



## धान पुआल का आधुनिक प्रबंधन

मनीष कुमार\*, हर्षा वाकुडकर\*\* और संदीप गांगिल\*\*\*

वर्तमान में देश में धान पुआल (पराली) का प्रबंधन किसानों के लिए एक जटिल समस्या बन चुका है। धान-गेहूं फसलचक्र में धान की कटाई के उपरांत गेहूं की बुआई के लिए भूमि को तैयार करने हेतु काफी कम समय होता है। धान पुआल के प्रबंधन में काफी जटिलता एवं समय लगने के कारण किसान आमतौर पर इसे खेत में ही जला देते हैं। इससे वायु प्रदूषित होती है। यह अध्ययन धान के पुआल के वैकल्पिक प्रबंधन के उपाय पर केंद्रित है। इस लेख में बेहतर कृषि संरक्षण और सतत कृषि विकास के लिए इन-सीटू (खेत के अंदर) प्रबंधन और एक्स-सीटू (खेत से बाहर) प्रबंधन के आधुनिक उपायों पर प्रकाश डाला गया है। फसल अवशेषों का इन-सीटू प्रबंधन ऊर्जा, समय और लागत के मद्देनजर अधिक लाभप्रद है। इसके दूसरी ओर पर्यावरण में कार्बन-डाइऑक्साइड उत्सर्जन की मात्रा को कम करने के लिए एक्स-सीटू प्रबंधन तकनीक कोयला आधारित बिजली संयंत्रों का एक प्रमुख वैकल्पिक ईंधन हो सकता है। कृषि में फसल अवशेषों के महत्व को पहचानने के लिए कृषक समुदाय का जागरूक होना एवं आधुनिक कृषि यंत्रों से परिचित होना अत्यंत आवश्यक है।

पुआल एक कृषि अवशेष या फसल उपोत्पाद है। यह अनाज को फसल से अलग करने के बाद शेष रह जाता है। इसके कई अलग-अलग उपयोग हैं जैसे-पशुओं को खिलाने के लिए चारा, आहार पकाने एवं अन्य कार्यों के लिए जैव ईंधन, बायोएथेनॉल, बायोगैस उत्पादन, जैव-प्लास्टिक उत्पादन, पैकेजिंग सामग्री के रूप में रस्सी बनाने के लिए इत्यादि। देश में फसल अवशेषों का वार्षिक उत्पादन 371 मिलियन टन है। इसमें धान के अवशेष लगभग 51-57 प्रतिशत हैं। उत्तर प्रदेश (53-60 मिलियन टन) और पंजाब (44-51 मिलियन टन) फसल अवशेष

\*वरिष्ठ शोध अध्ययता, \*\*वैज्ञानिक, \*\*\*प्रधान वैज्ञानिक, कृषि ऊर्जा एवं शक्ति प्रभाग, भाकृअनुप-केंद्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान भोपाल-462038 (मध्य प्रदेश)

उत्पादित करने वाले देश के अग्रणी राज्य हैं (लोहन एवं साथी, वर्ष 2018)। इन फसल अवशेषों से सालाना 5.5 एक्साजूल ऊर्जा उत्पन्न होने का अनुमान लगाया गया है। उच्च सिलिका सामग्री के कारण, धान के भूसे को पशु आहार के रूप में उपयोग नहीं किया जाता है। इन सभी कारणों के मद्देनजर धान पुआल का प्रबंधन सभी धान उत्पादक देशों के लिए एक बड़ी चुनौती है।

### इन-सीटू प्रबंधन

यह फसल अवशेष प्रबंधन के प्रमुख तरीकों में से एक है। इसमें अपने मूल स्थान पर फसल अवशेषों का प्रबंधन किया जाता है। इसमें प्रबंधन के विभिन्न विकल्प शामिल हैं जैसे-मृदा में फसल अवशेष का समावेश, मल्लिचंग के रूप में अवशेषों का प्रयोग और पशु चारे के रूप में प्रयोग आदि। हाल के दिनों में हैप्पी सीडर ने विशेष रूप से पंजाब

में अपार लोकप्रियता हासिल की है। अन्य महत्वपूर्ण मशीनें रोटोवेटर, मल्लिचर, कटर और स्प्रेडर, जीरो टिल सीडड्रिल, कम्बाइन हार्वेस्टर आदि फसल अवशेष को जलाने की प्रक्रिया को रोकने में मदद करती हैं।

### इन-सीटू प्रबंधन के प्रकार

#### निगमन

- कम्बाइन
- पुआल चॉपर
- प्रतिवर्ती एमबी हल
- रोटोवेटर
- सीडर

#### लाभ

- खेत साफ और बेहतर दिखता है।
- गेहूं, आलू या किसी भी अन्य सब्जी की फसल को बोया, रोपा जा सकता है।

#### मल्लिचंग

- कम्बाइन
- एसएमएस
- हैप्पी सीडर

#### लाभ

- पुआल प्रबंधन प्रणाली का समय बचाने वाला और सस्ता तरीका।
- मल्लिच, खेत के तापमान को 4-5 डिग्री सेल्सियस तक कम कर देता है और गेहूं में एक सिंचाई बचाता है।

### एक्स-सीटू प्रबंधन

एक्स-सीटू प्रबंधन मूल स्थान से अलग जगह पर फसल अवशेषों का प्रबंधन है। इस प्रक्रिया को भूसे का ऑफ-साइट रूपांतरण भी कहा जाता है। धान के पुआल को बेलिंग कर संग्रह करना एक्स-सीटू प्रबंधन का महत्वपूर्ण कार्य है। इस प्रक्रिया के कुशलतापूर्वक संचालन के लिए बेलिंग से पहले दो महत्वपूर्ण कार्यों की आवश्यकता होती है:

- **चॉपिंग:** कटाई के बाद खेत में खड़ी धान की टुंडों को काटने की क्रिया को चॉपिंग कहते हैं। इसके लिए तैयार किए गए उपकरण को चॉपर कहा जाता



बेलनाकार बेलर

## पराली प्रबंधन के विभिन्न इन-सीटू तरीके

### हैप्पी सीडर

हैप्पी सीडर एक ट्रैक्टरचालित मशीन है। यह धान के पुआल को काटकर मृदा में गेहूं बोती है। बुआई वाले क्षेत्र में पुआल को मलच की तरह बिछा देती है।

### सीमाएं

- असमतल भूमि में उपयोग नहीं
- उच्च कुशल ड्राइवर या ऑपरेटर की आवश्यकता
- बड़ी मात्रा में पुआल, बुआई के दौरान बाधा
- उच्च एचपी ट्रैक्टर की आवश्यकता



हैप्पी सीडर



सुपर एस.एस.एस



मलचर



रोटावेटर

### सुपर एस.एस.एस

यह कम्बाइन हार्वेस्टर के पिछले हिस्से से जुड़ा हुआ होता है। यह धान के पुआल को छोटे-छोटे टुकड़ों में काटकर खेत में समान रूप से फैला देता है।

### सीमाएं

- अकेले कम्बाइन हार्वेस्टर की तुलना में एस.एस.एस के साथ चलाने से संचालन की लागत में वृद्धि
- एस.एस.एस की क्षेत्र में कार्य क्षमता बहुत कम
- एस.एस.एस के प्रयोग से धान का पुआल में जाने की आशंका

### मलचर

उसका उपयोग खड़ी टूठ को काटने और खेत पर पराली की एक समान परत बनाने के लिए किया जाता है। इस पर गेहूं बोने के लिए हैप्पी सीडर या रोटोवेटर का उपयोग किया जाता है।

### सीमाएं

- पुआल में नमी होने पर मलचर का उपयोग नहीं किया जा सकता है। नमी के कारण मलचर के ब्लेड फिसलने की आशंका होती है। इससे खड़े पुआल को प्रभावी ढंग से काटने में परेशानी होती है।

### रोटावेटर

इसका उपयोग मुख्य रूप से एक या दो पास के भीतर बीज क्यारी तैयार करने के लिए किया जाता है। यह खेत में अवशेषों को हटाने और मिलाने के लिए उपयुक्त है।

### सीमाएं

- रोटोवेटर खड़े पुआल पर काम करने में असमर्थ
- इसके प्रयोग के बाद अगली फसल में अधिक सिंचाई की आवश्यकता
- रोटोवेटर से प्रत्येक वर्ष मिट्टी सख्त



रेकर

है। इसे धान के टूठ के आकार और सघनता के आधार पर 1500-1700 इंजन आरपीएम के बीच संचालित किया जाता है।

- **रेकिंग:** खेत में कटे और बिखरे धान के पुआल को क्रम से इकट्ठा करने की प्रक्रिया को रेकिंग कहते हैं। यह बेलर मशीन को बेलिंग के लिए सघन पुआल प्रदान करता है। रेकिंग करने के लिए प्रयुक्त उपकरण को रेकर कहते हैं। इसे धान के पुआल के भार के आधार पर 1500-1700 इंजन आरपीएम के बीच संचालित किया जाता है।
- **बेलिंग:** यह कच्चे पुआल बायोमास को सघन कर गट्टा बनाने की प्रक्रिया है। इन सघन गट्टों को संभालना, परिवहन करना और भंडारित करना आसान है।



वर्गाकार बेलर

सामान्यतः बेलिंग का प्रयोग पौधों के आंतरिक पोषक मूल्यों को संरक्षित कर सुखाने के लिए किया जाता है। बेलिंग विभिन्न प्रकार के बेलर जैसे वर्गाकार बेलर, बेलनाकार बेलर और स्टेबल बेलर द्वारा की जाती है।

फसल अवशेषों का प्रबंधन आर्थिक लाभ और पर्यावरण संरक्षण दोनों कारणों से महत्वपूर्ण है। इन-सीटू प्रबंधन से धान-गेहूं के फसलचक्र के बीच में किसानों द्वारा फसल अवशेष को जलाने की प्रथा को कम कर पर्यावरण प्रदूषण को कम करने में सहायक है। ब्रिकेटिंग, बिजली उत्पादन, बायोगैस उत्पादन, बायोमास सह-उत्पादन और मशरूम की खेती जैसे विकल्पों के लिए उपयोग की जाने वाली फसल अवशेष प्रबंधन की एक्स-सीटू तकनीक किसानों को अतिरिक्त आर्थिक लाभ प्रदान करने में सहायक है। ■