



एग्री मैगज़ीन

(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)

वर्ष: 03, अंक: 03 (मार्च, 2026)

www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री मैगज़ीन, आई. एस. एस. एन.: 3048-8656

किसानों के बीच उन्नत सब्जी उत्पादन तकनीकों को बढ़ावा देने में

कृषि प्रसार सेवाओं की भूमिका

* डॉ. पतिराम¹, डॉ. विनोद कुमार², डॉ. जगतपाल³ एवं हिमानी शुक्ला⁴

¹सहायक अध्यापक (कृषि विभाग), भवदीय एजूकेशनल इन्स्टीट्यूट, सीवार, सोहावल, अयोध्या, भारत

²सहायक अध्यापक (उद्यान विज्ञान विभाग), भवदीय एजूकेशनल इन्स्टीट्यूट, सीवार, सोहावल, अयोध्या, भारत

³सहायक प्राध्यापक, कृषि विभाग, क्वांटम विश्वविद्यालय, रूड़की, उत्तराखंड, भारत

⁴शोधार्थी (सब्जी विज्ञान), आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कुमारगंज, अयोध्या, भारत

संवादी लेखक का ईमेल पता: patirammaurya29@gmail.com

भूमिका और वर्तमान स्थिति

सब्जियों का महत्व और उत्पादन की चुनौती

सब्जियों में विटामिन, खनिज और फाइबर प्रचुर मात्रा में होते हैं और ये दैनिक पोषण सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। परंतु भारत में प्रति व्यक्ति सब्जी उपभोग लगभग 210 ग्राम/दिन है, जो 300 ग्राम/दिन की न्यूनतम आहार आवश्यकता से काफी कम है। विश्व भर में सब्जियों की मांग बढ़ रही है; 2050 तक भारत में 342 मिलियन टन सब्जियां चाहिए होंगी। इसलिए उत्पादन वृद्धि एवं गुणवत्ता सुधार आवश्यक है।

कृषि प्रसार सेवाओं का महत्व

अग्रणी वैज्ञानिक शोध से विकसित तकनीकों और किसानों के खेतों के बीच की दूरी को भरने का काम कृषि प्रसार सेवाओं का है। ICRIER की रिपोर्ट में कहा गया है कि कृषि विकास कई कारकों पर निर्भर करता है किन्तु अग्रि-प्रसार वह महत्वपूर्ण कड़ी है जो लैब में विकसित नवाचारों को किसानों तक पहुंचाती है। अध्ययन में पाया गया कि भारत की प्रसार सेवाओं ने हाल के वर्षों में विकेन्द्रीकृत, सहभागी और मांग-आधारित दृष्टिकोण अपनाया है। फिर भी पूंजी, जवाबदेही और गुणवत्ता की कमी छोटी जोत के किसानों तक तकनीक पहुंचाने में बाधा बन रही है।

भारत में प्रसार ढांचा

भारत में कृषि प्रसार व्यवस्था का मुख्य हिस्सा भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) और राज्यों के कृषि विश्वविद्यालयों द्वारा संचालित कृषि विज्ञान केंद्र (KVK) हैं। 1974 में प्रथम KVK स्थापित हुआ; आज देश में 731 KVK कार्यरत हैं। KVKs का उद्देश्य है –

- फार्म वैज्ञानिक केंद्र बनकर शोधों को किसानों के खेतों तक ले जाना।
- अनुभव आधारित प्रशिक्षण तथा फ्रंट-लाइन प्रदर्शन (FLD) आयोजित करना।
- कमजोर वर्ग के किसानों को प्राथमिकता देना।
- ऑन-फार्म परीक्षण, अग्रिम प्रदर्शन, क्षमता विकास, ज्ञान और संसाधन केंद्र तथा फार्म परामर्श देना।

5 वर्षों (2019–24) में KVKs ने 1.84 लाख ऑन-फार्म परीक्षण और 12.12 लाख प्रदर्शन आयोजित किये, जिससे तकनीकों की व्यापक पहुंच सुनिश्चित हुई।

प्रसार सुधार कार्यक्रमों में कृषि प्रौद्योगिकी प्रबंधन एजेंसी (ATMA) महत्वपूर्ण है। ATMA जिला-स्तर की स्वायत्त संस्था है जिसके अध्यक्ष जिला कलेक्टर होते हैं और इसका उद्देश्य कृषि, पशुपालन, बागवानी आदि विभागों की नवीनतम तकनीकों का हस्तांतरण है। ATMA योजनाएँ 2006 से क्रियान्वित हैं और 2017-18 से ये 'कृषि प्रसार उपमिशन' के रूप में 'हरित क्रांति – कृषोन्नति योजना' में शामिल हैं। ATMA प्रशिक्षण, प्रदर्शन, किसान – वैज्ञानिक संवाद, किसान मेला,

एक्सपोजर विज़िट आदि गतिविधियाँ संचालित करता है। डिजिटल युग में mKisan, किसान सुविधा और IFFCO किसान जैसे मोबाइल ऐप किसानों को मौसम, बाजार मूल्य, रोग-कीट चेतावनी और विशेषज्ञ परामर्श उपलब्ध कराते हैं। इनके लाभ हैं – सुलभता, वास्तविक-समय सूचना, स्थानीय भाषा में सलाह, सरल इंटरफेस और इंटरैक्टिव सीखने के टूल। चुनौतियाँ हैं – डिजिटल साक्षरता की कमी, ग्रामीण क्षेत्रों में इंटरनेट की अनुपलब्धता, भाषा अवरोध और विश्वसनीयता की चिंता।

उन्नत सब्जी उत्पादन तकनीकें

निम्नलिखित आधुनिक तकनीकें सब्जी उत्पादन में उत्पादन और गुणवत्ता दोनों बढ़ाने में सहायक हैं।

1. सटीक (प्रिसिजन) कृषि

प्रिसिजन कृषि में सूचना-और संवेदी प्रौद्योगिकियों द्वारा खेतों के भीतर भिन्नता का विश्लेषण कर इनपुट (बीज, उर्वरक, पानी) की सटीक मात्रा का उपयोग किया जाता है। 2025 की पुस्तक *Advanced Production Techniques in Vegetable Farming* बताती है कि बढ़ती जनसंख्या और घटती उपजाऊ भूमि की चुनौतियों के बीच प्रिसिजन कृषि, हाइड्रोपोनिक्स, एरोपोनिक्स, वर्टिकल खेती और ग्रीनहाउस जैसी नवाचार प्रणालियाँ उच्च-गुणवत्ता वाली फसलें प्राप्त करने में आवश्यक हो गई हैं। ये तकनीकें उत्पादकता बढ़ाती हैं, संसाधनों का बेहतर प्रबंधन करती हैं और रासायनिक उपयोग और पर्यावरणीय पदचिह्न को कम करती हैं। भारत में प्रिसिजन खेती को बढ़ावा देने हेतु प्लास्टिकल्चर एवं प्रिसिजन फार्मिंग विकास केंद्र (PFDC) स्थापित हैं जो परीक्षण एवं प्रदर्शन करते हैं, राज्य सरकारों को तकनीकी सहायता देते हैं, validated तकनीकों का प्रदर्शन करते हैं और प्रशिक्षण एवं प्रचार सामग्री तैयार करते हैं।

2. उन्नत सिंचाई और फर्टिगेशन

- **सेंसर-आधारित सिंचाई एवं फर्टिगेशन** – ICAR-IIVR ने पानी-उपयोग दक्षता बढ़ाने के लिए सेंसर-आधारित सिंचाई और फर्टिगेशन मॉड्यूल विकसित किये हैं। यह तकनीक मिट्टी की नमी व फसल की आवश्यकता के अनुसार पानी व उर्वरक की आपूर्ति करती है, जिससे जल की बचत और पोषक तत्वों की कुशलता सुनिश्चित होती है।
- **सूक्ष्म सिंचाई (ड्रिप/स्प्रिंकलर)** – मिट्टी की नमी के अनुसार सटीक जल वितरण से पानी की 30–50 % तक बचत होती है और उत्पादकता बढ़ती है। ATMA द्वारा आयोजित प्रशिक्षण में जल प्रबंधन, ड्रोन आधारित फसल छिड़काव, तथा माइक्रो न्यूट्रिएंट मैनेजमेंट शामिल हैं।

3. संरक्षित खेती (ग्रीनहाउस/पॉलीहाउस)

संरक्षित खेती में पौधों को पॉलीहाउस, नेट-हाउस, शेड-हाउस आदि संरचनाओं में उगाया जाता है ताकि तापमान, आर्द्रता और प्रकाश नियंत्रित रह सके। ICAR का अध्ययन बताता है कि संरक्षित खेती विशेष रूप से पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्रों में मौसम की अनिश्चितता और छोटे जोत धारकों के लिए प्रोत्साहित की जाती है। यह तकनीक नियंत्रित माइक्रो-क्लाइमेट उपलब्ध कराती है, जिससे उच्च मूल्य वाली सब्जियों की ऑफ-सीजन में भी सफल खेती संभव होती है। लेख में कहा गया है कि छायादार नेट या पॉलीहाउस जैसी संरचनाओं के माध्यम से, टमाटर, शिमला मिर्च और पार्थेनोकार्पिक खीरा जैसी फसलें प्रति हेक्टेयर 250–300 टन तक उपज दे सकती हैं।

4. उन्नत किस्में, ग्राफ्टिंग व रूटस्टॉक

ICAR-IIVR ने उच्च तापमान, जलभराव, सूखे और लवणता सहिष्णु रूटस्टॉक (जैसे *Solanum torvum*, ऐश गौड़, Summerfit) की पहचान की है, जिन्हें सब्जियों पर ग्राफ्ट कर उत्पादन बढ़ाया जा सकता है। ग्राफ्टिंग तकनीक stress-resilience प्रदान करती है और उच्च उपज वाले एवं बीमारी प्रतिरोधी पौधे उपलब्ध कराती है।

5. हाइड्रोपोनिक्स, एरोपोनिक्स और वर्टिकल खेती

सोइल-लेस खेती जैसे हाइड्रोपोनिक्स, एरोपोनिक्स और वर्टिकल फार्मिंग तकनीकें कम भूमि में अधिक उत्पादन देती हैं और शहरी क्षेत्रों में उगान को बढ़ावा देती हैं। ये तकनीकें नियंत्रण वाले वातावरण में पानी व पोषक तत्वों का पुनः उपयोग करती हैं, कीट-रोग जोखिम कम करती हैं और वर्ष-भर उत्पादन संभव बनाती हैं।

6. जैविक उत्पादन एवं एकीकृत नियंत्रण (IPM)

- **जैविक उत्पादन** – ICAR-IIVR ने जैविक उत्पादन पैकेज विकसित किये हैं जिनकी उपज पारंपरिक प्रणालियों के समान पायी गयी। जैविक तकनीकों में जैविक खाद, जैव कीटनाशक, हरी खाद आदि का उपयोग होता है।
- **एकीकृत कीट प्रबंधन (IPM)** – एक अध्ययन के अनुसार, IPM अपनाने से फसलों में 8–22 % उपज वृद्धि, 40–60 % कीटनाशक उपयोग में कमी और 10–15 % खेती लागत में कमी दर्ज की गयी। भारत में 3.42 मिलियन हेक्टेयर से अधिक क्षेत्र IPM कार्यक्रमों में शामिल है। हालांकि adoption सीमित है क्योंकि किसानों में जागरूकता और प्रशिक्षण की कमी तथा नीति सहयोग की कमी है।

7. नुट्री-गार्डन और पोषण वाटिका

पोशन सुरक्षा के लिए नुट्री-गार्डन (पोषण वाटिका) की संकल्पना को बढ़ावा दिया जा रहा है। एक अध्ययन में KVK Faridabad ने ग्रामीण महिलाओं को उन्नत किस्मों के बीज वितरण कर नुट्री-गार्डन स्थापित किये। परिणामस्वरूप प्रति व्यक्ति सब्जी उपलब्धता 28.63 ग्राम से बढ़कर 286.21 ग्राम हुई और Rs 4614 प्रति परिवार बचत दर्ज की गयी। नुट्री-गार्डन से परिवारों के भोजन में विविधता स्कोर 19.46 से 26.53 तक बढ़ा। सरकार ने लगभग 4.37 लाख आंगनवाड़ी केन्द्रों में पोषण वाटिका स्थापित की हैं ताकि महिलाओं और बच्चों को ताजी सब्जियां उपलब्ध करायी जा सकें।

8. फ्रंट-लाइन प्रदर्शन और क्षमता निर्माण

फ्रंट-लाइन प्रदर्शन (FLD) किसानों को नई तकनीकें दिखाने का एक प्रभावी तरीका है। कर्नाटक के चिकबल्लापुरा जिले में टमाटर पर हुए एक FLD अध्ययन में पाया गया कि प्रदर्शन प्लॉट में उपज **27.10 %** अधिक रही और किसानों ने स्वर्ण संपदा संकर का इस्तेमाल, पौधशाला से गुणवत्ता-पूर्ण पौध लेने, उचित प्रशिक्षण व सिंचाई के अभ्यास को अधिक अपनाया। FLD से 'seeing is believing' सिद्धांत के कारण किसानों का भरोसा बढ़ता है।

कृषि प्रसार सेवाओं की भूमिका

ज्ञान हस्तांतरण और क्षमता निर्माण

- 1. प्रशिक्षण और कार्यानुभव** – KVKs किसान-केंद्रित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करते हैं, जिनमें उन्नत बीज, पोषक तत्व प्रबंधन, सिंचाई तकनीक, कीट प्रबंधन, ग्रीनहाउस तकनीक, मिनी पंपसेट इत्यादि शामिल होते हैं। ATMA वर्ष 2023-24 में 2739 किसानों को 135 प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन गतिविधियों से लाभान्वित कर चुकी है। प्रशिक्षणों में जल प्रबंधन, फसल विविधीकरण, जैव-उर्वरक/नैनो फर्टिलाइजर, ड्रोन तकनीक, मौसम पूर्वानुमान, आदि विषयों को शामिल किया गया।
- 2. फ्रंट-लाइन प्रदर्शन** – KVKs नई किस्मों, प्रौद्योगिकियों और ICM पैकेज का FLD के माध्यम से प्रदर्शन करते हैं। उदाहरण के लिए टमाटर FLD में किसानों को हाईब्रिड बीज, जैव-उर्वरक, प्रशिक्षण और पौध संरक्षण पैकेज दिखाये गये। इससे खेत स्तर पर उत्पादन में सुधार हुआ।
- 3. ऑन-फार्म परीक्षण** – KVKs विभिन्न फसल प्रणालियों में तकनीकों के स्थानीय अनुकूलन का मूल्यांकन करते हैं। 2019-24 में 1.84 लाख मूल्यांकन परीक्षण किये गये।
- 4. किसान – वैज्ञानिक संवाद तथा मेलों का आयोजन** – ATMA और KVKs किसान वैज्ञानिक संवाद, किसान गोष्ठी, किसान मेले और प्रदर्शनियाँ आयोजित करते हैं। ये आयोजन किसानों को वैज्ञानिकों और विशेषज्ञों से सीधे जुड़ने का अवसर देते हैं, जिससे समस्याओं का समाधान और नवीन जानकारी का आदान-प्रदान होता है।
- 5. डिजिटल परामर्श** – mKisan और IFFCO Kisan जैसी ऐप्स मौसम पूर्वानुमान, बाजार मूल्य, कीट एवं बीमारी चेतावनी तथा विशेषज्ञों से संवाद की सुविधा देती हैं। ये ऐप स्थानीय भाषाओं में सरल इंटरफेस उपलब्ध करवाती हैं लेकिन डिजिटल साक्षरता और इंटरनेट कनेक्टिविटी की कमी चुनौतियाँ हैं।
- 6. महिला किसान और सामाजिक समावेशन** – नुट्री-गार्डन कार्यक्रम ग्रामीण महिलाओं को प्रशिक्षण देकर उन्हें खान-पान सुरक्षा एवं आय बढ़ाने में सक्षम बनाते हैं। KVK कार्यक्रमों में कमजोर वर्गों की प्राथमिकता सुनिश्चित की जाती है।

अनुसंधान-प्रसार समन्वय

ICAR-IIVR और अन्य शोध संस्थान उन्नत तकनीकों जैसे सेंसर-आधारित सिंचाई, ग्रेसफिटिंग, पॉमेटो तकनीक (टमाटर और आलू का संयुक्त पौधा), ऊर्ध्वाधर अक्वापोनिक्स तथा क्लाउड-स्मार्ट कृषि मॉडल विकसित कर रहे हैं। प्रसार सेवाएं इन नवाचारों को किसानों के खेत तक पहुंचाने का कार्य करती हैं। उदाहरण के रूप में, काशी गंगा नामक लौकी की किस्म, जिसका आर्थिक अध्ययन दर्शाता है कि 73,414 हेक्टेयर में इसका प्रदर्शन लाभकारी रहा। इसी तरह संपूर्ण पोषण वाटिका मॉडल से मात्र **100 म²** क्षेत्र में साल-भर सब्जियों की उपलब्धता सुनिश्चित होती है।

नीति समर्थन और वित्तीय निवेश

ICRIER रिपोर्ट के अनुसार भारत कृषि अनुसंधान, शिक्षा व प्रसार पर अपने कृषि GDP का केवल 0.7 % खर्च करता है; इसमें भी 0.16 % ही प्रसार व प्रशिक्षण पर खर्च होता है। दो-तिहाई खर्च फसल उत्पादन पर और केवल 10 % पशुपालन पर होता है। यह भी पाया गया कि शोध एवं प्रसार निवेश में वृद्धि से कृषि GDP की वृद्धि दर में सकारात्मक प्रभाव होता है। इसलिए प्रसार सेवाओं में निवेश बढ़ाने, मानव संसाधन सुदृढ़ करने एवं गुणवत्ता में सुधार आवश्यक है।

चुनौतियाँ और समस्यार्ँ

1. **आर्थिक व तकनीकी बाधाएँ** – प्रिसिजन कृषि, पॉलीहाउस व हाइड्रोपोनिक्स जैसी तकनीकों में प्रारंभिक निवेश अधिक है और छोटे व सीमांत किसानों के लिए आर्थिक रूप से कठिन है।
2. **ज्ञापन व कौशल की कमी** – कई किसानों में डिजिटल साक्षरता और उन्नत तकनीकी जानकारी कम है। प्रशिक्षण संसाधन सीमित होने के कारण नई तकनीकों को आत्मसात करने में समय लगता है।
3. **इन्फ्रास्ट्रक्चर और नीति समर्थन** – IPM व प्रिसिजन खेती के व्यापक विस्तार में नीतिगत और संस्थागत सहयोग का अभाव देखा गया है। ग्रामीण क्षेत्रों में विद्युत व इंटरनेट सेवाओं की कमी भी डिजिटल प्रसार को बाधित करती है।
4. **मानवीय संसाधनों की कमी** – KVK और ATMA में वैज्ञानिकों/विशेषज्ञों की संख्या सीमित है तथा कई पद रिक्त हैं। इससे क्षेत्रों में सेवा वितरण प्रभावित होती है।
5. **स्थानीय अनुकूलन** – तकनीकों का स्थानीय परिस्थिति के अनुसार अनुकूलन आवश्यक है। IPM, ग्राफिटिंग या पॉलीहाउस तकनीकें हर स्थान पर समान परिणाम नहीं देतीं; अनुसंधान एवं परीक्षण जरूरी हैं।
6. **विश्वसनीयता और व्यवहार परिवर्तन** – कई किसान पारंपरिक विधियों के प्रति विश्वास रखते हैं और नई तकनीकें अपनाने में संकोच करते हैं। 'देखना मानना' सिद्धांत के तहत प्रदर्शन आवश्यक है।

आगे की दिशा

1. **उचित निवेश व नीति समर्थन** – केंद्र व राज्य सरकारों को कृषि प्रसार एवं अनुसंधान पर खर्च बढ़ाना चाहिए। प्रसार सेवाओं के लिए बजट में वृद्धि, मानव संसाधन सशक्तिकरण, और उपकरणों की उपलब्धता सुनिश्चित की जानी चाहिए।
2. **सार्वजनिक-निजी भागीदारी** – प्रिसिजन खेती, ग्रीनहाउस निर्माण, और डिजिटल परामर्श में निजी कंपनियों, स्टार्ट-अप्स और किसान उत्पादक संगठनों की भागीदारी बढ़ानी चाहिए। PFDCs ने सुझाव दिया है कि सार्वजनिक व निजी क्षेत्र व किसानों के बीच सहयोग से ही प्रिसिजन खेती का सफल क्रियान्वयन संभव है।
3. **डिजिटल प्रसार और साक्षरता** – mKisan, किसान सुविधा, IFFCO किसान आदि प्लेटफार्मों को स्थानीय भाषाओं में सरल बनाकर, स्मार्टफोन व डेटा पर सब्सिडी देकर, और डिजिटल साक्षरता शिविर आयोजित कर किसानों को सक्षम बनाया जा सकता है।
4. **महिला व कमजोर वर्ग पर ध्यान** – नुट्री-गार्डन, पोषण वाटिका, स्वयं सहायता समूहों और महिला कृषक प्रशिक्षणों के माध्यम से महिलाओं की सहभागिता बढ़ाना चाहिए। शोध से पता चलता है कि नुट्री-गार्डन ने महिलाओं के परिवारों में सब्जी उपलब्धता, भोजन विविधता और आय में वृद्धि की है।
5. **जलवायु-स्मार्ट व प्राकृतिक खेती** – क्लाइमेट-स्मार्ट मॉडल, प्राकृतिक खेती व जैविक उत्पादन को बढ़ावा देने हेतु प्रसार सेवाओं को किसानों के सामने सफल उदाहरण प्रस्तुत करने होंगे। ICAR-IIVR द्वारा विकसित सेंसर-आधारित सिंचाई, ग्राफिटिंग और एक्वापोनिक्स मॉडल जलवायु अनुकूलन में सहायक हैं।
6. **सामुदायिक सहभागिता और किसान-फ्लीड स्कूल** – किसानों को निर्णय-निर्माता बनाते हुए, उनके अनुभवों को शामिल करना और सामुदायिक स्तर पर सीखने की पहल चलानी चाहिए। ICRIER रिपोर्ट ने विकेन्द्रीकृत, सहभागी एवं मांग-आधारित प्रसार मॉडल को प्रभावी बताया है।

निष्कर्ष

भारत में सब्जी उत्पादन की मांग बढ़ने और जलवायु चुनौतियों को देखते हुए उन्नत तकनीकों का अपनाना आवश्यक हो गया है। कृषि प्रसार सेवाएँ इस परिवर्तन का केन्द्र बिन्दु हैं; ये शोध संस्थानों और किसानों के बीच ज्ञान सेतु हैं, जो प्रशिक्षण, प्रदर्शन, ऑन-फार्म परीक्षण, डिजिटल परामर्श एवं नीति सहयोग के माध्यम से आधुनिक तकनीकों को जन-जन तक पहुंचाती हैं। ICAR-IIVR द्वारा विकसित सेंसर-आधारित सिंचाई, ग्राफिटिंग, नुट्री-गार्डन, पॉलीहाउस जैसे नवाचारों के प्रसार से किसान बेहतर जल प्रबंधन, पोषण सुरक्षा और उच्च उपज प्राप्त कर रहे हैं। हालांकि प्रसार व्यवस्था को अभी भी आर्थिक, तकनीकी और मानव संसाधन सम्बंधित चुनौतियाँ हैं, लेकिन बेहतर निवेश, सार्वजनिक-निजी भागीदारी, डिजिटल तकनीक और महिलाओं की सहभागिता से इन चुनौतियों को पार किया जा सकता है। जब किसानों, वैज्ञानिकों और नीतिनिर्माताओं के बीच सामंजस्य होगा तब ही भारत उन्नत सब्जी उत्पादन तकनीकों को अपनाकर पोषण सुरक्षा, आय वृद्धि और पर्यावरणीय स्थिरता की दिशा में आगे बढ़ सकेगा।