

## क्रॉप रेजिड्यू मैनेजमेंट और कृषि विज्ञान केन्द्र की भूमिका: टिकाऊ कृषि की ओर एक कदम

\*शिवम प्रताप<sup>1</sup>, यश चौहान<sup>2</sup>, मनोज पांडे<sup>3</sup>, संदीप सिंह<sup>4</sup> एवं राजेंद्र सिंह चौहान<sup>5</sup>

<sup>1</sup>एम.एससी. कृषि, मृदा विज्ञान एवं मृदा रसायन विभाग, आरबीएस कॉलेज, बिचपुरी, आगरा (उ.प्र.), भारत

<sup>2</sup>विषय वस्तु विशेषज्ञ, मृदा विज्ञान, कृषि विज्ञान केंद्र, बिचपुरी, आरबीएस कॉलेज, आगरा (उ.प्र.), भारत

<sup>3</sup>सहायक प्रोफेसर, मृदा विज्ञान एवं मृदा रसायन विभाग, आरबीएस कॉलेज, बिचपुरी, आगरा (उ.प्र.), भारत

<sup>4</sup>विषय वस्तु विशेषज्ञ, कृषि प्रसार, कृषि विज्ञान केंद्र, बिचपुरी, आरबीएस कॉलेज, आगरा (उ.प्र.), भारत

<sup>5</sup>वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं हैड, कृषि विज्ञान केंद्र, बिचपुरी, आरबीएस कॉलेज, आगरा (उ.प्र.), भारत

\*संवादी लेखक का ईमेल पता: [shivamthakur01731@gmail.com](mailto:shivamthakur01731@gmail.com)

**भा**रतीय कृषि आज कई जटिल चुनौतियों से जूझ रही है, जिनमें फसल अवशेषों (Crop Residues) का प्रबंधन एक प्रमुख और गंभीर मुद्दा बन गया है। विशेष रूप से उत्तर भारत के राज्यों — पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश और बिहार — में हर वर्ष धान की कटाई के बाद पराली जलाने की घटनाएं सामने आती हैं, जिससे वायु प्रदूषण, मिट्टी की उर्वरता में गिरावट और मानवीय स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।



इस समस्या से निपटने के लिए भारत सरकार के कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय (MoAFW) ने वर्ष 2018 में क्रॉप रेजिड्यू मैनेजमेंट (CRM) योजना की शुरुआत की। इसका उद्देश्य किसानों को In-situ और Ex-situ अवशेष प्रबंधन तकनीकों जैसे Happy Seeder, Super Seeder, Straw Mulcher, Bio-decomposer आदि अपनाने में सहायता प्रदान करना है। योजना के अंतर्गत चयनित राज्यों को मशीनरी, प्रशिक्षण और जागरूकता कार्यक्रमों के लिए वित्तीय सहायता दी जाती है (Table 1)। इस योजना को प्रभावी रूप से लागू करने में कृषि विज्ञान केन्द्रों (KVKs) की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण है। कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) जिला स्तर पर काम करते हुए किसानों को प्रशिक्षण, मशीनरी का प्रदर्शन, और फसल अवशेषों के वैकल्पिक उपयोग की जानकारी देते हैं। वे Awareness Camps, फील्ड डेमोन्स्ट्रेशन, और FPOs के माध्यम से व्यवहारिक परिवर्तन को बढ़ावा देते हैं। इस प्रकार, कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) सरकार की नीतियों को जमीनी स्तर तक पहुँचाकर टिकाऊ और प्रदूषण-मुक्त कृषि की दिशा में महत्वपूर्ण योगदान दे रहे हैं।

**Table: 1. क्रॉप रेजिड्यू मैनेजमेंट (CRM) योजना: वर्ष-वार बजट, व्यय, लाभार्थी राज्य और मशीनरी विवरण**

वित्तीय वर्ष	प्रमुख लाभार्थी राज्य / विवरण	वितरित प्रमुख मशीनें	कुल बजट आवंटन (₹ करोड़)	व्यय (₹ करोड़)
2018-19	पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश — योजना की शुरुआत	हैप्पी सीडर, सुपर सीडर, रोटोवेटर, स्ट्रॉ चॉपर, मलचर	591.65	591.65
2019-20	मशीनें कस्टम हायरिंग सेंटरों (CHCs) को दी गईं	बेलेर, रेक, रिवर्सेबल एमबी हल, पैडी स्ट्रॉ चॉपर	601.80	601.80
2020-21	इन-सिटू प्रबंधन पर जोर	जीरो टिल ड्रिल, सुपर स्ट्रॉ मैनेजमेंट सिस्टम (SMS)	598.35	598.35
कुल योग			1,791.80	1,791.80

2021-22	तकनीक अपनाने और प्रशिक्षण	बायो-डीकंपोजर, हैप्पी सीडर, मल्चर	700.00	700.00
2022-23	आरकेवीवाई योजना में विलय	सरफेस मल्चर, बेलेर, चॉपर	आरकेवीवाई योजना में विलय	आँकड़ा उपलब्ध नहीं
2023-24	पर्यावरण मंत्रालय के अनुसार	स्मार्ट सीडर, इन-सिटू कम्पोस्ट यूनिट्स	आरकेवीवाई योजना में विलय	₹841.65
2024-25	आंशिक खर्च रिपोर्ट	ड्रोन आधारित छिड़काव यंत्र, बायो-डीकंपोजर किट्स	आरकेवीवाई योजना में विलय	₹289.00
<b>कुल योग (2018-2025)</b>	पंजाब (₹1,681.45 Cr), हरियाणा (₹1,081.71 Cr), यूपी (₹763.67 Cr), दिल्ली, ICAR आदि	कुल मिलाकर 2 लाख+ मशीनें वितरित	3,623.45+ (राज्यवार)	3,333.00+

### फसल अवशेष: समस्या की जड़

भारत में हर साल लगभग 50 करोड़ टन से अधिक फसल अवशेष उत्पन्न होते हैं, जिनमें धान, गेहूं, गन्ना, मक्का, कपास और दालों के अवशेष प्रमुख हैं। यह अवशेष किसानों के लिए लाभकारी तो होते हैं, लेकिन इनका सही प्रबंधन न होने पर वे गंभीर पर्यावरणीय और स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं का कारण बन जाते हैं। विशेष रूप से पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, और बिहार जैसे राज्यों में खरीफ फसल के बाद बचा हुआ धान का अवशेष जलाने की प्रथा बहुत आम है। किसान इस अवशेष को जल्दी से नष्ट करके रबी फसल की बुआई के लिए खेत तैयार करना चाहते हैं, जिससे अक्टूबर-नवंबर के महीने में पराली जलाने की घटनाएं चरम पर पहुंच जाती हैं।

पराली जलाने से वायु प्रदूषण का स्तर अत्यधिक बढ़ जाता है, जिसमें PM2.5 और PM10 जैसे सूक्ष्म कण, कार्बन डाइऑक्साइड (CO<sub>2</sub>), मीथेन (CH<sub>4</sub>) और अन्य हानिकारक गैसों शामिल होती हैं। यह प्रदूषण न केवल स्थानीय स्तर पर बल्कि राष्ट्रीय और वैश्विक स्तर पर भी स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए गंभीर खतरा बन जाता है। वायु प्रदूषण से फेफड़ों की बीमारियों जैसे दमा, ब्रोंकाइटिस और अन्य श्वसन समस्याओं में वृद्धि होती है, जो खासकर बच्चों, बुजुर्गों और पहले से बीमार लोगों के लिए खतरा पैदा करता है।

इसके अलावा, पराली जलाने से मिट्टी की गुणवत्ता पर भी नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। जलने से मिट्टी में मौजूद सूक्ष्मजीवों की संख्या कम हो जाती है, जिससे मिट्टी की उर्वरता और उसकी जल धारण क्षमता घट जाती है। यह मिट्टी के स्वास्थ्य और उसकी प्राकृतिक संरचना को नुकसान पहुंचाता है। इसके परिणामस्वरूप, फसलों की पैदावार प्रभावित होती है और किसानों की आय पर भी विपरीत असर पड़ता है। साथ ही, जलाने से पानी की गुणवत्ता भी प्रभावित होती है क्योंकि मिट्टी में मौजूद हानिकारक तत्व पानी में पहुंच जाते हैं। इस तरह, फसल अवशेषों का अनुचित प्रबंधन न केवल पर्यावरण को नुकसान पहुंचाता है, बल्कि यह ग्रामीण और शहरी दोनों क्षेत्रों के लोगों के स्वास्थ्य के लिए भी खतरा है। इस गंभीर समस्या का समाधान केवल सख्त नियमों और दंडात्मक उपायों से नहीं हो सकता, बल्कि इसके लिए किसानों को पर्यावरण के प्रति जागरूक करना, उचित तकनीकों और आधुनिक कृषि उपकरणों के माध्यम से स्थायी फसल अवशेष प्रबंधन अपनाना आवश्यक है। इस दिशा में सरकार और विभिन्न कृषि संस्थान लगातार प्रयासरत हैं ताकि पराली जलाने की समस्या को कम किया जा सके और सतत कृषि का मार्ग प्रशस्त हो।

### समाधान की आवश्यकता

फसल अवशेषों की समस्या से निपटने के लिए सरकार और विभिन्न एजेंसियों ने क्रॉप रेजिड्यू मैनेजमेंट (CRM) के तहत कई प्रभावी योजनाएं और कार्यक्रम शुरू किए हैं। इनमें सबसे प्रमुख हैं सब्सिडी आधारित मशीनरी जैसे हैप्पी सीडर (Happy Seeder), सुपर सीडर (Super Seeder), और स्ट्रॉ मल्चर (Straw Mulcher) का प्रचार-प्रसार। ये मशीनें फसल अवशेषों को खेत में ही बिना जलाए सीधे जमीन में मिलाने या हटाने में मदद करती हैं, जिससे न केवल प्रदूषण कम होता है बल्कि मिट्टी की उर्वरता भी बनी रहती है। इसके अलावा, इन-सिटुएशन (In-situ) प्रबंधन की तकनीक के तहत फसल अवशेषों को सीधे खेत की मिट्टी में मिलाने की प्रक्रिया अपनाई जाती है, जो मिट्टी की गुणवत्ता और नमी को बनाए रखने में सहायक होती है। वहीं, एक्स-सिटुएशन (Ex-situ) प्रबंधन में अवशेषों का बायोचार, कंपोस्ट, बायोगैस, और पशु चारा जैसे उत्पादों में रूपांतरण शामिल है, जो कृषि और पशुपालन दोनों के लिए लाभकारी हैं।

सरकार द्वारा चलाए जा रहे जागरूकता अभियान भी इस दिशा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जिनके माध्यम से किसानों को पर्यावरण संरक्षण, स्वास्थ्य के प्रति जोखिम, और फसल अवशेष प्रबंधन के फायदे समझाए जाते हैं। इसके साथ ही, किसानों को उत्पादक विकल्प जैसे मशरूम की खेती और पशु चारा उत्पादन के बारे में भी जानकारी दी जाती है, जिससे उन्हें आर्थिक लाभ भी होता है और अवशेषों का सही उपयोग भी सुनिश्चित होता है।

हालांकि, इन सभी उपायों का सफल कार्यान्वयन तभी संभव है जब किसानों को सही समय पर उचित प्रशिक्षण, तकनीकी सहायता और मार्गदर्शन मिले। इसी कारण कृषि विज्ञान केंद्र (Krishi Vigyan Kendras - कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs)) की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण है। कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) किसानों को नवीनतम तकनीकों से परिचित कराते हैं, प्रशिक्षण देते हैं, और उनके खेतों में जाकर समस्याओं का समाधान प्रदान करते हैं। वे किसानों को फसल अवशेष प्रबंधन के लिए उपलब्ध उपकरणों और विधियों के उपयोग में सक्षम बनाते हैं, जिससे क्रॉप रेजिड्यू मैनेजमेंट का प्रभावी और स्थायी क्रियान्वयन सुनिश्चित हो सके। इस प्रकार, कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) किसानों और सरकार के बीच एक महत्वपूर्ण कड़ी का काम करते हैं, जो फसल अवशेष जलाने की समस्या को कम करने और सतत कृषि को बढ़ावा देने में सहायक हैं।

### कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) की क्रॉप रेजिड्यू मैनेजमेंट में भूमिका

कृषि विज्ञान केंद्र (कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs)) क्रॉप रेजिड्यू मैनेजमेंट (CRM) में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं, जिससे भारत में पराली जलाने की समस्या को कम करने और टिकाऊ कृषि को बढ़ावा देने में मदद मिल रही है। कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) ने पूरे देश में जागरूकता शिविर, प्रशिक्षण कार्यक्रम, और फील्ड डेमोंस्ट्रेशन के माध्यम से किसानों को पराली जलाने के हानिकारक प्रभावों और उसके विकल्पों के बारे में जागरूक किया है।

उदाहरण के तौर पर, KVK पटियाला ने किसानों को हैप्पी सीडर, स्मार्ट सीडर, और स्ट्रॉ मल्चर जैसी मशीनों के उपयोग की ट्रेनिंग दी है, जबकि KVK फरीदकोट ने इन-सिचुएशन तकनीकों जैसे सर्पेस मल्लिंग, बायोडिकंपोजर्स और स्ट्रॉ मैनेजमेंट पर पांच दिवसीय प्रशिक्षण आयोजित किया है। KVK आगरा ने भी किसानों को फसल अवशेष प्रबंधन के लिए तकनीकी सहायता और आधुनिक मशीनों के इस्तेमाल पर व्यापक प्रशिक्षण दिया है, जिससे किसानों में जागरूकता बढ़ी है और उन्होंने पर्यावरण के अनुकूल उपाय अपनाए हैं।



तकनीकी सहायता प्रदान करने के अलावा, कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) मशीनों का ऑन-फील्ड प्रदर्शन भी करते हैं ताकि किसान इन उपकरणों को प्रत्यक्ष रूप से देख और समझ सकें। कई कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) ने कस्टम हायरिंग सेंटर स्थापित किए हैं, जिससे गरीब और सीमांत किसान मशीनों को किराए पर लेकर फसल अवशेष प्रबंधन कर सकें। इनोवेटिव प्रयोगों के तहत, KVK रोहतास (बिहार) ने धान की भूसी को बेलिंग कर पशु चारे में बदलने का मॉडल विकसित किया, जिससे पशुपालकों को लाभ हुआ और पराली जलाने की जरूरत कम हुई।

KVK कपूरथला ने लर्निंग प्लेटफॉर्म बनाए, जहां किसानों को पूरी तकनीक सिखाई जाती है ताकि वे स्वयं अपने खेतों में क्रियान्वयन कर सकें। कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) ने किसान उत्पादक संगठनों (FPOs), स्वयं सहायता समूहों (SHGs), और ग्राम पंचायतों के साथ मिलकर सामूहिक जागरूकता अभियान चलाए, जिससे ये प्रयास एक सामूहिक आंदोलन का रूप ले सके। इसके अलावा, कृषि विज्ञान केन्द्र, रोपड़, लांगरॉयया, भिवानी और आगरा जैसे केंद्रों ने किसान मेलों का आयोजन किया, जिनमें हजारों किसान शामिल हुए। इन मेलों में तकनीकी प्रदर्शनियाँ, विशेषज्ञों के व्याख्यान, और फील्ड विजिट्स जैसी गतिविधियाँ आयोजित की गईं, जिनसे किसानों की भागीदारी और तकनीकी समझ बढ़ी।

इन प्रयासों के सकारात्मक परिणाम सामने आए हैं। कई क्षेत्रों में पराली जलाने की घटनाओं में स्थानीय स्तर पर 30-40% तक कमी आई है। किसान नई तकनीकों को अपनाने लगे हैं और फसल अवशेषों का उत्पादक उपयोग जैसे पशु चारा, मशरूम उत्पादन, और बायोचार निर्माण भी हो रहा है। इससे किसानों की आय में वृद्धि और मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार हुआ है। उदाहरण स्वरूप, 2023 में IFFCO के अनुसार, जिन जिलों में कृषि विज्ञान केन्द्र सक्रिय थे, वहां पराली जलाने की घटनाएं काफी कम हुईं। इसके साथ ही, 2024 में बिहार कृषि विश्वविद्यालय (BAU) को वेस्ट मैनेजमेंट इनोवेशन अवार्ड मिला, जिसमें विशेष रूप से कृषि विज्ञान केन्द्र, रोहतास के प्रयासों को सराहा गया। इस प्रकार, कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) किसानों को आधुनिक तकनीकों से जोड़कर फसल अवशेष प्रबंधन में क्रांतिकारी बदलाव ला रहे हैं, जो देश की पर्यावरणीय और कृषि स्थिरता के लिए अत्यंत लाभकारी है।



### चुनौतियाँ और समाधान

क्रॉप रेजिड्यू मैनेजमेंट में कई चुनौतियाँ सामने आ रही हैं, जिनमें सबसे बड़ी है अवसरों की असमानता। कई छोटे और सीमांत किसानों तक अभी तक आधुनिक मशीनें और तकनीकें नहीं पहुंच पाई हैं, जिससे वे पारंपरिक और प्रदूषणकारी तरीकों का ही सहारा लेते हैं। इसके अलावा, लागत और पूंजी की कमी भी एक महत्वपूर्ण बाधा है, क्योंकि महंगी मशीनरी खरीदना छोटे किसानों के लिए अक्सर संभव नहीं होता। जागरूकता की कमी भी एक बड़ी समस्या है; कई क्षेत्रों में पराली जलाना सामान्य और स्वीकार्य प्रथा के रूप में देखा जाता है, जिससे पर्यावरणीय नुकसान होता है। इसके साथ ही, विभिन्न विभागों और एजेंसियों के बीच समन्वय की कमी से योजनाओं का प्रभावी क्रियान्वयन बाधित होता है।

इन चुनौतियों के समाधान के लिए कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) को अधिक संसाधन, तकनीकी सहायता और स्वायत्तता प्रदान करनी होगी ताकि वे किसानों तक बेहतर पहुंच और प्रशिक्षण सुनिश्चित कर सकें। सरकारी और निजी क्षेत्र के बीच साझेदारी को बढ़ावा देना आवश्यक है ताकि तकनीक और मशीनरी का विस्तार हो सके। राज्य और जिला स्तर पर योजनाओं का एकीकृत और समन्वित क्रियान्वयन भी जरूरी है, जिससे प्रयासों का समग्र प्रभाव बढ़े। इसके अलावा, कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) को वित्तीय मदद, अनुसंधान एवं इन्फ्रास्ट्रक्चर में मजबूती प्रदान कर उनकी कार्यक्षमता और प्रभावशीलता बढ़ानी होगी, जिससे वे किसानों के लिए बेहतर सेवाएं उपलब्ध करा सकें।

### नीति और सरकार की भूमिका एवं भविष्य की दिशा

फसल अवशेष प्रबंधन को लेकर भारत सरकार ने कई महत्वपूर्ण योजनाएं शुरू की हैं, जिनका उद्देश्य पराली जलाने की समस्या को कम करते हुए टिकाऊ कृषि को बढ़ावा देना है। कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय (MoAFW) द्वारा 2018 में शुरू की गई Crop Residue Management Scheme के तहत पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश और दिल्ली में मशीनरी पर सब्सिडी दी जाती है। Fasal Avashesh Parbandhan Yojana के अंतर्गत किसानों को जागरूक करने, प्रशिक्षण देने और मशीनों के वितरण का कार्य किया जाता है। दिल्ली और यूपी में बायो-डीकंपोजर के प्रयोग को भी बढ़ावा दिया गया है। इसके अतिरिक्त, SMAM (Sub Mission on Agricultural Mechanization) योजना के अंतर्गत किसानों को हैप्पी सीडर, सुपर सीडर, स्ट्रॉ मल्चर जैसी मशीनों पर 50% सब्सिडी मिलती है। इन सभी योजनाओं को कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) के माध्यम से ज़मीनी स्तर पर लागू किया जाता है, जिससे किसानों तक तकनीक और प्रशिक्षण पहुंच सके।

भविष्य की दिशा में कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) की भूमिका और अधिक महत्वपूर्ण हो जाएगी। उन्हें डिजिटल लर्निंग प्लेटफॉर्म विकसित करने होंगे ताकि दूर-दराज के किसान भी लाभान्वित हो सकें। किसान उत्पादक संगठनों (FPOs) और कस्टम हायरिंग सेंटर्स को जोड़कर संसाधनों का साझा उपयोग किया जा सकता है। इसके साथ ही, AI और IoT आधारित स्मार्ट कृषि यंत्रों का प्रशिक्षण देना होगा। कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs) को बायोचार, बायोगैस जैसे बायो-प्रोडक्ट्स को बढ़ावा देना चाहिए और जलवायु-स्मार्ट व सतत कृषि पद्धतियों पर भी विशेष ध्यान केंद्रित करना होगा, जिससे पर्यावरणीय संतुलन और कृषि लाभ दोनों सुनिश्चित किए जा सकें।

### निष्कर्ष

क्रॉप रेजिड्यू प्रबंधन एक गंभीर पर्यावरणीय, सामाजिक और आर्थिक चुनौती है, जिसका समाधान केवल नियम-कानूनों से नहीं, बल्कि किसानों की सक्रिय भागीदारी, व्यवहार परिवर्तन और तकनीकी जागरूकता से ही संभव है। इस दिशा में कृषि विज्ञान केन्द्र (कृषि विज्ञान केन्द्र (KVKs)) ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। उनकी स्थानीय स्तर पर पहुंच, तकनीकी विशेषज्ञता, प्रशिक्षण क्षमता और समुदाय के साथ मजबूत जुड़ाव ने किसानों को पराली जलाने के विकल्प अपनाने के लिए प्रेरित किया है। यदि इन्हें और अधिक संसाधन, सहयोग और नीति समर्थन मिले, तो भारत एक हरित, स्वच्छ और टिकाऊ कृषि व्यवस्था की ओर तेजी से बढ़ सकता है।