



4. जलवायु परिवर्तन

अनिश्चित या विलंबित वर्षा, चरम परिस्थितियों जैसे बाढ़, सूखा, ओलावृष्टि, चक्रवात आदि के संदर्भ में जलवायु भिन्नताओं तथा तापमान में परिवर्तन का फसलों, पशुधन तथा मात्स्यिकी पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। सुनियोजित अनुसंधान के माध्यम से न्यूनीकरण तथा अपनाने योग्य उपायों की योजना एवं कार्यान्वयन अति महत्वपूर्ण है ताकि खाद्य एवं जीविका की सुरक्षा से संबंधित भविष्य की चुनौतियों का सामना किया जा सके। राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली द्वारा भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की प्रमुख परियोजना जलवायु अनुकूल कृषि पर राष्ट्रीय पहल (निक्रा) के अंतर्गत जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए गहन अनुसंधान तथा प्रौद्योगिकी प्रदर्शन गतिविधियों का संचालन किया जा रहा है।

सूखे का शमन: खेत तालाब प्रौद्योगिकी पैकेज: केन्द्रीय बारानी कृषि अनुसंधान संस्थान द्वारा विकसित खेत तालाब प्रौद्योगिकी पैकेज से तेलंगाना राज्य के अदिलाबाद जिले के जनजातीय क्षेत्र में रबी मौसम के दौरान ज्वार उत्पादन संभव हुआ है, जहां इसकी खेती पहले नहीं होती थी। कंसोर्शिया मोड के अंतर्गत ज्वार अनुसंधान निदेशालय ने सीएसवी 22 बीजों की आपूर्ति की। कुल 30 तालाबों में से 10 तालाब बारहमासी थे जिनमें आसपास के क्षेत्रों से प्रवाह प्राप्त होती थी तथा निकटवर्ती जल प्रवाह पर बालू की बोरियों से बने बांध से जल प्रवाह में सुधार हुआ है। जिन किसानों के पास पम्पसेट उपलब्ध हैं उन्होंने कपास के खेतों में सिंचाई की है जिससे बीटी कपास की उपज में 1.0

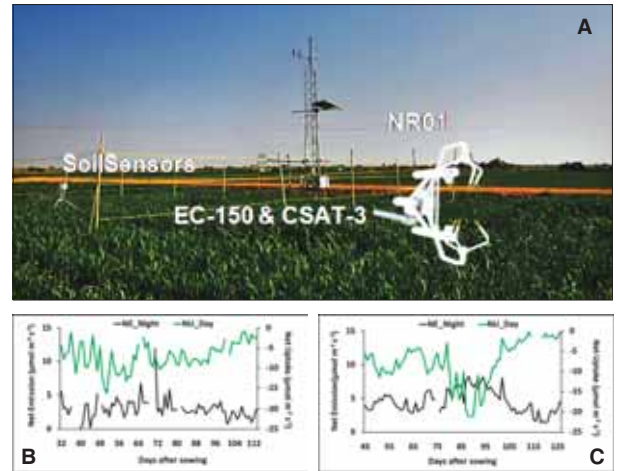


भू-सतही जल भंडारण में वृद्धि के लिए बालू से भरी बोरियों का उपयोग तथा समीपवर्ती तालाबों के जल प्रवाह में सुधार

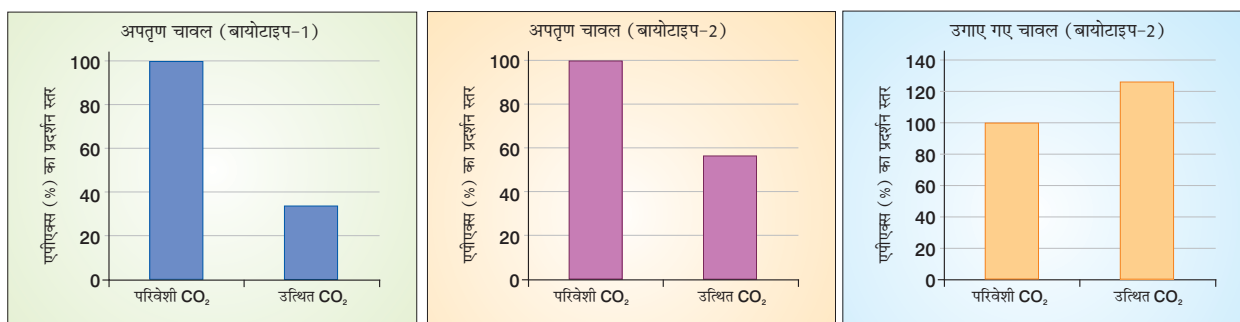
क्विंटल/एकड़ की वृद्धि हुई। कपास की खेती में दो पूरक सिंचाइयों से 5 हजार रुपये प्रति एकड़ की शुद्ध आय हुई और किसानों ने अतिरिक्त रूप से 2000 रुपयों की बचत की जिसे कीटनाशकों के छिड़काव के लिए आवश्यक जल को बैलगाड़ियों पर लाने के लिए उपयोग किया। रबी फसल के दौरान वर्ष 2011 में ज्वार फसल का क्षेत्र शून्य था जो 2013 में बढ़कर 50 एकड़ हो गया है जिससे खाद्य एवं चारा सुरक्षा में वृद्धि हुई। ज्वार की दाना उपज 1 टन प्रति है। पाई गई। इस प्रौद्योगिकी से न केवल कपास की उत्पादकता में वृद्धि हुई परंतु फसल की गहनता तथा फसल की विविधता में भी वृद्धि हुई है। क्रियान्वित अनुसंधान से जनजातीय किसानों में जनजागृति पैदा हुई तथा तेलंगाना सरकार द्वारा इसके लिए एक योजना तैयार की जा रही है।

ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन की मात्रा का निर्धारण: तेलंगाना राज्य के वारांगल जिले के रघुनाथपल्ली मंडल के समीपवर्ती तीन गांवों (जाफरगुडे, मेकल्लगट्टु तथा मंगली बंदा) में ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लिए एक परियोजना को कार्यान्वित किया गया ताकि इस प्रकार की गतिविधियों को स्वच्छ विकास प्रक्रिया से जोड़ा जा सके। इस परियोजना में लगभग 5 हजार है। क्षेत्र तथा लगभग 2 हजार परिवार सम्मिलित हैं। आईपीसीसी मैथेडोलॉजी के अनुसार बेस लाइन उत्सर्जन की मात्रा का निर्धारण किया गया जिसकी मात्रा 32,409 टन प्रति वर्ष मापी गई। उच्चतम उत्सर्जन विद्युत उपभोग (11,826 MgCO₂ के समान प्रति वर्ष) से, इसके बाद भोजन बनाने एवं गर्म करने के लिए उपयोग किए जाने वाले लकड़ियों के ईंधन से (8,258 MgCO₂ के समान प्रति वर्ष) तथा शेष भाग कृषि क्षेत्र से है। इन गांवों में अपनाए गए न्यूनीकरण उपायों से विद्युत उपभोग के क्षेत्र में सीएफएल बल्ब के उपयोग से 216 MgCO₂ के समान प्रति वर्ष उत्सर्जन में कमी आई तथा ऊर्जा क्षमता वाले चूल्हों के उपयोग से 1,117 MgCO₂ के समान प्रति वर्ष की कमी तथा कृषि योग्य भूमि पर वृक्षारोपण से 1,399 MgCO₂ के समान प्रति वर्ष उत्सर्जन की कमी दर्ज की गई। जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में यह अध्ययन महत्वपूर्ण है जिससे ग्रामीण स्तर पर उपाय करने के अवसर प्राप्त होते हैं और जिससे उत्सर्जन को कम करने में वृक्षारोपण की महत्वपूर्ण भूमिका देखी गई।

कृषि-पारिस्थितिकी तंत्र आधारित ग्रीनहाउस गैसों के प्रवाह की निगरानी: वर्षा आधारित ढेंचा क्षेत्रों तथा उथली बेसाल्टी मृदाओं में गेहूं के सिंचित क्षेत्रों से ओपेन पाथ एड्डी कोवेरियन्स तकनीक के उपयोग से कार्बन डाइआक्साइड बहाव को परिमाणित किया गया। रात के समय में कार्बन डाइआक्साइड का उत्सर्जन ढेंचा क्षेत्रों (अगस्त-नवम्बर) तथा गेहूं के खेतों (दिसम्बर 2013-मार्च 2014) से क्रमशः 4.1 और 2.7 μmol प्रति वर्गमीटर प्रति सेकण्ड पाया गया। तथापि दिन के समय में इन फसलों में कार्बन डाइआक्साइड उद्ग्रहण क्रमशः 7.1 और 6.9 μmol प्रति वर्गमीटर प्रति सेकण्ड दर्ज किया गया। कुल मिलाकर ढेंचा और गेहूं कार्बन डाइआक्साइड के सिंक के रूप में कार्य



एड्डी कोवेरियन्स तकनीक (a), ढेंचा से निबल CO₂ का उत्सर्जन (b), तथा गेहूं (c)



उगाए जाने वाले और अपतृण धान के जैव प्रकारों में परिवेशी एवं उत्थित CO₂ पर एस्कॉर्बेट पेरोक्सीडेज का स्तर

करते हैं और मौसमीय औसत उद्ग्रहण क्रमशः 1.5 और 2.1 μmol प्रति वर्गमीटर प्रति सेकण्ड है।

उगाए जाने वाले और अपतृण चावल पर उत्थित (एलिक्वेटेड) कार्बन डाइआक्साइड की प्रतिक्रिया: भारत के अनेक भागों में चावल पैदावार में अपतृण चावल की समस्या तीव्र हो रही है। इसके विकास पर उत्थित कार्बन डाइआक्साइड (550 ± 50 पीपीएम) के प्रभाव का ओपेन-टॉप चैम्बरों में अध्ययन किया गया। कार्बन डाइआक्साइड के उत्थित एवं परिवेशी स्तरों पर दो अपतृण चावल के वंशक्रमों तथा उगाए जाने वाले चावल की किस्म को अंकुरित कर ओपेन-टॉप चैम्बरों में उगाया गया। परिरक्षित वंशक्रमों में कोई विशेष भिन्नता नहीं देखी गयी। उगाए जाने वाले चावल के किस्म और अपतृण चावल बायोटाइपों में उत्थित कार्बन डाइआक्साइड का प्रभाव कुल पत्ती क्षेत्र, टिल्लर/प्लांट, नेट प्रकाश संश्लेषण तथा वाष्पोत्सर्जन पर देखा गया। एस्कॉर्बेट रियल-टाइम पीसीआर से अपतृण चावल और उगाए गए चावल के एक्सप्रेसन स्तर में भिन्नताएं देखी गईं। परिवेशी कार्बन डाइआक्साइड की अपेक्षा उत्थित कार्बन डाइआक्साइड स्थितियों में एपीएक्स एक्सप्रेसन स्तर अपतृण चावल बायोटाइपों में घट गया और उगाए जाने वाले किस्म में बढ़ गया है, इससे उच्च कार्बन डाइआक्साइड परिवेश को अपनाते हैं। इसकी संभावित भूमिका के संकेत मिलते हैं।

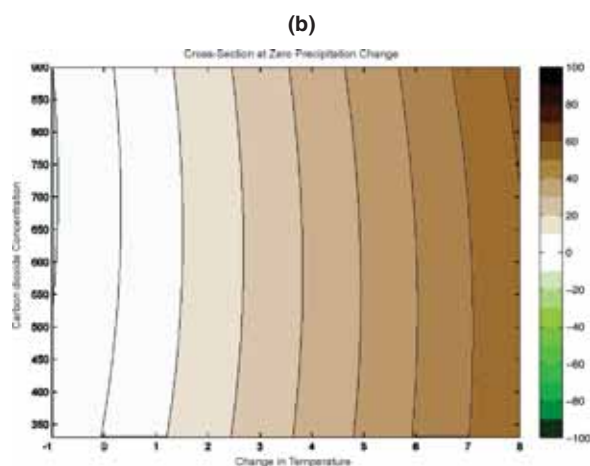
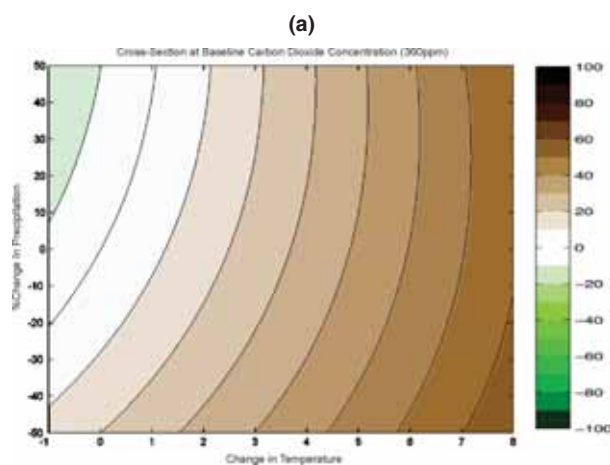
अपतृण और फसलों के बीजों के परिरक्षण की नई तकनीक: ग्लीईसिरॉल में 20% कैल्शियम क्लोराइड एक तरल परिरक्षक सामग्री से विभिन्न तापमानों में 30 15 सें.ग्रे. 19 फसलीय एवं 19 अपतृण किस्मों के बीजों का आयुकाल (औसत नमी की मात्रा स्वच्छ भार के आधार पर लगभग 10%) में वृद्धि हुई। 24 वर्षों तक परिवेशी तापमान में रखे गए 9% नमी वाले फेंसियोलस वल्यारिस बीज तथा 1° सें.ग्रे. तापमान पर हेरमेटिक स्टोरेज में रखे गए बीजों के अंकुरण प्रतिशत तुलना योग्य है। इस प्रकार तरल परिरक्षक सामग्री परिवेशी तापमान



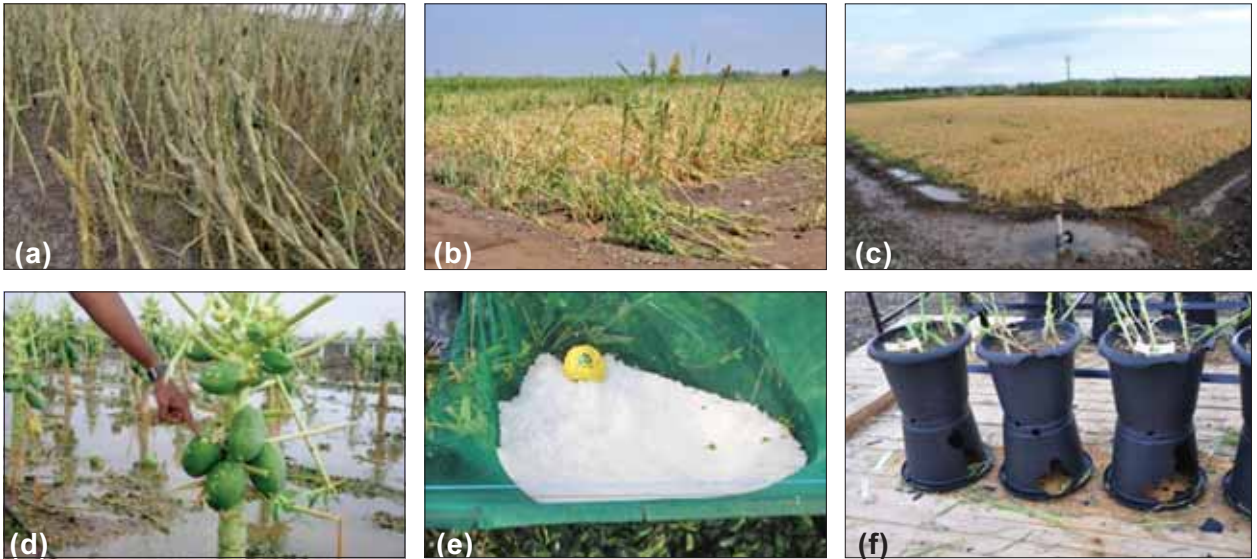
परिवेशी तापमान पर CaCl₂ पर 1989 से परिरक्षित पपीता, फ्रेंचबीन, चना और मूंग के बीज

पर बीजों का अल्ट्रा ड्राईंग कर और बीज परिस्थितियों से वायु निकाल कर बीज भंडारण का एक विकल्प देता है।

सोयाबीन उत्पादकता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का परिमाण: फसलों की उत्पादकता पर वैश्विक ऊष्मयान के प्रभाव के मूल्यांकन करने हेतु भोपाल क्षेत्र में 1980-2010 की अवधि में तापमान, कार्बन डाइआक्साइड तथा वर्षपात में बदलाव से सोयाबीन की प्रति यूनिट क्षेत्र की अनुकारित उपज क्षमता में आए बदलाव का अध्ययन किया गया। लोकप्रिय सोयाबीन की किस्म जेएस 335 पर कोआर्डिनेटेड क्लाइमेट-क्रॉप मॉडलिंग पायलट टीम संवेदनशीलता परीक्षणों के उपयोग से अनुकार किया गया। औसत उपज प्रतिक्रियाओं के आकलन के लिए सांख्यिकीय रूप से एम्युलेटर जुड़े एपीएसआईएम मॉडल के उपयोग से किए गए संवेदनशीलता अनुकार प्रयोगों से तापमान, वर्षपात और कार्बन डाइआक्साइड में परिवर्तन से स्पष्ट होता है कि सोयाबीन



परिवर्तनों का सोयाबीन बीज उत्पादन पर प्रभाव (a) स्थिर CO₂ सांद्रता पर तापमान एवं प्रेसिपिटेशन और (b) बिना बदलाव के तापमान एवं CO₂ सांद्रता



ओला वृष्टि से प्रभावित मक्का (a), ज्वार (b), गेहूं (c), पपीता (d), की फसलें एवं शेड नेट (e), एवं प्रायोगिक गमले (f)



अनार के बाग—ओला वृष्टि के 20 दिन पूर्व (a) तूफान वाले दिन (b) तथा 26 दिन बाद (c)

फसल की अवधि में यदि 1.5 डिग्री से. की वृद्धि होने से सोयाबीन उपज में 20 प्रतिशत की कमी आती है जब कि वर्तमान जलवायु में तापमान घटने पर उपज अनुकूल पायी जाती है। इसके आगे वर्तमान जलवायु में 1 प्रतिशत तापमान की कमी के साथ वर्षपात में 10 प्रतिशत से अधिक की वृद्धि होती है तो सोयाबीन उपज में सर्वाधिक लाभ होता है। वर्षपात में कमी और तापमान में वृद्धि से सोयाबीन उपज पर अत्यधिक प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। तथापि तापमान में वृद्धि के साथ वर्षपात में वृद्धि होने पर भी सोयाबीन विकास के लिए यह लाभदायक नहीं होता है। सोयाबीन फसल के दौरान तापमान में 1.5 डिग्री से. की वृद्धि के साथ वर्षपात में 50 प्रतिशत की वृद्धि सोयाबीन की उपज को 5 से 10 प्रतिशत तक कम कर देता है जो सहनीय सीमा है। तापमान में 1.5 डिग्री से. अधिक की वृद्धि और वर्षपात में वृद्धि से सोयाबीन उपज पर कोई सकारात्मक प्रभाव नहीं देखा गया।

वर्ष 1980-2010 के दौरान तापमान में 1 डिग्री से. की कमी में कार्बन डाइआक्साइड सांद्रता (360-720 पीपीएम) होने पर सोयाबीन फसल के लिए अनुकूल होता है। तथापि फसल के विकास पर तापमान वृद्धि का प्रतिकूल प्रभाव से कार्बन डाइआक्साइड की वृद्धि भी उपज में अनेकरी हो जाती है। तापमान में 1 डिग्री से. की वृद्धि तथा कार्बन डाइआक्साइड सांद्रता के वर्तमान स्तर दोगुना होने पर सोयाबीन उपज की कमी 10 प्रतिशत तक हो जाती है।

ओला-वृष्टि के पश्चात स्थितियों में सुधार: मार्च, 2014 के दूसरे सप्ताह में महाराष्ट्र के विभिन्न जिलों में ओला-वृष्टि हुई जिससे कृषि क्षेत्र को काफी क्षति हुई है। ओला-वृष्टि के परिणामस्वरूप अनेक स्थानों पर ओलों की 30 से 50 से.मी. मोटी परत बन गई है। राष्ट्रीय अजैविक

दबाव प्रबंधन संस्थान, बारामती के प्रयोगात्मक प्रक्षेत्रों एवं बागानों में दिनांक 9 मार्च, 2014 को तीव्र ओला-वृष्टि हुई। पौधों के बाहरी हिस्सों पर कीटों और रोगों के प्रकोप को कम करने तथा क्षतिग्रस्त फसलों में शीघ्र सुधार के लिए जैव नियामकों और पोषण तत्वों का उपयोग किया गया। उदाहरण के लिए ओला-वृष्टि से क्षतिग्रस्त दो माह आयु वाली गन्ने की फसल में बेविस्टिन+काॅपर आक्सीक्लोराइड मिश्रण 2 ग्रा./ली. की दर से पर्णाय छिड़काव तथा अतिरिक्त नाइट्रोजन (50 कि.ग्रा./है.) के साथ पोटेसियम नाइट्रेट (1.5%) या भीगी यूरिया+ $P_2O_5+K_2O$ (प्रत्येक का 2.0%) के छिड़काव से सुधार हुई है। बागानों के फसल जैसे अनार, अमरूद और आम के फसलों में द्वितीय संक्रमण को रोकने के लिए ओला-वृष्टि के दूसरे दिन ही काॅपर आक्सीक्लोराइड का छिड़काव किया गया। साइटोजाइम (100 पीपीएम), थियोयूरिया (0.02%), पोटेसियम नाइट्रेट (2%), हाइड्रोजन साइनामाइड (0.02%), सिलीक्साल (4 मि.ली./ली.) और C7 (जैव-सूत्रीकरण, जो कवक संक्रमण को रोकने एवं वृद्धि में तेजी ला सकता है) रासायनिक उपचारों से प्रायः एक माह की अवधि में पौधे यथास्थिति में आ गए हैं।

बागवानी फसलों पर जलवायु का प्रभाव: नेटवर्क प्रोजेक्ट ऑन ट्रांसजेनिक क्रॉस के अंतर्गत टमाटर, सिंगल ट्रांसजीन काॅपी वाले किस्म काशी विशेष के *rd29A:AtDREB1A/CBF3* के 36 इंटीपेंडेन्ट ईवेंट्स के टी4 पौधों का 300 mM NaCl stress के अंतर्गत लवणता के प्रति सहिष्णुता के लिए जांच की गई। उच्च सहिष्णुता वाले चार वृत्तांतों (डी53, डी76, डी86 और डी90) का चयन किया गया। इसके अतिरिक्त पूर्व में विकसित ट्रांसजेनिक टमाटर किस्म *BcZAT12* में



सूखापन और लू सहने की क्षमता है जो गर्म और सूखे प्रदेशों में टमाटर की उत्पादकता को बढ़ाने में उपयोगी है।

बाढ़ मग्नता दबाव के प्रति संवेदनशील टमाटर (*सोलानम लाइकोपर्सीकम*) में बाढ़ सहिष्णुता में वृद्धि करने के उद्देश्य से वर्षाकाल (जुलाई से सितम्बर) में बाढ़ के प्रति टमाटर पौधों (किस्म अर्का रक्षक, एआर), विभिन्न एगप्लांट (*सोलानम मेलॉनजिना*) रूटस्टॉक [बीपीएलएच1, अर्का नीलकंठ (एएन), मट्टू गुल्ला (एमजी), अर्का केशव (एके)] में कलम करने के प्रभाव के आकलन हेतु अध्ययन किया गया। अध्ययन से सूचित हुआ है कि बाढ़ की स्थितियों में टमाटर में कार्बिकी सहनशीलता में सुधार के लिए एगप्लांट रूटस्टॉकिंग औचित्यपूर्ण है। एगप्लांट रूटस्टॉक कलम लगाए गए टमाटर पौधों में से एआर/एएन में बाढ़ के उपरान्त भी बेहतर उत्तरजीविता और उपज देखी गयी तथा इनमें उच्च मात्रा में शर्करा व स्टार्च पायी गयी। एगप्लांट रूटस्टॉक कलम लगाए गए पौधों में स्वास्थ्य लाभ बेहतर रहा जो प्रकाश संश्लेषण दर, स्टोमाटल कंडक्टन्स और लीफवाटर पोटेन्शियल में सुधार तथा शर्करा और स्टार्च के स्तर में आयी कमी से परिलक्षित होती है।

डब्ल्यूओएफओएसटी क्रॉप ग्रोथ मॉडल के उपयोग से उत्तर प्रदेश में आलू की उत्पादकता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। इस मॉडल के अनुसार एडप्टेशन के बिना आलू की किस्मों कुफरी बादशाह, कुफरी बहार और कुफरी पुखराज की उत्पादकता में वर्ष 2020 तक क्रमशः 5.5, 6.1 और 7.0% की कमी तथा वर्ष 2055 तक क्रमशः 9.4, 10.9 और 13.4% की कमी आएगी। वर्तमान में उपलब्ध किस्मों, रोपण तारीखों में बदलाव तथा उपयुक्त किस्मों के चयन से उपज में होने वाली प्रस्तावित कमी को वर्ष 2020 तक आधी तथा वर्ष 2055 तक एक तिहाई किया जा सकता है।

नमी के दबाव के अध्ययन के लिए *कुकुमिस* प्रजाति के 220 वंशक्रमों के एक कोर सेट का चयन किया गया और इनमें *सी. सटीवस* के 87 लाइन, *सी. मेलो* के 65, *सी मेलो* किस्म *कोनोमोन* के 3, *सी. मेलो* किस्म *एग्रेसटिस* के 34, *सी. मेलो* किस्म *मोमारडिका* के 23, *सी. मेलो* किस्म *फ्लेक्सस* के 5 तथा *सी. मेलो* किस्म *चाटे* के 3 वंशक्रम भी सम्मिलित हैं। शारीरिक, जैवरासायनिक तथा एंजाइमी प्राचलों के अनुसार खरबूजा के बीएएम-वीआर 256, बीएएम-वीआर 253, बीएएम-एचआर 239 तथा बीएएम-वीआर 251; स्नैप मेलोन (*कुकुमिस मेलो* किस्म *मोमारडिका*) के बीएएम-वीआर 311, बीएएम-वीआर 316, बीएएम-वीआर 317; *एग्रेसटिस* के बीएएम-वीआर 623 वी ए एम.वी आर 624; कोनोमोन के बीएएम-एचआर 504 तथा चाटे के बीएएम-वीआर सीएच 1 वंशक्रम नमी के प्रति सहिष्णु पाए गए।

कुकुमिस में ट्रांसक्रिप्टोम प्रोफाइलिंग के लिए नमी के प्रति सहिष्णुता तथा अतिसंवेदनशील जीनोटाइपों का चयन किया गया। *कुकुमिस* के कुल 13,448 क्यूरेटेड ट्रांसक्रिप्टों की पहचान की गई तथा 26,307 ट्रांसक्रिप्ट सीक्वेंसेस तैयार किया गया जो इस फसल में नमी के दबाव के प्रति सहिष्णुता के लिए एलेली माइनिंग के लिए महत्वपूर्ण सम्भावित संसाधन हैं।

काली मिर्च में जल की कमी के दबाव वाले जीन जैसे डिहाइड्रिन, ओसमोतिन तथा डिहाइड्रेशन रेसपॉन्सिव एलीमेंट बाइन्डिंग का अध्ययन किया गया। जीन में दबाव की स्थितियों में सहिष्णुता वाले किस्म में हाइड्र एक्सप्रेसन देखा गया अधिकतम डिहाइड्रिन में। इन तीनों जीन के एक्सप्रेसन विश्लेषण व्यक्त होता है कि सूखापन के प्रति सहिष्णुता का संबंध विभिन्न जीन परिवारों के जीनों के त्वरित अधिमिश्रण से है।

नारियल, केला, जायफल, दालचीनी और कालीमिर्च घटकों की उच्च सघनता वाली कृषि प्रणाली से मृदा नमूनों (0-25 सें.मी.) को एकत्रित किया गया और विभिन्न घटकों के बेसिन में कुल जैविक कार्बन (टीओसी) और कणकीय जैविक कार्बन (पीओसी) के रूप में सी-बिल्ड-अप का अध्ययन किया गया। काली मिर्च बेसिन में पीओसी और टीओसी की मात्रा सर्वाधिक पायी गयी और इसके बाद का स्थान जायफल और नारियल का रहा। कालीमिर्च बेसिन में कुल जैविक नाइट्रोजन की मात्रा भी अधिक पायी गयी और इसके बाद का स्थान नारियल का रहा। पीओसी की मात्रा, टीओसी मात्रा की 18-33% रही।

नारियल के संदर्भ में 12 किस्मों जिनमें 6 लम्बे (एफएमएसटी, टीपीटी, एजीटी, डब्ल्यूसीटी, सीसीएनटी तथा पीएचओटी) तथा 6 बौने किस्म (केजीडी, एलसीओडी, सीजीडी, सीओडी, एमवाईडी तथा एमओडी) का जल उपयोग क्षमता के लिए शेड नेट स्थितियों में जांच की गयी। परिपक्व नारियल ताड़ के प्रक्षेत्र मूल्यांकन में देखा गया कि सूखापन के प्रति अतिसंवेदनशीलता और उपज निष्पादन के आधार पर दबाव की स्थितियों के लिए जंजीबार और डब्ल्यूसीटी × जीबीजीडी वरीयता वाले किस्में हैं।

दक्षिण-पश्चिमी तटीय क्षेत्र में मात्स्यिकी पर जलवायु प्रभाव:

भारत के दक्षिण-पश्चिमी तटीय क्षेत्र में, केरल से दूर तटीय मात्स्यिकी पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव संबंधी आंकड़ों से फेरबदल इंगित हुआ है। *नेमिटेरस रनडल्ली* के प्रजनन काल में बदलाव आया है जो अक्टूबर-मार्च से हटकर अगस्त-नवम्बर हो गया है। वर्ष 1948 से 2013 के दौरान तैलीय सारडायन मछलियों के आहार घटकों में बदलाव आया है, जिससे प्लवकों की उपलब्धता में बदलाव सूचित होता है।

कार्बन जीवन चक्र का मूल्यांकन (एलसीए): विशाखापट्टनम की मत्स्यन गतिविधियों की कार्बन जीवन चक्र के मूल्यांकन से इंगित हुआ है कि यांत्रिक नावों (0.466) की अपेक्षा मोटरयुक्त नावों (0.186) से कार्बन उत्सर्जन प्रति कि.ग्रा. मछली कम होता है।

झींगा उत्पादन के लिए वाटर फुटप्रिंट: 120 दिनों में 11.5 टन/ है. उत्पादन में *लिटोपेनेयस वन्नामेय* का ब्लू और ग्रीन वाटर फुटप्रिंट 0.44 घनमीटर/कि.ग्रा. दर्ज किया गया। शून्य जल बदलाव प्रणाली में जल की आवश्यकता 0.47 घनमीटर/कि.ग्रा. पायी गयी। *पीनियस मोनोडॉन* के 2.72 टन/है. के उत्पादन में एक माह बाद 20 प्रतिशत जल बदलाव होने पर वाटर फुटप्रिंट 1.9 घनमीटर/कि.ग्रा. तथा शून्य जल परिवर्तन में 2.1 घनमीटर/कि.ग्रा. दर्ज किया गया।

चिलका लैगून की पारिस्थितिकी एवं मात्स्यिकी पर फैयलिन चक्रवात का प्रभाव: फैयलिन चक्रवाती तूफान 200 कि.मी./घंटा वायु वेग से 8-14 अक्टूबर, 2013 के दौरान ओडिशा एवं निकटवर्ती आन्ध्र प्रदेश के तटीय क्षेत्र को पार किया जिससे ओडिशा में भारी वर्षा हुई। चिलका लैगून में चक्रवाती तूफान के पश्चात (22-31 अक्टूबर, 2013) चक्रवाती बाढ़ के कारण लवणीयता तूफान पूर्व के 0.02-13.25 पीपीटी से घटकर 0.02-4.7 पीपीटी हो गया था। इससे मत्स्य प्रजातियों की संरचना तथा उपज योगदान में बदलाव आ गया है। फैयलिन के पश्चात मीठे जल मत्स्य प्रजातियों की प्रचुरता थी, जब कि लवणीय जल प्रजातियों की पकड़ने में कमी आयी है। लवणीयता का निम्न स्तर और पकड़ने में मीठे जल प्रजातियों का उच्च अनुपात दिसम्बर, 2013 तक देखा गया।

प्रौद्योगिकी प्रदर्शनों के अंतर्गत किसानों को सलाह (खरीफ 2014): जलवायु अनुकूल कृषि पर राष्ट्रीय पहल (निक्रा) परियोजना के अंतर्गत 100 कृषि विज्ञान केन्द्रों में प्रौद्योगिकी निदर्शनियों का





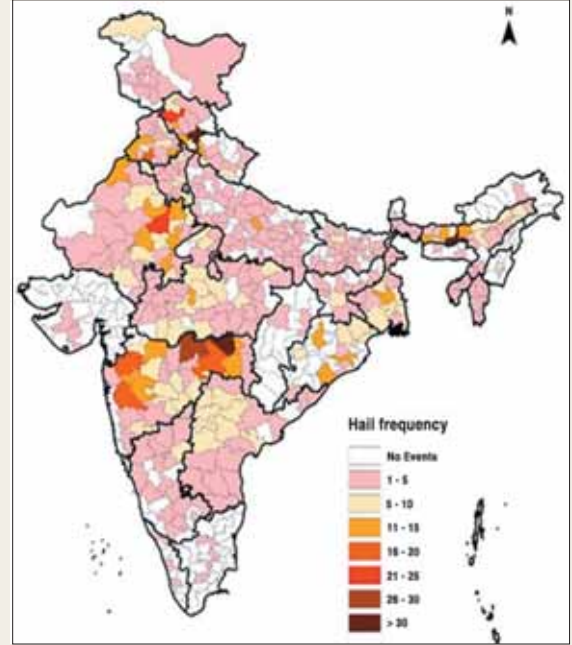
आयोजन किया गया जिनका उद्देश्य देश के 28 राज्यों में विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों में अनुकूल फसलों में वृद्धि तथा पशुधन उत्पादन प्रणालियों को वर्तमान जलवायु भिन्नताओं के अनुरूप बनाना है। सूखाग्रस्त राज्यों के लिए आकस्मिक योजनाएं बनाकर निम्ना गांवों में सलाहकारी सूचनाएं दी गईं। इसी प्रकार किसानों के खेतों में वास्तविक समय आधार पर जिलावार आकस्मिक योजनाओं को प्रारम्भिक तौर पर कार्यान्वित किया गया और बारानी नेटवर्क केन्द्रों द्वारा परामर्शी सूचनाएं दी गईं। मानसून में विलम्ब की दृष्टि से कम अवधि एवं सूखापन के प्रति सहिष्णुता वाली किस्मों को अपनाने संबंधी; एकल फसल के स्थान पर फसलों के एकीकरण; उपयुक्त खाद्यान्न व चारा फसलों का चयन तथा सूखे के कारण यदि खरीफ फसल को क्षति पहुंचने पर अगेती रबी फसल रोपण हेतु किस्मों से संबंधित आकस्मिक उपायों का सुझाव दिया।

कार्बन संतुलन संबंधी अध्ययन: गुजरात और राजस्थान के विभिन्न गांवों में भिन्न-भिन्न प्रकार की उत्पादन प्रणालियों (वार्षिक फसलें, बारहमासी फसलें, सिंचित चावल, निवेश, पशुधन, वानिकी और भूमि उपयोग में बदलाव) में अपनायी जा रही सुव्यवस्थित प्रबंधन प्रणालियों के कारण ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन का आकलन किया गया। विभिन्न उत्पादन प्रणालियों में अपनायी गई जलवायु परिवर्तन के सुव्यवस्थित उपायों से कार्बन संतुलन सकारात्मक ही रहा। कार्बन का संतुलन एक गांव से दूसरे गांव में अलग पाया गया जो मृदा के प्रकार, वर्षपात, फसल का भू-क्षेत्र तथा बारहमासी फसलों के अधीन भू-क्षेत्र, प्रबंधन पद्धतियों को अपनाने का स्तर पर निर्भर है।

हुदहुद से सम्बंधित परामर्शी सूचनाएं: विशाखापट्टनम के निकट 180 कि.मी./घंटा के वेग से हुदहुद चक्रवात तटीय क्षेत्र से दिनांक 12 अक्टूबर, 2014 को टकराया। धान, गन्ना, मक्का और कपास फसलों को अत्यधिक क्षति पहुंची, इनके अलावा नारियल, केले, काजू और तेल ताड़ फसलों को भी क्षति हुई। अनेक मत्स्य हैचरियां क्षतिग्रस्त हो गईं जिससे भारी आर्थिक नुकसान हुआ। चक्रवात के उपरान्त क्षति को कम करने के लिए अल्पकालिक उपायों के रूप में धान के फसल में नाइट्रोजन एवं फास्फोरस से टॉप ड्रेसिंग; नारियल और तेल ताड़ में क्रॉउन ट्रीटमेंट; गन्ने में स्टाल्किंग; कपास में जल निकासी और टॉप ड्रेसिंग; फसल पूरी नष्ट हुए खेतों में आकस्मिक फसल के रूप में बोने हेतु उड़द बीजों की आपूर्ति; गुड़ बनाने के लिए गन्ने की कटाई; मध्यम अवधि वाले धान के किस्मों को बढ़ावा देना एवं फसलों का विविधीकरण; जैविक दबाव के खतरे वाली फसलों के लिए पादप संरक्षण उपाय किए गए। इनके अलावा मध्यावधि उपाय (विकास और जलवायु लक्षणों के आधार पर अत्यधिक खतरे वाले क्षेत्र में बीमा किशतों में छूट; मत्स्यन यान व जालों के मरम्मत के लिए मोबाइल रिपेयर वर्कशाप; जोखिम कम करने के लिए बागानों में अंतः फसल चक्रण; बागानों के फसलों के लिए बेसिन प्रबंधन; तटीय क्षेत्रों में उपयुक्त आश्रय स्थल का निर्माण; नारियल के पुनः रोपण हेतु रोपण सामग्री की व्यवस्था; मृदा एवं जल संरक्षण संरचनाओं के मरम्मत के लिए धनराशि का प्रावधान; बीज और चारा की व्यवस्था; मृदा परीक्षण तथा फसल विशेष

भारत में ओलावृष्टि की घटनाएं

बारंबारता विश्लेषण के लिए ओलावृष्टि से संबंधित 1972 से 2011 तक के 38 वर्षों के आंकड़ों (1977 और 1984 के आंकड़ों को छोड़कर जो उपलब्ध नहीं हैं) का उपयोग किया गया। इन 38 वर्षों में 61 प्रतिशत से अधिक जिलों में कम से कम एक बार तो ओलावृष्टि हुई। मध्य प्रदेश के निकटवर्ती महाराष्ट्र के विदर्भ प्रदेश के उत्तरी भाग में स्थित जिलों में अधिक बार ओलावृष्टि हुई।



38 वर्षों की अवधि में ओलावृष्टि की घटनाएं

सूक्ष्म पोषक तत्वों के पैकेज उपलब्ध कराना; कुक्कुट पालन में पक्षियों के मृत्यु के कारण छोटे एवं सीमान्त किसानों को क्षतिपूर्ति देना और कम लागत वाली मत्स्य प्रसंस्करण सुविधाओं को स्थापित करना) तथा दीर्घ अवधि उपायों (बाढ़ विध्वंस को कम करने के लिए नागावली और वामशधारा नदियों पर बंध लगाना; तटीय कृषि-पारिस्थितिकी की गतिकी पर समग्र अनुसंधान के लिए आर एण्ड डी प्रणाली को सुदृढ़ बनाना; ईंधन सक्षमता वाले मात्स्यिकी प्रणालियों के माध्यम से ऊष्मायन को कम करने के लिए अल्पीकरण उपाय; पोल्ट्री एककों को कंक्रीट आश्रय में बदलना; बेहतर मौसम पूर्वानुमान प्रणालियां; कोस्टल जोन मैनेजमेंट ऑथारिटी का पुनरुद्धार करना; बाढ़कृत आर्द्र क्षेत्र नियमानन; आपदा प्रबंधन में व्यावसायिक पाठ्यक्रमों को प्रारम्भ करना; अनुसंधान संस्थानों की मौलिक सुविधाओं में क्षति के लिए केन्द्र एवं राज्य सरकारों द्वारा वित्तीय सहायता तथा भविष्य में इस प्रकार की क्षति को कम करने/ बचने के लिए दीर्घावधि अध्ययन के लिए तकनीकी सहायता) को प्रोत्साहित किया गया।

□

