ररूपण, उपज के साथ गहराई से जुड़े हुए हैं इसलिए "वेब-स्पाइक सेगनेट" गेहूं की फसल उपज लक्षण-प्ररूपण के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण कदम है और इसे अन्य अनाज फसलों तक विस्तारित किया जा सकता है।
- संयोजक दृष्टिकोण अपनाते हुए भाकृअप-आईएसआर ने इलुमिना और नानोपोर अनुक्रमण की सरसफल (बेरी) संकर ट्रांसक्रिप्टोम असेम्बली की रूपरेखा तैयार की। काली मिर्च बेरी में स्वाद प्रदायक अस्थिरता के बायोसिंथेसिस हेतु समस्त टेरपिन सिंथेस परिवार सहभागी है। यह अध्ययन *पाइपर निगरम* में टेरपिन सिंथेस परिवार प्रोफाइल पर सूचना उपलब्ध कराता है जो काली मिर्च में कार्यात्मक टेरपिन सिंथेस का आगे लक्षणवर्णन करने की दिशा में प्रमुख कदम है।

किसान/सार्वजनिक पहुंच:

- संपूर्ण भारत में तिलहन और दलहन पर 6721.59 हेक्टेयर क्षेत्र कवर करते हुए अग्रपंक्ति प्रदर्शन आयोजित किए गए जिनमें 16652 किसानों ने सहभागिता की।
- कुल 6985 किसानों की सहभागिता के साथ 196 प्रक्षेत्र दिवस और 16652 किसानों की सहभागिता के साथ 234 किसान गोष्ठियां/मेले आयोजित किए गए।
- प्रौद्योगिकी विकास के अग्रपंक्ति क्षेत्रों में 41452 किसानों के लिए कुल 1789 प्रशिक्षण कार्यक्रम, ग्रामीण युवकों के लिए 303 प्रशिक्षण और 3802 विस्तार पदाधिकारियों तथा सेवारत कर्मिकों के लिए 169 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।
- किसानों की विभिन्न समस्याओं का समाधान करने और स्थान विशिष्ट सिफारिशों पर उन्हें जागरूक करने के लिए माह के दौरान कृषि विज्ञान केन्द्रों के वैज्ञानिकों ने किसानों के खेतों में 23523 दौरे किए।
- मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत 364 वैज्ञानिकों ने 364 गांवों के दौरे किए तथा 1097 प्रदर्शन आयोजित किए गए जिनमें 17583 किसानों को लाभ प्राप्त हुआ। कुल 8392.38 क्विंटल बीज और 12.89 लाख रोपण सामग्रियां भी क्रमशः 6121 और 66705 किसानों को वितरित की गईं।
- अप्रैल माह के दौरान किए गए प्रमुख एहतियाती उपायों में पक्षियों को गर्मी के दबाव से संरक्षित करना और भाकृअप-डीपीआर द्वारा जारी नए केस्टल रोग और अन्य रोगों के विरुद्ध पक्षियों का टीकाकरण शामिल है।
- भाकृअप-एनआरसी, शूकर ने किसानों को रोग मुक्त स्थिति वाले जात स्रोतों से शूकर/घेंटे (शूअर के बच्चे) प्राप्त करने की सलाह दी। यह भी परामर्श दिया गया कि मौजूदा बाड़े में लाने से पूर्व महत्वपूर्ण रोगों जैसे क्लासीकल स्वाइन फीवर (सीएसएफ), पोरसाइन रिसपायरेटरी एंड रिप्रोडक्टिव सिन्ड्रोम (पीआरआरएस), खुरपका मुंहपका रोग (एफएमडी), पोरसाइन सिरको वायरस (पीसीबी2), पोरसाइन पार्वो वायरस (पीपीवी) और ब्रूसीला के विरुद्ध शूकरों की जांच कर ली जाए।
- अफ्रीका स्वाइन फीवर (एएसएफ) के संबंध में पशु-चिकित्सकों और किसानों को परामर्श जारी किए गए और संस्थान की वेबसाइट (www.nrcp.in) पर अपलोड किए गए।
- भाकृअप-सीआरआईजेएफ, बैरकपुर द्वारा नियमित अन्तराल पर फसल उत्पादन, नाशीजीव प्रबंधन जल प्रबंधन पर कृषि-परामर्श जारी किया जा रहा है, संस्थान की वेबसाइट पर अपलोड किया जा रहा है और विभिन्न व्हाट्सअप समूहों वेबसाइट के माध्यम से परिचालित

किया जा रहा है जिसके माध्यम से लगभग 5 लाख किसान साप्ताहिक रूप से लाभान्वित हो रहे हैं। चक्रवात "यास" का परामर्श जारी किया गया।

- प्रशिक्षण, कृषि जैव-फलोक, मत्स्य रोगों, आरएएस और अन्यो से संबंधित विभिन्न पहलुओं पर लगभग 533 किसानों/व्यक्तियों को मोबाइल आधारित मार्गदर्शन/परामर्श प्रदान किया गया।

कृषि मौसम परामर्श और अन्तरिक्ष प्रौद्योगिकी का प्रयोग:

- आईएआरआई, नई दिल्ली द्वारा प्रत्येक मंगलवार और शुक्रवार को कृषि-मौसम संबंधी परामर्श बुलेटिन तैयार किए जाते हैं। 20 अप्रैल 2021 से 19 मई 2021 तक की अवधि के दौरान हिन्दी और अंग्रेजी में कुल 9 कृषि परामर्श बुलेटिन तैयार किए गए और किसान पोर्टल के माध्यम से किसानों को एसएमएस भेजे गए। ये परामर्श, राष्ट्रीय बुलेटिन तैयार करने के लिए आईएमडी को भेजे जाते हैं और इन्हें आईएमडी की वेबसाइट (www.imdagrimet.gov.in) पर हिन्दी और अंग्रेजी में अपलोड किया जाता है। ये परामर्श और मध्यम श्रेणी मौसम पूर्वानुमान के साथ वास्तविक समय (रियलटाइम) मौसम आंकड़े, आईएआरआई की वेबसाइट (www.iari.res.in) पर अपलोड किए गए।
- कृषि भौतिकी प्रभाग, भाकृअप-आईएआरआई, नई दिल्ली में एक विशिष्ट सैटेलाइट डाटा प्राप्त केन्द्र स्थापित किया गया है और इन प्राप्त आंकड़ों का उपयोग देश के सभी जिलों में फसल स्वास्थ्य और सूखा-स्थिति की निगरानी के लिए किया जा रहा है। इस सूचना को वेबपोर्टल (<http://creams.iari.res.in>) पर नियमित रूप से अद्यतन किया गया जो स्वयं के निर्णय लेने के लिए सभी हित धारकों को उपलब्ध है।
- भाकृअप-आईएआरआई, नई दिल्ली में एक स्थानिक गेहूं उपज अनुमान आदिप्ररूप फ्रेमवर्क विकसित किया गया जिसमें विभिन्न समावेशन तकनीकों का प्रयोग करते हुए अनुमान की सटीकता में सुधार करने हेतु फसल अनुरूपण मॉडल इन्फो फसल में विभिन्न तारीखों पर रिमोट सेंसिंग व्युत्पन्न पत्ता क्षेत्र इन्डेक्स को समाविष्ट किया गया। फ्रेमवर्क में मौसम पूर्वानुमान का उपयोग करने के लिए भी प्रावधान किया गया। आदिप्ररूप फ्रेमवर्क ने गेहूं उपज अनुमान में 20 प्रतिशत से 7 प्रतिशत तक त्रुटि में गिरावट प्रदर्शित की है। आदिप्ररूप फ्रेमवर्क के लिए पाइथन में एक ग्राफिक यूजर इन्टरफेस (जीयूआई) विकसित करने के प्रयास किए गए।
- वैकल्पिक प्रणाली के रूप में कृष्णा नदी के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स एटलस विकसित की गई। यह दम दम (उद्गम स्थल के निकट एकदम पश्चिम) सेपेनुमुदी (बंगाल की खाड़ी के

निकट एकदम पूर्व) तक कृष्णा नदी के 22 स्थानों की चयनित जल गुणवत्ता और सेडीमेंट मानदंडों पर सूचना प्रदान करती है।

अन्य महत्वपूर्ण कार्य-कलाप:

- एनएचइपी के तत्वावधान में भाकृअप-आईएसआरआई द्वारा संपूर्ण भारत के 18 कृषि विश्वविद्यालयों में कृषि शिक्षा प्रणाली में डिजीटल लर्निंग के नए प्रतिमान स्थापित किए गए। वर्चुअल क्लासरूम एक ऐसा ऑनलाइन स्थान है जो विद्यार्थियों और संकाय-सदस्यों के लिए जीवन्त क्लास रूप के अनुरूप है। एग्री-दिक्षा वेब चैनल अध्यापकों को अपना विकास करने और वर्चुअल लर्निंग मॉड्यूलों को ब्राडकास्ट करने में सुविधा प्रदान करने हेतु एक पारस्परिक पोर्टल है और इससे विद्यार्थी वीडियो कैप्चर, उच्च गुणवत्ता रिप्राजिटरी तक त्वरित पहुंच और लैपटॉप अथवा मोबाइल के माध्यम से कभी भी और कहीं भी पहुंच बना सकते हैं। वर्चुअल क्लासरूम में डिजीटल पॉडियम होते हैं; पारस्परिक पैनल होते हैं जो डिजीटल रूप से लिखने के विकल्प के साथ पीसी से जुड़े होते हैं; इनमें इनबिल्ट एआई कृत्रिम आसूचना प्रौद्योगिकी के साथ जूम फीचर्स और ट्रेकिंग कैमरा के साथ विजुअलाइजर होता है। भाकृअप-आईएसआरआई ने क्रमशः 7, 14, 21 और 28 मई 2021 को विभिन्न कृषि विश्वविद्यालयों के संपर्क अधिकारियों, मास्टर प्रशिक्षकों और संकाय-सदस्यों के लिए "एग्रीदिक्षा-दि-एग्री-वेब-एज्यूकेशन-चैनल" पर चार प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में देश के 15 से अधिक कृषि विश्वविद्यालयों से 500 से अधिक संकाय-सदस्यों ने भाग लिया।
- पशु विज्ञान संस्थानों नामतः आईवीआरआई, इज्जतनगर, निशाद, भोपाल और एनआरसी-अश्व, हिसार ने मई 2021 के दौरान कोविड-19 के लिए 34127 मानव नमूनों तथा 12 अप्रैल 2020 से अब तक कोविड-19 के लिए 535586 मानव नमूनों का परीक्षण किया।
- भाकृअप-आईआईएसआर लखनऊ ने विश्व मधुमक्खी दिवस के मौके पर लखनऊ और लखीमपुर में 20 मई 2021 को मधुमक्खी पालन के माध्यम से स्व-रोजगार पर ऑनलाइन सेमिनार का आयोजन किया जिसमें अनेक किसानों, वैज्ञानिकों और विकास कामगारों ने भाग लिया।
- भाकृअप-सीआईबीए ने कोवलम प्रायोगिक केन्द्र, किसान सुविधा केन्द्र और खाराजल सजावटी मछली हैचरी और फिनफिश बीज पालन इकाई की स्थापना की।

F.No. 4(1)/2021 CDN (Tech.)
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF AGRICULTURE
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL RESEARCH & EDUCATION
KRISHI BHAVAN: NEW DELHI-110001

Dated: 18/06/21

The undersigned is directed to circulate herewith a copy of the Monthly Summary of the Department of Agricultural Research & Education for the month of May, 2021.



(Shiv Prasad Kimothi)
Assistant Director General (Coord.)

To

All Members of Council of Ministers.

Principal Information Officer, Ministry of Information & Broadcasting, Shastri Bhawan, N. Delhi.

Copy with Copy of the summary forwarded to:-

1. Secretary to the President of India, Rashtrapati Bhavan, New Delhi-110004
2. Secretary to the Vice-President of India, 6 Maulana Azad Road, New Delhi
3. Director, Cabinet Secretariat, Rashtrapati Bhavan, New Delhi-110004
4. Secretaries to Government of India, All Ministries/Departments
5. Chairman, Union Public Service Commission, Shahjahan Road, N. Delhi
6. Chairman, NITI Aayog, NITI Bhawan, N. Delhi
7. PSO to Secretary (DARE) & DG (ICAR)
8. Sr. PPS to Addl. Secretary (DARE) & Secretary (ICAR)
9. PPS to Addl. Secretary & FA (DARE/ICAR)
10. Director (DKMA) with request to upload the Monthly Summary on the website i.e. www.icar.org.in and www.dare.gov.in

**DEPARTMENT OF AGRICULTURAL RESEARCH AND EDUCATION
MONTHLY SUMMARY - MAY 2021**

IMPORTANT RESEARCH ACHIEVEMENTS:

Varietal Improvement/Promotion:

- Two Bt varieties viz. ICAR-CICR Bt 21 and ICAR-CICR Bt 25 developed by ICAR-CICR, Nagpur have been identified for release and commercial cultivation in central and South zone under rainfed situation.
- One coconut variety *Kalpa Ratna* was notified for cultivation.
- An areca nut variety *Shatamangala* was notified for cultivation.

Agricultural Biotechnology:

- The comparative bioinformatics analysis of metatranscriptome from two distinct rice soil ecosystems viz. N1 (neutral) and A1 (acidic) was performed to gain functional insights about microbial communities. Analysis of differentially expressed genes demonstrated high expression of transcripts related to membrane, catalytic activity, binding, metabolic- and cellular processes in N1 compared to A1. Several transcripts related to regulation of biological processes, locomotion and signalling were highly expressed in N1 (neutral rice soil).
- Bulk production and purification of recombinant NP protein of Newcastle disease virus and VP2 protein of IBD were performed for developing single serum dilution ELISA kit for NCD and IBD diseases of poultry.
- Whole genome of Indian African Swine Fever (AFS) virus isolated from the first outbreak in Arunachal Pradesh was successfully sequenced by NGS platform. The reads and contigs were mapped to a reference sequence of ASF virus retrieved from GenBank and were assembled to a total size around 189.4 Kbp with an average depth of coverage around 600x.
- Technique of Artificial skin construct using 3 D printing has been standardized.

Conservation and Management of Genetic Resources:

- One thousand eight hundred and thirty seven (1837) accessions were added to the National Genebank bringing the Genebank holdings to a total of 452212. Additionally, regenerated material (785 accessions) was added to long-term conservation. Twenty-seven (27) samples along with the proposals for release of varieties were received for long-term conservation. Seed health testing of 1217 accessions was carried out for its pest free conservation in National Genebank and 1209 accessions were approved for conservation by the NPBGR, New Delhi.
- The current holding status of *In vitro* Genebank is 1927 accessions and that of Cryo bank is 14130 accessions at NBPGR, New Delhi. Current status of National Genomic Resource Repository at ICAR-NBPGR, New Delhi is 9044 samples belonging to 46 species.
- A total of 327 accessions of imported exotic germplasm were processed for quarantine clearance and all were released to the indenters.

- A total of 260 accessions to be exported, were processed for quarantine clearance. Four post entry quarantine inspections were carried out in different parts of the country in virtual mode.
- Seven hundred and seventeen (717) accessions of various crop species - cereals (470), grain legumes (75), oilseeds (52) and vegetables (120) were introduced from six countries.
- Fifty (50) herbarium specimens were added to the National Herbarium of Cultivated Plants bringing the holdings to a total of 24,633 herbarium specimens.
- At ICAR-IARI, New Delhi, 500 new specimens were added to 1.4 million insect specimens preserved in the institutes' National Collection of Insect Specimens.
- At ICAR-IARI, New Delhi, twenty (20) species and 300 varieties of *Rosa*, over 100 varieties of *Chrysanthemum* and 156 genotypes and one species of *Gladiolus* are being maintained.
- At ICAR-IISR, Lucknow, three hundred fifty (350) sugarcane genotypes consisting of *Saccharum officinarum*, *S. barberi*, *S. sinense*, ISH clones, Ikshu ISH clones, LG selections, commercial hybrids, somaclonal variants etc., are being maintained and evaluated.

Management of Natural Resources:

- Evaluated designs of subsurface drainage (SSD) system at Sarupgarh site (Charkhi Dadri district) for two blocks with total area of 60.3 ha under Charkhi Dadri-II SSD project as per the National Drainage Guidelines.
- Developed organic farming package for Rice (Karjat-3) - groundnut (TG-26) system with significantly higher rice equivalent yield (27.6 t/ha) with net returns (Rs. 2.84 lakhs /ha) and B:C ratio (2.74) under organic production system for Karjat, Maharashtra.
- In sandy loam soil of Pantnagar, drip fertigation at 75% cumulative pan evaporation along with application of 75% recommended dose of NPK through commercial and water-soluble fertilizers in vegetable pea (var. *Azad Pea-3*) resulted in 16.0% higher yield, 25% fertilizer saving, 48.7% water saving, and 75% higher net returns compared to conventional flood irrigation.
- ICAR-CICR, Nagpur developed Technology for improving yield of extra-long staple cotton through closer planting at 90 x 30 cm spacing coupled with canopy management practice of applying Mepiquat Chloride twice @ 60 ppm at Height Node Ratio of 1.5 followed by one more spray at 30 days after the first spray.
- Multi-species pheromone lure system to monitor key lepidopterous pests of cotton i.e. *Pectinophora gossypiella* [7,11-hexadecadienyl acetate], *Spodoptera litura* [(Z,E)-9,11-Tetradecadienyl acetate], *Helicoverpa armigera* [Z-9-Hexadecenal] and *Earias vittella* [(E,E)-10,12-hexadecadienyl] was optimized by ICAR-CICR, Nagpur.
- The sugarcane + maize intercropping was found best under wide row spacing at 150 cm and shown cane equivalent yield of 305 t/ha at ICAR-IISR, Lucknow.
- An Integrated Cropping System with rice (variety Manu Ratna), short-duration cassava (variety Vellayani Hraswa) and cluster bean (variety Gloria) was standardized with the production efficiency of 97.11 kg/ha/day (cassava equivalent yield of 35 t/ha).

- The technology for soil-less production of hybrid tomato varieties *Arka Abhed* and *Arka Vishesh* under open field condition was standardized at Andaman and Nicobar Islands.

Livestock, Poultry & Fish Health:

- Forty eight clinical materials from 22 suspected FMD outbreaks from the states of Karnataka, Uttar Pradesh, Manipur and West Bengal were tested for serotype identification using sandwich ELISA, mPCR and real-time RTPCR. Serotype O was detected in all the outbreaks. DIVA kit for testing of 900 serum samples (FMD regional centre, Bengaluru) were supplied to carryout serosurveillance under NADCP.
- Out of 1156 equine samples for glanders testing from eight states (UP, UK HP, MP, Punjab, Jammu, Haryana and Bihar), 11 samples (UP 3, UK 3, Punjab 2, and Haryana 3) were tested positive.
- Total 145 indigenous equine samples were tested for diagnosis of various equine diseases.
- A total 1785 clinical samples from 10 States/UTs tested for Avian Influenza and highly pathogenic Avian Influenza virus (subtype H5N8) detected in 2 states including Punjab and Jammu & Kashmir.
- Three samples of cattle were tested for Lumpy skin disease from Gujarat and two samples were found positive. Nine cattle samples tested for Bovine viral diarrhoea were found negative for BVDV. Besides, 3 tick pools (25 ticks/pool) collected from the UT of Dadra and Nagar Haveli were tested for the presence of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF) and found negative.
- Forecasted livestock disease outbreaks for the month of June 2021 for 13 economically important livestock diseases.
- Updated prediction results, risk maps, bulletins and post prediction maps on NADRES web application (NADRES v2) and bulletins were sent to AICRP centers along with automated messages and updated state-wise disease risk forewarning status for the month of June-2021 in the website.
- Successfully bred and produced seeds of black sea bream, *Acanthopagrus berda*, an ideal candidate for cage farming.
- Discovered a new species of Congrid eel, *Ariosoma melanospilos* from southwest coast of India.

Integrated Pest Management:

- Bio-management of root-knot and fungal wilt complex in guava application of TNAU *Pochonia chlamydosporia* oil dispersion formulation at the rate of 100 mL per tree along with 1g of jaggery thrice at 30-day interval showed complete recovery of highly infected trees. This treatment recorded significant reduction soil and root nematode population which was 74.5% and 86% reduction over control. Plants received this treatment showed nil wilted branches with new green flushes while it was 4.75 in control trees.
- Biological Control of coconut *rugose spiralling whitefly* with entomopathogenic fungi, *Isaria fumosorosea* (NBAIR- Pfu 5) spraying with the introduction of exotic natural enemy, *Encarsia guadeloupae* parasite, its conservation and augmentation was proved effective in managing *rugose spiralling whitefly* and accepted by coconut farmers of north coastal districts of Andhra Pradesh state. Field evaluation of *Isaria fumosorosea* (NBAIR- Pfu-5)

@ 2 x 10⁸ spores/ ml (5 g/litre of water) two sprayings at one-month interval was found effective in reducing rugose whitefly intensity by 58.1 to 97.03% in coconut orchards.

International Cooperation/recognition

- ICAR-CIFT, Kochi submitted the Final Report of GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) Working Group 43 'Sea-based sources of marine litter' to GESAMP and the sponsoring agencies FAO and International Maritime Organization (IMO), London.

Farm Implements, Machinery and Post-harvest Technologies Developed:

- During the last 1-month ICAR institutes developed a cleaner grader machine for all pulses, a tractor-operated pigeon-pea transplanter, power operated HAU green detopping machine for carrot, storage technology for small millet, rice grains by using gamma irradiation treatment, a portable gasifier with inbuilt tar cracking system, an efficient carrot blanching and drying method for long term storage at room temperature. Also developed anti-moth treatment to wool fabric using natural material – Alovera gel.

Technology Promotion and Commercialization:

- Portable Smart Ultraviolet-C Disinfection System (UViC) technology licensed to M/s G.T. Biosciences Pvt. Ltd, Nagpur, Maharashtra for commercialization.
- Developed a technology for fish soluble based growth promoter and transferred to M/s. 7SEAS Ventures, Udupi, Karnataka under the brand name 7Seas Agro for commercialization.
- ICAR-NRC on Meat, Hyderabad commercialized the technology for designing and fabrication of a Portable Meat Production and Retailing Unit (P-MART) for sheep and goats to M/s K S N Fabricators, Hyderabad. The unit can be used for slaughtering of up to 10 animals per day.

Patents:

- CIRG, Makhdoom, Mathura granted one patent on preparation of beauty soap by using goat milk and herbal extract with title "AJAS GREEN- Goat milk based natural herbal beauty soap". Patent No. 364566 (3257/DEL/2014).

Statistical methodologies/ analytical tools developed: ICAR-IASRI developed following learning and R-packages

- ICAR-IASRI developed, a novel machine-learning algorithm called Multi-Branch Ferns (MBFerns) to build multi-branch ferns (multi-branch decision tree) and to generate key features from training dataset employing Naïve Bayesian probabilistic model as classifier. The proposed algorithm performs well for general classification problems and extracting actionable knowledge from training data.
- Computer vision with deep learning is emerging as a significant approach for non-invasive and non-destructive plant phenotyping. Spikes are the reproductive organs of wheat plants. ICAR-IASRI in association with IIT, Mandi, ICAR-IARI and other partners

developed an online platform, "Web-SpikeSegNet (<http://spikesegnet.iasri.res.in/>)," based on a deep-learning framework for spike detection and counting from the wheat plant's visual images and digital image analysis. As spike detection and counting in wheat phenotyping are closely related to the yield, "Web-SpikeSegNet" is a significant step forward in the field of wheat crop yield phenotyping and can be extended to the other cereal crops.

- Using a combinatorial approach ICAR-IISR and ICAR-IASRI profiled the berry hybrid transcriptome assembly of Illumina and nanopore sequencing, the entire terpene synthase family responsible for the biosynthesis of the flavor-imparting volatiles in black pepper berries. This study provides the information on the terpene synthase family profile in *Piper nigrum*, which is potentially a major step for further characterization of the functional terpene synthase genes in black pepper.

Farmers/Public Outreach:

- Frontline demonstrations on oilseed and pulses were taken up all over the country covering an area of 6721.59 ha and involving 16652 farmers.
- Organized 196 field-days with the participation of 6985 farmers and 234 *Kisan Goshties/Melas* with the participation of 11118 farmers.
- A total 1789 training courses for 41452 farmers, 303 trainings for 5028 rural youths and 169 trainings for 3802 extension functionaries and in-service personnel were organized in the frontline areas of technology development.
- KVK scientists undertook 23523 visits to the farmers' fields for diagnosing various problems and to sensitize them on location specific recommendations during the month.
- In *Mera Gaon Mera Gaurav* program, 364 scientists visited 364 villages and organized 1097 demonstrations benefitting 17583 farmers. A total of 8392.38 quintals of seed and 12.89 lakh planting materials were also distributed to 6121 and 66705 farmers respectively.
- The major precautionary measures during the month of April are to protect the birds from heat stress and vaccinate birds against New Castle disease and other diseases issued by ICAR-DPR.
- ICAR-NRC on Pig advised farmers to procure pigs/piglets from known sources having disease free status. It is also advised to screen the pigs against the important diseases such as Classical Swine Fever (CSF), Porcine Respiratory and Reproductive Syndrome (PRRS), Foot and Mouth Disease (FMD), Porcine Circo Virus (PCV2), Porcine Parvo Virus (PPV) and Brucella prior to introduction in to the existing herd.
- Advisories for Veterinarians and Farmers with respect to African Swine Fever (ASF) has been issued and the same has been made available in the institute website (www.nrmp.in)
- The ICAR-CRIJAF, Barrackpore is issuing agro-advisory of crop production, pest management, water management at regular interval and uploaded in institutes' website and circulating through different WhatsApp groups websites through which about 5 lakh farmers are getting benefitted weekly. Advisory of cyclone "Yaas" has been issued.
- Provided mobile based technical guidance/ advisories to about 533 farmers/ individuals on various aspects related trainings, aquaculture, bio-floc, fish diseases, RAS and others.

Agromet Advisories and Application of space technology:

- Agro-met advisory bulletins are prepared by IARI, New Delhi every Tuesday and Friday. During April 20 – May 19, 2021, a total of 9 agro-advisory bulletins were prepared in Hindi as well as in English and SMSs sent to the farmers through farmers Kisan portal. These advisories are sent to IMD for preparation of national bulletins and uploaded on the IMD website (www.imdagrimet.gov.in) in both Hindi and English. These advisories and real time weather data along with medium range weather forecast was uploaded on the IARI website (www.iari.res.in).
- A unique satellite data reception centre has been established in the Division of Agricultural Physics, ICAR-IARI, New Delhi. These data are being used for monitoring crop health and drought condition in all the districts of the country. This information is regularly updated in the webportal <http://creams.iari.res.in>, which is available to all stakeholders for their own decision making
- A spatial wheat yield prediction prototype framework was developed at ICAR-IARI, New Delhi wherein remote sensing derived leaf area index on multiple dates were assimilated in the crop simulation model Info Crop to improve the accuracy of prediction using different assimilation techniques. Provision was also made to make use of weather forecast in the framework. The prototype framework showed a decrease in error in wheat yield prediction from 20% to 7%. Further efforts were made to develop a Graphical User Interface (GUI) in Python for the prototype framework.
- Developed an electronics Atlas for River Krishna as standalone system. It gives information on selected water quality and sediment parameters of 22 sites of River Krishna from Dhom Dam (extreme West near origin) to Penumudi (extreme East near to Bay of Bengal).

Other important activities:

- The new paradigm of digital learning in agricultural education system established at 18 Agricultural Universities across India by ICAR-IASRI under the aegis of NAHEP. Virtual classroom is an online space that simulates a live classroom for students and faculties. Agri-DIKSHA web channel is an interactive portal for facilitating teachers to develop and broadcast virtual learning modules and students stand to benefit from lectures delivered through video capture, quick access to high quality video repository and anytime, anywhere accessibility through laptop or mobile. Virtual Classrooms are equipped with Digital Podium; Interactive Panel connected to the PC with options to write digitally; Visualizer with optical zoom features and Tracking Camera with inbuilt AI artificial intelligence technology. ICAR-IASRI organized four Training Programmes on "Agri-DIKSHA-The-Agri-Web-Education-Channel" for Nodal-Officers, Master-Trainers and Faculty-Members of various Agricultural Universities on 7th, 14th, 21st and 28th May, 2021 respectively. These training programmes were attended by more than 500 faculty members from more than 15 Agricultural Universities of the country.
- Animal Science Institutes viz. IVRI, Izatnagar, NISHAD, Bhopal and NRC on Equines, Hisar screened 34127 human samples for COVID 19 during May, 2021 and 535586 human samples for Covid-19 from 12 April, 2020 till now.
- ICAR-IISR, Lucknow organized online Seminar on self-employment through bee keeping on May 20, 2021 at Lucknow and Lakhimpur on the World Bee Day in which several farmers, scientists and development workers participated.

- ICAR-CIBA established Kovalam Experimental Station, Farmer Facilitation Centre and Brackishwater Ornamental Fish Hatchery and Finfish Seed Rearing Unit.