

टिकाऊ फसल उत्पादन में फसल अवशेष प्रबंधन

शिव राम सामोता*, आर.एस. छोकर*, नीरज कुमार* और नितेश कुमार*

सिंधु गंगा के मैदानी क्षेत्रों में सघन रूप से अपनाई जाने वाली धान-गेहूं, फसल प्रणाली है। इसने दक्षिण एशिया की बढ़ती आबादी की खाद्यान्न आपूर्ति को पूरा करने में प्रमुख भूमिका निभाई है। उत्तर भारतीय मैदानी इलाकों में लंबे समय तक पारंपरिक तरीके से धान की सघन खेती के फलस्वरूप प्राकृतिक संसाधनों की गुणवत्ता में कमी, घटती कारक उत्पादकता, पोषक तत्वों की कमी, कम होता भूजल, श्रम की कमी, खेती की उच्च लागत और अवशेष जलाने जैसी परिस्थितियां उत्पन्न हुई हैं। इनसे कृषि की स्थिरता पर संदेह व्यक्त होता है। भारत में प्रत्येक वर्ष लगभग 680 मिलियन टन से ज्यादा फसल अवशेष उत्पन्न होता है, जिसमें से लगभग 368 मिलियन टन केवल अनाज फसलों से आता है। फसल अवशेष के कुल उत्पादन में धान और गेहूं क्रमशः लगभग 154 और 131 मिलियन टन का योगदान करते हैं।

उत्तरी भारत के मैदानी इलाकों, विशेष रूप से पंजाब और हरियाणा राज्यों में काफी किसान गेहूं की फसल की समय पर बुआई सुनिश्चित करने के लिए धान के अवशेषों को खेत में ही जला देते हैं। धान की कटाई एवं गेहूं की बुआई के बीच सीमांत अवधि और धान के अवशेषों का चारे के रूप में खराब गुणवत्ता के कारण पशुओं के लिए कम उपयोग किसानों को फसल अवशेष जलाने के लिए मजबूर करता है।

सारणी 1. फसल अवशेष को मृदा की सतह पर बनाए रखने के लिए प्रयुक्त मशीनरी

मशीन	उपकरण	लाभ	सीमाएं
	जीरो-टिल ड्रिल यह ट्रैक्टर से खींची जाने वाली बुआई मशीन है, जिसमें उल्टे 'T' प्रकार के फरो ओपनर्स लगे होते हैं	- बिना जुताई किए फसल की सीधे बुआई करने में सक्षम - सरल बनावट, संचालन और रखरखाव	खुले पड़े हुए फसल अवशेष में फरो ओपनर्स अवरुद्ध होने के कारण अनुपयुक्त
	मल्ट्र यह ट्रैक्टर पीटीओ द्वारा चालित मशीन है, जो फसल अवशेष को छोटे-छोटे टुकड़ों में काटती है।	- मल्ट्र द्वारा कटे हुए फसल अवशेषों का सरल मशीनों जैसे डिस्क हैरो द्वारा मृदा में समावेशन - समावेशन के बाद जीरो टिल ड्रिल मशीन से आसानी से बुआई	बुआई के लिए अतिरिक्त क्षेत्र संचालन व समय की आवश्यकता
	हैप्पी सीडर यह ट्रैक्टर पीटीओ द्वारा चालित मशीन है, जिसमें आगे की तरफ अवशेष को काटने के लिए फ्लेल्स/ब्लेड और पीछे बुआई प्रणाली जुड़ी होती है।	भूजकड़ित और खुले पड़े अवशेषों की स्थिति में खेतों में सीधे बुआई करने में सक्षम	नम अवशेषों को काटने में अप्रभावी
	रोटरी डिस्क ड्रिल यह ट्रैक्टर पीटीओ द्वारा चालित मशीन है, जिसमें आगे की तरफ सॉयल रेजर डिस्क और पीछे की तरफ बुआई प्रणाली जुड़ी होती है।	- शुष्क एवं नम अवशेषों को प्रभावी तरीके से काटने में सक्षम - भूमि में मिलाये गये अवशेषों के उपरांत भी बुआई करने में सक्षम	व्यावसायिक गैर-उपलब्धता
	स्ट्रिप-टिल ड्रिल यह एक सक्रिय प्रकार (पीटीओ चालित) की बुआई मशीन है, जिसमें आगे 'J' प्रकार के ब्लेड और पीछे बीज बुआई प्रणाली जुड़ी होती है।	- भूजकड़ित और खुले अवशेषों की स्थिति में फसल की सीधे बुआई करने में सक्षम - परम्परागत जुताई की तरह बीज का मृदा से संपर्क	मध्यम से भारी मात्रा वाले खुले फसल अवशेष में ब्लेड्स का अवरुद्ध होना

*भाकृअनुप-भारतीय गेहूं एवं जौ अनुसंधान संस्थान करनाल-132001 (हरियाणा)

सारणी 2. फसल अवशेष के मृदा में समावेशन के लिए उपयुक्त मशीनरी

मशीन	उपकरण	लाभ	सीमाएं
	रोटावेटर यह ट्रैक्टर पीटीओ चालित खेत तैयार करने का एक मुख्य उपकरण है, जिसमें 'L' या 'C' प्रकार के ब्लेड्स लगे होते हैं।	भूजकडित अवशेषों या ढीले अवशेषों की कम मात्रा (4-5 टन प्रति हैक्टर) को मृदा में मिलाने के लिए उपयुक्त	- बुआई के लिए अतिरिक्त खेत संचालन की आवश्यकता - लंबी अवधि तक उपयोग से उपसतह का कठोर होना - मध्यम से उच्च मात्रा वाले ढीले अवशेषों की स्थिति में ब्लेड्स का अवरुद्ध होना
	रोटरी-टिल ड्रिल यह एक पीटीओ चालित बुआई मशीन है, जिसमें आगे रोटारवेटर और पीछे बुआई प्रणाली जुड़ी होती है।	खेत की तैयारी और बुआई दोनों कार्यों का एक साथ निपटारा	मध्यम से उच्च ढीले अवशेषों की स्थिति में ब्लेड का अवरुद्ध होना
	सुपर सीडर यह एक सक्रिय प्रकार की बुआई मशीन हैं, जिसमें सामने की तरफ 'LJF' प्रकार के ब्लेड्स और पीछे बीज बुआई प्रणाली लगी होती है।	भूजकडित और ढीले अवशेषों की स्थिति में फसल की सीधे बुआई करने में सक्षम	- ईंधन की अधिक खपत एवं ज्यादा अश्वशक्ति वाले - ट्रैक्टर की आवश्यकता एवं ब्लेड्स की अधिक घिसावट
	संयुक्त डिस्क हैरो यह एक संयुक्त भूपरिष्करण उपकरण/यंत्र है, जिसमें आगे की डिस्क पीटीओ द्वारा चालित और पीछे की डिस्क स्वतंत्र रूप से घूमती है	- अवशेषों को मृदा में दबाने के लिए - डिस्क हैरो की तुलना में डिस्क की बेहतर भेदन क्षमता - वर्षा भर उपयोग के लिए उपयुक्त	फसल बुआई के लिए अतिरिक्त खेत संचालन की आवश्यकता
	मोल्ड बोर्ड (एमबी) प्लो यह मृदा की प्राथमिक जुताई के लिए एक मुख्य यंत्र है।	- अवशेषों को मृदा में अधिक गहराई पर दबाने में सक्षम - ऊपरी सतह में उपस्थित खरपतवारों के बीजों को गहराई में दबाने के लिए उपयोगी	- ऊर्जा और समय की अधिक आवश्यकता - बीजारोपण की तैयारी और बुआई के लिए अतिरिक्त क्षेत्र संचालन की आवश्यकता

फसल अवशेष जलाने से इसमें निहित कीमती पोषक तत्वों की हानि होती है। मृदा की सेहत बिगड़ती है और हानिकारक वायु प्रदूषक निकलते हैं। धान के अवशेषों में कार्बन, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम और सल्फर जैसे अन्य पोषक तत्व विद्यमान होते हैं, जो जलने पर 20-100 प्रतिशत तक नष्ट हो जाते हैं। उत्तरी भारत के मैदानी इलाकों में गहन जुताई, असंतुलित उर्वरक का प्रयोग और अनाज वाली फसल प्रणाली जैसी अन्य प्रथाओं के साथ-साथ अवशेष जलाने से प्राकृतिक संसाधनों की गुणवत्ता में भारी कमी आई है, जिससे फसल की प्रतिक्रिया और उपज में गिरावट देखने को मिली है। कृषि मशीनरी में आधुनिक विकास किसानों को फसल अवशेष के खेत में प्रबंधन के साथ-साथ फसल

उत्पादन के वैकल्पिक तरीके प्रदान करता है। फसल अवशेष का जमीन की सतह पर पलवार के रूप में या इसका मृदा में समावेशन करके खेत में प्रबंधन किया जा सकता है। बाजार में उपलब्ध कृषि उपकरणों जैसे रोटरी टिलर/रोटावेटर, रोटी-टिल ड्रिल, सुपर सीडर और मोल्ड बोर्ड हल का उपयोग करके फसल के अवशेषों का मृदा में समावेशन किया जा सकता है। फसल अवशेष के समावेशन में विशेष तौर पर धान, गन्ने या अन्य फसल अवशेष में कार्बन और नाइट्रोजन का अनुपात आदर्श अनुपात (24:1) से अधिक होता है और नाइट्रोजन का अस्थायी स्थिरीकरण होता है। परिणामस्वरूप आगामी फसल की प्रारंभिक अवस्था में नाइट्रोजन की कमी (पीलापन) दिखाई देती है। इसके निदान एवं फसल

अवशेष के तीव्र अपघटन के लिए 15-20 प्रतिशत अतिरिक्त नाइट्रोजन का इस्तेमाल किया जाना चाहिए। वैकल्पिक रूप से अनाज की फसल के अवशेषों को विभिन्न कृषि उपकरणों जैसे-हैप्पी सीडर, रोटरी डिस्क ड्रिल, स्ट्रिप-टिल ड्रिल, जीरो-टिल ड्रिल और मलचर का उपयोग करके मृदा की सतह पर रखते हुए बुआई की जा सकती है। ऊर्जा की खपत और खेती की कुल लागत के दृष्टिकोण को ध्यान में रखते हुए फसल अवशेष का मृदा की सतह पर पलवार के रूप में उपयोग मृदा में समावेशन की अपेक्षा अधिक लाभदायक विकल्प है। यह नमी संरक्षण के साथ-साथ कम अपक्षरण और खरपतवार नियंत्रण आदि जैसे अन्य विविध लाभ भी प्रदान करता है।