जुलाई-दिसंबर, 2025

अंक 8, संख्या 2

रेशा किरण

प्राकृतिक रेशा पर आधारित अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका

भाकृअनुप-केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान

बैरकपुर, कोलकाता-700121

भाकृअनुप
ICAR

भाकृअनुप
ICAR

रेशा-किरण

अंकः 8 (2)

2025

भाकृअनुप - केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान

बैरकपुर, कोलकाता-700121

संरक्षक एवं प्रकाशक

डॉ. गौरांग कर, निदेशक

भाकृअनुप - केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान
बैरकपुर, कोलकाता-700121, पश्चिम बंगाल, भारत
दूरभाष: (033) 25356124, 25356125
फैक्स: (033) 2535 0415
ई मेल: director.crijaf@icar.org.in

संपादक मंडल

डॉ. सुब्रत सतपथी
डॉ. सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय
डॉ. सुनीति कुमार झा
डॉ. अरविन्द कुमार सिंह
डॉ. कुमार निशांत चौरसिया
श्री विकास कुमार केशरी
श्री मनोज कुमार राय
डॉ. गौरांग कर

उचित उद्धरण

रेशा किरण 2025 अंक : 8 (2) भाकृअनुप-केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, कोलकाता-700121

पत्रिका में प्रकाशित लेखों में व्यक्त विचार एवं दृष्टिकोण पूर्णतया संबंधित लेखक के हैं। संस्थान अथवा राजभाषा कक्ष का इससे सहमत होना आवश्यक नहीं है।

© इस पत्रिका में प्रकाशित सामग्री प्रकाशक की अनुमति के बिना कहीं भी प्रस्तुत करना निषेध है।

निदेशक की कलम से

भाषा एक ऐसा सशक्त माध्यम है, जिसके द्वारा व्यक्ति अपने विचारों को समाज के लोगों के बीच संबंध स्थापित करने हेतु करता है। आज भाषा इतनी बहुमुखी बन चुकी है कि यह विचारों को व्यक्त करने के साथ-साथ संस्कृति को जोड़ने का भी प्रयास करती है। भाषा केवल विचार विनिमय का ही साधन मात्र नहीं है; अपितु, यह शिक्षा और शासन का भी माध्यम बन गई है। आज भाषा को जो स्थान प्राप्त हुआ है, उस परिधि में सरकार, शिक्षक तथा समुदाय सभी की भूमिका अतुलनीय है। हमारे चारों ओर व्याप्त अन्य तथ्यों की भाँति भाषा का विकास भी मनुष्य की आदिम अवस्था से अभी तक निरंतर विकसित हो रही है और इसी विकास के कारण भाषा में हमेशा परिवर्तनशीलता देखने को मिलता है। यह परिवर्तन भाषा को हमेशा नया आयाम प्रदान करता है। भारतवर्ष में भी विभिन्न प्रकार की भाषाएं बोली जाती है। इन भाषाओं में हिन्दी ही एक मात्र ऐसी भाषा उभर कर हमारे सामने आयी, जिसके माध्यम से सम्पूर्ण भारत को एक-दूसरे के साथ जोड़ने का प्रयास किया जा रहा है। भाकृअनुप-केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर भाषायी वर्गीकरण के अनुसार "ग" क्षेत्र में आता है। इसके बावजूद, संस्थान के कार्मिक लगन के साथ राजकीय कामकाज तथा वैज्ञानिक गतिविधि में हिन्दी भाषा को प्राथमिकता देते आ रहे हैं। संस्थान के सभी कार्मिक पूरे समर्पण भाव से इस दिशा में अपना अतुलनीय योगदान प्रदान कर रहे है।

अनुसंधान के क्षेत्र में यह संस्थान अग्रणीय भूमिका निभाने के साथ हिन्दी के प्रचार-प्रसार में भी व्यापक योगदान दे रहा है। संस्थान में कार्यरत प्रत्येक अधिकारियों तथा कर्मचारियों की हिन्दी के प्रति विशेष लगाव संस्थान द्वारा प्रकाशित होनेवाली अर्ध-वार्षिक राजभाषा गृह पत्रिका "रेशा-किरण" के माध्यम से स्पष्ट रूप से देखी जा सकती है। इस अंक में आप संस्थान में हो रहे विभिन्न शोध कार्य को आलेख तथा लेख के माध्यम से अनुभव कर सकते हैं। "रेशा-किरण" का आठवां अंक (भाग-2) को प्रस्तुत करते हुए अत्यंत हर्ष की अनुभूति हो रही है। पत्रिका के इस अंक में पटसन एवं समवर्गीय रेशा फसलों के आधुनिक कृषि विधाओं पर विशेष प्रकाश डाला गया है। इस पत्रिका में पटसन रेशा का उपज हेतु पूर्वानुमान मॉडल, जीआईएस और रिमोट सेंसिंग तकनीकों द्वारा पटसन में चक्रवात-जनित जल भराव समस्या का मूल्यांकन एवं निराकरण जैसे विषय पर जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। विशेष रूप से हाइड्रोपोनिक्स एवं स्मार्ट खेती के जरिए कृषि का व्यावसायीकरण पर भी लेख इस अंक के प्रमुख लेखों में से है। इसके अतिरिक्त समय-समय पर संस्थान में कार्यान्वित राजभाषा संबंधित विभिन्न गतिविधियों पर भी विस्तार पूर्वक प्रकाश डाला गया है।

पत्रिका के इस अंक के प्रकाशन में प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष रूप से जुड़े संस्थान के समस्त वैज्ञानिक, अधिकारी, कर्मचारी तथा संपादक मण्डल के सभी सदस्य बधाई के पात्र हैं। इस पत्रिका के निरंतर प्रकाशन एवं प्रगति की कामना करता हूँ जो कि पटसन कृषि के वैज्ञानिक विधाओं के साथ-साथ राजभाषा के प्रचार-प्रसार के मार्ग को भी प्रसस्त करेगा।

गौरांग कर

दिनांक : 31.12.2025

(गौरांग कर)
निदेशक
भाकृअनुप - के.प.स.रे.अ.सं.

इस अंक में

क्र.सं.	तकनीकी लेख		पृष्ठ सं.
1	जलवायु परिवर्तन : वैश्विक कृषि के लिए एक उभरती चुनौती तथा उसका निवारण शैलेश कुमार		1-4
2	तोषा पटसन का रेशा उपज के लिए पूर्वानुमान मॉडल नूरनबी मेहेरुल आलम, सोनाली पाल मजुमदार, एस मित्रा, रितेश साहा, सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय, संजीव पनवार एवं गौरांग कर		5-8
3	हाइड्रोपोनिक्स : स्मार्ट कृषि एवं अनुपूरक कृषि व्यवसाय की ओर एक कदम देबारती दत्ता, सौरव घोष, अरविन्द कुमार सिंह, नूरनबी मेहरुल आलम, सोनाली पाल मजुमदार, शम्ना ए, संजय साहा एवं गौरांग कर		10-15
4	सटीक (प्रीसीजन) : आधुनिक कृषि का एक नवीनतम आयाम सौरव घोष, देबारती दत्ता, नूरनबी मेहरुल आलम, सोनाली पाल मजुमदार, शम्ना ए, सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय, संजय साहा एवं गौरांग कर		16-22
5	संकर बीजों के उपयोग के लाभ दिलीप कुमार वर्मा, उपेन्द्र चौधरी एवं रविन्द्र पंवार		23-27
6	भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) एवं रिमोट सेंसिंग तकनीकों द्वारा पटसन में चक्रवात प्रभावित जलभराव समस्या का निराकारण मफ़िजुल इस्लाम, बिजन मजुमदार, अरविन्द कुमार सिंह, अल्का पासवान एवं गौरांग कर		28-29
7	जल संरक्षण : आज की प्रमुख आवश्यकता सोनू कुमार सुमन		30-31
	कविता		
8	लोन के बिना कौन ?	चंदन कुमार वर्मा	32-34
	स्वर्णिम जूट की विरासत	निशि कुमारी	
	मुसीबतें	मोना श्री	
	पटसन : मेरा अस्तित्व अजर-अमर	सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय	
9	भाकृअनुप-केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान में राजभाषा गतिविधियाँ : एक झलक मनोज कुमार राय, विकास कुमार केशरी, सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय एवं कुमार निशांत चौरसिया		35-50

जलवायु परिवर्तन : वैश्विक कृषि के लिए एक उभरती चुनौती तथा उसका निवारण

शैलेश कुमार

भाकृअनुप – केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

वर्तमान समय में जलवायु परिवर्तन मानव सहित समस्त प्राणियों के समक्ष अस्तित्व के लिए सबसे गंभीर संकट है। यह तापमान पैटर्न, वर्षा स्तर और अत्यधिक चरम मौसम की घटनाओं के माध्यम से हमारे आजीविका के साधन से ले कर मानव स्वास्थ्य को गंभीर रूप से प्रभावित कर रहा है। इसके व्यापक प्रभाव वैश्विक खाद्य सुरक्षा के साथ-साथ घरेलू स्तर पर महत्वपूर्ण अंतर्राष्ट्रीय नीतियों, व्यापार पैटर्न, संसाधन उपयोग, कल्याणकारी योजना को प्रभावित करनेवाले खतरों के प्रति आगाह करते हैं। विशेष रूप से सबसे बड़ी चिंता 40 से अधिक 'सबसे विकासशील' देशों के समूह को लेकर है, जो ज्यादातर उप-सहारा अफ्रीका में हैं, जहां घरेलू प्रति व्यक्ति खाद्य उत्पादन पिछले 20 वर्षों में 10% घट गया है।

वायुमंडल में ग्रीनहाउस गैस (कार्बन डाई ऑक्साइड, मीथेन, नाइट्रस ऑक्साइड, ओज़ोन) उत्सर्जन को जलवायु परिवर्तन का मुख्य कारण माना जाता है। वैश्विक स्तर पर प्रमुख रूप से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में ऊर्जा उत्पादन (26%), यातायात (15%), उद्योग (11%), कृषि (11%), ईंधन को जलाना (10%), औद्योगिक प्रक्रिया (9%), भूमि उपयोग, भूमि उपयोग परिवर्तन और वानिकी (7%), भवन निर्माण (6%) तथा कचरा व अन्य (4%) का योगदान है। इन गतिविधियों से निकली गैसें पृथ्वी के बाह्य वायुमंडल में ताप को फँसा (सोख) लेती हैं जो जलवायु प्रणाली में बदलाव (समुद्र के जल स्तर में वृद्धि, अधिक बार और गंभीर मौसम की घटनाएँ, वर्षा के पैटर्न में बदलाव और पारिस्थितिकी तंत्र में परिवर्तन) का कारण बनती है।

यह फसल उत्पादन व वृद्धि पर आपस में जुड़े चार प्रमुख तंत्रों के माध्यम से प्रभाव डालता है – बढ़ता तापमान; अधिक से अधिक गंभीर मौसम की घटनाएं; कृषि योग्य भूमि के वितरण में बदलाव और बढ़ता कार्बन डाइऑक्साइड का स्तर। प्रत्येक तंत्र के प्रभाव व गंभीरता, क्षेत्र और प्रभावित फसलों (गेहूँ, चावल, मोटे अनाज), डेयरी उत्पाद, मछली आदि की अनुकूलनों के आधार पर भिन्न-भिन्न होती है।

उदाहरण के लिए, अफ्रीका और दक्षिण अमेरिका में कई मानसूनी फसलें वर्तमान में अपनी तापमान सहनशीलताओं के नज़दीक हैं। इसका मतलब है कि तापमान में एक मामूली वृद्धि से फसल के पैदावार में नाटकीय रूप से कमी (तापमान और गर्मी का पौधों की संरचना पर गंभीर प्रभाव) आएगी।

जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल (आईपीसीसी) की आकलन रिपोर्ट 2021 इस बात की पुष्टि करती है कि जलवायु परिवर्तन अधिक बार तीव्र तूफान, जंगल की आग, सूखा, बाढ़, लू और अन्य चरम घटनाओं का कारण बन रहा है। 21वीं सदी के अंत तक दक्षिण अमेरिका और अफ्रीका में एक साथ बाढ़ और सूखे के जोखिम में बड़ा इजाफा होने की संभावना है। जलवायु परिवर्तन से उच्च अक्षांश क्षेत्रों जैसे कि उत्तर-पूर्वी यूरोप और रूस में खेती योग्य कृषि भूमि की उपलब्धता बढ़ने की संभावना है। उत्तरी संयुक्त राज्य अमेरिका और उत्तर-पूर्वी यूरोप कृषि उत्पादकता के बढ़ोतरी के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ पैदा करेगी। यह विशेष रूप से उप-सहारा अफ्रीका और ब्राजील में घटेगी। वर्ष 1993 से वैश्विक समुद्री स्तर (ग्रीनलैंड, ग्लेशियरों और उत्तरी व दक्षिणी ध्रुवों के बर्फ पिघलने से) हर साल 2.6-3.0 मि.मी. बढ़ा है। मुख्य रूप से उपजाऊ खेती वाली भूमि के डूबने, तटीय क्षेत्रों के कटाव, जल व मिट्टी की गुणवत्ता में क्षरण से कृषि पर गंभीर नकारात्मक प्रभाव पड़ेगा।

वायुमंडल में कार्बन-डाई-ऑक्साइड की बढ़ती सांद्रता पौधों के कार्यों पर सकारात्मक और नकारात्मक दोनों ही प्रभाव डाल सकता है। अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ है कि नियंत्रित अनुकूल परिस्थितियों में कार्बन-डाई-ऑक्साइड में दो गुना वृद्धि से उपज 36% तक बढ़ती है। परन्तु, यह अन्य हानिकारक खरपतवार, कवक, कीट व अवांछित पौधों की संख्या में वृद्धि भी करता है। आईपीसीसी के अनुसार कार्बन-डाई-ऑक्साइड की प्रचुरता में उगाई गई फसलों का पोषण मूल्य कम होता है। उच्च कार्बन-डाई-ऑक्साइड स्तरों के साथ अनाज जैसे गेहूं, चावल और सोयाबीन में प्रोटीन और आवश्यक खनिजों की मात्रा कम होती है, परिणामस्वरूप मानव स्वास्थ्य पर गंभीर प्रभाव पड़ता है। वर्ष 2080 के परिदृश्य में निम्न पाँच परिवर्तन संभावित है :

1. जलवायु संसाधन

संभावित कृषि योग्य भूमि विकसित देशों में कृषि भूमि वर्ष 1990 के स्तरों के करीब बनी रह सकती है। विकासशील देशों में कृषि योग्य भूमि में वृद्धि होने की उम्मीद है। उत्तर की दिशा में तापीय परिवर्तन से टैगा वन/आर्कटिक पारिस्थितिक तंत्र में कमी (वर्तमान कुल 2.1 बिलियन हे. में 60% की कमी) अफ्रीका में शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में (वर्तमान में 60-90 मिलियन है. लगभग 5-8% की वृद्धि)। मध्य अमेरिका और कैरिबियन (वर्तमान में 270 मिलियन है. 1-3% की वृद्धि)।

2. फसल उत्पादन पैटर्न में परिवर्तन

गेहूँ उत्पादन में कमी (15-45%) की संभावना, जो दक्षिण एशिया में 20-75%, दक्षिण पूर्व एशिया में 10-95% और दक्षिण अमेरिका में 12-27% होगी। जब कि अफ्रीका में गेहूँ उत्पादन के लिए उपयुक्त भूमि लगभग गायब हो सकती है। दुनिया भर के 40 से अधिक देशों में अनाज-उत्पादन की संभावनाओं में 5% से अधिक की गिरावट होगी।

3. खाद्यान्न की माँग

गरीब खाद्य असुरक्षित देशों की कुल आबादी 6.8 अरब हो जाने की संभावना है। अनाज उत्पादन क्षमता (जैसे कि सूडान, नाइजीरिया, सेनेगल, माली, बुर्किना फ़ासो, सोमालिया, इथियोपिया, ज़िम्बाब्वे, चाड, सिएरा लियोन, एंगोला, मोजाम्बिक और नाइजर) में औसतन 10-20% की हानि। इसके विपरीत ज़ैरे, तंजानिया, केन्या, उगांडा, मेडागास्कर, बेनिन, टोगो, घाना और गिनी में अनाज उत्पादन क्षमता बढ़ने की संभावना। माँग व पूर्ति के हिसाब से विकासशील देशों में 1990 के बुनियादी स्तरों से उत्पादन में तीन गुना और अफ्रीका के लिए पाँच गुना से अधिक की वृद्धि का अनुमान।

4. वाणिज्य और मूल्य

विकसित देशों में फसल मूल्य में मध्यम बदलाव (2-20%) संभावित है। लैटिन अमेरिका को छोड़कर अधिकांश विकासशील देशों में कृषि जीडीपी में कमी हो सकती है।

5. भूख का जोखिम

सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियों के तहत कुपोषण उच्च स्तर पर बना रह सकता है। जलवायु परिवर्तन प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष तरीकों से पशुधन, मात्स्यिकी एवं कृषि को निम्न तरीकों से प्रभावित कर सकती है :-

पशुधन एवं मात्स्यिकी

वर्ष 2022 में मत्स्य पालन और जलीय कृषि के प्राथमिक क्षेत्र में अनुमानित 61.8 मिलियन लोग रोजगार से जुड़े हुये थे। FAO 2020 के अनुसार मत्स्य पालन उद्योग जलवायु परिवर्तन के प्रति अति सवेदनशील है, जो इसके उत्पादन और वृद्धि क्षमता को गंभीर खतरा पहुँचा सकता है। महासागरों और अंतर्देशीय जल के सतह के तापमान में वृद्धि, समुद्र के जल स्तर (बर्फ के पिघलने से) में वृद्धि भविष्य में कई मछलियों की प्रजातियों पर नकारात्मक प्रभाव पड़ने की उम्मीद है। वैश्विक ताप बढ़ने से कुछ समुद्री प्रजातियाँ पहले से ही उच्च अक्षांशों की ओर पलायन कर रही हैं, लेकिन अन्य प्रजातियाँ जैसे आर्कटिक और मीठे जल में पाई जाने वाली प्रजातियों विलुप्ति के खतरे में हैं। महासागर में बढ़ती कार्बन-डाई-ऑक्साइड की मात्रा (अम्लीकरण) से महासागर में समुद्री जीवन पर गंभीर प्रभाव पड़ता है।

पशुपालन वैश्विक कृषि सकल घरेलू उत्पाद (GDP) का लगभग 40% योगदान कर वैश्विक प्रोटीन का 33% और वैश्विक कैलोरी का 17% प्रदान करता है। यह विकासशील देशों में रोजगार के अवसर पैदा करने के साथ-साथ खाद्य, पोषण सुरक्षा, आजीविका और आय का एक प्रमुख स्रोत है। पशुपालन चार प्रमुख तरीकों (फ़ीड-अनाज उत्पादन, उपलब्धता और कीमत; चारागाह और चारा फसल उत्पादन और गुणवत्ता; पशु स्वास्थ्य, वृद्धि व प्रजनन; और रोग व कीट वितरण) से प्रभावित होती है। वर्ष 2085 तक भारत के शुष्क तथा अर्ध शुष्क क्षेत्रों में दुग्ध उत्पादन 25% से कम हो जाएगा। अमेरिकी पशुधन उद्योगों को गंभीर आर्थिक नुकसान (औसतन 2.4 बिलियन डॉलर) उठाना पड़ेगा। तुलनात्मक रूप से पोल्ट्री उद्योग से बेहतर प्रदर्शन की उम्मीद है (128 मिलियन डॉलर) है।

कृषि

वर्ष 2100 के परिदृश्य में स्टैनफोर्ड यूनिवर्सिटी का एक अध्ययन 55 देशों में 12,000 से अधिक क्षेत्रों के गेहूँ, मक्का, चावल, सोयाबीन, जौ और कसावा फसलों के अवलोकनों पर आधारित है। एक अनुमान है कि यदि ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में वृद्धि जारी/या बनी रहती है तो सबसे अधिक आमदनी वाले क्षेत्रों में उपज में औसतन 41% की हानि होगी। जबकि सबसे कम आमदनी वाले क्षेत्रों में औसतन हानि 28% की हो सकती

है। यदि ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन तेजी से शून्य तक आता है तो वैश्विक फसल उत्पादन 11% तक घटेगा और यदि उत्सर्जन बिना नियंत्रण के बढ़ता रहता है तो यह 24% तक घटेगा। वर्ष 2050 तक अनुमान है कि वैश्विक फसल उत्पादन 8% से कम हो जाएगा - चाहे आने वाले दशकों में उत्सर्जन कितनी भी बढ़े या घटे। एक अध्ययन ने चीन, अमेरिका, यूरोप और वैश्विक स्तर पर संस्थानों के आंकड़ों से यह निष्कर्ष निकाला है कि तापमान में 1°C की वृद्धि से वैश्विक गेहूँ की उत्पादकता में 4.1-6.4% तक कमी आ सकती है। उच्च तापमान और अन्य जलवायु परिवर्तन के चलते चावल उत्पादन पर नकारात्मक प्रभाव पड़ेगा। चावल की उत्पादकता ठंडे और हल्के मौसम वाले क्षेत्रों में तापमान बढने से सकारात्मक रूप से बढ़ेगी । जबकि उष्णकटिबंधीय और गर्म जलवायु में अंतर्निहित तापमान में मामूली वृद्धि से चावल के पैदावार में कमी आ सकती है। फिलीपीन्स के मौसम के तापमान में 1°C की वृद्धि से उत्पादन में 15% की कमी की संभावना है। समुद्र के जल स्तर में वृद्धि से बांग्लादेश, भारत और वियतनाम के निम्न भूमि वाले चावल के फसल क्षेत्र में कमी आएगी। इन क्षेत्रों के कृषक समुदाय को कृषि उपज और आय में गिरावट का सामना करना पड़ेगा। स्थानीय तापमान 3°C बढ़ने से मक्का, गेहूँ और चावल की उपज में 5-20% की हानि हो सकती है; यदि तापमान 5°C तक बढ़ता है, तो उपज आधी हो सकती है। देश के सकल घरेलू उत्पाद (GDP) में अपेक्षित आर्थिक हानि 0.5-23.5% तक हो सकती है। उच्च अक्षांशवाले क्षेत्रों में उपज वास्तव में थोड़ा बढ़ या घट सकती है जो GDP में छोटे नुकसान और तकरीबन 13% तक लाभ दे सकता है।

वैश्विक स्तर पर इस सदी में विकासशील देशों में सामाजिक-आर्थिक विकास खाद्यान्न उत्पादन, व्यापार, वितरण और खपत को जनसंख्या वृद्धि और आहार परिवर्तनों के परिणामस्वरूप काफी बदल देगा । सामाजिक-आर्थिक, एकीकृत एवं बायो फिजिकल दृष्टिकोण से जलवायु परिवर्तन का कृषि उत्पादन प्रणाली पर संवेदनशीलता के प्रति समीक्षा करने से इसका प्रभाव क्षेत्र दर क्षेत्र, सेक्टर दर सेक्टर एवं समुदाय दर समुदाय भिन्न होता है। अकेले अफ्रीका में वर्ष 2030 तक 4.3 करोड़ लोग गरीबी में धकेले जा सकते हैं। फसल की पैदावार में लगातार गिरावट आने से उनके आय के साधन सिकुड़ते जा रहे हैं। वे लोग खेती और खेत छोड़ने को मजबूर हो रहे हैं, जिससे प्रवासन और विस्थापन की समस्या उत्पन्न हो रही है । जलवायु परिवर्तन कुपोषित बच्चों की संख्या को आधारभूत स्तर पर 8.5 से 10.3% बढ़ा देगा। सामाजिक-आर्थिक विशेषता जैसे उम्र, मानव पूँजी का स्तर और लिंग भी जलवायु परिवर्तन के सापेक्ष प्रभावों को प्रभावित करते हैं। उदाहरण के लिए भारत में सकारात्मक वर्षा की दशा में लड़कियों की जीवन रक्षा की संभावना लड़कों की अपेक्षा बढ़ जाती है। विकासशील देशों में विभिन्न समूह अलग-अलग प्रकार के जलवायु घटनाओं के प्रति संवेदनशील होते हैं। उनके आय और उपभोग पर निम्न प्रभाव पड़ते हैं :

अ. बाजारों तक पहुँच न रखने वाले स्वयं-निर्भर घर परिवार (ग्रामीण मलावी में सभी घर परिवारों का 5% बाजारों से कुछ नहीं खरीदता या बेचता है, नेपाल में यह अनुपात 8% तक बढ़ जाता है)

ब. खाद्यान्न उत्पादक परिवार जो शुद्ध रूप में खाद्य विक्रेता हैं। ये मुख्य रूप से विकासशील देशों के ग्रामीण क्षेत्रों के एक महत्वपूर्ण समूह हैं। 12 निम्न-आयवाले देशों में औसतन 31% ग्रामीण परिवार शुद्ध खाद्य विक्रेता थे।

स. खाद्यान्न पैदा करने वाले परिवार जो खाद्यान्न के शुद्ध क्रेयता हैं। विकासशील देशों में अधिकांश कृषक परिवार खाद्यान्न के क्रेयता और विक्रेता दोनों ही होते हैं। इन परिवारों की गैर-कृषि आय की भूमिका मुख्य होती है।

द. ग्रामीण भूमिहीन, गैर-कृषि ग्रामीण और गरीब शहरी एक गैर-उत्पादक के रूप में वे उत्पादन जोखिमों से सीधे प्रभावित नहीं होते हैं। हालांकि कृषि क्षेत्र के खराब प्रदर्शन से उनके रोजगार के अवसर और आय प्रभावित हो सकते हैं।

उपरोक्त चारों ही प्रकार के महिला-प्रधान परिवार वाले समूह (शहरी या ग्रामीण क्षेत्रों में) की जोखिम भूमि, बचत, ऋण तक कम पहुँच के कारण पुरुष प्रधान परिवार वाले समूह की तुलना में बढ़ जाती है।

अफ्रीका के नाइजर देश के अधिकांश उत्तरदाता कृषक जलवायु परिवर्तन के नकारात्मक प्रभावों से वाकिफ थे। उनकी जागरूकता व धारणा शिक्षा, फसल उत्पादन, मृदा उर्वरता और वार्षिक आय से अर्थ पूर्ण ढंग से जुड़े हुये थे। उन्होने अपनी आजीविका में सुधार लाने हेतु कृषि प्रणाली को अलग-अलग स्तरों पर समायोजित किया। इस बात का भी पता चलता है कि जलवायु परिवर्तन अनुकूलन से संबंधित निर्णय लेने वाले संस्थानों को स्थानीय भाषाओं में मीडिया पहुँच, अनुकूलित

विस्तार सेवाओं में सुधार, जल उपयोग क्षमता विकसित करने की आवश्यकता है। चीन के जिआंगसू और शानक्सी प्रांत के 920 पारिवारिक खेतों के आंकड़ों से यह स्पष्ट होता है कि कृषि में कम कार्बन उत्पादन के लिए जलवायु परिवर्तन शिक्षा अति महत्वपूर्ण है। सकारात्मक प्रचार सामग्री किसानों को निम्न-कार्बन उत्पादन के प्रति जागरूक करने के साथ-साथ इसके प्रति एक सकारात्मक सोच प्रदान करती है।

कृषि उत्पादन में अनुकूलन (वर्तमान और भविष्य के प्रभावों के प्रति समायोजन की प्रक्रिया) एवं शमन (ग्रीनहाउस गैसों उत्सर्जन को कम करनेवाली कार्रवाई) का उद्देश्य जलवायु परिवर्तन से होने वाले हानिकारक प्रभाव को न्यूनतम करना है। व्यक्तिगत रूप से कृषक के स्तर पर अनुकूलन तीन तरह के होते हैं – वृद्धिशील अनुकूलन (उदाहरण बुवाई, रोपाई के तिथि में बदलाव, भू-जल संरक्षण), प्रणालीगत अनुकूलन (उदाहरण - बुवाई, रोपाई के उन्नत तौर तरीकों को अपनाना, कृषि यंत्रीकरण) तथा परिवर्तनकारी अनुकूलन (भू-उपयोग के तरीकों में बदलाव, नई फसल प्रणाली अपनाना)। शमन के तरीकों में ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन में कमी लाने वाले उपाय तथा कार्बन-डाई-ऑक्साइड भू-स्थिरीकरण तकनीक प्रमुख है। इसके अलावा प्राकृतिक संसाधनों का बेहतर प्रबंधन, संरक्षण जुताई, एग्रोफारेस्ट्री, मवेशी के पोषण और आनुवंशिकी में समग्र सुधार, खाद के भंडारण और कैप्चर तकनीक, बायोचार का प्रयोग आदि शामिल है।

ब्राजील में मृदा स्वास्थ्य, जल संरक्षण और विविधता को बढ़ाने के लिए न्यूनतम जुताई, फसल चक्रीकरण और कवर क्रॉपिंग जैसे कृषि प्रथाओं को लागू करने से छोटे किसानों के फसल उपज और खाद्य सुरक्षा में सुधार हुआ है।

भारत में जलवायु-स्मार्ट फसल प्रजनन कार्यक्रमों ने स्थानीय जलवायु परिस्थितियों के अनुकूल और गर्मी, सूखा, कीट और बीमारियों के प्रति सहनशील (चावल, गेहूँ और मक्का) फसल किस्में विकसित करने से लघु एवं सीमान्त वर्ग के किसानों के फार्म उत्पादकता और खाद्य सुरक्षा में सुधार हुआ है।

इथियोपिया में चरवाहा और कृषि-चरवाहा समुदायों की जलवायु परिवर्तन के प्रति सहनशीलता तथा खाद्य सुरक्षा बढ़ाने के लिए स्टाल फीडिंग, प्रजनन सुधार और सामुदायिक पशु स्वास्थ्य सेवाओं को लागू किया गया है। इससे पशुधन की उत्पादकता, स्वास्थ्य और पोषण में सुधार से कृषकों की आजीविका का विविधीकरण हुआ है। इस तरह के सफल उदाहरण इस बात का प्रमाण हैं कि अनुकूलन, शमन और खाद्य सुरक्षा के लक्ष्यों को कृषि विकास रणनीतियों और कार्यक्रमों में एकीकृत करना महत्वपूर्ण है।

अंतरराष्ट्रीय सहयोग के स्तर पर फिलीपींस और एशियाई-प्रशांत आर्थिक सहयोग के अन्य देशों में जापान के कृषि, मत्स्य पालन और वन मंत्रालय (MAFF) द्वारा वित्त पोषित एवं एफएओ द्वारा क्रियान्वित परियोजना तथा यूरोपीय आयोग (EC) और एफएओ के वित्तीय सहयोग से मलावी, जाम्बिया और वियतनाम में चलायी जा रही परियोजना उल्लेखनीय है। इन दोनों ही परियोजनाओं का मुख्य उद्देश्य जलवायु परिवर्तन से संबंध नीतियों को एकीकृत कर कृषि क्षेत्र में प्रभावी ढंग से लागू करना है। इसी दिशा में जलवायु परिवर्तन पर सबसे महत्वपूर्ण अंतर्राष्ट्रीय समझौतों में मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल, 1987; जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन (UNFCCC), 1992; क्योटो प्रोटोकॉल 1997; क्योटो प्रोटोकॉल, 2005; पेरिस समझौता, 2025 प्रमुख है। संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन फ्रेमवर्क कन्वेंशन (UNFCCC) पेरिस समझौते जैसी अंतरराष्ट्रीय संधि वार्ताओं का आयोजन करता है। अन्य महत्वपूर्ण संस्थाओं में संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP), ग्रीन क्लाइमेट फंड और एशिया प्रशांत अनुकूलन नेटवर्क (APAN) जैसे क्षेत्रीय निकाय शामिल है।

विश्व के अलग-अलग हिस्सों में कृषक समुदाय द्वारा अनुकूलन एवं शमन के तरीकों से कृषि उत्पादन पर जलवायु परिवर्तन के दुष्प्रभाव को न्यूनतम करने का प्रयास जारी है। दुर्भाग्यवश, आर्थिक रूप से पिछड़े क्षेत्र के कृषक जलवायु परिवर्तन से सबसे अधिक प्रभावित होंगे, जबकि सबसे धनी क्षेत्रों पर इसके सबसे कम हानिकारक प्रभाव होने की उम्मीद है। निर्धनतम समुदायों में खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए उनकी प्रचलित कृषि प्रणालियों में अधिक से अधिक सुधार की आवश्यकता है। यह तकनीकी नवाचार, परिवर्तन तथा प्रकृति के साथ संबंधों में बदलाव के अवसर भी पैदा करते हैं। इसके लिए समन्वित वैश्विक पहल-नीति, विज्ञान, स्वदेशी ज्ञान और स्थानीय कृषि प्रणाली को और भी गति देने की आवश्यकता है ताकि कृषक समुदाय वर्तमान के साथ-साथ भविष्य की चुनौतियों से निपटने के लिए और भी सक्षम हो सके।

तोषा पटसन का रेशा उपज के लिए पूर्वानुमान मॉडल

नूरनबी मेहेरूल आलम, सोनाली पाल मजुमदार, एस मित्रा, रितेश साहा, सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय, संजीव पनवार एवं गौरांग कर

भाकृअनुप – केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

तोषा पटसन (*कोरकोरस ओलिटोरियस*) की रेशा उपज की पूर्वानुमान भविष्यवाणी के लिए सांख्यिकीय मॉडल विकसित करने का प्रयास किया गया। अध्ययन क्षेत्र से 110 दिन की आयु वाले 60 पौधों का यादृच्छिक चयन किया गया, तथा विश्लेषण एवं मॉडल के अनुरूपण के लिए उनके आधार व्यास और शुष्क रेशे की उपज को मापा गया। आधारीय व्यास को शुष्क रेशे की उपज का एक बहुत अच्छा कारक पाया गया है और इसे मॉडल में शामिल किया गया है। सूखे रेशे की उपज और पौधे के आधारीय व्यास के बीच संबंध का अनुमान लगाने के लिए विभिन्न कार्यों (रैखिक, मोनो-मॉलेक्यूलर, लॉजिस्टिक, गोम्पर्ट्ज़, एलोमेट्रिक, चैपमैन) को फिट किया गया। सभी छह मॉडलों के लिए समायोजित R^2 मान > 0.72 थे और चैपमैन मॉडल ($Y = k \times (1-\exp(-a \times X))\ b$) को उच्चतम R^2(0.77) न्यूनतम अकाइक सूचना मानदंड (AIC) मान (68.40) के साथ सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाला पाया गया। प्रेक्षित और अनुमानित रेशा उपज के बीच युग्मित टी सांख्यिकी मान गैर-महत्वपूर्ण (पी> 0.05) पाया गया, जो स्पष्ट रूप से मॉडल की वैधता को इंगित करता है। वर्तमान अध्ययन में विकसित मॉडल पटसन के पौधों के आधारीय व्यास को मापकर, कटाई से पूर्व शुष्क रेशा उपज का अनुमान लगाने में पटसन की खेती करने वालों के लिए अत्यंत मददगार होगा। अनुमानित रेशा उपज 34 कु./हे. के लिए औसत आधारीय व्यास 1.3 से.मी. तथा लगभग 4 लाख/हेक्टेयर पौध घनत्व होना चाहिए।

पटसन, जिसे पारंपरिक रूप से वर्षा आधारित एकल फसल के रूप में उगाया जाता है, भारत और बांग्लादेश में सबसे किफायती प्राकृतिक रेशों और आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण फसलों में से एक है। भारत में, पटसन की फसल पश्चिम बंगाल, बिहार, असम और ओडिशा राज्यों में लगभग चार मिलियन किसान परिवारों की आजीविका सुरक्षा प्रदान करती है। रेशा उपज का अनुमान किसानों और नीति निर्माताओं के लिए भूमि की समग्र उत्पादकता और उच्च राजस्व सृजन के लिए सहायक है। यह अनुमान पटसन से संबंधित नीतियों की योजना बनाने, निर्माण और कार्यान्वयन में भी सहायता करता है। इस प्रकार, जब फसल अभी भी खेत में खड़ी हो, तो पटसन रेशा की उपज का पूर्वानुमान आवश्यक है। भारत में, कम अवधि फसल चक्र और लकड़ी प्रजातियों जैसे कि पॉपुलर डेल्टोइड्स, डालबर्गिया सिसो, टेक्टोना ग्रैंडिस, बांस और सीडियम ग्वायावा के लिए बायोमास का अनुमान लगाने के लिए विभिन्न रैखिक और गैर-रैखिक मॉडल विकसित किए गए थे। पूर्वी भारत में, पटसन के आर्थिक महत्व के बावजूद, पटसन में शुष्क बायोमास और उपज अनुमान पर केवल कुछ ही काम किए गए है। यह स्थापित है कि पटसन के पौधे की ऊंचाई और आधारीय व्यास दोनों का ही पटसन की रेशा उपज के साथ सीधा महत्वपूर्ण संबंध है। पटसन एक लंबा पौधा है, विशेष रूप से बाद के विकास चरणों में पौधे की ऊंचाई को मापना मुश्किल होता है और इस प्रक्रिया में बड़ी संख्या में पौधे बर्बाद हो जाते हैं। दूसरी ओर, एक भी पौधे को काटे बिना विकास अवधि के दौरान आधारीय व्यास माप के मामले में असीमित संख्या में अवलोकन किए जा सकते हैं और उपयोगकर्ताओं के लिए अधिक स्वीकार्य हो सकते हैं। इसलिए, वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य किसानों के साथ-साथ नीति निर्माताओं हेतु इंडो-गंगा के मैदानों के पूर्वी क्षेत्र में तोषा पटसन (*कोरकोरस ओलिटोरियस*) की शुष्क रेशा उपज का अनुमान लगाने के लिए पूर्वानुमान मॉडल विकसित करना आवश्यक था।

अध्ययन का स्थान

यह अध्ययन अखिल भारतीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा नेटवर्क परियोजना के अंतर्गत वर्ष 2018-19 के दौरान भाकृअनुप – केंद्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, कोलकाता (पश्चिम बंगाल) में किया गया था। प्रायोगिक स्थल 22°45' उत्तरी अक्षांश और 88°26' पूर्वी देशांतर पर समुद्र तल से 9 मीटर की ऊँचाई पर स्थित है, जहाँ औसत वार्षिक वर्षा लगभग 1500 मिमी होती है, जिसका बड़ा हिस्सा जून से सितंबर के दौरान होता है और इस स्थान का औसत अधिकतम और न्यूनतम तापमान क्रमशः 31.1 और 21 डिग्री सेल्सियस है। प्रयोगात्मक स्थल की मिट्टी गैर-

लवणीय (ईसी 0.23 डीएस/मी), मध्यम गहरी, अच्छी तरह से सूखा और बनावट में रेतीली चिकनी दोमट थी, जिसमें पीएच, प्रारंभिक ऑक्सीकरण योग्य मिट्टी, कार्बनिक कार्बन (ओसी), मिट्टी में उपलब्ध क्षारीय पोटेशियम परमैंगनेट (केएमएनओ4) नाइट्रोजन, ओल्सन फॉस्फोरस (पी) और निष्कर्षण योग्य अमोनियम एसीटेट (एनएच4ओएसी) और पोटेशियम (के) का स्तर क्रमशः 7.1, 0.63%, 273, 44.5 और 196 किग्रा/हेक्टेयर था।

फसल प्रबंधन

दोनों वर्षों में मार्च के मध्य से अप्रैल के पहले सप्ताह में पहली बारिश के साथ पटसन की फसल 25 से.मी. x 5-7 से.मी. की दूरी पर 4-6 किलोग्राम/हेक्टेयर की बीज दर के साथ बोई गई। बुवाई के 110 दिन बाद, 60 यादृच्छिक पौधों के नमूनों की कटाई की गई और तने का आधारीय व्यास (बीडी) और रेशा उपज (ग्रा./पौधा) पर अवलोकन दर्ज किया गया। आधारीय व्यास को जमीन के स्तर से 3-5 से.मी. ऊपर मापा गया। निराई, सिंचाई और पौध संरक्षण हेतु अनुशंसित प्रथाओं का पालन किया गया।

मॉडल और सत्यापन

शुष्क रेशा उपज (ग्रा./पौध) और आधारीय व्यास (से.मी.) के बीच संबंध स्थापित करने के लिए विभिन्न रैखिक और गैर-रैखिक मॉडल फ़िट किए गए। डेटा पर फ़िट किए जाने वाले फ़ंक्शन के आकार का अंदाजा लगाने के लिए शुरू में कुल शुष्क रेशा उपज बनाम आधारीय व्यास का एक स्कैटर प्लॉट तैयार किया गया। स्कैटर प्लॉट से पता चला कि शुष्क रेशा उपज-बीडी वक्रों के मॉडलिंग के लिए आमतौर पर अपनाए जाने वाले उम्मीदवार फ़ंक्शन जैसे रैखिक, मोनोमॉलेक्यूलर, लॉजिस्टिक, गोम्पर्ट्ज़, एलोमेट्रिक, चैपमैन देखे गए डेटासेट में अच्छी तरह से फ़िट होंगे। समीकरण प्रदर्शन की निगरानी फिट-की-गुडनेस सांख्यिकी, अर्थात् निर्धारण गुणांक (R^2) और अनुमानों की मानक त्रुटि (SE) का उपयोग करके की गई। 60 पौधों के मूल डेटासेट को दो परस्पर अनन्य और स्वतंत्र डेटासेट और छद्म-अनन्य डेटासेट में विभाजित किया गया; मॉडल फ़िटिंग के लिए 45 डेटा बिंदुओं और मॉडलों को मान्य करने के लिए 15 का उपयोग किया गया था। अनुमानित मॉडल के लिए अवशेषों का परीक्षण एंडरसन-डार्लिंग परीक्षण का उपयोग करके सामान्यता के लिए और रन परीक्षण का उपयोग करके

तालिका 1 : कुल शुष्क रेशा के लिए 75% डेटा सेट पर फिट किए गए विभिन्न मॉडलों का पैरामीटर अनुमान

मॉडल	पैरामीटर स्टीमेटस	ए	बी	सी	एडजस्टेड आर²	रिड्यूस्ड काई-स्क्वेयर	एआईसी
लिनियर	$Y = a + b \times X$	-12.41 (-2.21)	16.28 (-1.58)	-	0.73	5.56	69.05
मोनोमॉलेक्यूलर	$Y = 1-(1-a)\times exp(-b\times X)$	1.82 (-0.22)	-1.69 (-0.17)	-	0.72	5.62	70.58
लॉजिस्टिक	$Y=k/(1+(k/a-1) \times exp(-b\times X))$	0.44 (-0.40)	2.50 (-0.86)	31.19 -17.04	0.75	5.42	70.73
गोम्पट्र्ज़	$Y=k \times exp(-b \times exp(-a\times X))$	0.96 (-0.76)	6.67 (-2.23)	56.86 -72.35	0.75	5.40	70.39
एलोमेट्रिक	$Y= a \times X^b$	4.65 (-0.49)	2.28 (-0.23)	-	0.76	5.39	70.30
चैपमैन	$Y = k \times (1-exp(-a\times X))^b$	0.44 (-1.24)	3.19 (-3.20)	121.8 -492.3	0.77	5.27	68.40

एक्स : बेसल डायमीटर(से.मी.)

स्वतंत्रता के लिए किया गया था। मॉडल के सांख्यिकीय सत्यापन के लिए वास्तविक और मॉडल पूर्वानुमानित मूल्यों के बीच युग्मित टी परीक्षण शून्य परिकल्पना के साथ किया गया था कि देखे गए और पूर्वानुमानित औसत मूल्यों के बीच कोई अंतर नहीं है। 110 दिन पुराने तोषा पटसन के पौधे के आधार व्यास का उपयोग शुष्क रेशा उपज के अनुमान के लिए किया जा सकता है। वर्णनात्मक सांख्यिकी की गणना, विभिन्न गैर-रेखीय मॉडलों की फिटिंग और उनके सत्यापन के लिए SAS 9.3 सॉफ्टवेयर पैकेज का उपयोग किया गया था।

परिणाम और चर्चा

काटे गए पौधों के नमूनों के आधार व्यास और शुष्क रेशे की उपज के संबंध में भिन्नता की व्यापक रेंज देखी गई। पौधों के नमूनों का आधार व्यास 0.85 से 1.86 से.मी. तक भिन्न था, जिसका औसत मान 1.35 से.मी. था। शुष्क रेशे की उपज 3.07 से शुष्क रेशे की उपज कई कारकों जैसे जलवायु, मिट्टी और पोषक तत्व प्रबंधन, रीटिंग प्रथाओं और पटसन के पैधों के घनत्व से प्रभावित होती है।

अध्ययनों से यह भी संकेत मिला कि 25-30 से.मी. × 6-8 से.मी. की दूरी का संयोजन पौधों के समान स्थानिक वितरण का पक्षधर है और इस प्रकार पटसन के पौधों द्वारा संसाधनों का बेहतर उपयोग और अधिक रेशा उपज प्राप्त होता है। वर्तमान अध्ययन में, केवल एक स्वतंत्र चर, यानी आधारीय व्यास को ध्यान में रखा गया है जो शुष्क रेशा उपज (सभी मॉडलों के लिए $R^2 > 0.72$) का एक अच्छा अनुमानक पाया गया और पौधे की ऊंचाई को मॉडल में शामिल नहीं किया गया था। एक स्वतंत्र चर का उपयोग करके शुष्क रेशा उपज का अनुमान लगाने के लिए समीकरण सरल, किफायती और तेज तरीका है; क्योंकि इसके अनुप्रयोग के लिए क्षेत्र में अतिरिक्त ऊंचाई माप की आवश्यकता नहीं होती है। कई अन्य अध्ययनों में यह भी बताया गया है कि एक स्वतंत्र चर का उपयोग करने वाले पूर्वानुमान मॉडल सरल, समय कुशल और किफायती भी हैं। अनुमान डेटासेट पर फिट किए गए अन्य संबंधित आंकड़ों के साथ सभी छह मॉडलों के पैरामीटर अनुमान तालिका 1 में प्रस्तुत किए गए हैं।

शेष 25% डेटा सेट का उपयोग करके फिट किए गए छह मॉडल का सत्यापन किया गया है। चैपमैन और गोम्पर्ट्ज़ मॉडल दोनों में औसत अवशिष्ट सबसे कम (1.73) था, उसके बाद लॉजिस्टिक मॉडल (1.74) था। प्रेक्षित बनाम पूर्वानुमानित रेशा उपज के बीच जोड़ा टी-परीक्षण सभी छह मॉडल में गैर-महत्वपूर्ण (पी> 0.05) निकला, जिसमें अन्य मॉडल की तुलना में एलोमेट्रिक मॉडल (0.66) में सबसे अधिक पी मान था, उसके बाद चैपमैन मॉडल (पी = 0.60) था। पूर्वानुमानित और प्रेक्षित मूल्य (पूर्वानुमानित = a + b × प्रेक्षित) के बीच रैखिक प्रतिगमन किया गया था जहां देखे गए और पूर्वानुमानित मूल्यों को शून्य अवरोधन और इकाई ढलान के लिए परीक्षण किया गया था। 'a' के लिए सबसे कम और शून्य के करीब मूल्य और एक के करीब 'b' मूल्य वाला मॉडल सबसे अच्छा सत्यापित मॉडल है। चैपमैन मॉडल के लिए, 'ए' मान न्यूनतम (1.99) था, उसके बाद गोम्पर्ट्ज़ और एलोमेट्रिक मॉडल (2.11) आए जबकि बी मान एलोमेट्रिक (0.77) मोल में अधिकतम था, उसके बाद चैपमैन और मोनोमोलिक्यूलर और गोम्पर्ट्ज़ मॉडल (0.76) आए। तदनुसार, छह मॉडलों में से, चैपमैन मॉडल को आधारीय व्यास का उपयोग करके पटसन रेशा उपज की भविष्यवाणी करने के लिए चुना गया क्योंकि यह फिटिंग और सत्यापन दोनों चरणों में सभी आवश्यक मानदंडों को पूरा करता था। एलोमेट्रिक मॉडल भारतीय उपमहाद्वीप में विभिन्न प्रजातियों में सत्यापन के मानदंडों को पूरा करने में सबसे अच्छा प्रदर्शन कर रहे थे।

कुल मिलाकर, चैपमैन मॉडल फिटिंग और सत्यापन मानदंड दोनों में सबसे अच्छा मॉडल निकला, इसके अवशेषों को सांख्यिकीय सत्यापन के लिए स्वतंत्रता और सामान्यता के लिए परीक्षण किया गया है। एंडरसन-डार्लिंग परीक्षण के लिए परीक्षण सांख्यिकी 1.49 (पी = 0.16) थी जो शून्य परिकल्पना की स्वीकृति को इंगित करती है। शून्य और निरंतर विचरण के साथ त्रुटियों के स्वतंत्र और सामान्य वितरण की मान्यताओं का मूल्यांकन प्रासंगिक ग्राफ़ (चित्र 1) के माध्यम से किया गया था। व्याख्यात्मक चर (आधारीय व्यास) के विरुद्ध अवशेषों के प्लॉट और साथ ही चैपमैन मॉडल के अनुमान यह सुनिश्चित करते हैं कि अवशेष स्वतंत्र रूप से वितरित किए गए हैं। यह सुनिश्चित करता है कि कुल शुष्क रेशा उपज के लिए अवशेषों का लगातार अधिक/कम अनुमान नहीं लगाया जाता है और अनुमान के विरुद्ध अवशेषों के प्लॉट ने संकेत दिया कि अवशेषों में निरंतर विचरण होता है।

अवशेषों का स्वतः सह-संबंध प्लॉट यह सुनिश्चित करता है कि अवशेष सह-संबद्ध नहीं है। चैपमैन मॉडल सबसे अच्छा प्रदर्शन करने वाला पाया गया और इसलिए व्याख्यात्मक चर के रूप में आधारीय व्यास का उपयोग करके रेशा उपज के बीच संबंध निर्धारित करने के लिए इसका उपयोग किया गया (चित्र 2)। इसलिए, चैपमैन मॉडल पटसन की उपज देता है। इन मॉडलों की विश्वसनीयता का पता लगाने के लिए मॉडलों का सत्यापन किया गया। छह अलग-अलग मॉडलों में से, चैपमैन मॉडल सत्यापन मानदंड को सर्वोत्तम संभव सीमा तक पूरा करता है और इसे सबसे अच्छा प्रदर्शन करने वाला माना जाता है। इसके अलावा, यह निष्कर्ष निकाला गया है कि इस अध्ययन से विकसित चैपमैन मॉडल का उपयोग पूर्वी इंडो-गंगा के मैदान में किया जा सकता है, जहाँ पटसन व्यापक रूप से उगाया जाता है और यह पटसन उत्पादकों और नीति निर्माताओं को पटसन की उपज के बारे में उपयोगी जानकारी प्रदान कर सकता है। यह मॉडल समान साइट स्थितियों में पटसन रेशा की उपज का अनुमान लगाने में उपयोगी हो सकता है।

तालिका 2 : तोषा पटसन के लिए विकसित मॉडल का उपयोग करके रेशा उपज (क्विंटल/हेक्टेयर) का अनुमान

		आधार व्यास (से.मी.)								
		1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
पौधों का घनत्व (लाख/हे)	2.5	11.12	14.13	17.49	21.18	25.19	29.49	34.06	38.86	43.87
	3.0	13.34	16.95	20.99	25.42	30.23	35.39	40.87	46.63	52.65
	3.5	15.57	19.78	24.48	29.66	35.27	41.29	47.68	54.40	61.42
	4.0	17.79	22.60	27.98	33.90	40.31	47.19	54.49	62.17	
	4.5	20.01	25.43	31.48	38.13	45.35	53.09	61.30		
	5.0	22.24	28.25	34.98	42.37	50.39	58.99			
	5.5	24.46	31.08	38.47	46.61	55.43				
	6.0	26.69	33.90	41.97	50.84	60.47				

शुष्क रेशे की उपज और आधारीय व्यास के बीच संबंध स्थापित करने तथा इस मॉडल का उपयोग शुष्क रेशे की उपज की भविष्यवाणी करने के लिए किया गया था। 1.0 से 1.5 से.मी. आधारीय व्यास वाले पटसन के पौधे के लिए 3 लाख/हेक्टेयर के औसत पौध घनत्व के तहत कुल रेशा उपज 13.34 से 35.39 कु./हे. तक हो सकती है। विश्लेषण से पता चला है कि, 90 दिन पुराने पौधे से मापे गए 1.3 से.मी. के औसत आधारीय व्यास और 4 लाख/हेक्टेयर पौध घनत्व (तालिका 2) के साथ 34 कु./हे. की अनुमानित रेशा उपज प्राप्त की जा सकती है। पहले के कार्यों से यह भी पता चला है कि पौधे की ऊंचाई और आधारीय व्यास पटसन की रेशा उपज से महत्वपूर्ण रूप से संबंधित हैं। पटसन के पौधे की ऊंचाई और फसल के बायोमास और रेशा उपज के बीच अलग-अलग संबंध स्थापित किए गए। बुवाई के 55 दिन बाद तोषा पटसन के पौधे की ऊंचाई का बायोमास और रेशा उपज के साथ महत्वपूर्ण संबंध पाया गया। देश की नई गंगा जलोढ़ मिट्टी में आधारीय व्यास को स्वतंत्र चर के रूप में उपयोग करके पटसन रेशा उपज के अनुमान के लिए विभिन्न रैखिक और गैर-रैखिक मॉडल फिट किए गए है। शुष्क रेशा का अनुमान लगाने के लिए पहली बार पूर्वानुमान मॉडल विकसित किया गया है।

हिंदी भाषा वह नदी है जो साहित्य, संस्कृति और समाज को एक साथ बहा ले जाती है

- रामधारी सिंह दिनकर

हाइड्रोपोनिक्स : स्मार्ट कृषि एवं अनुपूरक कृषि व्यवसाय की ओर एक कदम

देबारती दत्ता, सौरव घोष, अरविन्द कुमार सिंह, नूरनबी मेहरुल आलम, सोनाली पाल मजुमदार, शम्ना ए, संजय साहा एवं गौरांग कर

भाकृअनुप – केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

वर्तमान समय में भारत सहित पूरी दुनिया में कृषि के सामने अनेक जटिल और नवीन चुनौतियाँ उभर कर सामने आ रही है। आबादी का निरंतर बढ़ना, शहरीकरण का तेज़ी से विस्तार तथा औद्योगिक गतिविधियों के कारण खेती योग्य भूमि में भारी कमी हो रही है। वहीं दूसरी ओर, जलवायु परिवर्तन के प्रभाव जैसे अनियमित वर्षा, अत्यधिक गर्मी, सूखा या बाढ़ जैसी स्थितियाँ पारंपरिक खेती को अस्थिर तथा जोखिम पूर्ण बना रही है। वर्ष 2050 तक पृथ्वी की लगभग 60% जनसंख्या शहरों में निवास करेगी एवं इस दौरान मानव आबादी में लगभग 3 बिलियन लोगों की वृद्धि होगी। शहरों को खाद्यान्न के लिए अत्यधिक आत्मनिर्भर होना पड़ रहा है। पारंपरिक कृषि प्रणाली, जो मुख्यतः मिट्टी, वर्षा तथा ऋतु चक्र पर आधारित है, अब यह प्रत्येक स्थान पर व्यावहारिक नहीं रह गई है। इन परिस्थितियों में हमें ऐसी तकनीकों की आवश्यकता है, जो कम संसाधनों से अधिक-से-अधिक गुणवत्तापूर्ण उत्पादन दे सकें। इसी दिशा में हाइड्रोपोनिक्स एक नवीन एवं क्रांतिकारी समाधान है, जिसे हिंदी में "बिना मिट्टी की खेती" कहा जा सकता है। यह तकनीक मिट्टी पर निर्भरता को समाप्त कर पौधों को पोषक तत्वों से भरपूर जल में उगाने की सुविधा देती है। शहरी और अर्ध-शहरी भारत में हाइड्रोपोनिक्स खेती महत्वपूर्ण है; क्योंकि यह भूमि की कमी तथा पारंपरिक कृषि के सामने आने वाले पर्यावरणीय तनाव जैसी गंभीर चुनौतियों के प्रति विकल्प प्रदान करती है। इसकी सबसे बड़ी विशेषता यह है कि इसे कम जगह पर (शहरी या सीमित स्थानों पर) आसानी से किया जा सकता है, जैसे छत, बालकनी या ग्रीनहाउस। यह परंपरागत खेती की तुलना में 70–90% तक कम जल का उपयोग करते हुए तेज़ वृद्धि एवं उच्च उत्पादकता प्रदान करती है। इस विधि द्वारा उत्पादित खाद्य पदार्थ कीट तथा रोगों से कम प्रभावित होता है जो स्वस्थ, जैविक और ताज़ा उत्पाद को मुहैया कराती है। इस प्रकार हाइड्रोपोनिक्स जैसे स्मार्ट समाधान हमारी कृषि को टिकाऊ, नवाचारशील, स्थानीय खाद्य आपूर्ति को सुरक्षित करने, नए आर्थिक अवसर प्रदान करने तथा सतत शहरी विकास को बढ़ावा देने में मदद करता है।

हाइड्रोपोनिक्स क्या है ?

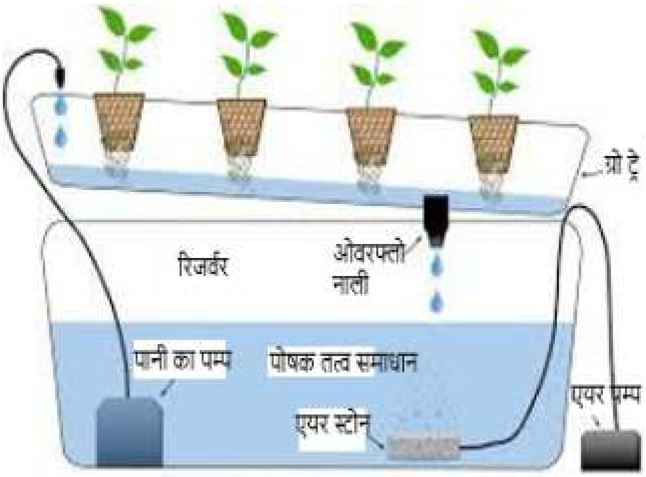
हाइड्रोपोनिक्स एक आधुनिक, मृदाविहीन कृषि प्रणाली है, जिसमें पौधों को मिट्टी के बजाय पोषक तत्वों से युक्त जल के माध्यम से उगाया जाता है। इस प्रणाली में पौधों की जड़ें या तो सीधे पोषक तत्वों वाले जल में डूबी रहती हैं, या फिर उन्हें सहारा देने के लिए कोकोपीट, परलाइट, वर्मीकुलाइट जैसे माध्यमों का उपयोग किया जाता है। इस विधि में पौधों की वृद्धि और विकास के लिए आवश्यक सभी 13–16 आवश्यक पोषक तत्वों - जैसे नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम, सल्फर और सूक्ष्म पोषक तत्व (आयरन, जिंक, मैग्नीज, कॉपर आदि) को नियंत्रित मात्रा में जल में घोलकर दिया जाता है। जल का pH (अम्लीयता या क्षारीयता का स्तर) और EC (इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी – पोषक तत्वों की सांद्रता) वैज्ञानिक ढंग से नियंत्रित किया जाता है, ताकि पौधों को संतुलित पोषण मिल सके। इसके साथ ही, पौधों के लिए आवश्यक तापमान, प्रकाश, नमी और वायु संचरण जैसी सभी पर्यावरणीय स्थितियाँ भी इस प्रणाली में कृत्रिम रूप से नियंत्रित की जाती हैं, जिससे मौसम या बाहरी वातावरण की अनिश्चितता फसल उत्पादन को प्रभावित नहीं कर पाती। आमतौर पर यह प्रणाली ग्रीनहाउस, पॉलीहाउस या इनडोर यूनिट्स में स्थापित की जाती है, जहाँ उत्पादकता अधिक और कीट-रोग का खतरा न्यूनतम होता है।

हाइड्रोपोनिक्स के प्रमुख प्रकार

क. न्यूट्रिएंट फिल्म तकनीक

यह एक ऐसी हाइड्रोपोनिक प्रणाली है जिसमें पतले ढलान वाले चैनलों में पौधों की जड़ें पोषक तत्वों से भरपूर घोल की एक पतली परत से लगातार संपर्क में रहती हैं (चित्र 1)। यह घोल घुमता रहता है, जिससे जड़ों को निरंतर जल के साथ पोषक तत्त्व और ऑक्सीजन मिलते रहते हैं। भारत में IIHR जैसे उन्नत अनुसंधान केंद्रों द्वारा स्वचालित NFT सिस्टम

विकसित किए गए हैं, जिनमें pH, EC और तापमान नियंत्रण के लिए सेंसर लगे होते हैं। इन प्रणालियों से पालक, लेट्यूस और तुलसी जैसी सलाद एवं हर्बल फसलों की उच्च गुणवत्तायुक्त पैदावार के साथ लगभग 20–30% जल की बचत दर्ज की गई है। आधुनिक ग्रीनहाउस या इंडोर NFT सिस्टम में LED लाइटिंग और IoT आधारित मॉनिटरिंग तकनीक का उपयोग भी तेजी से बढ़ रहा है, जिससे नियंत्रित वातावरण में अधिक उत्पादन संभव हो रहा है।



चित्र 1 : न्यूट्रिएंट फिल्म तकनीक आधारित हाइड्रोपोनिक प्रणाली

चित्र 2 : डीप वाटर कल्चर तकनीक द्वारा पौधों की वृद्धि

ख. डीप फ्लो तकनीक / डीप वाटर कल्चर

यह एक ऐसी प्रणाली है जिसमें पौधों की जड़ें स्थायी रूप से पोषक घोल में डूबी रहती हैं और घोल को लगातार ऑक्सीजनयुक्त बनाए रखा जाता है (चित्र 2)। यह तकनीक प्याज (Onion) जैसे पौधों में उत्पादकता बढ़ाने में प्रभावी सिद्ध हुई है। इसके अतिरिक्त, DWC प्रणाली ने देश के ग्रामीण क्षेत्र में प्याज फसल में एवं औषधीय उपयोगों के लिए बेहतर बायोमास और जल उत्पादकता की क्षमता दिखाई है।

ग. रूट डिपिंग तकनीक

रोपित पौधों की जड़ें स्थायी पोषक तत्वों के घोल में थोड़ी मात्रा तक डूबती रहती हैं, जबकि ऊपरी जड़ें हवा में बनी रहती हैं (चित्र 3)। देश के छोटी शहरी खेती और घरेलू स्तर पर जलहीन सिस्टम के रूप में इसका प्रयोग बढ़ रहा है, जहाँ बिना पंप के यह सरल प्रणाली कार्य कर रही है।

घ. फ्लोटिंग तकनीक

यह नेट पॉट फोम या थर्मोकोल सर्किल पर लगाया जाता हैं जो

चित्र 3 : रूट डिपिंग एवं फ्लोटिंग तकनीक

पोषक घोल की सतह पर तैरते हैं । फ्लोटिंग मॉडल के दीर्घकालिक प्रयोगों से तुलसी, पुदीना व लेट्यूस जैसे पौधों में स्थिर वृद्धि एवं जलयी सुरक्षा की पुष्टि हुई है।

ङ. केपिलरी क्रिया तकनीक

विक्क प्रणाली एक सरल और कम लागत वाली हाइड्रोपोनिक

चित्र 4 : विक्क प्रणाली – एक सरल व निष्क्रिय हाइड्रोपोनिक तकनीक

विधि है, जो जल की प्राकृतिक प्रवाह क्षमता केपिलरी क्रिया पर आधारित होती है। इस प्रक्रिया में जल और पोषक तत्व बहुत ही संकरे माध्यमों, जैसे बारीक ओर चढ़ते हैं । इस तकनीक में पौधे की जड़ों को एक झरझरे माध्यम, जैसे कपास, नारियल रेशा या नायलॉन विक के संपर्क में रखा जाता है। यह विक्क एक पोषक घोल से भरे कंटेनर में डूबा होता है। जैसे ही पौधे को नमी या पोषण की आवश्यकता होती है, विक द्वारा घोल स्वतः बिना किसी पंप या मोटर की सहायता के जड़ों तक पहुँच जाता है (चित्र 4)। इस प्रणाली का प्रमुख लाभ यह है कि इसमें बिजली की आवश्यकता नहीं होती है। यह विधि छोटे पौधों और शौकिया स्तर की घरेलू या शहरी खेती के लिए विशेष रूप से उपयुक्त है। हालांकि, यह विधि बड़ी फसलों या व्यावसायिक उत्पादन के लिए प्रभावी नहीं है।

च. हैंगिंग बैग तकनीक

यह शहरी खेती की एक आधुनिक पद्धति है, जिसमें यूवी-प्रक्रिया से निर्मित मजबूत पॉलीथीन बैगों में कोकोपीट या

चित्र 5 : हैंगिंग बैग तकनीक

परलाइट जैसे हल्के माध्यमों का मिश्रण भरकर उन्हें ऊँचाई पर लटकाया जाता है (चित्र 5 क)। यह तकनीक ऊर्ध्वाधर स्थान के कुशल उपयोग के लिए विकसित की गई है और विशेष रूप से भारत के शहरी छतों तथा ग्रीन वॉल सेटअप में लोकप्रिय हो रही है। इस पद्धति में पौधों को ऊपर से लटकाकर लगाने से कम जगह में अधिक पौधे लगाए जा सकते हैं, जिससे स्थान, जल और पोषक तत्वों की बचत होती है। यह तकनीक टमाटर, खीरा और बेलदार फसलों के लिए अत्यंत उपयुक्त है और

नियंत्रित सिंचाई एवं पोषण के माध्यम से उच्च गुणवत्ता की उपज प्रदान करती है।

छ. ग्रो बैग तकनीक

यह तकनीक लंबी ग्रो बैगों में पोषक माध्यम (जैसे कोकोपीट, वर्मीक्यूलाइट, पर्लाइट आदि) भरकर अपनाई जाती है, जिसमें फर्टिगेशन प्रणाली के माध्यम से पौधों को संतुलित और

चित्र 6 : ट्रेंच तकनीक

चित्र 7 : ग्रो बैग तकनीक

नियंत्रित पोषण दिया जाता है (चित्र 5ख)। इस पद्धति का उपयोग विशेषकर टमाटर, शिमला मिर्च और अन्य सब्जियों के उत्पादन में किया जाता है।

ज. ट्रेंच तकनीक

ट्रेंच तकनीक में जमीन खाइयाँ (ट्रेंच) खोदी जाती है, जिन्हें ठोस माध्यम से उभरने के बाद ड्रिप प्रणाली द्वारा पोषक घोल दिया जाता है। यह विधि विशेषकर बड़े ग्रीनहाउस या खेतों में अपनाई जाती है। यह रखरखाव में सरल व दीर्घकालिक उपयोगिता के कारण व्यावसायिक स्तर के लिए अत्यंत उपयुक्त है।

बिना मिट्टी की खेती के लिए माध्यम

हाइड्रोपोनिक्स में पौधों को मिट्टी के स्थान पर ऐसे माध्यमों में उगाया जाता है, जो जड़ों को सहारा देने के साथ-साथ जल, वायु और पोषक तत्वों की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित करते हैं (चित्र 6)। इन माध्यमों में उत्तम जल धारण क्षमता, वायुसंचरण, और जल निकासी का संतुलन अत्यंत ही महत्वपूर्ण आवश्यक होता है।

तालिका 1 : प्रमुख उगाये जाने वाले मीडिया और उनके लाभ

माध्यम	विशेषताएँ	उपयोग की नवीन जानकारी
रॉकवूल	उच्च जल धारण क्षमता, वायुसंचार अच्छा, मजबूत पकड़	सेंसर्स-इंटिग्रेटेड स्लैब अब विकसित हो रहे हैं जो जड़ों के pH और EC की निगरानी कर सकते हैं
पर्लाइट	हल्का, झरझरा, जल निकासी बढ़िया	AI आधारित पोषक तत्व प्रबंधन में उपयोग, विशेषकर NFT (Nutrient Film Technique) में
वर्मीकुलाइट	नमी बनाए रखने में श्रेष्ठ, Mg और K युक्त	बायोस्टिमुलेंट युक्त वर्मीकुलाइट अब बाजार में आ रहे हैं जो जड़ों की रोगप्रतिरोधकता बढ़ाते हैं
कोकोपीट	जैविक, उच्च जल धारण क्षमता, रोगमुक्त	बफर-ट्रीटेड कोकोपीट उपयोग में है जो सोडियम की अधिकता को कम करता है
पीट मॉस	स्थिर, पोषक युक्त, अम्लीय pH बनाए रखता है	सस्टेनेबल विकल्पों की ओर रुझान बढ़ रहा है जैसे कि कोकोपीट और कम्पोस्टेड बायोरेशा
स्फैगनम मॉस	ऑक्सीजन समृद्ध, अम्लप्रिय पौधों के लिए उपयुक्त	माइकोराइजा-समृद्ध मॉस प्रयोग में लाया जा रहा है जो फसलों की वृद्धि बढ़ाता है
लकड़ी की बुरादा	जैविक, वायुसंचार अच्छा, किफायती	फंगीटॉक्सिन-फ्री सॉडस्ट तैयार किया जा रहा है जिससे पौधों की सुरक्षा बनी रहे
रेत	जल निकासी उत्कृष्ट, लेकिन पोषण क्षमता कम	रेत आधारित वर्टिकल हाइड्रोपोनिक सिस्टम विकसित किए जा रहे हैं जो शहरी कृषि के लिए अनुकूल हैं

चित्र 8 : हाइड्रोपोनिक के लिए प्रयुक्त विभिन्न मीडिया

भारत में भाकृअनुप, आईआईएचआर, टीएनएयू, आईएआरआई तथा कृषि विश्वविद्यालयों द्वारा प्रकाशित शोध और प्रायोगिक तकनीकों में कई ग्रोइंग मीडिया के संयोजन (combinations) हाइड्रोपोनिक्स और मृदा रहित नर्सरी उत्पादन के लिए प्रस्तावित किए गए हैं। कुछ प्रमुख भारतीय अनुसंधान स्रोतों पर आधारित मीडिया संयोजन और उनके उपयोग, लाभों के नीचे प्रस्तुत किया गया है :-

तालिका 2 : विभिन्न फसलों के लिए बेहतर मीडिया संयोजन

मीडिया संयोजन	फसल	प्रमुख लाभ
कोकोपीट + वर्मीकम्पोस्ट (70:30)	टमाटर	N, P, K पोषण बेहतर; उपज और गुणवत्ता में सुधार
कोकोपीट + सॉ डस्ट (1:1 v/v)	टमाटर	उच्च फल संख्या (≈12), वजन (≈51 g), TSS 6.75 °Brix
कोकोपीट + वर्मीकुईलाइट + सॉ डस्ट (1:1:2)	टमाटर	स्थिर गुणवत्ता; लागत में संतुलन; पर्यावरण-अनुकूल
कोकोपीट + पर्लाइट (1:1)	टमाटर, खीरा	जल निकासी संतुलित; पौध रोग जोखिम कम
कोकोपीट + वर्मीकुईलाइट (1:1)	सब्जियाँ, नर्सरी	नमी नियंत्रण बेहतर, हवा-जल संतुलन अच्छा

हाइड्रोपोनिक्स से उगाई जाने वाली फसलें

हाइड्रोपोनिक्स में वैसे फसलें उपयुक्त होती हैं, जिनकी जड़ें छोटी, जीवनचक्र कम और नियंत्रित वातावरण की आवश्यकता होती है। इसमें पत्तेदार सब्ज़ियाँ (पालक, मेथी, लैट्यूस, चौलाई, धनिया), जड़ी-बूटियाँ (तुलसी, पुदीना, थाइम, रोज़मेरी), फल-सब्ज़ियाँ (टमाटर, मिर्च, शिमला मिर्च, खीरा, बैंगन), फल (स्ट्रॉबेरी, ब्लूबेरी, रसभरी), फूल (गुलाब, जरबेरा, लिली), सूक्ष्म साग (सरसों, मूँग, सूरजमुखी, ब्रोकली), तथा विशेष फसलें (काले, आइसबर्ग लैट्यूस, स्पिरुलिना) सफलतापूर्वक उगाई जा सकती हैं। फसल का चयन सेटअप, जलवायु नियंत्रण, पोषण प्रबंधन और बाज़ार की माँग पर निर्भर करता है, जिससे कम स्थान में अधिक और गुणवत्तापूर्ण उत्पादन संभव है।

हाइड्रोपोनिक्स के तहत पटसन की वृद्धि

नाइजीरिया की फेडरल यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी में किए गए एक अध्ययन में पटसन मल्लो (Jute Mallow) को रूट-डिपिंग हाइड्रोपोनिक पद्धति और पारंपरिक मिट्टी में उगाया गया। परिणामों से स्पष्ट हुआ कि हाइड्रोपोनिक पद्धति में पौधों की ऊँचाई (19.79 से.मी. बनाम 17.99 से.मी.), पत्तियों की संख्या (30.93 बनाम 27.96), तने की मोटाई के साथ-साथ पत्तियों, तनों और जड़ों का ताज़ा भार सभी मानकों में मिट्टी की तुलना में अधिक थी। कुल उपज भी अधिक पाई गई और पौधों की पोषक संरचना विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के मानकों के अनुरूप थी। इस पद्धति से उगाई गई पौधों में आयरन और कैल्शियम की भरपूर मात्रा थी, जो मोटापे से ग्रस्त लोगों के लिए आदर्श आहार है। निष्कर्षतः रूट- डिपिंग हाइड्रोपोनिक विधि पटसन मल्लो उत्पादन के लिए एक उपयुक्त विकल्प है, जो सतत विकास लक्ष्यों की प्राप्ति में योगदान कर सकता है।

एक्वापोनिक्स प्रणाली

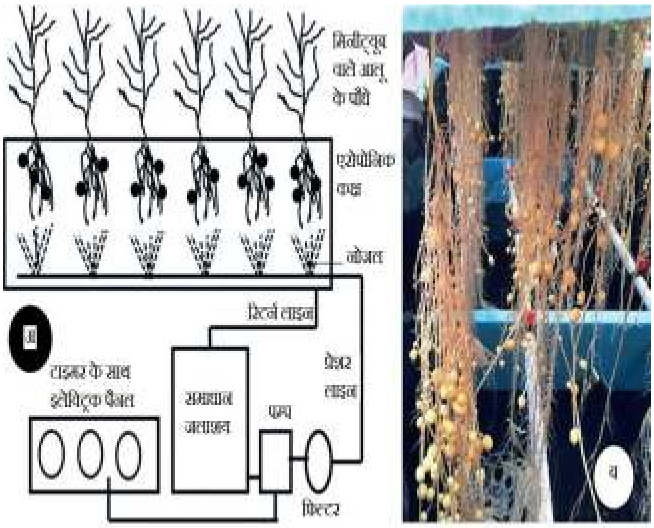
इस प्रणाली में मछली पालन और फसल उत्पादन शामिल है। यह भी पटसन की वृद्धि पर माध्यम (substrate) का महत्वपूर्ण प्रभाव देखा गया। एक अध्ययन में पटसन को कंकड़, धान की भूसी और पाम कर्नेल शेल में तिलापिया मछलियों के साथ उगाया गया। पाम कर्नेल शेल (55%) की तुलना में कंकड़ (84%) और धान की भूसी (72%) में अधिक अंकुरण दर तथा पौध वृद्धि अधिक दर्ज की गई। इस प्रकार, एक्वापोनिक्स

में कंकड़ और धान की भूसी (पर्यावरण-अनुकूल और पुनर्चक्रण योग्य) सर्वोत्तम माध्यम सिद्ध हुए है।

यह तकनीक सूक्ष्म साग (Microgreens) उत्पादन के लिए तेजी से लोकप्रिय हो रही है। इसमें पटसन आधारित ग्रोइंग मैट्स सबसे उपयुक्त माध्यम हैं। पटसन की उच्च जल धारण क्षमता, पर्यावरणीय अनुकूलता और स्थायित्व इसे सिंथेटिक मैट्स का हरित विकल्प बनाते हैं। बांग्लादेश (2024) के एक पटसन मैट अध्ययन में ने ज़ुकीनी स्क्वैश की वृद्धि, उपज और पोषण गुणवत्ता नारियल के छिलके और कपास की तुलना में सर्वश्रेष्ठ सिद्ध किया, जहाँ पौधों की ऊँचाई, पत्तियों की संख्या, उपज तथा विटामिन C की मात्रा सभी मानकों पर श्रेष्ठ रही। ये मैट जल की बचत, जड़ों को नियंत्रित नमी देने और पौधों को सुरक्षित वातावरण प्रदान करने में सक्षम है। यह सूरजमुखी व मटर जैसे भारी सूक्ष्म साग से लेकर मूली जैसे हल्के पौधों के लिए उपयुक्त है।

भारत में नवीनतम सफल हाइड्रोपोनिक्स उदाहरण

हाइड्रोपोनिक्स में हाल के अद्यतन और तकनीकी रुझानों में IoT और ऑटोमेशन का उपयोग तेजी से बढ़ रहा है, जहाँ NFT और



चित्र 9 : भाकृअनुप-सीपीआरआई, शिमला में एरोपोनिक पद्धति से उगाया गया आलू

DWC प्रणालियों में सेंसर आधारित निगरानी (pH, EC, तापमान और नमी) तथा क्लाउड आधारित डेटा लॉगिंग (जैसे *Smart Hydro Kit*) का समावेश किया जा रहा है। साथ ही, मशीन लर्निंग आधारित पोषक तत्व प्रबंधन विकसित की जा रही है, जिसमें फसल की प्रजाति और वृद्धि अवस्था के अनुसार मॉडल तैयार कर पोषक घोल का अनुकूलन किया जाता है, विशेषकर प्याज जैसी औषधीय फसलों के लिए। इसके अतिरिक्त, ऊर्ध्वाधर और शहरी किचन गार्डन सेटअप की लोकप्रियता बढ़ रही है, जहाँ NFT और Aeroponics तकनीक का प्रयोग कर शहरी विद्यालयों और सामुदायिक केंद्रों में 80% तक जल की बचत के साथ पौष्टिक आहार उत्पादन संभव है।

भारत में हाइड्रोपोनिक्स के क्षेत्र में कई सफल उदाहरण सामने आए हैं। भाकृअनुप-आईआईएचआर, ने Cocoponics *तकनीक* विकसित की है, जिसमें कोकोपीट आधारित प्रणाली के माध्यम से ज़ुकीनी, कैबेज, खीरा, टमाटर, फ्रेंच बीन, पालक और फ्रुक्टेयर जैसी फसलों का उत्पादन किया गया। इस संस्थान ने Arka Sasya Poshak Ras नामक विशेष न्यूट्रिएंट सॉल्यूशन भी विकसित किया है, इससे उत्पादन और गुणवत्ता दोनों में ही उल्लेखनीय सुधार हुआ है। इंदौर स्थित होल्कर साइंस कॉलेज ने NFT और Aeroponics तकनीकों से पालक, लेट्यूस, पुदीना और रोज़मेरी जैसे औषधीय पौधों की सफलतापूर्वक खेती की गई है। इस परियोजना से वर्ष भर उत्पादन संभव है, साथ ही केवल 10–20% जल का उपयोग द्वारा ग्रामीण क्षेत्रों में लागू करने योग्य कम लागत वाले मॉडल भी तैयार किए गए हैं। इसी तरह, Hydrogreens ने ICAR-NIANP के सहयोग से 'Kambala' मॉडल विकसित किया है, जिसमें 7-स्तरीय ट्रे प्रणाली के माध्यम से मक्का, गेहूँ और जौ के बीजों से मात्र आठ दिनों में हाइड्रोपोनिक फौडर (चारा) तैयार किया जाता है। यह पोर्टेबल मशीन प्रति सप्ताह 25–30 कि.ग्रा. फौडर उत्पादन में सक्षम है। इसके लिए केवल लगभग 50 ली. जल की आवश्यकता होती है।

इस फोडर के उपयोग से प्रति गाय औसतन 1.5 ली. दूध उत्पादन में वृद्धि देखी गई है। ICAR-IIHR, बेंगलुरु तथा विभिन्न राज्य कृषि विश्वविद्यालयों द्वारा लेट्यूस, पालक, पुदीना, रोजमेरी जैसे सलाद एवं हर्बल फसलों के लिए एन.एफ.टी. और एरोपोनिक्स आधारित आधुनिक हाइड्रोपोनिक्स प्रणाली विकसित की गई है। इससे यह स्पष्ट होता है कि देश के भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद एवं विश्वविद्यालयों के सहयोग से हाइड्रोपोनिक्स पर तेज गति से शोध और परिक्षण कार्य चल रहा है, जो विशेषकर सलाद पत्तियाँ, औषधीय पत्ते, हर्बल फसलें और डेयरी फॉडर के उत्पादन के क्षेत्र में अत्यंत सफल सिद्ध हो रहे हैं। इसके अलावा, भाकृअनुप-केंद्रीय आलू अनुसंधान संस्थान,

शिमला ने Aeroponic (एरोपोनिक्स) तकनीक विकसित की है, जो आलू मिनी ट्यूबर उत्पादन के लिए अत्यंत प्रभावी और जल-कुशल सिद्ध हुई है (चित्र 7) इसमें पौधों की जड़ों को हवा में लटकाया जाता है और पोषक तत्वों के घोल को नियमित रूप से नोजल या पंप द्वारा जड़ों तक पहुँचाया जाता है। पारंपरिक खेती की तुलना में एरोपोनिक सिस्टम में जल की 90% तक बचत होती है। भूमि की आवश्यकता भी कम होती है, जिससे शहरी क्षेत्रों या सीमित जमीन वाले इलाकों में इसे अपनाना और भी आसान हो जाता है। वैज्ञानिकों के अनुसार, इस तकनीक से पौधों की जड़ों को अधिक ऑक्सीजन और पोषक तत्व मिलते हैं, जिससे उनका विकास तेज़ गति से होता है। इस प्रणाली से प्रति पौधे 45–50 मिनीट्यूबर प्राप्त किए जा सकते हैं, जबकि पारंपरिक विधि में केवल 8-10 ही संभव होते हैं। यह तकनीक 10-12 बार तक फसल लेने की संभावना प्रदान करती है और आलू के बीज उत्पादन समय को लगभग दो वर्षों तक कम कर देती है। देश में लगभग 70% बीज उत्पादन पारंपरिक विधि से होता है, किन्तु एरोपोनिक विधि से प्राप्त 30% बीज स्वास्थ्य और गुणवत्ता के दृष्टिकोण से श्रेष्ठ माने जाते हैं।

हाइड्रोपोनिक्स के लाभ

- **जल की बचत (70–90%)** : पोषक जल घोल बंद प्रणाली में पुनः उपयोग होता है, पारंपरिक खेती की तुलना में जल खपत कम।
- **कम जगह में अधिक उत्पादन** : छत, बालकनी, इनडोर और वर्टिकल फार्मिंग से 10 गुना अधिक उत्पादन।
- **मिट्टी जनित रोग और कीट कम** : मिट्टी न होने के कारण फफूंद, कीड़े और रोगों का खतरा न्यूनतम
- **रसायन और कीटनाशक कम** : सटीक पोषण और रोग नियंत्रण से कीटनाशकों की आवश्यकता कम।
- **सालभर उत्पादन** : मौसम पर निर्भरता खत्म, ग्रीनहाउस/नियंत्रित वातावरण में निरंतर फसल।
- **स्वच्छ और उच्च गुणवत्ता वाली उपज** : सीधे उपभोक्ता तक पहुंचने योग्य, सुरक्षित और ताज़ा।
- **व्यवसायिक संभावनाएँ** : रसायन-मुक्त ताज़ा उत्पाद, स्टार्टअप्स, होटलों और हेल्थ ब्रांड्स के लिए बाजार।

चुनौतियाँ

- **उच्च प्रारंभिक लागत** : सेटअप ₹ 50,000–₹ 5,00,000 या उससे अधिक; सब्सिडी या वित्तीय सहायता आवश्यक।

सतत तकनीकी देखभाल : जल स्तर, पोषक घोल, pH और EC की निगरानी जरूरी।

सटीक पोषण प्रबंधन : पोषक तत्वों का संतुलन और समय पर आपूर्ति आवश्यक।

प्रशिक्षण और विशेषज्ञता की कमी: प्रशिक्षित मानव संसाधन और व्यवहारिक कार्यशालाओं की आवश्यकता।

आज जब कृषि क्षेत्र जलवायु परिवर्तन, घटते संसाधनों और बढ़ती जनसंख्या के दबाव का सामना कर रहा है, तब ऐसे समय में हाइड्रोपोनिक्स जैसी तकनीक कृषि की एक नई दिशा प्रदान करती है। "कम ज़मीन, कम जल, अधिक लाभ" - यही हाइड्रोपोनिक्स खेती की पहचान है। शहरी लोगों के लिए यह आत्मनिर्भरता और पोषण सुरक्षा का साधन है, जबकि किसानों और युवाओं के लिए यह एक नई आजीविका और उद्यमशीलता का मंच बन सकती है। सरकार की ओर से हाइड्रोपोनिक्स कृषि के लिए यदि उचित नीति समर्थन, प्रशिक्षण केंद्रों की स्थापना, वित्तीय सहायता जैसे सब्सिडी या स्टार्टअप प्रोत्साहन और बाज़ार से सीधा जुड़ाव सुनिश्चित किया जाए, तो यह आधुनिक और सतत कृषि के विस्तार का मार्ग प्रशस्त कर सकता है। आने वाले समय में संसाधनों की बढ़ती चुनौतियों के बीच हाइड्रोपोनिक्स किसानों की आजीविका, पर्यावरण संरक्षण और उपभोक्ता की सेहत को संतुलित करने वाला एक अनुपूरक कृषि व्यवसाय भी हो सकता है।

"हिन्दुस्तान के लिए देवनागरी लिपि का ही व्यवहार होना चाहिए,
रोमन लिपि का व्यवहार यहाँ हो ही नहीं सकता।"
– महात्मा गाँधी

सटीक (प्रीसीजन) आधुनिक कृषि का एक नवीनतम आयाम

सौरव घोष, देबारती दत्ता, नूरनबी मेहरुल आलम, सोनाली पाल मजुमदार, शम्ना ए., सुरेंद्र कुमार पाण्डेय, संजय साहा एवं गौरांग कर

भाकृअनुप – केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

भारत जैसे कृषि-प्रधान देश में खेती को लाभकारी, टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल बनाना आज की सबसे बड़ी चुनौती है। आज के समय की सबसे बड़ी समस्याओं में से एक, लगातार बढ़ती आबादी के लिए स्थायी तरीके से खाद्य का उत्पादन सुनिश्चित करना है । हाल के वर्षों में, स्थिर लाभप्रदता और उत्पादन के साथ-साथ मौजूदा तकनीकों द्वारा गंभीर पर्यावरणीय चिंताओं ने इस समस्या को और बढ़ा दिया गया है । फसल उत्पादन को बढ़ाने के लिए उपयोग किए जाने वाले उर्वरकों और कीटनाशकों एवं अत्याधुनिक उपकरणों की वैश्विक उपलब्धता के कारण, कृषि उत्पादकता एक स्थिर (अधिकतम) बिंदु प्राप्त कर रही है। दूसरी ओर, इन समाधानों का दुरुपयोग और इनको इस्तेमाल करने के मापदंडों की समझ की कमी, हमारे उत्पादन को कम कर सकती है और खेती वाले क्षेत्र के पर्यावरण संतुलन को खतरे में डाल सकती है । ऐसे में **"सटीक कृषि"** एक नवीनतम और क्रांतिकारी अवधारणा के रूप में उभरी है, जो आधुनिक तकनीकों के माध्यम से खेत के हर हिस्से की विभिन्नता को पहचानकर उसके अनुसार कृषि प्रबंधन करती है । आइए, इस लेख में हम सटीक कृषि के विभिन्न पहलुओं को विस्तार से समझते हैं । सटीक कृषि (Precision Agriculture) एक आधुनिक कृषि प्रबंधन प्रणाली है जो सूचना और तकनीक-आधारित उपकरणों का उपयोग करके खेत के भीतर की विभिन्नताओं को पहचानती है। यह पारंपरिक "एक जैसा उपचार पूरे खेत में" की रणनीति से हटकर, छोटे क्षेत्र-विशेष के अनुसार आवश्यक संसाधनों का उपयोग सुनिश्चित करती है । आजकल खेती के उपकरणों में रिमोट सेंसिंग, जीपीएस और डेटा एनालिटिक्स जैसे उन्नत तकनीकों को जोड़ा जा रहा है, जिससे खेती अधिक वैज्ञानिक होती जा रही है।

दुनिया भर के किसान अपनी खेती की सटीकता में सुधार के लिए नई तकनीकों का उपयोग कर रहे हैं। आज इन्हीं आधुनिकता के चलते ट्रैक्टर खेतों को मैप कर सकते हैं, खुद ड्राइव कर सकते हैं और सटीकता से गति की निगरानी कर सकते हैं, यह सुनिश्चित करते हुए कि उर्वरक, बीज और ईंधन बर्बाद नहीं हो। रिमोट सेंसिंग का उपयोग खेती में पोषक तत्वों के स्तर और मिट्टी की नमी जैसे कारकों पर डेटा प्राप्त करने के लिए भी किया जाता है। सटीक खेती कम संसाधनों का उपयोग करते हुए उत्पादकता और लाभप्रदता को बढ़ाती है, जिससे की कृषि को अधिक टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल बनाया जा सकता है । मिट्टी, मौसम, पौधे और जल सहित पर्यावरण के सभी घटक एक स्थान से दूसरे स्थान पर भिन्न होते हैं, फसल वृद्धि और कृषि उत्पादन इन सभी तत्वों द्वारा निर्धारित होती है। किसान इन सब चीजों को लंबे समय से जानते हैं, लेकिन उनके पास इन अंतरों को ठीक से मापने, ट्रैक करने और प्रबंधित करने के लिए उपकरणों की कमी है। परिणामस्वरूप, सटीक खेती, बढ़ती वैश्विक आबादी के सामने खाद्य उत्पादन की जरूरत को पूरा करने में पूरी तरह लाभकारी प्रमाणित हो सकती है, और किसानों को अधिक टिकाऊ कृषि, पर्यावरण संरक्षण, उच्च उत्पादकता और आर्थिक लाभ प्राप्त करने में सहायता कर सकती है।

सटीक खेती क्या है ?

सटीक कृषि, जिसे अक्सर सटीक खेती के रूप में जाना जाता है, एक आधुनिक कृषि तकनीक है जो किसानों को अपनी फसलों को अधिक सटीकता के साथ उगाने की अनुमति देती है और परिणामस्वरूप, कम समय में लागत को कम करते हुए, फसल उपज को अधिकतम करती है। सटीक खेती प्रक्रियाओं में परिष्कृत तकनीक शामिल है, जैसे कि उपग्रह प्रणाली, जो खेतों का मूल्यांकन करती है और किसानों को विशिष्ट पौधों के लिए कितना उर्वरक देना है उसके बारे में सटीक सुझाव प्रदान करती है । सटीक खेती में कम संसाधनों और कम उत्पादन लागत के साथ अधिक खाद्य का उत्पादन करने के लिए खेत के परिवर्तनों को ठीक से नियंत्रित करना भी शामिल है।

सटीक कृषि की आवश्यकता

वर्तमान कृषि परिदृश्य में सटीक कृषि की आवश्यकता दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही है। खेती में उत्पादन बढ़ाने की चुनौती

के साथ-साथ भूमि की सेहत, जल की उपलब्धता, इनपुट लागत और पर्यावरणीय प्रभाव भी गंभीर चिंता के विषय है। सटीक अथवा परिशुद्ध कृषि इन सभी समस्याओं का उत्तर एक साथ प्रदान करती है। यह खेती की ऐसी तकनीक है जिसमें प्रत्येक खेत को एक समान न मानकर, उसके भीतर की भौगोलिक, मृदा और नमी संबंधी विविधताओं को ध्यान में रखते हुए निर्णय लिए जाते हैं। इससे न केवल उत्पादकता बढ़ती है, बल्कि जल, उर्वरक और कीटनाशकों जैसे आदानों का विवेकपूर्ण उपयोग होता है।

यह तकनीक मिट्टी को क्षरण से बचाने, रासायनिक उपयोग को कम करने और जल संसाधनों के समुचित प्रबंधन के लिए अत्यंत उपयोगी सिद्ध हो रही है। इसके माध्यम से फसल की गुणवत्ता में सुधार लाया जा सकता है, जिससे किसानों को बाज़ार में बेहतर मूल्य प्राप्त होता है। सटीक कृषि सकारात्मक सोच को बढ़ावा देती है और दीर्घकालीन रूप में किसानों की सामाजिक एवं आर्थिक स्थिति में भी सुधार लाती है।

स्थल-विशिष्ट प्रबंधन

हर खेत की मिट्टी, नमी, ढलान और पोषक तत्वों की स्थिति अलग-अलग होती है। सटीक कृषि इस भिन्नता को दृष्टिगत रखते हुए उसी के अनुरूप खेती करने की पद्धति है। इसमें खेत को छोटे-छोटे भागों में बाँटकर, प्रत्येक भाग की आवश्यकता के अनुसार बीज, उर्वरक, जल और कीटनाशक प्रयोग किए जाते हैं। यह न केवल उत्पादन की दृष्टि से लाभकारी है, बल्कि इससे संसाधनों की भी समुचित उपभोग होता है। यह तकनीक परंपरागत 'एक जैसा उपचार' की जगह 'स्थल विशिष्ट उपचार' को महत्व देती है।

चित्र 1 : सटीक खेती के तकनीकी अवयव/सटीक कृषि के संरचनात्मक तत्व

ग्लोबल पोजिशनिंग प्रणाली

ग्लोबल पोजिशनिंग प्रणाली या जी.पी.एस. एक उपग्रह आधारित तकनीक है जो पृथ्वी पर किसी स्थान की सटीक स्थिति बताती है। खेती में इसका उपयोग खेत की सीमाओं को चिन्हित करने, फसल की अवस्था को रिकॉर्ड करने और कृषि यंत्रों को मार्गदर्शन देने के लिए किया जाता है। आज के आधुनिक ट्रैक्टर, बीज बुवाई यंत्र और ड्रोन जैसी मशीनों में जीपीएस लगा होता है जिससे वे खेत में एक निश्चित मार्ग पर सटीकता से चलते हैं और समान दूरी पर बीज बोते हैं या छिड़काव करते हैं। इससे न केवल मानव श्रम की बचत होती है, बल्कि छिड़काव या बुवाई में ओवरलैप या छूटने की संभावना भी समाप्त हो जाती है। जीपीएस के उपयोग से किसानों को यह सुविधा मिलती है कि वे फसल की बुवाई, सिंचाई, उर्वरक या कीटनाशक छिड़काव जैसी क्रियाओं को समय पर और सटीक तरीके से कर सकें। यह तकनीक उपज का क्षेत्रवार रिकॉर्ड रखने में भी मदद करती है, जिससे खेत के उत्पादक और कम उत्पादक क्षेत्रों की पहचान करके भविष्य की योजना तैयार की जा सकती है।

भौगोलिक सूचना प्रणाली

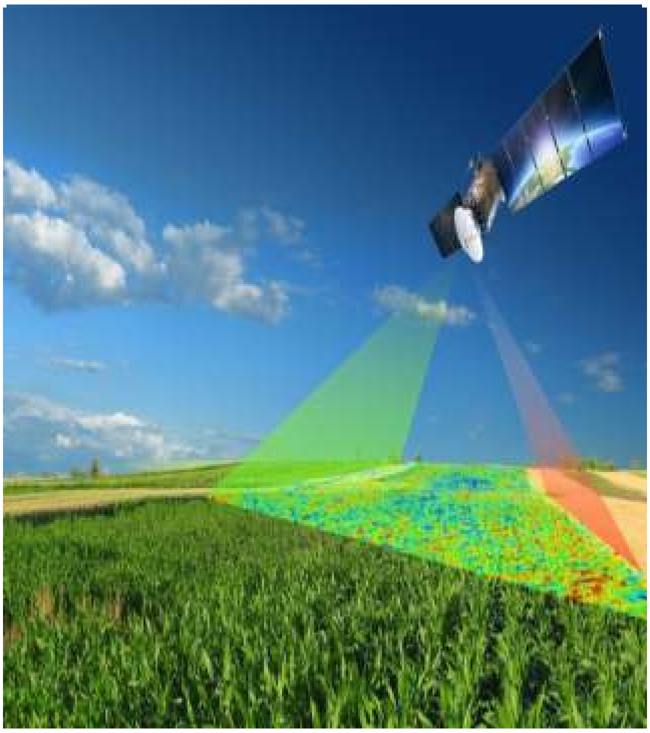
भौगोलिक सूचना प्रणाली या जी.आई.एस. एक कंप्यूटर आधारित प्रणाली है जो भू-स्थानिक जानकारी को एकत्रित, विश्लेषित और दृश्य रूप में प्रस्तुत करती है। खेत की मिट्टी, नमी, पोषक तत्व, ढलान, तापमान, कीट प्रकोप, उपज आदि से संबंधित जानकारी जब जीआईएस सॉफ़्टवेयर में डाली जाती है तो यह एक मानचित्र तैयार करता है जो विभिन्न परतों में जानकारी को दिखाता है। यह मानचित्र किसान को यह समझने में मदद करता है कि खेत के किस भाग में कौन-सी समस्या है और उसके अनुसार उसे क्या उपचार करना चाहिए। यदि किसी क्षेत्र में नमी की कमी पाई गई, तो सिंचाई वहीं की जाए। या यदि मिट्टी में किसी पोषक तत्व की कमी है, तो उर्वरक उसी क्षेत्र में विशेष रूप से डाला जाए। जीआईएस की मदद से किसान खेत की स्थिति को बेहतर तरीके से समझकर वैज्ञानिक और स्थान-विशिष्ट निर्णय ले सकता है। यह प्रणाली कृषि में योजना बनाने, फसल चयन और कीट-रोग नियंत्रण के लिए अत्यंत उपयोगी है।

जब जीपीएस द्वारा प्राप्त खेत की सटीक स्थिति को जीआईएस द्वारा विश्लेषित मानचित्रों से जोड़ा जाता है, तो यह एक अत्यंत

शक्तिशाली प्रणाली बन जाती है। किसान यदि ट्रैक्टर या ड्रोन चला रहा है और जीआईएस मानचित्र में दिखाया गया है कि किस क्षेत्र को कितनी मात्रा में नाइट्रोजन चाहिए, तो वह जीपीएस की सहायता से सटीक स्थान पर जाकर उर्वरक डाल सकता है। इस प्रकार स्थान, समय और मात्रा – तीनों के आधार पर वैज्ञानिक खेती की जा सकती है। यह तकनीक कृषि को दक्ष, कम लागत वाली और पर्यावरण के अनुकूल बनाती है।

रिमोट सेंसिंग (दूर संवेदन) तकनीक

दूर संवेदन एक ऐसी उन्नत तकनीक है जिसके माध्यम से बिना सीधे संपर्क में आए ही फसलों, मिट्टी और जल की स्थिति का आकलन किया जाता है। इसमें उपग्रहों, ड्रोन या अन्य यंत्रों द्वारा खेत की तस्वीरें या संकेत प्राप्त किए जाते हैं, जिनका विश्लेषण कर हम यह जान सकते हैं कि खेत के कौन-से हिस्सों में फसल स्वस्थ है, कहां पोषक तत्वों की कमी है, या कहाँ कीट या रोग का प्रभाव अधिक है। यह तकनीक खेतों की सतही भिन्नताओं को समझने का एक सटीक और वैज्ञानिक माध्यम है। इस तकनीक में दो प्रकार के यंत्र (सेंसर) प्रयोग होते हैं - एक, जो सूर्य की रोशनी के परावर्तन को मापते हैं (जैसे सेंटिनल और लैंडसैट उपग्रह) और दूसरे, जो स्वयं ऊर्जा उत्सर्जित कर उसका परावर्तन मापते हैं (जैसे रडार आधारित यंत्र)। ये संकेत खेत की हरियाली, नमी, पौधों की वृद्धि और तनाव की जानकारी प्रदान करते हैं। भारत में उपयोग होने वाले प्रमुख उपग्रहों में रिसोर्ससैट, कार्टोसैट, रीसैट और सेंटिनल जैसे यंत्र शामिल हैं। ये उपग्रह खेत की वर्तमान स्थिति का चित्रण करने में मदद करते हैं, जिससे मौसम परिवर्तन, सूखा या जलभराव, और पोषक तत्वों की स्थिति जैसे पहलुओं का मूल्यांकन किया जा सकता है। इस तकनीक से प्राप्त आंकड़े फसल सुझाव, सटीक सिंचाई योजना, और समय पर रोग एवं कीटों के उपचार के लिए अत्यंत उपयोगी सिद्ध होते हैं। विशेष रूप से NDVI सूचकांक (हरियाली मापन) के माध्यम से यह जाना जा सकता है कि खेत के कौन-से हिस्से में फसल स्वस्थ है और कहां उसमें गिरावट आई है। यह सूचकांक पौधों द्वारा परावर्तित लाल और अवरक्त प्रकाश के अनुपात से प्राप्त होता है। जिन क्षेत्रों में NDVI अधिक होता है, वहां पौधे उत्तम स्वास्थ्य वाले होते हैं। इसके आधार पर कृषक यह तय कर सकते हैं कि कौन-से भाग में उर्वरक, सिंचाई या कीटनाशक की आवश्यकता है। दूर संवेदन के प्रयोग से कृषि में कई लाभ मिलते हैं, जैसे - समय पर निदान, लागत में कमी, श्रम की बचत, और उपज में वृद्धि। यह तकनीक विशेष रूप से बड़े क्षेत्रों की निगरानी और रेशा फसलों जैसे पटसन, सनई आदि की विकास स्थिति जानने के लिए अत्यंत उपयोगी है।



चित्र 2 : रिमोट सेंसिंग तकनीक द्वारा खेत की निगरानी

चित्र 3 : रिमोट सेंसिंग तकनीक द्वारा खेत की निगरानी

उपज निगरानी एवं मानचित्रण

सटीक कृषि की सबसे महत्वपूर्ण विशेषताओं में से एक है उपज निगरानी और उसका मानचित्रण। यह प्रक्रिया किसानों को यह समझने में मदद करती है कि उनके खेत के किस हिस्से से अधिक उत्पादन हो रहा है और कहाँ उपज कम है। इससे वे अपने खेत की भौगोलिक विविधताओं को समझकर आगे के लिए बेहतर खेती की योजना बना सकते हैं।

उपज निगरानी

उस तकनीक को कहते हैं, जिसमें फसल की कटाई के समय उसकी वास्तविक मात्रा को मशीनों के माध्यम से दर्ज किया जाता है। सामान्यतः यह कार्य यांत्रिक हार्वेस्टर (जैसे कंबाइन हार्वेस्टर) में लगाए गए विशेष यंत्रों द्वारा किया जाता है, जिन्हें उपज मॉनिटर कहा जाता है। इन मॉनिटरों में जीपीएस सिस्टम भी लगा होता है, जो हर स्थान की जानकारी रिकॉर्ड करता है, ताकि यह पता चल सके कि खेत के किस हिस्से से कितनी उपज प्राप्त हुई है।

जब इस दर्ज किए गए उपज आंकड़े को भू-स्थानिक जानकारी (स्थान विशेष) के साथ जोड़ा जाता है, तो एक उपज मानचित्र तैयार होता है। यह मानचित्र खेत के विभिन्न हिस्सों में उत्पादन की स्थिति को रंगों या संख्यात्मक रूप से दर्शाता है। इससे यह पता चलता है कि कौन से क्षेत्र ज्यादा उपज देने वाले हैं और कहाँ उत्पादन में कमी है।

इस प्रणाली में कई घटक काम करते हैं - जैसे कि फसल की बढ़वार दर मापने वाला सेंसर (मास फ्लो सेंसर), नमी मापक, जीपीएस रिसीवर, आंकड़ा रिकॉर्ड करने वाली प्रणाली और अंत में उपज मानचित्र बनाने के लिए कंप्यूटर सॉफ्टवेयर। उपज मानचित्र से मृदा की उर्वरता, नमी, रोग-कीट प्रकोप या जल निकासी की स्थिति जैसी कई अन्य बातों का भी पता चलता है। इस तकनीक के उपयोग से किसान अपने खेत के हर हिस्से के लिए अलग-अलग रणनीति बना सकते हैं - जैसे जहाँ उपज कम है; वहाँ उर्वरक या जल प्रबंधन को बेहतर करना या जहाँ उपज अधिक है; वहाँ उसे बनाए रखने की दिशा में काम करना। इसके साथ ही यह तकनीक भविष्य के लिए बीज दर, उर्वरक मात्रा और सिंचाई योजना के निर्धारण में भी मदद करती है। उपज निगरानी और मानचित्रण से प्राप्त आंकड़े परिवर्ती दर तकनीक (वीआरटी) के लिए एक मजबूत आधार प्रदान करते हैं, जिससे संपूर्ण खेती प्रणाली अधिक वैज्ञानिक और लाभदायक बनती है।

परिवर्ती दर तकनीक

परिवर्ती दर तकनीक, जिसे संक्षेप में वी.आर.टी. कहा जाता है, सटीक कृषि का एक महत्वपूर्ण अवयव है, जिसका मुख्य उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि खेत के प्रत्येक हिस्से में उसकी वास्तविक आवश्यकता के अनुसार आदानों - जैसे बीज, उर्वरक, जल या कीटनाशक की मात्रा दी गयी है। खेत के हर क्षेत्र की मिट्टी की उर्वरता, नमी, पोषक तत्वों की उपलब्धता या फसल की स्थिति एक जैसी नहीं होती, अतः VRT तकनीक उन भिन्नताओं को पहचानकर स्थान-विशिष्ट प्रबंधन की सुविधा प्रदान करती है। यह तकनीक दो प्रमुख रूपों में प्रयोग होती है। पहला है नक्शा-आधारित प्रणाली, जिसमें खेत का विस्तृत परीक्षण कर 'प्रिस्क्रिप्शन नक्शा' तैयार किया जाता है। इस नक्शे में बताया जाता है कि खेत के किस हिस्से में किस मात्रा में कौन-सा इनपुट देना है। यह जानकारी GPS युक्त यंत्रों में डाली जाती है, जो खेत में चलते हुए उस क्षेत्र के अनुसार बीज, उर्वरक या जल की मात्रा को अपने आप समायोजित कर देते हैं। इस प्रक्रिया में मृदा नमूना संग्रह, उसका परीक्षण, उर्वरता या नमी की मैपिंग और फिर इनपुट वितरण की योजना शामिल होती है।

दूसरा तरीका है सेंसर-आधारित प्रणाली, जिसमें यंत्रों पर लगे सेंसर वास्तविक समय में फसल की ऊँचाई, रंग, हरियाली या पोषक तत्व की कमी जैसी सूचनाएँ लेते हैं और उसी क्षण उस क्षेत्र में आवश्यक मात्रा का छिड़काव या वितरण कर देते है। जैसे कि कुछ यंत्र फसल की हरियाली को मापकर नाइट्रोजन की जरूरत तय करते हैं और उसी के अनुसार नत्रजन उर्वरक देते हैं।

VRT का प्रयोग बीज बोने, उर्वरक अनुप्रयोग, कीटनाशक छिड़काव और सिंचाई के लिए सफलतापूर्वक किया जा सकता है। यह तकनीक खेती की लागत कम करती है; क्योंकि अनावश्यक इनपुट की बर्बादी नहीं होती और साथ ही पर्यावरण पर भी इसका सकारात्मक प्रभाव पड़ता है; क्योंकि रसायनों का अधिक उपयोग रोका जा सकता है। इससे फसल की गुणवत्ता बेहतर होती है और उपज में वृद्धि भी संभव होती है। भारत जैसे देश में जहाँ खेत छोटे-छोटे और विविध प्रकार के है; वहाँ नक्शा-आधारित VRT अधिक उपयुक्त सिद्ध हो रहा है। हालाँकि विकसित देशों में जहाँ बड़े और एक समान खेत होते हैं, वहाँ सेंसर-आधारित तकनीक अधिक लोकप्रिय है। भारत में इस तकनीक के प्रसार में अभी भी कुछ चुनौतियाँ हैं

जैसे कि उच्च लागत, उपकरणों की उपलब्धता और तकनीकी प्रशिक्षण की कमी। फिर भी भारत सरकार और भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) इस दिशा में अनेक प्रयास कर रही है - जैसे उपकरणों पर अनुदान, किसान प्रशिक्षण और डेमो परियोजनाओं के माध्यम से VRT को ग्रामीण स्तर तक पहुँचाना।

डिजिटल और स्वचालित तकनीकों का एकीकृत प्रयोग : सटीक कृषि की नई दिशा

सटीक कृषि में तकनीकी नवाचारों ने खेती की पारंपरिक शैली को एक नई दिशा दी है। इनमें सबसे क्रांतिकारी उपकरणों में से एक है ड्रोन, जिसे उन्नत भाषा में मानवरहित हवाई यान कहा जाता है। ड्रोन की सहायता से किसान अपने खेतों का निरीक्षण बहुत ही कम समय में कर सकते हैं। ये यंत्र उच्च गुणवत्ता वाले चित्र प्रदान करते हैं जिनसे फसल की हरियाली, रोग-प्रभाव, नमी की स्थिति तथा पोषक तत्वों की कमी का पता लगाया जा सकता है। उदाहरण के तौर पर, कर्नाटक में ड्रोन के माध्यम से रागी और तूर में कीटनाशक का छिड़काव कर जल की 90% तक बचत की गई और उपज में भी 5 से 10% तक की वृद्धि देखी गई। इसी प्रकार, बनारस स्थित भाकृअनुप के संस्थान में ज़िंक व कीटनाशकों का छिड़काव भी ड्रोन द्वारा सफलतापूर्वक किया गया, जिससे समय और श्रम दोनों की बचत हुई।

ड्रोन मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं - फिक्स्ड-विंग, मल्टीरोटर और हाइब्रिड। जहाँ फिक्स्ड-विंग ड्रोन बड़े खेतों की मैपिंग के लिए उपयुक्त होते हैं, वहीं मल्टीरोटर ड्रोन खेत की सूक्ष्म निगरानी, विश्लेषण और लक्षित छिड़काव के लिए अधिक प्रभावी सिद्ध होते हैं। ड्रोन तकनीक के साथ-साथ आजकल रोबोटिक कृषि यंत्र और स्वचालित मशीनें भी सटीक कृषि में प्रवेश कर चुकी है। आधुनिक ट्रैक्टर, जो स्व-चालित होते हैं, फसल की कटाई और छिड़काव जैसे कार्य बिना किसी मानवीय हस्तक्षेप के कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त, ज़मीन पर चलने वाले रोबोट (UGV) और आकाश में उड़ने वाले ड्रोन (UAV) एक साथ मिलकर खेत की समग्र निगरानी और उपचार कार्यों को अंजाम देते हैं - जैसे ड्रोन ज़रूरी क्षेत्रों की पहचान करता है और ज़मीनी रोबोट वहाँ जाकर आवश्यक कीटनाशक या उर्वरक का छिड़काव करता है।

इस पूरी प्रणाली की रीढ़ है इंटरनेट से जुड़ी वस्तुएं (IoT) और डिजिटल कनेक्टिविटी। खेत में लगे सेंसर निरंतर मिट्टी की नमी, तापमान, पोषक तत्वों की उपलब्धता आदि का डेटा भेजते रहते हैं। यह जानकारी तत्काल मोबाइल एप्स और कंप्यूटर सॉफ्टवेयर के माध्यम से किसान तक पहुँचती है, ताकि वह समय पर सटीक निर्णय ले सके। 'किसान सुविधा' और 'क्रॉपइन' जैसे मोबाइल एप्स भी किसानों को मौसम की जानकारी, बाजार भाव, पोषक तत्वों की सलाह आदि डिजिटल माध्यम से उपलब्ध कराते हैं। इन सभी सूचनाओं का विश्लेषण कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) द्वारा किया जाता है, जो पूर्ववर्ती आंकड़ों से रुझान निकालकर किसान को रोग की संभावना, पोषण की कमी या सिंचाई की आवश्यकता के बारे में पूर्वानुमान प्रदान करता है। इस प्रकार के सुझावों को और प्रभावशाली बनाने हेतु निर्णय समर्थन प्रणाली (DSS) का भी उपयोग होता है, जो उपज नक्शा, रिमोट सेंसिंग चित्र, GIS परतें, और मौसम जानकारी को मिलाकर कृषक को एक वैज्ञानिक निर्णय लेने में सहयोग देती है।

चित्र 4 : डिजिटल और स्वचालित तकनीकों का एकीकृत प्रयोग

अंततः इन सबका आधार है मैपिंग और स्थलाकृतिक विश्लेषण। जीआईएस आधारित नक्शों में खेत की सीमाएं, सड़कों की स्थिति, मिट्टी का प्रकार, नमी स्तर, फसल की विविधता और ढलान जैसी सूचनाएँ एक साथ जोड़ी जाती है। इन नक्शों को ड्रोन से प्राप्त ऑर्थोफोटो और लिडार से प्राप्त ऊँचाई के आँकड़ों से और समृद्ध किया जाता है, जिससे सटीक सिंचाई योजना, उर्वरक वितरण और जल प्रबंधन किया जा सके। इस प्रकार सटीक कृषि का यह तकनीकी पारिस्थितिकी तंत्र; जिसमें ड्रोन, रोबोट, सेंसर, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, मोबाइल एप्स, और स्थलाकृतिक डेटा सम्मिलित हैं, आज खेती को

केवल उत्पादक ही नहीं बल्कि बुद्धिमान और टिकाऊ भी बना रहा है।

रेशा फसलों में सटीक कृषि की भूमिका

भारत में पटसन, केनाफ, सनई, फ्लैक्स जैसी रेशा फसलें पारंपरिक, व्यावसायिक और निर्यातोन्मुख कृषि प्रणाली का महत्वपूर्ण हिस्सा है। इनका उपयोग केवल वस्त्र उद्योग तक ही सीमित नहीं है, बल्कि बायोरेशा, पर्यावरण अनुकूल पैकेजिंग, कृषि-आधारित शिल्प और जैव-आधारित उद्योगों तक फैला हुआ है। इन फसलों की उत्पादकता एवं गुणवत्ता काफी हद तक जल प्रबंधन, पोषण आपूर्ति, रोग-कीट नियंत्रण और उपयुक्त फसल चरणों में किए गए निर्णयों पर आधारित होती है। ऐसे में सटीक कृषि तकनीकों का समावेश इन फसलों की उत्पादकता, गुणवत्ता और स्थायित्व बढ़ाने के लिए अत्यंत आवश्यक हो गया है।

रेशा फसलें विशेष रूप से नमी-संवेदनशील होती है। पटसन जैसी फसल में यदि मृदा में नमी की कमी हो तो तंतुओं की लंबाई और मजबूती प्रभावित होती है। इस चुनौती से निपटने के लिए स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली विशेषकर 50% उपलब्ध मृदा जल (DASM) स्तर पर 15 मिमी जल का नियमित अनुप्रयोग, अत्यंत प्रभावी पाया गया है। भाकृअनुप-क्रिजैफ द्वारा किए गए अनुसंधान में यह सिद्ध हुआ कि सटीक सिंचाई तकनीकों के प्रयोग से जल उत्पादकता में 30 से 40 प्रतिशत की वृद्धि संभव है। पोषण प्रबंधन के क्षेत्र में भी सटीक कृषि का योगदान उल्लेखनीय है। पारंपरिक विधियों के बजाय अब SPAD मीटर, ड्रोन आधारित नैनो-डीएपी छिड़काव तथा परिवर्ती दर तकनीक (VRT) का प्रयोग करके फसल की पोषण आवश्यकता को स्थान और समय के अनुसार पूरा किया जा रहा है। इससे पोषक तत्त्वों का समुचित वितरण सुनिश्चित होता है, जिससे एक ओर जहां उत्पादन में वृद्धि होती है वहीं दूसरी ओर उर्वरकों की बर्बादी और लागत में कमी आती है।

रोग और कीट प्रबंधन की दृष्टि से भी सटीक कृषि एक कारगर विकल्प के रूप में उभरी है। उच्च विभेदन क्षमता वाली छवियाँ (NDVI, RGB) तथा खेत निरीक्षण (क्रॉप स्काउटिंग) के माध्यम से प्रारंभिक संक्रमण को पहचाना जा सकता है और प्रभावित क्षेत्रों में ही नियंत्रित छिड़काव किया जा सकता है। उदाहरण के तौर पर पटसन में पर्ण छेदक, तना सड़न जैसी समस्याओं को मोबाइल आधारित अनुप्रयोगों और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) द्वारा पहचाना जा सकता है। इसके अतिरिक्त रेशा गुणवत्ता भी जल प्रबंधन, पोषण संतुलन और रोग नियंत्रण के सामूहिक प्रभाव से प्रभावित होती है। सटीक कृषि इन सभी घटकों को संतुलित रूप से नियंत्रित करने में सहायक होती है जिससे रेशा की लंबाई, मोटाई और तन्यता (Tensile Strength) में सुधार होता है।

एक अत्यंत महत्वपूर्ण पहलू है कटाई और रेटिंग निर्णय, जो रेशा फसलों में गुणवत्ता निर्धारण का मुख्य आधार होता है। ड्रोन और रिमोट सेंसिंग तकनीकों की मदद से NDVI या बायोमास पर आधारित मानचित्र तैयार किए जा सकते हैं, जिनसे यह आकलन किया जा सकता है कि फसल कटाई योग्य अवस्था में पहुँच चुकी है या नहीं। यह विशेष रूप से पटसन, सनई और फ्लैक्स जैसी फसलों के लिए अत्यंत लाभकारी है, जिनकी गुणवत्ता कटाई समय पर अत्यधिक निर्भर करती है। अध्ययन के रूप में, भाकृअनुप - क्रिजैफ द्वारा पटसन-धान-फ्लैक्स प्रणाली पर 2022 से चल रहे अनुसंधान में यह पाया गया कि स्प्रिंकलर सिंचाई और मल्च तकनीक के संयोजन से रेशा उपज में 30 से 35 प्रतिशत तक की वृद्धि हुई। साथ ही जल की बचत 30 से 40 प्रतिशत रही और जल उपयोग दक्षता में भी उल्लेखनीय सुधार हुआ। फ्लैक्स की फसल में 15 मिमी सिंचाई देने पर रेशा उपज में लगभग 24 प्रतिशत की वृद्धि देखी गई। इस प्रकार यह स्पष्ट है कि सटीक कृषि तकनीकों का समावेश रेशा फसलों की खेती में न केवल उत्पादन बढ़ाने बल्कि गुणवत्ता सुधार, लागत में कमी और प्राकृतिक संसाधनों के समुचित उपयोग के लिए भी अत्यंत आवश्यक है। आने वाले समय में, यदि इन तकनीकों को किसान स्तर तक व्यापक रूप में पहुँचाया जाए, तो रेशा फसलों के क्षेत्र में एक नई क्रांति संभव है।

भारत में सटीक कृषि की विशेष आवश्यकता

भारत जैसे देश में जहाँ छोटे और विविध आकार के खेत, सीमित संसाधन, जलवायु अस्थिरता और श्रम संकट जैसे जटिल मुद्दे विद्यमान है, वहाँ सटीक कृषि न केवल विकल्प, बल्कि आवश्यकता बन गई है। डिजिटल इंडिया, प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (PMKSY), आत्मा और किसान ड्रोन जैसी योजनाएँ इस तकनीक को जन-जन तक पहुँचाने में सहायक बन रही है।

मुख्य चुनौतियाँ

- छोटे किसानों तक तकनीक की पहुँच अभी सीमित है।
- उपकरणों (जैसे सेंसर, ड्रोन, GIS प्रणाली) की प्रारंभिक लागत अधिक है।
- क्षेत्रीय प्रशिक्षण और तकनीकी जानकारी की कमी भी एक बड़ी बाधा है।
- क्षेत्रविशिष्ट डेटा बैंक का अभाव निर्णयों को सीमित करता है।

नीति सुझाव और भविष्य की दिशा

- डिजिटल अवसंरचना को मजबूत करने की आवश्यकता है - जैसे मोबाइल आधारित सूचना प्लेटफ़ॉर्म और स्वचालित डेटा संकलन प्रणाली।
- FPOs, सहकारी समितियाँ, निजी उद्योग और भाकृअनुप संस्थानों के सहयोग से "सटीक कृषि हब" की स्थापना की जानी चाहिए।
- राज्य और केंद्र सरकारों द्वारा ड्रोन सब्सिडी, सेंसर पैकेजिंग और खेत स्तरीय डेटा बैंक हेतु सहायता प्रदान की जाए।
- कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन लर्निंग आधारित पूर्वानुमान मॉडल के विकास को बढ़ावा दिया जाना चाहिए।
- किसानों की क्षमता निर्माण, कार्यशालाओं, प्रायोगिक खेतों एवं किसान-प्रयोग कार्यक्रमों के माध्यम से जागरूकता बढ़ाई जाए।

निष्कर्ष एवं भविष्य की दिशा

सटीक कृषि अब केवल एक तकनीकी प्रयोग नहीं, बल्कि एक क्रांतिकारी बदलाव बन चुका है जो भारतीय कृषि को वैज्ञानिक, डेटा-आधारित, और जलवायु-संवेदनशील प्रणाली की ओर अग्रसर कर रहा है। आज यह GPS और GIS जैसी पारंपरिक तकनीकों से कहीं आगे निकलकर एक समग्र डिजिटल पारिस्थितिकी तंत्र का रूप ले चुकी है, जिसमें सेंसर, ड्रोन, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), इंटरनेट आधारित यंत्रों (IoT), और स्वचालित निर्णय सहायता प्रणालियाँ (DSS) सम्मिलित है। इन तकनीकों के माध्यम से खेती को अब अनुभूति और अनुमान पर आधारित नहीं बल्कि रीयल-टाइम आंकड़ों पर आधारित निर्णय प्रणाली में बदला जा रहा है। उदाहरणस्वरूप, मृदा नमी सेंसर, तापमान और पोषण जांच सेंसर, NDVI आधारित फसल स्वास्थ्य मूल्यांकन, तथा ड्रोन आधारित पोषक छिड़काव जैसी तकनीकों के समन्वित उपयोग से जल, पोषण और श्रम की बचत करते हुए अधिक उपज और बेहतर गुणवत्ता प्राप्त की जा रही है। सेंसर तकनीक सटीक कृषि की "इंद्रियाँ" बन चुकी है। मृदा नमी, तापमान, pH, और पोषक तत्वों की सटीक जानकारी के माध्यम से खेत की अदृश्य दशाओं को समझा जा सकता है। पौधों की हरितता, प्रकाश संश्लेषण क्रिया, तथा रोग/कीट के पूर्व संकेतों का आकलन कर समय से हस्तक्षेप संभव हो पाया है। यह प्रणाली केवल आंकड़े एकत्र करने तक सीमित नहीं, बल्कि विश्लेषण कर उसे क्रियाशील सुझावों में बदल देती है, जिससे किसान ज्ञान-आधारित खेती की ओर बढ़ते हैं। इसी तरह, ड्रोन और रिमोट सेंसिंग द्वारा खेत की स्थिति की निगरानी, आकलन एवं लक्षित उपचार करना अब संभव हो गया है। रेशा फसलों जैसे पटसन, सनई, फ्लैक्स इत्यादि में इसका विशेष महत्त्व है जहाँ जल, पोषण और रोग नियंत्रण सीधे गुणवत्ता पर प्रभाव डालते हैं। उदाहरणस्वरूप, भाकृअनुप-क्रिजैफ के अनुसंधान में यह प्रमाणित हुआ है कि ड्रोन-आधारित Nano-DAP छिड़काव और स्प्रिंकलर सिंचाई से रेशा की गुणवत्ता एवं उपज दोनों में सुधार संभव है। सटीक कृषि केवल खेत के भीतर की जानकारी ही नहीं, बल्कि जलवायु पूर्वानुमान, कीट प्रकोप पूर्वानुमान, मंडी मूल्य जानकारी और परामर्श ऐप जैसी सेवाओं के साथ मिलकर किसान को 360 डिग्री समर्थन प्रदान करती है। यह कृषि को एक आधुनिक, सुरक्षित और लाभकारी व्यवसाय के रूप में स्थापित करती है। सटीक कृषि वह सेतु है जो अनुभव आधारित पारंपरिक खेती को वैज्ञानिक, टिकाऊ और प्रतिस्पर्धी खेती में रूपांतरित करता है। जलवायु परिवर्तन, श्रम संकट, सीमित जल संसाधन और वैश्विक बाज़ार की चुनौतीपूर्ण स्थितियों में, भारत की खाद्य और रेशा सुरक्षा की कुंजी अब सटीक कृषि के प्रसार और क्रियान्वयन में ही निहित है। आने वाले वर्षों में यही प्रौद्योगिकी भारत के हर खेत तक वैज्ञानिकता, हर किसान तक सशक्तिकरण और हर फ़सल तक गुणवत्ता पहुँचाने का कार्य करेगी।

"संस्कृत की विरासत हिंदी को तो जन्म से ही मिली है।" — राहुल सांकृत्यायन

संकर बीजों के उपयोग के लाभ

दिलीप कुमार वर्मा, उपेन्द्र चौधरी एवं रविन्द्र पंवार
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, क्षेत्रीय केन्द्र, इन्दौर

भारत जैसे कृषि प्रधान देश में बीजों की गुणवत्ता सीधे-सीधे फसल की उपज, उत्पादन लागत और किसानों की आय को प्रभावित करती है। पारंपरिक बीजों की तुलना में संकर बीज आज के समय में एक बहुत ही प्रभावशाली विकल्प बन गए हैं, जो किसानों को अधिक उपज, रोग प्रतिरोधकता और आसान खेती के अनेक फायदे प्रदान करते हैं। हम विस्तार से जानेंगे कि संकर बीजों के उपयोग से किसानों को कौन-कौन से लाभ होते हैं और ये किस तरह खेती को आसान और लाभदायक बनाते हैं। क्या आप जानते हैं बीज 2 तरह के होते हैं, पहला देशी बीज और दूसरा संकर बीज। संकर बीज को ही इंग्लिश में संकर बीज कहा जाता है, वे बीज जो 2 पौधों के बीच नियंत्रित परागण कराने से प्राप्त होते हैं, उन्हें संकर बीज कहा जाता है। संकरण की प्रक्रिया के परिणाम स्वरूप ऐसे संकर बीज बनते हैं, जिनसे उगने वाले पौधे कीट और बीमारियों से सुरक्षित रहते हैं, उनमें फल-फूल जल्दी आ जाते हैं और उपज या पैदावार भी ज्यादा मिलती है, इन फायदों के कारण ही संकर बीज देशी बीजों की तुलना में थोड़े महंगे होते हैं

चित्र 1: संकर कपास

चित्र 2 : फसलो के संकर बीज

देशी और संकर बीज का अंतर

भारत में आज भी खेती-किसानी में पारंपरिक विधियां अपनाई जाती है, आधुनिकता के साथ ही काफी किसान भाई खेती-किसानी में नई तकनीकों का इस्तेमाल करने लगे हैं, देशी बीजों की जगह भी अब संकर बीजों का इस्तेमाल होने लगा है। बेशक इनमें से कई बदलाव समय की मांग की वजह से हुए हैं, लेकिन इन बदलावों के बीच किसानों की भी अपनी सोच रही है, कुछ किसान संकर बीजों को ज्यादा बेहतर मानते हैं, तो पुराने किसान आज भी देशी बीजों के इस्तेमाल को तवज्जो देते हैं। किसान भाई परम्परिक बीज को छोड़ अब संकर बीज बो सकते हैं। यह देशी बीजों की तुलना में ज्यादा मजबूत और अधिक पैदावार देते हैं, वहीं विशेषज्ञों की मानें तो देशी बीज ही टिकाऊ खेती की नींव होती है, लेकिन जलवायु परिवर्तन के दुष्परिणामों को देखते हुए हाइब्रिड बीज डिजाइन किए जा रहे हैं। ये पूरी तरह से किसानों के ऊपर निर्भर करता है कि वो किस बीज से खेती करना चाहते हैं। वहीं किसान बीज का अंतर जानकर समय के हिसाब से अपनी खेती कर सकते हैं. आइए जानते हैं देशी और संकर बीज में क्या अंतर है।

देशी बीज

देशी बीज को वैज्ञानिक भाषा में ओपन पोलिनेटेड बीज भी कहते हैं। ये बीज किसी लैब या फैक्ट्री में नहीं बनते, बल्कि फसल की पैदावार में से ही बचाकर रखे जाते हैं, ये बीज

इसलिए भी खास होते हैं, क्योंकि मधुमक्खियां इसमें आसानी से पॉलीनेशन का काम करती हैं, जिससे हर उपज के बाद प्राकृतिक रूप से इनकी गुणवत्ता बढ़ती चली जाती है। इस तरह ये बीज खुद को जलवायु के अनुसार ढाल लेते हैं और इस बीज से बुवाई करने के बाद फसलों की पैदावार के साथ-साथ रोग प्रतिरोधक क्षमता भी बेहतर होती जाती है I

देशी बीज की विशेषता

देशी बीज प्राकृतिक रूप से डिजाइन होते हैं, इन बीजों को पैदावार में से बचाकर अगले सीजन में खेती करने के लिए रखा जाता है, बेशक संकर बीजों के मुकाबले ओपन पोलिनेटेड यानी देशी बीजों की पैदावार कम होती है, लेकिन ये बीज गुणवत्ता के मामले में काफी आगे होते हैं। देशी बीजों की बुवाई करने पर पौधों के विकास से लेकर फसलों की पैदावार भी सुरक्षित ढंग से हो जाती है, देशी बीजों में कीट-पतंग और बीमारियों से लड़ने की क्षमता ज्यादा नहीं होती, लेकिन संकर फसल के मुकाबले स्वाद बेहतर होता है। संकर बीजों के मुकाबले देशी बीज काफी सस्ते और आसानी से उपलब्ध हो जाते हैं I

संकर बीज

संकर बीज, जिन्हें अक्सर F_1 हाइब्रिड बीज कहा जाता है, दो आनुवंशिक रूप से भिन्न मूल पौधों को विशिष्ट लक्षणों के साथ क्रॉस करके उत्पादित बीज होते हैं ताकि वांछित विशेषताओं के साथ एक नई पौधे की किस्म बनाई जा सके। इन मूल पौधों को रोग प्रतिरोधक क्षमता, उच्च उपज, बेहतर स्वाद या अन्य वांछनीय गुणों जैसे लक्षणों को एक साथ लाने के लिए सावधानी से चुना जाता है। संकर बीज यानी संकर बीजों को कृत्रिम यानी उसके बनावटी रूप में डिजाइन किया जाता है, ये बीज दो या दो से अधिक पौधों के क्रॉस पोलिनेशन से बनाए जाता है, जिससे दो वैरायटी के गुण एक ही बीज में आ जाते हैं। वैज्ञानिकों ने इन बीजों को तीन श्रेणियों में विभाजित किया है, जिसमें पहली पीढ़ी के बीज F_1, दूसरी पीढ़ी के बीज F_2 और तीसरी पीढ़ी के बीजों F3 कहा जाता है। ये बीज देशी बीजों के मुकाबले ज्यादा मजबूत और अधिक पैदावार देते हैं। संकर बीजों में दो से अधिक बीजों के गुण आ जाते हैं, जिसके चलते ये महंगे भी होते हैं।

संकर बीज उत्पादन प्रक्रिया

संकर बीज उत्पादन प्रक्रिया आमतौर पर इस प्रकार काम करती है :

जनक चयन : वांछित गुणों वाले दो अलग-अलग जनक पौधों को चुना जाता है। इन गुणों में बीमारियों, कीटों या पर्यावरणीय परिस्थितियों के प्रति प्रतिरोध, उत्पादकता में वृद्धि या बेहतर स्वाद शामिल हो सकते हैं।

क्रॉस-परागण : चुने गए मूल पौधों को बीज बनाने के लिए क्रॉस-परागण किया जाता है। नियंत्रित परागण सुनिश्चित करने के लिए यह आमतौर पर प्लांट ब्रीडर्स द्वारा मैन्युअल रूप से किया जाता है।

F_1 पीढ़ी : इस क्रॉस-परागण से उत्पन्न बीजों को प्रथम संतान पीढ़ी (F_1) कहा जाता है। F_1 संकर बीजों से उगाए गए पौधे दोनों मूल पौधों के गुणों का संयोजन प्रदर्शित करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप अक्सर बेहतर गुण होते हैं।

एकरूपता : F_1 संकर बीजों की एक प्रमुख विशेषता यह है कि वे जो पौधे उगाते हैं, उनमें एकरूपता होती है। इन बीजों से उगाए गए पौधे अपनी विशेषताओं के मामले में ज़्यादा एकरूप होते हैं, जो वाणिज्यिक खेती के लिए फ़ायदेमंद हो सकते हैं।

गैर-पुनरुत्पादन : संकर बीजों के बारे में ध्यान देने योग्य एक महत्वपूर्ण बात यह है कि वे मूल F_1 पीढ़ी के समान वांछित गुणों वाली संतानों का उत्पादन नहीं करते हैं। जब आप संकर पौधों से बीज बचाते हैं और उन्हें लगाते हैं, तो परिणामी पौधे (F_2 पीढ़ी) विश्वसनीय रूप से समान गुण प्रदर्शित नहीं करेंगे। इसे "संकर शक्ति" या "हेटेरोसिस" प्रभाव के रूप में जाना जाता है, जो F_1 पीढ़ी का बढ़ा हुआ प्रदर्शन है।

संकर बीज की विशेषता

संकर बीजों में कीट-रोगों के प्रतिरोधी क्षमता होती है, साथ ही कुछ संकर किस्में मौसम की मार का भी सामना आसानी से कर लेते हैं, ये बीज वैज्ञानिकों द्वारा बनाया जाता है, जिसके चलते उपज की क्वालिटी और स्वाद कम हो जाता है, वहीं वर्तमान समय में बाजार में अनाज से लेकर फल, सब्जी, मसाले, तिलहन, दलहन और बाकी कृषि उत्पादों में संकर किस्में आ गई है, जिससे किसानों को भी काफी फायदा मिल रहा है, समय के साथ-साथ कृषि क्षेत्र भी तरक्की हो रही है। अब बाजार में ऐसे बीज आने लगे हैं जिनकी मदद से फसल आम बीज के मुकाबले जल्दी तैयार हो जाती है, इसके अलावा इन बीजों से उपज भी अधिक मिलती है, रिपोर्ट्स बताती हैं कि संकर बीजों में दो से ज्यादा बीजों के गुण होते हैं, ये देशी बीजों के मुकाबले ज्यादा मजबूत और अधिक पैदावार देते हैं। खाद्य उत्पादन के संकट से निपटने के लिए किसान संकर बीज का इस्तेमाल कर फसलों को उगाया जा सकता है। बता दें कि संकर बीजों से उगने वाले पौधे, सामान्य बीजों की तुलना में अधिक पैदावार देते हैं, यह किसानों के लिए अधिक लाभ और बेहतर आय का

स्रोत बन सकता है। इसके अलावा संकर बीजों में रोगों और कीटों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता अधिक होती है, जिससे फसल को नुकसान कम होता है और किसानों को कीटनाशकों पर कम खर्च करना पड़ता है। साथी ही संकर बीजों से उगने वाले पौधों में फल और सब्जियों की गुणवत्ता बेहतर होती है, जिससे किसानों को बाजार में बेहतर मूल्य मिल सकता है, इसके अलावा हाइब्रिड बीजों से उगने वाले पौधों की वृद्धि दर तेज होती है और वे कम समय में फसल तैयार कर देते हैं, जिससे किसानों को साल में अधिक फसलें लेने का मौका मिलता है, बताया जाता है कि संकर बीजों से उगने वाले पौधे, प्रतिकूल मौसम और जलवायु परिस्थितियों में भी बेहतर प्रदर्शन करते हैं, जिससे किसानों को अनिश्चित मौसम में भी अच्छी फसल लेने की उम्मीद रहती है।

F_1, F_2, F_3 संकर बीज क्या होते हैं

जब भी आप संकर बीज खरीदने जाते हैं, तब आपको बीज के पैकेट पर F1, F2 या F3 लिखा हुआ मिलता होगा। यहाँ F (एफ) का इंग्लिश में मतलब होता है Filial (फिलियल)। इस शब्द को हिंदी में संतति या पीढ़ी कहा जाता है। यानी यहां F का मतलब पीढ़ी से है और 1, 2, 3 का मतलब पहली, दूसरी और तीसरी से है। अतः F1 यानि पहली पीढ़ी, F2 दूसरी पीढ़ी और F3 का अर्थ तीसरी पीढ़ी से है।

F_1, F_2, F_3 संकर बीजों के बीच में अंतर

F_1 : मूल पौधों के बीच संकरण कराने पर जो बीज बनते हैं, उन्हें F_1 संकर बीज कहते हैं। इसमें पैरेंट पौधे जैसे ही गुण पाए जाते हैं। संकर बीज के पैकेट पर जैसे फल या फूल बने रहते हैं, असल में भी ठीक वैसे ही फल या फूल पैदा होते हैं।

F_2 : F1 बीज से उगने वाले पौधे में जो फल या फूल आता है, उससे निकलने वाले बीजों को F_2 यानि दूसरी पीढ़ी (Second Filial Generation) के संकर बीज कहा जाता है।

F_3 : F_2 बीज से उगने वाले पौधे में जो फल या फूल आता है, उससे निकलने वाले बीजों को F_3 यानि तीसरी पीढ़ी (Third Filial Generation) के संकर बीज कहा जाता है।

1. समान और एक समान विकास

संकर बीजों की सबसे बड़ी विशेषता है कि ये सभी एकसमान ढंग से अंकुरित होते हैं और इनका विकास भी लगभग एक जैसा होता है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि एक संकर बीज एक ही प्रकार के दो विशेष पौधों को क्रॉस करके बनाया जाता है। इस वजह से उसके सभी जीन समान होते हैं और सभी पौधे एक ही तरह से बढ़ते हैं। जब सभी पौधे एकसमान होते हैं तो उनमें फूल आने का समय, फल पकने का समय और पौधों की ऊँचाई भी समान होती है। इससे किसान को फसल की देखरेख, सिंचाई, छँटाई और कटाई करने में बहुत सहूलियत मिलती है। इससे समय और मेहनत दोनों की बचत होती है।

2. तेजी से बढ़ने और जल्दी तैयार होने वाली फसलें

संकर बीजों को इस तरह से विकसित किया जाता है कि वे जल्दी अंकुरित हों, तेजी से बढ़ें और समय से पहले तैयार हो जाएं। इसका सबसे बड़ा फायदा यह होता है कि किसान एक ही खेत में एक साल में दो या तीन बार खेती कर सकते हैं। जल्दी तैयार होने वाली फसलें मौसम की मार से भी बच जाती हैं। जैसे अगर देर से बारिश हो या जल्दी ठंड पड़े, तो फसल की कटाई समय से पहले करके नुकसान से बचा जा सकता है।

3. अधिक उपज और बेहतर गुणवत्ता

संकर बीजों से मिलने वाली उपज पारंपरिक बीजों की तुलना में कई गुना अधिक होती है। यह बीज विशेष रूप से इस उद्देश्य से बनाए जाते हैं कि कम पौधों से ज्यादा और बेहतर फल मिले। संकर पौधों से मिलने वाले फल या सब्जियाँ आकार में बड़े, एकसमान, रंग में सुंदर और स्वाद में बेहतर होते हैं। साथ ही इनका शेल्फ लाइफ (भंडारण अवधि) भी अधिक होता है। इससे किसान को मंडी में अच्छा दाम मिलता है और उपभोक्ताओं को भी गुणवत्ता युक्त उत्पाद मिलते हैं।

4. मजबूत और रोग प्रतिरोधक पौधे

संकर बीजों से उगने वाले पौधे आमतौर पर पारंपरिक पौधों की तुलना में ज्यादा मजबूत होते हैं। इन्हें विशेष रूप से रोग प्रतिरोधक, कीट प्रतिरोधक और कठिन मौसम स्थितियों से लड़ने के लिए तैयार किया जाता है। इन बीजों से उगने वाले पौधे तेज धूप, सूखा, अत्यधिक वर्षा और खराब मिट्टी में भी बेहतर प्रदर्शन करते हैं। इसके साथ ही इन पौधों में रोग लगने की संभावना भी कम होती है, जिससे कीटनाशकों और रसायनों की जरूरत घट जाती है। इससे खेती का खर्च कम होता है और पर्यावरण पर भी कम असर पड़ता है।

5. कम संसाधनों में अधिक उत्पादन

संकर बीजों का एक और बड़ा फायदा यह है कि ये कम जल, कम खाद और कम भूमि में भी अच्छी उपज दे सकते हैं। इन बीजों से विकसित पौधे पोषक तत्वों और जल को बेहतर तरीके से सोखने की क्षमता रखते हैं। इससे उन क्षेत्रों में भी खेती संभव हो पाती है जहां संसाधन सीमित हैं। इसके अलावा, संकर

फसलें छोटी जगह में भी ज्यादा उत्पादन देती हैं, जिससे छोटे और सीमांत किसान भी लाभ उठा सकते हैं।

6. बेहतर परिवहन और भंडारण क्षमता

संकर बीजों से उगने वाली फसलें जैसे फल, सब्जियाँ आदि सामान्यत: इनका वजन, रंग, और रूप समान होता है जिससे ये व्यापारियों के लिए भी आकर्षक बनती है। साथ ही इनकी भंडारण क्षमता अधिक होने के कारण किसानों को फसल जल्दी बेचने का दबाव नहीं रहता।

7. सटीक अंकुरण दर

संकर बीजों की अंकुरण दर पारंपरिक बीजों से कहीं अधिक होती है। बीज कंपनियाँ इन बीजों की गुणवत्ता पर विशेष ध्यान देती है और बीज पैकेट पर अंकुरण प्रतिशत भी लिखती है। हालांकि, बीज का सही अंकुरण सुनिश्चित करने के लिए मिट्टी का तापमान, नमी, बीज की उम्र, और रोपण विधि जैसे कारकों का ध्यान रखना जरूरी है। यदि यह परिस्थितियाँ अनुकूल हों तो संकर बीज बहुत जल्दी और एकसमान अंकुरित होते हैं।

8. कम पौधों में अधिक लाभ

संकर बीजों का एक और बड़ा फायदा यह है कि कम पौधों से अधिक उपज ली जा सकती है। इसका मतलब है कि खेत में कम पौधों को लगाकर भी किसान ज्यादा फल या अनाज प्राप्त कर सकता है। इससे खेत की सफाई, सिंचाई, खाद देना और फसल की कटाई का काम सरल और कम खर्चीला हो जाता है। संकर बीज आज की आधुनिक खेती की आवश्यकता बन चुके हैं। इनकी मदद से किसान अधिक उपज प्राप्त कर सकते हैं, कम लागत में खेती कर सकते हैं और मौसम या रोग जैसी समस्याओं से बच सकते हैं। हालांकि, यह भी जरूरी है कि संकर बीजों का सही चयन किया जाए और उनकी सिफारिशों के अनुसार उपयोग किया जाए। केवल तभी किसान को इन बीजों से अधिकतम लाभ प्राप्त हो सकता है। इसलिए यदि आप कृषि में अच्छे लाभ की दिशा में आगे बढ़ना चाहते हैं, तो हाइब्रिड बीजों का उपयोग एक प्रभावी और वैज्ञानिक विकल्प है।

तालिका 1 : माननीय प्रधानमंत्री जी द्वारा देश को समर्पित कुछ बायोफोर्टीफ़ायड / संकर किस्मे

क्र.सं.	फसल	किस्म/संकर का नाम
1	चावल	सीआर धन 416 (आईईटी 30201), सीआर धन 810 (आईईटी 30409), सीआर धन 108 (आईईटी29052), सीएसआर 101 (आईईटी-30827), स्वर्ण पूर्वी धन 5 आईईटी 29036 (आरसीपीआर 68- आईआर83929-बी-बी-291-2-1-1-2), डीआरआर धन 73 (आईईटी 30242), डीआरआर धन 74 (आईईटी 30252), डीआरआर धन 78 (आईईटी 30240), केकेएल (आर) 4 (आईईटी 30697) (केआर 19011)।
2	गेहूँ	पूसा गेहूं शरबती (HI 1665), पूसा गेहूं गौरव (HI- 8840),
3	जौ	डीडब्ल्यूआरबी-219
4	मक्का	पूसा पॉपकॉर्न हाइब्रिड – 1 (एपीसीएच 2), पूसा बायो फोर्टिफाइड मक्का हाइब्रिड – 4 (एपीएच4), पूसा एचएम4 मेल स्टेराइल बेबी कॉर्न-2 (एबीएसएच4-2), आईएमएच 230 आईएमएचएसबी 20आर- 6, आईएमएच 231 आईएमएचएसबी 20के- 10, पूसा पॉपकॉर्न हाइब्रिड – 2 (एपीसीएच 3).
5	ज्वार	डीएसएच-6 (सीएसएच- 49) (एसपीएच-1943),
6	बाजरा	एमएच 2417 (पूसा- 1801)
7	रागी	वीएल मंडुआ- 402
8	प्रोसो बाजरा	सीपीआरएमवी-1 (डीएचपीएम- 60-4/पीएमवी 466),
9	बार्नयार्ड बाजरा	वीएल मदिरा- 254
10	चना	पंत ग्राम 10 (पीजी 265), नंद्याल ग्राम 1267 (एनबीईजी 1267), फुले अल्लावी (फुले तूर- 12-19-2), एनएएएम-88,

11	मसूर	पंत मसूर 14 (पीएल 320), आरकेएल 20-26 (डी) कोटा मसूर 6, पीएसएल-17,
12	मटर	पंत मटर 484, एचएफबी-3 (एचबी 14-21),
13	मूंग	लैम पेसारा 610 (LGG610), PMS-8,
14	कुसुम	आईएसएफ-123-सेल-15, आईएसएफ-300,
15	सोयाबीन	एनआरसी 197, एनआरसी 149,
16	मूंगफली	गिरनार 6 (एनआरसीजीसीएस 637), टीसीजीएस 1707 (आईसीएआर कोणार्क) स्पेनिश बंच,
17	तिल	तंजिला (CUMS-09A)
18	फोरेग पिल मिल्लेट	जेपीएम 18-7 (जवाहर पर्ल मिलेट 18-7),
19	बरसीम	जवाहर बरसीम 08-17 (JB 08-17),
20	फ़ोरेग मल्टीकट ओट	हिम पालम चारा जई-1 (पीएलपी-24),
21	ओट	जवाहर ओट 13-513 (JO-13-513),
22	चारा मक्का	पूसा चारा मक्का संकर-1 (एएफएच-7),
23	चारा मक्का	एचक्यूपीएम 28,
24	चारा ज्वार	सीएसवी 57F (एसपीवी 2801) (यूटीएफएस 111)
25	कपास	सीआईसीआर-एच बीटी कॉटन 65 (आईसीएआर-सीआईसीआर 18 बीटी), सीआईसीआर-एच बीटी कॉटन 40 (आईसीएआर-सीआईसीआर-पीकेवी 081 बीटी), शालिनी (सीएनएच 17395) (सीआईसीआर-एच कॉटन 58), सीएनएच-18529 (सीआईसीआर-एच एनसी कॉटन 64), पीडीकेवी धवल (एकेए-2013- 8)
26	सफेद जूट	जेआरसी 9
27	अनाज	हिम तारा (ईसी125940),
28	अमरनाथ	हिम गौरी (आईसी037156)
29	अनाज अमरनाथ	आरएमए 120 (जोधपुर राजगिरा 2), गुजरात अमरनाथ 8 (जीए 8) एसकेएनए 1407, वीएल चुआ 140
30	वींगड बीन	पीडब्ल्यूबी 17-18 (फुले श्रावणी)
31	अडज़ुकी बीन	हिम ज्वाला (आईसी341939)
32	पिल्लिपेसरा	प्रथमा (ऑयूएटी कलिंग पिल्लिपेसरा-1) (आईसी 524667)
33	कलिंगडा (तरबूज)	एसकेएनके 1407 (गुजरात कलिंगाडा 3)

स्रोत: भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

ध्यान रखने योग्य बातें

हालांकि फायदे बहुत है, लेकिन कुछ सावधानियाँ भी जरूरी है। इनमें शामिल हैं:

- संकर बीज हर साल खरीदने होते हैं।
- कुछ किस्मों को बेहतर पोषण प्रबंधन की आवश्यकता होती है।
- बीज की गुणवत्ता कंपनियों के अनुसार अलग हो सकती है।
- पूरी तरह से जैविक खेती के लिए उपयुक्त नहीं हैं।
- हमेशा प्रमाणित विक्रेताओं से ही बीज लें। स्थानीय कृषि अधिकारियों या अनुभवी किसानों से सलाह लें। अपने खेत में छोटे स्तर पर परीक्षण करके शुरुआत करना समझदारी होगी।

भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) एवं रिमोट सेंसिंग तकनीकों द्वारा पटसन में चक्रवात प्रभावित जलभराव समस्या का निराकारण

मफ़िजुल इस्लाम, बिजन मजुमदार, अरविन्द कुमार सिंह, अल्का पासवान एवं गौरांग कर

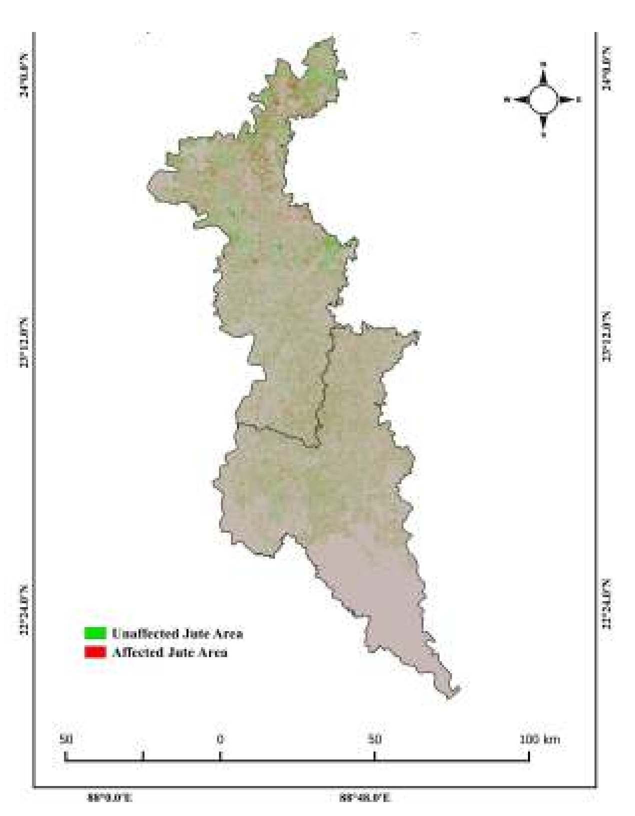
भाकृअनुप – केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

भारत में पटसन एक महत्वपूर्ण नकदी फसल है, विशेष रूप से पश्चिम बंगाल में, जहाँ इसे बड़े पैमाने पर उगाया जाता है। नदिया और उत्तर 24 परगना जैसे जिले पटसन उत्पादन के लिए प्रसिद्ध हैं। हालांकि, अत्यधिक चरम मौसम की घटनाएं, विशेष रूप से चक्रवात और उनके प्रभाव पटसन उत्पादन के लिए गंभीर खतरे पैदा करते हैं। करोना काल में, मई 2020 में आए चक्रवात अम्फान और मई 2021 में आए चक्रवात यास ने पटसन की खेती पर विनाशकारी प्रभाव डाला। इससे बाढ़ और लंबे समय तक जलभराव की समस्या उत्पन्न हुई। परिणामस्वरूप, बड़े पैमाने पर कृषि भूमि को भारी नुकसान हुआ, जिससे न केवल पटसन फसल की उपज पर प्रतिकूल असर पड़ा बल्कि रेशे की गुणवत्ता भी खराब हुई। जलभराव पटसन के लिए विशेष रूप से हानिकारक होता है क्योंकि यह पौधों की वृद्धि को प्रभावित करता है तथा समग्र तौर पर उत्पादन को कम करता है, जिससे किसानों को आर्थिक नुकसान उठाना पड़ता है।

चक्रवात से हुई क्षति के आकलन के लिए, रिमोट सेंसिंग (RS) और भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) जैसी उन्नत तकनीकों का उपयोग बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों की पहचान करने और उपग्रह इमेजरी और भू-स्थानिक विश्लेषण के माध्यम से फसल के स्वास्थ्य का मूल्यांकन करने के लिए एक वैज्ञानिक दृष्टिकोण प्रदान करती है। यह अध्ययन विशेष रूप से पश्चिम बंगाल में पटसन फसल के नुकसान के आकलन में RS और GIS की भूमिका पर केंद्रित है, जिसका उद्देश्य नीति निर्माताओं और किसानों को जलवायु-लचीली कृषि रणनीतियाँ अपनाने में सहायता प्रदान करना है।

चक्रवातों का पटसन की खेती पर प्रभाव

चक्रवात अम्फान और यास ने पश्चिम बंगाल में पटसन की खेती पर अलग-अलग लेकिन गंभीर प्रभाव डाले। उत्तर 24 परगना के दक्षिणी भाग में भारी बाढ़ देखी गई, जबकि नदिया जिला अपेक्षाकृत कम प्रभावित रहा। चक्रवात अम्फान के दौरान अत्यधिक वर्षा हुई, जो बाढ़ का कारण बनी, जिससे शहरी और ग्रामीण दोनों ही क्षेत्रों में कृषि भूमि को भारी नुकसान हुआ। दूसरी ओर, चक्रवात यास के कारण मुख्य रूप से तटीय और नदी किनारे के निचले इलाकों में जल भराव हुआ। हालांकि, यास में अम्फान की तुलना में कम वर्षा हुई, लेकिन लंबे समय तक जलभराव की समस्या बना रहा, जिससे पटसन के खेतों को नुकसान पहुँचा। विभिन्न क्षेत्रों में पटसन फसल की क्षति स्तर



चित्र 1 चक्रवात अम्फान के पहले की परिस्थिति

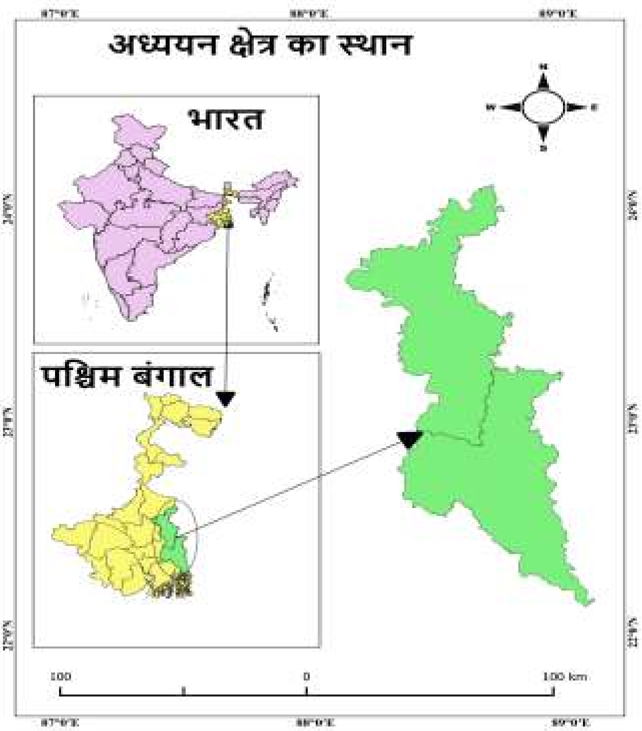
अलग-अलग थी। निचले और नदी किनारे के क्षेत्रों में लगभग 30-40% पटसन के खेत उनकी बाढ़ और जल भराव के प्रति संवेदनशील थे।

इसके विपरीत नदिया जिले के उत्तरी भाग में केवल 10-15% पटसन के खेती प्रभावित हुए और यह क्षेत्र काफी हद तक अप्रभावित रहा। हालांकि, उत्तर 24 परगना के दक्षिणी भाग में सबसे अधिक नुकसान हुआ, जहाँ लगभग 50-60% पटसन के खेत प्रभावित थे। यह बेहतर जल प्रबंधन रणनीतियों की तत्काल आवश्यकता को दर्शाता है; ताकि भविष्य में चक्रवातों

से होने वाले कृषि नुकसान को कम से कम किया जा सके।

भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) तथा रिमोट सेंसिंग द्वारा क्षति का आकलन

यह अध्ययन पश्चिम बंगाल के प्रमुख पटसन उत्पादक क्षेत्रों पर केन्द्रित है, जिसमें लगभग 1,62,926 हेक्टेयर भूमि शामिल है। अध्ययन क्षेत्र का भौगोलिक विस्तार 22°24.0'N से 24°0.0'N अक्षांश और 88°0.0'E से 88°48.0'E देशांतर तक फैला हुआ है। चक्रवात अम्फान और यास के प्रभाव का आकलन करने के लिए सेंटिनल-2 उपग्रह इमेजरी का GIS-आधारित तकनीकों द्वारा विश्लेषण किया गया। इस प्रक्रिया में उपग्रह डेटा प्राप्त करना, चित्रों को पूर्व-संसाधित करना और सामान्यीकृत अंतर जल सूचकांक (N D W I) और सामान्यीकृत अंतर वनस्पति सूचकांक (NDVI) की गणना करना शामिल था। NDWI जलभराव वाले क्षेत्रों की पहचान करने में उपयोगी था। जबकि NDVI वनस्पति स्वास्थ्य और समग्र फसल की स्थिति की जानकारी देता है।



चित्र 2 : GIS-आधारित तकनीकों द्वारा विश्लेषण

बाढ़ग्रस्त पटसन के खेतों का पता लगाने के लिए पर्यवेक्षित वर्गीकरण तकनीकों का उपयोग किया गया और निष्कर्षों को मान्य करने के लिए सटीकता आकलन किए गए। इस वर्गीकरण प्रक्रिया की समग्र सटीकता 88.57% और कप्पा गुणांक 85.31% थी। जिससे GIS और RS-आधारित विश्लेषण की विश्वसनीयता बढ़ी। इन तकनीकों ने बाढ़ की सीमा और फसल स्वास्थ्य के गिरावट के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान की, जिससे वे आपदा आकलन और शमन योजना के लिए आवश्यक साधन बन गए।

निष्कर्ष और सिफारिशें

इस अध्ययन में पश्चिम बंगाल में पटसन की खेती पर चक्रवातों के महत्वपूर्ण प्रभाव को उजागर किया गया। आपदा-प्रेरित कृषि हानियों के आकलन और प्रबंधन में GIS और रिमोट सेंसिंग की भूमिका को रेखांकित किया गया। निष्कर्षों से पता चला कि उत्तर 24 परगना का दक्षिणी भाग सबसे अधिक प्रभावित था, जहाँ लगभग 60% पटसन के खेत क्षतिग्रस्त हुए, जबकि नदी किनारे और तटीय क्षेत्र अत्यधिक बाढ़ और जलभराव के प्रति संवेदनशील थे। जलवायु अनुकूलन क्षमता को बढ़ाने और भविष्य के नुकसान को कम-से-कम करने के लिए कई रणनीतियों को एक साथ लागू करने की आवश्यकता है। सबसे पहले, बाढ़ संभावित क्षेत्रों में जल निकासी संरचना को बेहतर बनाने से लंबे समय तक जलभराव को रोका जा सकता है। अत्यधिक मौसम परिस्थितियों का सामना करने में सक्षम जलवायु-लचीली पटसन किस्मों का विकास और प्रचार भी एक महत्वपूर्ण कदम है। इसके अतिरिक्त, प्रारंभिक चेतावनी प्रणालियों और मौसम पूर्वानुमान तंत्र को मजबूत करने से किसानों को चक्रवात के आने से पहले सावधानी बरतने में मदद मिलेगी। स्थायी भूमि प्रबंधन प्रथाएँ, जैसे कि मृदा संरक्षण और उचित फसल चक्र भी चरम मौसम की घटनाओं के प्रभाव को कम करने में महत्वपूर्ण है। GIS और RS का उपयोग द्वारा वास्तविक समय की निगरानी प्रणाली स्थापित की जानी चाहिए ताकि पटसन की फसल स्वास्थ्य का लगातार आकलन किया जा सके और संभावित खतरों का पहले से पता लगाया जा सके।

भविष्य की संभावनाएँ

भविष्य के शोध में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और मशीन लर्निंग तकनीकों को एकीकृत करना चाहिए ताकि बाढ़ पूर्वानुमान मॉडल को उन्नत किया जा सके और क्षति आकलन की सटीकता में सुधार किया जा सके। इसके अलावा, जलवायु परिवर्तन के कारण पटसन उत्पादन क्षेत्रों पर दीर्घकालिक आर्थिक स्थिरता तथा खाद्य सुरक्षा में सहायता मिलेगी।

भौगोलिक सूचना प्रणाली तथा रिमोट सेंसिंग पश्चिम बंगाल में भविष्य में चक्रवात प्रेरित क्षति स्तर को सही ढ़ंग से समझने के साथ-साथ नीति-नियम और कृषक समुदाय को समुचित कदम उठाने के लिए आधारभूत सूचना प्रदान करती है।

जल संरक्षण : आज की प्रमुख आवश्यकता

सोनू कुमार सुमन
भाकृअनुप – केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

धरती पर समस्त जीवन चक्र को बनाए रखने के लिए हवा एवं जल अत्यंत ही आवश्यक है, किसी एक के बिना जीवन की कल्पना भी नहीं की जा सकती है। जल पृथ्वी की एक अमूल्य सम्पदा है और इसका एक-एक बूंद बहुमूल्य है। वैसे तो धरती पर तीन चौथाई भाग जल का है, किन्तु हम उपयोग कर सकें ऐसे जल का भाग मात्र 2.5 प्रतिशत ही है। अतः हमें बहुत सोंच समझकर ही इस सीमित जल के भंडार का उपयोग करना चाहिए एवं इसके अंधाधुंद दोहन और दुरुपयोग पर अंकुश लगाकर इसे बचाने तथा संग्रह करने के उपायों पर विचार करना चाहिए।

जल संरक्षण का तात्पर्य

जल संरक्षण अनावश्यक रूप से जल के उपयोग को कम करने के लिए कुशलतापूर्वक जल का उपयोग करने का एक अभ्यास है। हमारी अनियंत्रित आबादी के कारण जल के सीमित भंडार का लगातार दोहन और दुरुपयोग के चलते समस्त प्राणियों को स्वछ जल की पर्याप्त आपूर्ति नहीं हो पा रही है। अतः सभी लोगों को जल की पर्याप्त आपूर्ति हो सके एवं भविष्य में जल संकट को टाला जा सके; इसके लिए हमें आज ही जल के दुरुपयोग को रोककर, विभिन्न तरीकों से जल का संचय तथा संग्रह ही जल संरक्षण है।

जल संरक्षण की आवश्यकता क्यों है

जल हमारे जीवन एवं पर्यावरण के लिए बहुत ही आवश्यक सम्पदा है तथा हमारे दैनिक जरूरतों से लेकर कृषि एवं औद्योगिक गतिविधियों की मूलभूत मांग है। मानव आबादी की अनियंत्रित वृद्धि के कारण जल के सीमित संसाधनों और इसके प्रकृतिक स्रोतों पर गंभीर दबाव पैदा हो गया है। बढ़ती आबादी की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए जंगलों का तेजी से कटाव हो रहा है जिस कारण प्राकृतिक जल वृष्टि (वर्षा) की मात्र भी बहुत कम हो गयी है तथा बहुत सारी नदियाँ, झील एवं जलाशय विलुप्त होने के कगार पर है। जबकि, ताजे जल स्रोतों की हमारी जरूरत दिन-प्रतिदिन बढ़ती ही जा रही। इस कारण नदी, तालाब, झील, जलाशय और भू-जल के लगातार दोहन एवं दुरुपयोग से शुद्ध जल की भीषण कमी का सामना आज हमें करना पड़ रहा है तथा आने वाले समय में यह संकट शायद और भी भयानक हो सकता है। ऐसी स्थिति में जल संरक्षण ही एकमात्र उपाय है जो हमें और आने वाली पीढ़ी को जल संकट की समस्या से बचा सकता है; क्योंकि "जल है तो कल है।"

यदि हम आज जल के संरक्षण में असफल होते हैं तो जल की पर्याप्त आपूर्ति में कमी हो सकती है, जिसके हमें कठोर परिणाम भुगतने पड़ सकते हैं। इनमें जल का लागत बढ़ना, अपर्याप्त खाद्य आपूर्ति, स्वास्थ्य संबंधी खतरे आदि शामिल हैं। जल की कमी के कारण पर्यावरण का संतुलन भी बिगड़ेगा और वन तथा वन्य जीव-जंतुओं पर भी जल संकट का विकट असर पड़ेगा। अतः इस अनमोल प्राकृतिक संसाधन को बचा कर रखना पर्यावरण के लिए बहुत जरूरी है।

पृथ्वी पर जल ही सम्पूर्ण जीव-सृष्टि का कारक है और इसका सीमित स्रोत हमें इस बात की ओर प्रेरित करता है कि हम जल संरक्षण कि तरफ गंभीरता से ध्यान दें; अन्यथा हमारी आने वाली पीढ़ियों को जल की एक-एक बूंद के लिए भी संघर्ष करना पड़ेगा। अतः समस्त संसार के लिए जल का संरक्षण एवं संग्रहण आज की सबसे प्रमुख आवश्यकता बन गई है।

जल संरक्षण के उपाय

ऐसे बहुत से पारंपरिक एवं गैरपारंपरिक तौर-तरीके हैं जिन्हें अपनाकर हम जल का संरक्षण कर सकते हैं। यदि हम जल का सीमित उपयोग करें और उसे बचाने के लिए उचित कदम उठाएँ तथा इसके दुरुपयोग को रोक सकें तो जल का सीमित भंडार भी लंबे समय तक बना रह सकता है।

वर्षा जल का संचय/संग्रहण

हमारे देश में आज भी वर्षा का स्वच्छ जल समुद्र, गटर और नालियों में बहकर व्यर्थ हो जाता है। इस जल को यदि हम संग्रह/संचय करें तो हर साल जो जल संकट हमें देखना पड़ता है उसमें बहुत हद तक राहत मिल सकती है। बरसात के जल को हम नहर, तालाब, झील, जलाशय, बावड़ियाँ एवं कुंड इत्यादि बनाकर संग्रहित कर सकते हैं और घर के दैनिक क्रिया-कलापों, औद्योगिक गतिविधियों एवं कृषि कार्यों में इसका उपयोग कर सकते हैं।

भूगर्भ जल का रक्षण

भूगर्भ जल अर्थात धरती के अंदर उपस्थित जल, जिसका कुओं, हैंडपंप एवं पम्पसेट आदि के द्वारा लगातार दोहन किया जा रहा है जिससे भूगर्भ जल स्तर तेजी से घट रहा है। तालाब, जलाशय, झील इत्यादि बनाकर हम भू-जल स्तर को बढ़ा सकते हैं और भूमि प्रदूषण को रोककर भूगर्भ जल को दूषित होने से भी बचाया जा सकता है तथा इस अमूल्य सम्पदा का रक्षण भी हो सकता है।

दैनिक कार्यों में जल का सदुपयोग

जल का सर्वाधिक उपयोग अगर कहीं होता है, तो वह है घरेलू क्रिया-कलापों में। हम अपने दैनिक घरेलू कार्यक्रमों में बड़ी मात्र में जल का दुरुपयोग करते हैं। नहाने में, कपड़े एवं बर्तन धोने में, वाहनों को धोने में, घर कि साफ-सफाई में, त्योहारों के समय आदि ऐसे अनेक कार्य हैं जिनमें हम रोजाना जल को बर्बाद करते हैं। यदि हम अपनी जवाबदेही को समझकर जल का उचित उपयोग करें तो काफी हद तक जल संरक्षण में अपना योगदान दे सकते हैं।

प्राकृतिक जल-स्रोतों का संरक्षण

नदी, झील, कुंड, ग्लेशियर, भूगर्भ जल आदि ही धरती पर मुख्य प्राकृतिक जल स्रोत हैं। जल प्रदूषण, ग्लोबल वार्मिंग (वैश्विक तापन) एवं मानव जाती के अन्य स्वार्थी क्रिया-कलापों के चलते इन प्राकृतिक जल स्रोतों के अस्तित्व पर आज खतरा मंडरा रहा है। अतः हमें इन समस्याओं का समाधान कर इनका संरक्षण करना चाहिए।

जनसंख्या वृद्धि पर नियंत्रण

यदि हम चाहते हैं कि भविष्य में भी हमें जल की पर्याप्त आपूर्ति होती रहे तो सर्वप्रथम हमें मानव जनसंख्या विस्फोट को रोकना होगा, क्योंकि हमारे सीमित जल-स्रोत अब बढ़ती आबादी का बोझ नहीं उठा सकते हैं। अतः जनसंख्या वृद्धि को नियंत्रित करके हम जल के खपत में कमी कर सकते हैं तथा भविष्य के लिए जल सहेज सकते हैं।

जल संरक्षण के महत्व को हमें इसी बात से समझ जाना चाहिए कि अब हमारी धरती पर पीने योग्य जल का भाग मात्र 2.5 प्रतिशत ही बचा है और यदि इसके अंधाधुंद दोहन एवं दुरुपयोग पर तत्काल अंकुश नहीं लगाया गया तो भविष्य में जल के सभी स्रोत समाप्त हो जाएंगे। हाल ही में केंद्र सरकार ने जल संकट कि गंभीरता को देखते हुए एक नया 'जल शक्ति मंत्रालय' का गठन किया है, जिसके तहत "संचय जल बेहतर कल" नामक थीम से जन-जागरूकता अभियान चलाया जा रहा है। हम सभी को इस अभियान से जुड़ना चाहिए और स्वच्छ भारत अभियान कि तरह इस अभियान को भी सफल बनाने में अपना योगदान देना चाहिए। अतः हम सब को अभी से जल संरक्षण के लिए जागरूक होने आवश्यकता है और अपनी नैतिक ज़िम्मेदारी निभाते हुए जल की एक-एक बूंद को बचाने का दृढ़ संकल्प करना चाहिए; क्योंकि "जल ही जीवन है।"

"हिन्दी भाषा का प्रश्न स्वराज्य का प्रश्न है।"

– महात्मा गाँधी

"हिन्दी संस्कृत की बेटियों में सबसे अच्छी और शिरोमणि है।"

– ग्रियर्सन

"संस्कृत माँ, हिन्दी गृहिणी और अंग्रेजी नौकरानी है।"

– डॉ. फादर कामिल बुल्के

"हृदय की कोई भाषा नहीं है, हृदय-हृदय से बातचीत करता है।"

– महात्मा गाँधी

लोन के बिना कौन ?

चंदन कुमार वर्मा
भाकृअनुप – केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

लोन के बिना कौन है?
गरीब हो या धनवान,
लोन के बिना कौन है?
लोन लिया घर बनाने को,
पढ़ने और पढ़ाने को।
कभी लिया शादी को,
तो कभी लोन चुकाने को।
बैंक भी उधारी में है,
सरकार भी हुई है ऋणी।
उद्योगपति है कर्ज़ में डूबे,
कौन नहीं है आज ऋणी।
गाँवों में बैठा साहूकार,
शहरों में है एनबीएफसी।
कौन नहीं है कर्ज़ के जाल में,
कैसी है ये नई बेबसी।
लोन से ही तो व्यापार चले,
लोन से ही है घर बने।
लोन से ही तो गाड़ी खरीदी,
लोन से ही है कष्ट बढ़े।
जो खुद को अमीर कहे,
उसकी गाड़ी भी लोन की।
जिसके पास है महल खड़ा,
उसकी ईंटें भी लोन की।
लोन देकर ही बैंक कमाए,
ब्याज से धंधा चलता है।
लोन लेकर गरीब आदमी,
ब्याज तले ही जलता है।
एक लोन चुका तो दूसरा,
ये चक्र सदा ही चलता है।
कभी जो था कर्ज मुक्त,
आज कर्ज़ में गलता है।
सरकार भी नहीं बची लोन से,
देश भी है आज उधारी में।
विकास के नाम पर लिए कर्ज़,
रक्षा भी उधारी में है।
लोन अब ज़रूरत नहीं,
ये जीवन की मजबूरी है।
बिना लोन कोई कैसे जीए,
ये तो अजीब मज़बूरी है ?
सोचो इक दिन ऐसा आए,
जब उधारी का नाम न हो।
हर हाथ में हो पैसा,
कोई ब्याज का दाम न हो।
पर वो सपना है अधूरा,
हकीकत फिर भी भारी है।
लोन के बिना है कौन ?
हर आत्मा कर्ज़दारी है।

"मैं उन लोगों में से हूँ, जो चाहते हैं और जिनका विचार है कि हिन्दी ही भारत की राष्ट्रभाषा हो सकती है।"
– बाल गंगाधर तिलक

स्वर्णिम जूट की विरासत

निशि कुमारी
भाकृअनुप – केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

भारत माँ की कोख से उपजा,
स्वर्णिम रेशा नाम जो पाया|
हुगली की पावन तट-रेखाओ पर,
जिसका वैभव दूर-दूर तक छाया|
प्राचीनकाल से उपयोग मे आया,
इसके सूत से थैले गढ़े गए|

इन थैलों ने विश्व व्यापार मे,
व्यापारियो के श्रम को घटाया|
ब्रिटिश काल मे जब दुनिया ने,
जूट के महत्व को पहचाना|
तब भारत के पूर्वी समतल मे,
इस फ़सल ने गौरव बढ़ाया|

मुसीबतें

मोना श्री
भाकृअनुप – केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

जब जिन्दगी की राहो में
मुसीबतें आ घेरती है,
मन घबराते हैं, हैसले डगमगाते हैं,
कुछ पलों के लिए मानो
सांसे थम सी जाती है,
मानो हर तरफ अंधेरा सा छा गया हो;
राहें खो जाती है,
अपने अनजाने बन जाते हैं,
सपने बेगाने हो जाते है।
जिन दिनों से हम डरते है,
वही हमारे कल बन जाते है।
जिसने रखा हो, उस वक्त खुद पर विश्वास;
जो समझा अपने मन के ताकत को,

जो डरा ना आए मुसीबत से,
जिसने समझा इस परिक्षा को,
जिसने किया हो डट कर सामना,
चाहे जो परिस्थिति हो।
होगा वही एक रोज कामयाब,
जो करता रहा हर रोज प्रयास;
टल जाएगी सारी मुसीबतें,
बदलेंगे सारे नजारें,
आएँगी फिर से खुशियाँ,
सब होंगे फिर से संग,
सारे सपने होंगे सच,
किस्मत के खितारे होंगे,
फिर से बुलंद॥

"भारतेन्दु और द्विवेदी ने हिन्दी की जड़ पाताल तक पहुँचा दी है, उसे उखाड़ने का जो दुस्साहस करेगा, वह निश्चय ही भूकंपध्वस्त होगा।" — शिवपूजन सहाय

पटसन : मेरा अस्तित्व अजर-अमर

सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय
भाकृअनुप – केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

पटसन - धरती की देह से उपजा, एक स्वर्णिम, पवित्र प्रसाद।
सदियों से हिन्द की मिट्टी में, इसका रचा-बसा अनादि संवाद ॥

गंगा-डेल्टा की हरी सांस में, जब धान संग झूमे पटसन की डोरी।
किसानों की आँगन-गाथाओं में, लिखी रही इसकी पुरातन लोरी ॥

मोहनजोदड़ो की गलियों में, वेदों के ऋचाओं की छाया में।
कभी यह जन-जन का कवच था, कभी व्यापार की काया में ॥

भारत की नौका, भारत की पगड़ी, भारत की बोरी, भारत की डोरी।
हर रंग में बसता था पटसन, जैसे स्वयं धरती का हृदय कोई ॥

औद्योगिक युग के आगमन पर, जब मशीनों ने बृहद रफ्तार पकड़ी।
पटसन फिर देश की रीढ़ बनी, रोज़गार की विस्तृत पग-पग घड़ी ॥

पर समय के तेज़ थपेड़ों में, जब सिंथेटिक ने अपना घर बसाया।
पटसन का वैभव झुका थोड़ा, पर गौरव उसने फिर उठाया ॥

आज "सस्टेनेबल" की पुकारों में, पटसन पुनः नवचेतन पाता है।
पर्यावरण का सच्चा साथी बन, धरती से नित्य रिश्ता निभाता है ॥

सरकार की नव नीतियाँ आज संबल देतीं, किसानों की आशा जगाती है।
प्लास्टिक-रहित भविष्य के सपनों में, पटसन की पुनः ज्योति मुस्कुराती है ॥

बंगाल की माटी से उठकर, असम कलिंग व अंग की वर्षा में भीगकर।
भारत के हर कोने तक अब पटसन का सुस्वर संदेश लिखें ॥

मैं वही प्राचीन गौरव हूँ, नवयुग में फिर से पूरित हूँ।
धरती का धागा हूँ, और हूँ मैं मानव का सहचर ॥

मेरा अस्तित्व अजर-अमर, है मेरा अस्तित्व अजर-अमर ॥

जीवन के छोटे से छोटे क्षेत्र में हिन्दी अपना दायित्व निभाने में समर्थ है। – **पुरुषोत्तमदास टंडन**

"राष्ट्र की भाषा अंग्रेजी को राष्ट्रभाषा बनाना देश में 'ऐसपेरेण्टों' को दाखिल करना है।
अंग्रेजी को राष्ट्रीय भाषा बनाने की कल्पना हमारी निर्बलता की निशानी है।" – **महात्मा गाँधी**

भाकृअनुप-केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान में राजभाषा गतिविधियाँ : एक झलक

मनोज कुमार राय, विकास कुमार केशरी, सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय एवं कुमार निशांत चौरसिया

भाकृअनुप – केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

भाकृअनुप-केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान एक प्रमुख राष्ट्रीय संस्थान है जिसे पटसन एवं समवर्गीय रेशा उत्पादन में वृद्धि हेतु आवश्यक अनुसंधान तथा उसे किसानों तक पहुँचाने का दायित्व सौंपा गया है। इस संस्थान की स्थापना वर्तमान स्थान नीलगंज, बैरकपुर, कोलकाता में सन् 1953 के दौरान हुई जिसका कुल क्षेत्रफल 62.8 हे. है।

संस्थान के अनुसंधान कार्य को तीन प्रभागों नामतः फसल सुधार, फसल उत्पादन तथा फसल सुरक्षा एवं पाँच अनुभागों जैसे - जैव प्रौद्योगिकी, कृषि अभियांत्रिकी, फार्म मशीनरी एवं पावर, कृषि विस्तार तथा कृषि मौसम विज्ञान के अंतर्गत व्यवस्थित किया गया है। इन अनुसंधान प्रभागों एवं अनुभागों की सहायता हेतु फार्म, वर्कशाप, पुस्तकालय, संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबन्धन एकक, कृषि अनुसंधान सूचना प्रणाली कक्ष, प्रशासन अनुभाग, वित्त व लेखा अनुभाग भी कार्यरत हैं। संस्थान में मौलिक, सामरिक तथा क्षेत्र अनुकूल अनुसंधान कार्य हेतु आवश्यक प्रयोगशालाएँ व क्षेत्रीय सुविधायें उपलब्ध हैं।

संस्थान ने पटसन एवं समवर्गीय रेशा तथा बीजों से संबंधित अनुसंधान कार्य हेतु देश के विभिन्न भागों में 4 अनुसंधान केन्द्रों की स्थापना की हैं, जो निम्नवत है :-

1. रेमी अनुसंधान केन्द्र, सरभोग, असम (वर्ष 1959 में स्थापित), कुल क्षेत्र 60 हे.।

2. सीसल अनुसंधान केन्द्र, बामरा, ओड़िशा (वर्ष 1962 में स्थापित), कुल क्षेत्र 106.4 हे.।

3. सनई अनुसंधान केन्द्र, प्रतापगढ़, उत्तर प्रदेश (वर्ष 1963 में स्थापित), कुल क्षेत्र 12.4 हे.।

4. केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा बीज अनुसंधान केन्द्र, बुदबुद, वर्दवान, पश्चिम बंगाल (वर्ष 1956 में स्थापित), कुल क्षेत्र 86.1 हे.।

इन केन्द्रों के अलावा बहु-स्थानीय परीक्षण तथा तकनीकी प्रणालियों की पुनः स्थापना हेतु अखिल भारतीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा नेटवर्क परियोजना के तहत विभिन्न राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में 9 तथा भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों में 4 केन्द्र स्थापित हैं तथा इन केन्द्रों का नोडल एकक बैरकपुर मुख्यालय है।

राजभाषा गतिविधियाँ

भाकृअनुप-केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान में भारत सरकार की राजभाषा नीति का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए संस्थान में एक राजभाषा प्रकोष्ठ है, इसमें प्रधान वैज्ञानिक हिन्दी प्रभारी, सहा.प्रशा. अधिकारी तथा हिन्दी अनुवादक कार्यरत हैं।

इस संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा कृषकों के जीवन यापन में गुणात्मक सुधार हेतु पटसन एवं समवर्गीय रेशे वाली फसलों के महत्वपूर्ण कृषि तथ्यों से अवगत कराया जाता है। कृषि के क्षेत्र में इस संस्थान की साकारात्मक भूमिका रही है। विकासात्मक गतिविधियों एवं जानकारियों को अन्य भाषाओं के साथ-साथ हिन्दी में भी किसानों तक पहुंचाने में यह संस्थान प्रयासरत है। भाकृअनुप-केपसरेअसं एक वैज्ञानिक संस्थान होते हुए भी यहाँ राजभाषा हिन्दी को काफी बढ़ावा दिया जाता है। संस्थान के राजभाषा अनुभाग ने संस्थान में कार्यरत वैज्ञानिकों / अधिकारियों / कर्मचारियों के सहयोग द्वारा राजभाषा के प्रचार-प्रसार में अनेक उल्लेखनीय कार्य किए गए हैं । भाकृअनुप-क्रिजैफ, बैरकपुर में हुई इन उपलब्धियों का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत है।

प्रशासनिक उपलब्धियाँ

संस्थान ने प्रशासन के क्षेत्र में भी काफी महत्पूर्ण उपलब्धियाँ प्राप्त की हैं :-

1. भारत सरकार की राजभाषा नीति के प्रावधानों, राजभाषा अधिनियम, 1963 और उक्त अधिनियम के तहत बनाए गए राजभाषा नियम, 1976 का कार्यान्वयन किया जाता है।

2. हिन्दी का कार्यसाधक ज्ञान रखने वाले अधिकारियों / कर्मचारियों के लिए जनवरी-जून माह के दौरान दो हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन किया गया है।

3. राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय द्वारा समय-समय पर जारी आदेशों का कार्यान्वयन किया जाता है।

4 . राजभाषा विभाग द्वारा जारी वार्षिक कार्यक्रम का क्रियान्वयन किया जाता है।

5. संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति से संबंधित सभी मामलों पर एजेंडा नोट्स तैयार कर तथा बैठकों का आयोजन व तत्पश्चात कार्यवृत्त तैयार कर उन पर अनुवर्ती कार्रवाई की जाती है।

6. संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकों में होने वाली चर्चायें सिर्फ और सिर्फ हिन्दी में की गयी हैं तथा उसे अमल में लाया जाता है।

7. विहित फार्मों एवं सभी मानक मसौदे द्विभाषी रूप में तैयार किए गए हैं।

8. रजिस्टरों के शीर्षक द्विभाषी रूप में तैयार किए गए हैं।

9. संस्थान में सभी रबर की मोहरें, नाम पट्ट, शीर्षक-पत्र इत्यादि द्विभाषी में तैयार किए गए हैं।

10. संस्थान में धारा 3(3) के अन्तर्गत आने वाले संस्थान के सभी दर आमंत्रण, निविदा-प्रपत्र, निविदा सूचनाएं एवं बिक्री सूचनायें आदि द्विभाषी रूप में जारी किए जाते हैं।

11. संस्थान की विभिन्न बैठकों में होने वाली चर्चायें भी अधिकांशत: हिन्दी में ही की गयी हैं।

12. अन्य भाषा-भाषी लोगों के हिन्दी शब्द ज्ञान हेतु प्रतिदिन हिन्दी का एक शब्द 'आज का शब्द' लिखा जाता है।

13. हिन्दी अनुभाग में प्रविष्टियाँ, टिप्पणी एवं मसौदा लेखन व अन्य कार्य हिन्दी में ही किए गए हैं तथा अन्य अनुभागों में भी अधिकांश प्रविष्टियाँ, टिप्पणी एवं मसौदा लेखन हिन्दी में ही करने के निर्देश दिए गए हैं।

14. संस्थान के सभी कम्प्यूटरों में द्विभाषी रूप में काम करने के लिए यूनीकोड की सुविधा उपलब्ध कराई गयी है।

15.'नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति' कोलकाता (कार्यालय-2), सीएसआईआर-केंद्रीय काँच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान, 196 राजा एस.सी. मल्लिक रोड़, कोलकाता - 700032) की छमाही बैठकों में संस्थान की ओर से संस्थान के निदेशक सहित अन्य अधिकारी भाग लिए हैं।

16. प्रशासनिक अनुभागों सहित अन्य प्रभागों में भी टिप्पणी तथा मसौदा लेखन आदि कार्य ई-ऑफिस के माध्यम से हिन्दी में किए जा रहे हैं।

17. हिन्दी में प्राप्त पत्रों के उत्तर शत-प्रतिशत हिन्दी में दिए जाते हैं।

राजभाषा कार्यान्वयन समिति का आयोजन

भाकृअनुप-केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की दूसरी बैठक दिनांक 10.09.2025 को समिति कक्ष में माननीय निदेशक, डॉ. गौरांग कर जी की अध्यक्षता में आयोजित की गई। बैठक के प्रारंभ में सदस्य सचिव, डॉ. सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी, हिंदी कक्ष ने बैठक में उपस्थित सभी अधिकारियों / सदस्यों का स्वागत किया। तत्पश्चात अध्यक्ष महोदय की सहमति से बैठक की कार्यवाही शुरू की गई। उक्त बैठक में संस्थान में हो रही विभिन्न गतिविधियों में हिन्दी के प्रगतिशील प्रयोग के तरीकों और साधनों पर चर्चा की गई। इसके अलावा इन बैठकों में संस्थान के अधिकारियों / कर्मचारियों को राजभाषा विभाग द्वारा जारी वार्षिक कार्यक्रम (2025-26) के अनुसार “ग” क्षेत्र के लिए निर्धारित 60 प्रतिशत लक्ष्यों के प्राप्ति पर भी विस्तार पूर्वक चर्चा की गई।

“हिन्दुस्तान के लिए देवनागरी लिपि का ही व्यवहार होना चाहिए,
रोमन लिपि का व्यवहार यहाँ हो ही नहीं सकता।”

– महात्मा गाँधी

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठक (जुलाई-सितम्बर 2025)

भाकृअनुप- केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तीसरी बैठक दिनांक 19.12.2025 को माननीय निदेशक, डॉ. गौरांग कर जी की अध्यक्षता में आयोजित की गई। बैठक के प्रारंभ में सदस्य सचिव, डॉ. कुमार निशांत चौरसिया, वैज्ञानिक एवं प्रभारी, हिन्दी कक्ष ने बैठक में उपस्थित सभी अधिकारियों / सदस्यों का स्वागत किया। तत्पश्चात अध्यक्ष महोदय की अनुमति से बैठक की कार्यवाही शुरू की गई।

उक्त बैठक में संस्थान में हो रही विभिन्न गतिविधियों में हिन्दी के प्रगतिशील प्रयोग के तरीकों और साधनों पर चर्चा की गई। इसके अलावा इन बैठकों में संस्थान के अधिकारियों / कर्मचारियों को राजभाषा विभाग द्वारा जारी वार्षिक कार्यक्रम (2025-26) के अनुसार "ग" क्षेत्र के लिए निर्धारित 60 प्रतिशत लक्ष्यों के प्राप्ति पर भी विस्तार पूर्वक चर्चा की गई।

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठक (अक्टूबर-दिसम्बर 2025)

हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन

त्रिमासिक हिन्दी कार्यशाला (जुलाई-सितम्बर 2025)

भाकृअनुप - केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, कोलकाता में दिनांक 18 सितम्बर, 2025 को एक दिवसीय हिन्दी कार्यशाला का आयोजन संस्थान के सभागार में किया गया। हिन्दी कार्यशाला का शुभारंभ डॉ. सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी, हिन्दी कक्ष द्वारा मुख्य अतिथि एवं वक्ता डॉ. नवीन प्रजापति, पूर्व वरिष्ठ प्रबंधक (राजभाषा), डी.वी.सी. कोलकाता तथा सभी प्रभागाध्यक्षों / अनुभाग प्रभारियों व प्रतिभागियों का हार्दिक अभिनंदन एवं स्वागत करते हुए किया गया। तत्पश्चात कार्यशाला की अध्यक्षता कर रहे फसल सुधार प्रभाग के प्रभागाध्यक्ष डॉ. जीवन मित्रा द्वारा अतिथि वक्ता डॉ. नवीन प्रजापति, पूर्व वरिष्ठ प्रबंधक (राजभाषा) को पटसन निर्मित पुष्पगुच्छ भेंट कर सम्मानित किया गया।

हिन्दी कार्यशाला में डॉ. नवीन प्रजापति, पूर्व वरिष्ठ प्रबंधक (राजभाषा), डी.वी.सी. कोलकाता द्वारा बडे ही रोचक पूर्ण तरीके से कार्यशाला का शुभारम्भ "भारतीय संविधान के परिप्रेक्ष्य में राजभाषा के महत्वपूर्ण पहलुओं" नामक विषय से शुरू किया गया। उन्होंने अपने व्याख्यान में यह बताया कि कैसे राजभाषा का महत्व संवैधानिक रूप से निरंतर बढ़ रहा है।

उन्होंने संविधान के नीति, नियमों तथा राजभाषा से संबंधित भाग का भी सविस्तार चर्चा करते हुए कार्यालय में अधिकारियों तथा कर्मचारियों का राजभाषा के प्रति नैतिक जिम्मेदारी की ओर ध्यानाकर्षण किया । उन्होंने एक ओर कार्यालय में राजभाषा से संबंधित प्रयुक्त होने वाली विभिन्न पहलूओं के विषय में चर्चा की तो साथ ही दूसरी ओर व्यक्ति की मानसिक चिंतन तथा कौशल विकास को अद्यतित करते रहने की सलाह भी प्रदान की । अतिथि वक्ता ने कार्यशाला में सम्मिल्लित समस्त अधिकारियों एवं कर्मचारियों का ध्यान केन्द्रित करते हुए परस्पर चर्चा के माध्यम से राजभाषा के महत्व पर सविस्तार व्याख्यान प्रस्तुत किया।

अपने अध्यक्षीय सम्बोधन में डॉ. जीवन मित्रा ने कार्यशाला में आमंत्रित डॉ. नवीन प्रजापति, पूर्व वरिष्ठ प्रबंधक (राजभाषा) के साथ-साथ संस्थान के सभी प्रभागाध्यक्ष, प्रभारी तथा अधिकारियों एवं कर्मचारियों को हिन्दी के प्रगामी प्रयोग का अह्वान करते हुए उत्साहवर्धन किया। उन्होंने अपने अभिभाषण में कहा कि राजभाषा हिन्दी में कार्य करना हमारा संवैधानिक दायित्व है । इसलिए हमें कार्यालयीन कार्यों को राजभाषा हिन्दी में करने पर किसी भी प्रकार की असहजता नहीं रखनी चाहिए और व्यक्तिगत रूप से हिन्दी के प्रयोग में निरंतर बढ़ना चाहिए।

इस प्रकार यह कार्यशाला समस्त प्रतिभागियों हेतु अत्यंत उपयोगी एवं सार्थक तथा उद्देश्यपूर्ण रहा । इस कार्यशाला के सफल आयोजन में हिन्दी कक्ष से संबंधित श्री मनोज कुमार राय, सहायक प्रशासनिक अधिकारी तथा श्री विकास कुमार केशरी, हिन्दी अनुवादक द्वारा महति भूमिका निभाई गई । कार्यशाला में कुल 80 अधिकारियों एवं कर्मचरियों ने भाग लिया।

अंत में डॉ. सुनीति कुमार झा, प्रधान वैज्ञानिक के धन्यवाद

तिमाही हिन्दी कार्यशाला (जुलाई-सितम्बर 2025) के दौरान मंचासीन मुख्य अतिथि वक्ता सहित समस्त प्रभागाध्यक्षों एवं अधिकारियों का स्वागत करते हुए डॉ. सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी, हिन्दी कक्ष

मुख्य अतिथि वक्ता डॉ. नवीन प्रजापति का अभिनंदन करते फसल सुधार प्रभाग के प्रभागाध्यक्ष डॉ. जीवन मित्रा एवं अन्य अधिकारीगण

तिमाही हिन्दी कार्यशाला (जुलाई-सितम्बर 2025) के दौरान प्रशिक्षण प्राप्त करते संस्थान के अधिकारी एवं कमर्चारीगण

त्रिमासिक हिन्दी कार्यशाला (अक्टू.-दिस. 2025)

भाकृअनुप - केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, कोलकाता में दिनांक 17 दिसम्बर, 2025 को एक दिवसीय हिन्दी कार्यशाला का आयोजन संस्थान के व्याख्यान कक्ष में किया गया। हिन्दी कार्यशाला का शुभारंभ डॉ. कुमार निशांत चौरसिया, वैज्ञानिक एवं प्रभारी, हिन्दी कक्ष द्वारा मुख्य अतिथि वक्ता श्री लखन कुमार सिंह, सहायक निदेशक, हिन्दी शिक्षण योजना, राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, कोलकाता तथा सभी प्रभागाध्यक्षों / अनुभाग प्रभारियों व प्रतिभागियों का हार्दिक अभिनंदन एवं स्वागत करते हुए किया गया। कार्यशाला की अध्यक्षता फसल सुधार प्रभाग के प्रभागाध्यक्ष एवं प्रभारी, निदेशक, डॉ. जीवन मित्रा द्वारा किया गया।

हिन्दी कार्यशाला में श्री लखन कुमार सिंह, सहायक निदेशक, हिन्दी शिक्षण योजना, कोलकाता द्वारा बडे ही रोचक पूर्ण तरीके से कार्यशाला का शुभारम्भ "राजभाषा नीति एवं नियम" विषय के माध्यम से शुरू किया गया। उन्होंने अपने व्याख्यान में यह बताया कि राजभाषा मुख्य रूप से प्रेरणा, प्रोत्साहन एवं पुरकार के रूप में अपना कार्य करती है। उन्होंने कहा कि भारत का संविधान 26 नवंबर, 1949 को संविधान सभा द्वारा लिखा और अपनाया गया था, लेकिन यह पूरी तरह से 26 जनवरी, 1950 को लागू हुआ। उन्होंने अनुच्छेद 343 का पूरी विस्तार से चर्चा करते हुए कहा कि अनुच्छेद 343 संघ की राजभाषा से संबंधित है, जिसके अनुसार हिन्दी संघ की राजभाषा है और इसकी लिपि देवनागरी; साथ ही इसमें यह भी प्रावधान सम्मिलित है कि हिन्दी के साथ अंग्रेजी इसकी सहायक भाषा के रूप में 15 वर्षों तक अर्थात् 1965 तक चलती रहेगी और जब तक इस देश की सारी विधान सभा में इस आशय का आदेश पारित न होता है, तब तक यह हिन्दी के साथ चलती रहेगी।

संविधान के नीति, नियमों तथा राजभाषा से संबंधित भाग का भी सविस्तार चर्चा करते हुए कार्यालय में अधिकारियों तथा कर्मचारियों का राजभाषा के प्रति नैतिक जिम्मेदारी की ओर ध्यानाकर्षण किया। उन्होंने एक ओर कार्यालय में राजभाषा से संबंधित प्रयुक्त होने वाली विभिन्न पहलूओं के विषय में चर्चा की तो साथ ही दूसरी ओर व्यक्ति की नैतिक जिम्मेदारी का भी बोध कराया। इस प्रकार अतिथि वक्ता द्वारा कार्यशाला में सम्मिल्लित समस्त अधिकारियों एवं कर्मचारियों का ध्यान केन्द्रित करते हुए परस्पर चर्चा के माध्यम से राजभाषा के महत्व पर सविस्तार व्याख्यान प्रस्तुत किया गया।

श्री लखन कुमार सिंह, सहायक निदेशक, हिन्दी शिक्षण योजना, कोलकाता ने संघ की राजभाषा नीति के उत्कृष्ट कार्यान्वयन तथा राजभाषा के प्रगामी प्रयोग हेतु वर्ष 2024-25 के लिए क्षेत्रीय राजभाषा पुरस्कार हेतु प्रभारी, निदेशक महोदय सहित हिन्दी कक्ष एवं संस्थान के सभी कार्मिकगण को हार्दिक बधाई एवं शुभकमनाएं दिया एवं भूरी-भूरी प्रशंसा की।

अपने अध्यक्षीय सम्बोधन में डॉ. जीवन मित्रा ने कार्यशाला में आमंत्रित श्री लखन कुमार सिंह, सहायक निदेशक (राजभाषा), हिन्दी शिक्षण योजना, राजभाषा विभाग, कोलकाता के साथ-साथ संस्थान के सभी प्रभागाध्यक्ष, प्रभारी तथा अधिकारियों एवं कर्मचारियों को हिन्दी के प्रगामी प्रयोग का अह्वान करते हुए उत्साहवर्धन किया। उन्होंने अपने अभिभाषण में कहा कि राजभाषा हिन्दी में कार्य करना हमारा संवैधानिक दायित्व है। इसलिए हमें कार्यालयीन कार्यों को राजभाषा हिन्दी में करने पर किसी भी प्रकार की असहजता नहीं रखनी चाहिए और व्यक्तिगत रूप से हिन्दी के प्रयोग में निरंतर बढ़ना चाहिए। इस अवसर पर संस्थान के डॉ. एस. सतपथी, प्रभागाध्यक्ष, फसल सुरक्षा एवं डॉ. संजय साहा, प्रभागाध्यक्ष, फसल उत्पादन ने अपने-अपने संबोधन में कहा कि हमें हिन्दी में कार्यालयीन कार्य करने का यथासंभव प्रयास करना चाहिए।

इस प्रकार यह कार्यशाला समस्त प्रतिभागियों हेतु अत्यंत उपयोगी एवं सार्थक तथा उद्देश्यपूर्ण रहा। इस कार्यशाला के सफल आयोजन में हिन्दी कक्ष से संबंधित श्री मनोज कुमार राय, सहायक प्रशासनिक अधिकारी तथा श्री विकास कुमार केशरी, हिन्दी अनुवादक द्वारा महति भूमिका निभाई गई। कार्यशाला में कुल 82 अधिकारियों एवं कर्मचरियों ने भाग लिया।

अंत में श्रीमती सतरूपा राय चौधुरी, सहायक के धन्यवाद ज्ञापन के साथ हिन्दी कार्यशाला का समापन हुआ।

"समाज के हर पथ पर हिन्दी का कारवां तेजी से बढ़ता जा रहा है।" — रामवृक्ष बेनीपुरी

तिमाही हिन्दी कार्यशाला (अक्टूबर-दिसम्बर 2025) के दौरान मंचासीन मुख्य अतिथि वक्ता सहित संस्थान के प्रभारी निदेशक, प्रभागाध्यक्ष एवं प्रभारी, हिन्दी कक्ष

तिमाही हिन्दी कार्यशाला के दौरान प्रशिक्षण प्रदान करते हुए मुख्य श्री लखन कुमार सिंह, सहायक निदेशक, हिन्दी शिक्षण योजना, कोलकाता

हिन्दी सप्ताह 2025

भाकृअनुप-केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, कोलकाता में दिनांक 12-18 सितम्बर, 2025 तक हिन्दी सप्ताह का आयोजन किया गया। समारोह का उद्घाटन 12 सितम्बर, 2025 को फसल सुधार प्रभाग के प्रभागाध्यक्ष डॉ. जीवन मित्रा द्वारा किया गया। उद्घाटन समारोह के दौरान उन्होंने अपने संबोधन में कहा कि संविधान सभा द्वारा राज-काज चलाने के लिए तथा केन्द्र व राज्यों के बीच सम्पर्क भाषा की भूमिका निभाने का उत्तरदायित्व हिन्दी को सौंपा गया है, क्योंकि यह देश के अधिकांश भागों में बोली व समझी जाती है। किसी भी देश या वर्ग विशेष की पहचान उसकी भाषा और संस्कृति से होती है, इसलिए हमें अपनी पहचान बनाए रखने के लिए हिन्दी को अपनाना आवश्यक है।

डॉ. सुब्रत सतपथी, प्रभागाध्यक्ष, फसल सुरक्षा ने संस्थान में समय-समय पर आयोजित होने वाली राजभाषा हिन्दी से संबंधित आयोजनों पर संतोष व्यक्त करते हुए कहा कि इससे संस्थान के अधिकारियों एवं कर्मचारियों को हिन्दी कार्य के प्रति जागरूकता बढ़ेगी और वे अपना कार्यालयीन कार्यों में हिन्दी का अधिकाधिक प्रयोग करेंगे। डॉ. सब्यसाची मित्र, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी, ए.आई.एन.पी., श्री रवि मिश्र, प्रशासनिक अधिकारी एवं श्री पलाश तिवारी, वित्त एवं लेखाधिकारी ने भी अपने-अपने संबोधन में कहा कि हिन्दी बहुत ही सरल, सहज और आसान भाषा है; जिसे हमें अपने-अपने कार्यालयीन कार्यों में सर्वाधिक प्रयोग करना चाहिए।

उद्घाटन समारोह कार्यक्रम का संचालन करते हुए डॉ. सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी, हिन्दी कक्ष ने इस अवसर पर उपस्थित अधिकारियों एवं कर्मचारियों का संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति एवं हिन्दी कक्ष की ओर से हार्दिक स्वागत करते हुए उन्हें हिन्दी सप्ताह के अन्तर्गत आयोजित किए जाने वाली विभिन्न हिन्दी प्रतियोगिताओं के बारे में जानकारी दी। उन्होंने संस्थान के सभी वर्गों के कर्मचारियों से कार्यालयीन कार्यों में अधिकाधिक हिन्दी का प्रयोग करने के लिए अनुरोध किया।

हिन्दी सप्ताह-2025 के अन्तर्गत विभिन्न हिन्दी प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। दिनांक 12 सितम्बर, 20252 को तात्कालिक भाषण प्रतियोगिता, दिनांक 15 सितम्बर, 2025 को हिन्दी टिप्पण एवं मसौदा लेखन प्रतियोगिता, दिनांक 16 सितम्बर, 2025 को हिन्दी निबंध लेखन प्रतियोगिता तथा दिनांक 17 सितम्बर, 2025 को कम्प्यूटर पर हिन्दी टंकण प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इन सभी प्रतियोगिताओं में संस्थान के सभी वर्गों के अधिकारियों व कर्मचारियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया।

दिनांक 18 सितम्बर, 2025 को अत्यंत उत्साह पूर्ण वातावरण में हिन्दी सप्ताह का समापन एवं पुरस्कार वितरण समारोह का आयोजन किया गया। कार्यक्रम का संचालन करते हुए डॉ. सुरेन्द्र कुमार पाण्डेय, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी, हिन्दी कक्ष ने सभागार में उपस्थित अधिकारियों एवं कर्मचारियों का राजभाषा कार्यान्वयन समिति एवं हिन्दी कक्ष की ओर से हार्दिक अभिनन्दन करते हुए उन्होंने हिन्दी सप्ताह-2025 के अन्तर्गत आयोजित किए गए विभिन्न प्रतियोगिताओं के विजेता (प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय) प्रतिभागियों के नामों की घोषणा की। कार्यक्रम की अध्यक्षता संस्थान के निदेशक, डॉ. गौरांग कर द्वारा किया गया तथा इनके साथ डॉ. जीवन मित्रा, प्रभागाध्यक्ष, फसल सुधार; डॉ. सुब्रत सतपथी, प्रभागाध्यक्ष, फसल सुरक्षा; डॉ. सुनीति कुमार झा, प्रधान वैज्ञानिक; श्री रवि मिश्र, प्रशासनिक अधिकारी एवं श्री पलाश तिवारी, वित्त एवं लेखा अधिकारी मंचासीन थे। निदेशक महोदय ने अपने अध्यक्षीय सम्बोधन में कहा कि हमारा देश परम्परा एवं संस्कृति प्रधान देश है। देश में अनेक भाषाएं बोली जाती हैं, किंतु राजभाषा का अपना अलग ही स्थान है। राजभाषा कार्यान्वयन की दिशा में संस्थान ने बहुत अच्छी प्रगति की है। इस अवसर पर उन्होंने अपने अभिभाषण में यह भी कहा कि हिन्दी हमारी राजभाषा होने के साथ ही सरलतम भाषा भी है। इसके प्रचार-प्रसार में तीव्रतम गति लाने की आवश्यकता है; उन्होंने कहा कि हिन्दी भाषा साधारण जनता तथा किसान भाइयों के साथ संपर्क बनाने का बेहतर एवं सशक्त माध्यम है क्योंकि इस भाषा को लगभग हर भारतीय समझता तथा बोलता है। इसके अतिरिक्त संस्थन द्वारा प्रकाशित अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका "रेशा किरण" अंक 8 भाग 1 का विमोचन भी किया गया।

विभिन्न प्रतियोगिताओं में प्रथम, द्वितीय व तृतीय स्थान प्राप्त करने वाले अधिकारियों/कर्मचारियों को निदेशक महोदय सहित कार्यालय के समस्त गणमान्य वृन्दों के कर कमलों द्वारा पुरस्कृत किया गया। साथ ही हिन्दी प्रोत्साहन योजना 2024-2025 के अंतर्गत चयनित 04 (चार) अधिकारियों तथा

कर्मचारियों को भी पुरस्कार प्रदान किया गया।

कार्यक्रम का समापन डॉ. सुनीति कुमार झा, प्रधान वैज्ञानिक के धन्यवाद ज्ञापन के साथ सम्पन्न हुआ।

विभिन्न हिन्दी प्रतियोगिताओं में सफल एवं पुरस्कृत प्रतिभागियों का विवरण

1. दिनांक 12.09.2025 को आयोजित "तात्कालिक भाषण (एक्सटेम्पोर)" प्रतियोगिता (सभी वर्गों के अधिकारियों एवं कर्मचारियों हेतु) (प्रतिभागियों की संख्या 10)

i. सुश्री निशि कुमारी, टी-1 - प्रथम
ii. डॉ. शैलेश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक - द्वितीय
iii. डॉ. तरूण अदक, वरि. वैज्ञानिक - तृतीय
iv. श्रीमती शतरूपा राय चौधुरी, सहायक - तृतीय

2. दिनांक 15.09.2025 को आयोजित "हिन्दी टिप्पण तथा मसौदा लेखन प्रतियोगिता" (अन्य भाषा-भाषी अधिकारियों एवं कर्मचारियों हेतु) (प्रतिभागियों की संख्या 11)

i. डॉ. रीतेश साहा, प्रधान वैज्ञानिक - प्रथम
ii. श्री दिलीप कुमार बरुआ, सहा.प्रशा. अधि. - द्वितीय
iii. श्री अभिरूप दास, सहायक - तृतीय

3. दिनांक 16.09.2025 को आयोजित "हिन्दी निबंध प्रतियोगिता" (सभी वर्गों के अधिकारियों एवं कर्मचारियों हेतु) (प्रतिभागियों की संख्या 26)

i. डॉ. शैलेश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक - प्रथम
ii. श्री सोनू कुमार सुमन, सहायक - द्वितीय
iii. डॉ. जितेन्द्र कुमार मीना, वैज्ञानिक - तृतीय

4. दिनांक 17.09.2025 को आयोजित 'हिन्दी टंकण प्रतियोगिता" (सभी वर्गों के अधिकारियों एवं कर्मचारियों के लिए) (प्रतिभागियों की संख्या 42)

i. श्री सोनू कुमार सुमन, सहायक - प्रथम
ii. श्री रीतेश कुमार, सहा.प्रशा. अधिकारी - द्वितीय
iii. श्री चन्दन कुमार वर्मा, सहा.प्रशा. अधि. - तृतीय

5. सांत्वना पुरस्कार : कुल 56 प्रतिभागियों को दिया गया।

6. हिन्दी प्रोत्साहन योजना (वित्तीय वर्ष 2024-2025 के दौरान) के अंतर्गत पुरस्कार पाने वाले अधिकारी/कर्मचारी (कुल 10 पुरस्कार देने का प्रावधान है)

(क) प्रथम पुरस्कार (कुल 02 पुरस्कार) (रु. 5,000/- नकद)

i. श्री दिलीप कुमार बरूआ, सहायक प्रशासनिक अधिकारी एवं प्रभारी, प्रशासन अनुभाग (स्थापना) को रु. 5000/- (प्रथम पुरस्कार - 01)

ii. श्री अभिरूप दास, सहायक (क्रय एवं भण्डार) को रु. 5000/- (प्रथम पुरस्कार - 02)

(ख) द्वितीय पुरस्कार (कुल 03 पुरस्कार) (प्रत्येक के लिए रु. 3,000/- नकद)

i. श्री सोनू कुमार सुमन, सहायक (क्रय एवं भण्डार) को रु. 3000/- (द्वितीय पुरस्कार -01)

ii. श्री रितेश कुमार, सहायक प्रशासनिक अधिकारी, स्थापना अनुभाग को रु. 3000/- (द्वितीय पुरस्कार -02)

7. वर्ष 2024-2025 के दौरान प्रकाशित अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका रेशा किरण के उत्कृष्ट आलेख हेतु पुरस्कार

i. सुश्री नंदिता सिन्हा, शोध छात्रा, मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन,फसल प्रभाग, भाकृअनुप – क्रिजैफ, बैरकपुर

"जापानियों ने जिस ढ़ंग से विदेशी भाषाएँ सीखकर अपनी मातृभाषा को उन्नति के शिखर पर पहुँचाया है, उसी प्रकार हमें भी मातृभाषा का भक्त होना चाहिए।"

— श्यामसुंदर दास

हिन्दी सप्ताह - 2025 के उद्घाटन सत्र के दौरान मंचासिन संस्थान के प्रभागाध्यक्ष एवं अधिकारीगण

'तात्कालिक भाषण प्रतियोगिता' में सम्मिलित प्रतिभागीगण

'हिन्दी टिप्पण तथा मसौदा लेखन प्रतियोगिता' में सम्मिलित प्रतिभागीगण

'हिन्दी निबंध लेखन प्रतियोगिता' में सम्मिलित प्रतिभागीगण

हिन्दी सप्ताह-2025 के समापन एवं पुरस्कार वितरण सत्र को संबोधित करते हुए संस्थान के निदेशक, डॉ. गौरांग कर

अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका 'रेशा किरण' के अंक 8 संख्या 1 का विमोचन करते हुए संस्थान के निदेशक एवं अधिकारीगण

वर्ष 2025 के दौरान प्रकाशित अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका 'रेशा किरण' के अंक 7 संख्या 1 तथा 2 के अंतर्गत चयनित उत्कृष्ठ आलेख के विजेता प्रतिभागियों को पुरस्कृत करते हुए संस्थान के निदेशक एवं अधिकारीगण

विजेता प्रतिभागियों को पुरस्कृत करते हुए संस्थान के निदेशक एवं अधिकारीगण

विजेता प्रतिभागियों को पुरस्कृत करते हुए संस्थान के निदेशक एवं अधिकारीगण

विजेता प्रतिभागियों को पुरस्कृत करते हुए संस्थान के निदेशक एवं अधिकारीगण

विजेता प्रतिभागियों को पुरस्कृत करते हुए संस्थान के निदेशक एवं अधिकारीगण

विजेता प्रतिभागियों को पुरस्कृत करते हुए संस्थान के निदेशक एवं अधिकारीगण

रेशा किरण

भाकृअनुप-केन्द्रीय पटसन एवं समवर्गीय रेशा अनुसंधान संस्थान

(आईएसओ 9001 : 2015 प्रमाणित संस्थान)

बैरकपुर, कोलकाता - 700121, पश्चिम बंगाल

फोन : 033-2535-6121/6122/6124 | फैक्स : 033-25350415

मेल : director.crijaf@icar.org.in