



टिकाऊ खाद्य उत्पादन के लिए संरक्षण कृषि

टी.के. दास*, ऋषि राज*, प्रभु गोविंदसामी* और बिल्लू सिंह*

संसाधनों की मात्रा और गुणवत्ता में कमी के कारण आज विश्व के कई देश संरक्षण खेती को बड़े व्यापक स्तर पर अपना रहे हैं। वर्तमान में विश्व में लगभग 205.4 मिलियन हैक्टर क्षेत्र पर संरक्षण खेती की जा रही है। संरक्षण खेती करने वाले देशों में अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, कनाडा, ब्राजील और अर्जेन्टिना प्रमुख हैं। इस विधि का मुख्य उद्देश्य खेत की मिट्टी की न्यूनतम जुताई करने पर आधारित है। मृदा सतह को फसल अवशेषों या दूसरे किसी वनस्पति आवरणों से ढककर रखा जाए तथा फसलचक्र पद्धति को अपनाया जाये। इससे फसलों की पैदावार बढ़ने के साथ-साथ संसाधनों जैसे मृदा, पानी, पोषक तत्वों एवं ऊर्जा का संरक्षण, फसल उत्पाद और वातावरण की गुणवत्ता में वृद्धि होती है। यह कृषि में टिकाऊपन लाने के लिए बहुत जरूरी है। इसमें कोई संदेह नहीं कि भविष्य में इसी तरह की खेती को ही अपनाना होगा, ताकि हमारी आने वाली पीढ़ियां अच्छे से जीवन निर्वाह कर सकें। अतः किसान इस वैज्ञानिक प्रौद्योगिकी को अपनाकर अधिक फसल उत्पादन के साथ-साथ ज्यादा लाभ अर्जित कर सकते हैं।



आज देश की कृषि कई तरह की समस्याओं से ग्रसित है। इनमें फसलों की पैदावार और गुणवत्ता में निरंतर गिरावट, मृदा में पोषक तत्वों की कमी और भूजल स्तर में निरंतर कमी इत्यादि प्रमुख हैं। इसके साथ ही मृदा, जल और वायु में कई तरह के विषैले पदार्थों की उपस्थिति भी चिन्ता का विषय है। फसल उत्पादन, मृदा की उर्वराशक्ति एवं पर्यावरण पर आधुनिक कृषि के विपरीत प्रभाव के कारण संसाधनों का अत्यधिक, अंधाधुंध और अनुचित दोहन ज्यादा समय तक नहीं चल सकता है। इससे आने वाली पीढ़ियों का अस्तित्व खतरे में पड़ सकता है। उपरोक्त समस्याओं को ध्यान में रखकर

हमें ऐसी संसाधन-संरक्षण संबंधी तकनीकियों के बारे में सोचना होगा, जो अधिक तथा टिकाऊ होने के साथ फसल उत्पादन एवं लाभ के साथ संसाधनों की गुणवत्ता को भी बनाए रखें, ताकि वर्तमान और भावी पीढ़ियों के लिए पर्याप्त खाद्यान्न एवं अच्छा वातावरण सुनिश्चित किया जा सके। पिछले लगभग

एक-डेढ़ दशक से देश में संसाधन संरक्षण संबंधी कई तकनीकों विकसित की गई हैं। इनके द्वारा फसल उत्पादन बढ़ने के साथ-साथ संसाधनों की मात्रा और गुणवत्ता में भी सुधार होता है। संरक्षण कृषि ऐसी ही एक प्रमुख तकनीक है। इस प्रकार की कृषि से संबंधित कुछ महत्वपूर्ण तकनीकों निम्न हैं:

लेजर लेवलिंग

किसी संसाधन संरक्षण संबंधी तकनीक की सफलता एवं फसल की उत्पादकता खेत के समतल होने पर बहुत निर्भर करती है। लेजर लेवलिंग विधि ऐसी ही एक नई वैज्ञानिक तकनीक है। इसमें एक विशेष उपकरण द्वारा खेत की मिट्टी को पूरी तरह से समतल किया जाता है। समतल भूमि पर फसल की बुआई का सबसे बड़ा लाभ पानी की बचत



धान फसल, मूंग फसल अवशेष के साथ

*सस्य विज्ञान सभाग, भाकृअनुप-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110012

व अधिक फसल उत्पादकता है। सिंचाई का पानी सम्पूर्ण खेत में समान मात्रा में व कम समय में फैल जाता है। धान की फसल के लिए तो यह बहुत ही उपयोगी तकनीक है। इस तकनीक के उपयोग से सिंचाई जल में 25 से 30 प्रतिशत की बचत होती है। लेजर लेवलर मशीन की लोकप्रियता दिनोंदिन बढ़ती जा रही है। किसानों के बीच यह मशीन 'कम्प्यूटर' के नाम से प्रचलित है। यह मशीन काफी मंहगी है, परंतु छोटे व सीमांत किसानों की जरूरतों को पूरा करने के लिए आसानी से किराये पर उपलब्ध हो जाती है।

फसल अवशेषयुक्त शून्य जुताई

इस तकनीक में फसलों की बुआई, बिना जुताई किये ही खेतों में फसल अवशेष के साथ एक विशेष प्रकार की जीरो टिल हैप्पी सीडड्रिल मशीन द्वारा की जाती है। इस मशीन द्वारा जहां बीज की बुआई करनी हो, उसी जगह से मिट्टी को न्यूनतम खोदते हुए कूंड बना दिये जाते हैं तथा दो पंक्तियों के बीच की जगह बिना जुती ही रहती है। बुआई के समय ही आवश्यक उर्वरकों की मात्रा बीज के नीचे डाल दी जाती है। इस विधि से रबी फसलों जैसे-गेहूं, चना, सरसों, मसूर, जौ और अलसी की बुआई आसानी से की जा सकती है। इससे फसलों की बुआई हेतु भूमि की तैयारी में लगने वाले समय व संसाधनों की बचत की जा सकती है। अतः इस तकनीक द्वारा बुआई करने पर देरी से बोयी गयी फसलों में होने वाले नुकसान को बचाया जा सकता है। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के अनुसंधान फार्म पर किये गये प्रयोगों में फसल अवशेष के साथ बिना जुताई द्वारा बोयी गयी फसलों की पैदावार में 5-10 प्रतिशत वृद्धि पायी गई है। इसके साथ ही बिना जुताई बुआई करने में लागत कम आती है। आम किसान बुआई के पूर्व खेत की 3-4 बार जुताई करते हैं, जिसके कारण होने वाला खर्च बच जाता है। इसके साथ ही ट्रैक्टर के रखरखाव पर भी कम



धान फसल अवशेष के साथ गेहूं की फसल

फसल अवशेषयुक्त स्थाई मेड़ विधि



इस तकनीक में फसलों की बुआई मेड़ों पर करने के लिए एक यंत्र तैयार किया गया है। इस तकनीक में दो तरह की मेड़ बनाई जाती है चौड़ी मेड़, जिसकी चौड़ाई 100 से 110 सें.मी. एवं संकरी मेड़, जिसकी चौड़ाई 35 से 40 सें.मी. रखी जाती है। बुआई, मेड़ों पर और कूंडों में भी फसल के अनुसार की जा सकती है। गेहूं के लिए संकरी मेड़ों पर 2 से 3 पंक्तियां एवं चौड़ी क्यारियों पर 5 से 6 पंक्तियों की बुआई की जा सकती हैं, जबकि सोयाबीन, सरसों, चना, मूंग की संकरी क्यारियों पर दो पंक्तियों की बुआई काफी होती हैं। यह तकनीक खेतों की भलीभांति जुताई करने के बाद या फिर पिछली फसल के लिए बनाई क्यारियों पर बिना जुताई के भी अपनाई जा सकती है। इस विधि से बुआई करने के कई लाभ हैं। जैसे-वर्षा ऋतु में खेतों में ज्यादा पानी खड़ा होने से मेड़ों पर उगे पौधे ज्यादा सुरक्षित होते हैं। अनावश्यक पानी को नालियों में से होकर बाहर निकाला जा सकता है। फसलों की सिंचाई करने पर पानी की मात्रा 20-30 प्रतिशत तक कम लगती है। इसके साथ ही प्रति इकाई पानी की उत्पादकता भी बढ़ती है। इस तकनीक द्वारा फसल उत्पादन में यह भी देखा गया है कि बीज और खाद की मात्रा 15-20 प्रतिशत कम लगती है, क्योंकि इनका प्रयोग सिर्फ मेड़ों पर ही किया जाता है। इस विधि में मेड़ों पर खरपतवार भी कम आते हैं। इसका कारण यह है कि मेड़ों पर फसल के पौधों की संख्या ज्यादा होती है। इससे खरपतवारों को पनपने का मौका नहीं मिलता है। नालियों में ज्यादा खरपतवार आते हैं, क्योंकि फसल की आरंभिक अवस्थाओं में उनके उगने के लिए पर्याप्त जगह होती है। इनकी रोकथाम हाथ से चलाने वाले अथवा ट्रैक्टरचालित यंत्रों द्वारा आसानी से की जा सकती है। इस प्रकार मेड़ों पर बुआई करने से संसाधनों का कम प्रयोग होने के साथ-साथ पैदावार भी 10-15 प्रतिशत ज्यादा या फिर समतल जमीन पर बुआई करने के बराबर ही मिलती है। कपास-गेहूं फसलचक्र में शून्य जुताई और चौड़ी क्यारी में बुआई बहुत सार्थक पायी गयी है। यदि फसलों के अवशेषों को भी मृदा की सतह पर बिछा दिया जाए, तो यह तकनीक और भी ज्यादा लाभकारी सिद्ध हुई है। इसका मृदा नमी, कार्बनिक कार्बन की मात्रा व तापमान पर तो अनुकूल प्रभाव पड़ता ही है साथ ही खरपतवारों की रोकथाम में भी सहायता मिलती है। संरक्षण खेती की तकनीकियों द्वारा फसलों की उपज और शुद्ध लाभ में भी बढ़ोतरी आंकी गयी है। इसके अलावा सिंचाई जल की उत्पादक-दक्षता में भी सुधार पाया गया है (सारणी-2)।

लागत आती है। इससे रबी फसलों की बुआई में 6000-7000 रुपये प्रति हैक्टर का खर्च बचाया जा सकता है। इस तकनीक से बुआई करने पर पानी की मात्रा भी कम लगती है। एक तो पलेवा यानी बुआई-पूर्व सिंचाई की जरूरत नहीं पड़ती है। दूसरा बाद में भी 1-2 सें.मी. प्रति सिंचाई पानी कम लगता है। इस प्रकार मृदा में उपस्थित कार्बनिक पदार्थ और उस पर निर्भर लाभकारी सूक्ष्मजीवों की क्रियाशीलता पर भी अनुकूल प्रभाव पड़ता है। ये परंपरागत बुआई में खेतों की बार-बार जुताई करने पर नष्ट हो जाते हैं। इस प्रकार



मूंग की फसल, गेहूं फसल अवशेष के साथ मृदा की उर्वराशक्ति को बनाये रखने में भी यह तकनीक सार्थक मानी गयी है।

भाकृअनुप-भारतीय कृषि अनुसंधान



शून्य जुताई में गेहूं की फसल (मक्का-गेहूं प्रणाली में) संस्थान, नई दिल्ली में संरक्षण खेती की तकनीक पर बड़े पैमाने पर अनुसंधान किये गये हैं। ये अनुसंधान मुख्यतः धान-गेहूं, मक्का-गेहूं, कपास-गेहूं व अरहर-गेहूं फसलचक्रों में किये गये हैं। इन प्रयोगों से यह निष्कर्ष निकाला गया है कि धान की सीधी बुआई वाली फसल की कटाई उपरांत यदि गेहूं की बुआई शून्य जुताई तकनीक द्वारा की जाती है तथा कटाई के तुरंत बाद गर्मियों में मूंग की फसल ली जाती है, तो सभी फसलों की पैदावार और शुद्ध लाभ परंपरागत धान-गेहूं फसलचक्र की अपेक्षा अधिक होता है (सारणी-1)। इस तकनीक का फसलों की पैदावार पर भी कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है।

सावधानियां

बिना-जुताई वाली खेती में कुछ सावधानियां और मुश्किलें भी हैं। एक तो बुआई के समय मृदा में पर्याप्त नमी होनी चाहिए, ताकि मृदा और बीज का संपर्क अच्छी तरह से हो जाए। दूसरा बुआई के समय ज्यादा सावधानी रखने की जरूरत होती है कि कहीं सीडड्रिल की पाइपें बंद न हो जाएं। यद्यपि सीडड्रिल की पाइपें पारदर्शी होती हैं, तो उनसे बीज गिरता हुआ स्पष्ट नजर आता है। खरपतवारों के नियंत्रण में भी ज्यादा सावधानी की जरूरत होती है। इसके लिए बुआई से पहले पैराक्वाट अथवा ग्लाइफोसेट नामक खरपतवारनाशी का प्रयोग करना चाहिए, जिससे पहले से उगे हुए सारे खरपतवार नष्ट हो जाएं। कुछ भारी मृदाओं में पौधों की जड़ों की वृद्धि कम हो सकती है। इसके लिए मृदा पर फसल अवशेषों

सारणी 1. धान-गेहूं फसलचक्र में संरक्षण खेती का प्रभाव

तकनीक	दोनों फसलों की धान के तुल्यांक पैदावार (टन/हैक्टर)	शुद्ध लाभ (रुपये हजार/ हैक्टर)
शून्य जुताई में धान की सीधी बुआई+गेहूं फसल अवशेष-शून्य जुताई में गेहूं की बुआई+धान फसल अवशेष	12.90	177.2
शून्य जुताई में धान की सीधी बुआई+मूंग फसल अवशेष-शून्य जुताई में गेहूं की बुआई+धान फसल अवशेष-शून्य जुताई में मूंग की बुआई + गेहूं फसल अवशेष	19.44 (मूंग के साथ)	273.6 (मूंग के साथ)
रोपाई धान-सामान्य विधि से गेहूं की बुआई	14.48	186.2

सारणी 2. कपास-गेहूं फसलचक्र में संरक्षण खेती की तकनीकों का प्रभाव

तकनीक	दोनों फसलों की गेहूं तुल्य उपज (टन/हैक्टर)	शुद्ध लाभ (रुपये हजार/हैक्टर)	जल उत्पादकता (कि.ग्रा. गेहूं/ हैक्टर मि.मी.)
समतल भूमि पर सामान्य बुआई	9.04	115.7	8.62
शून्य जुताई द्वारा संकरी मेड़ों पर बुआई+फसल अवशेष	11.17	155.6	11.30
शून्य जुताई द्वारा चौड़ी मेड़ों पर बुआई+फसल अवशेष	12.07	176.1	12.08
शून्य जुताई द्वारा समतल भूमि पर बुआई+फसल अवशेष	12.08	179.9	10.38

या अन्य वनस्पति पदार्थों की परत डालने से पौधों की जड़ों के विकास पर अनुकूल प्रभाव पड़ता है।

मेड़ों पर बुआई करने के लिए कुछ सावधानियों का ध्यान रखना बहुत जरूरी है। इसके लिए खेत पूरी तरह से समतल होना चाहिए। अगर अच्छी जुताई के बाद मेड़ों पर बुआई करनी हो, तो मृदा पूरी तरह से भुरभुरी होनी चाहिए। मेड़ों पर बुआई करने के लिए सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि मृदा में उचित नमी होनी चाहिए अन्यथा नमी की कमी में बीजों का जमाव ठीक से नहीं हो पाता है।

विविध फसल प्रणालियां

संरक्षण खेती के अंतर्गत कपास-गेहूं फसलचक्र में अरहर-गेहूं और मक्का-गेहूं फसलचक्रों की अपेक्षा अधिक उत्पादकता मिलती है



शून्य जुताई में गेहूं की फसल (अरहर-गेहूं प्रणाली में) (सारणी-3)। फसल अवशेषों के साथ मेड़ पर बुआई करना समतल बुआई की अपेक्षा बेहतर है। इसके साथ ही उपरोक्त तीनों फसल प्रणालियों के अंतर्गत फसल अवशेषों के साथ मेड़ों पर बुआई करने से अधिक फसल उत्पादकता मिलती है।

कपास-गेहूं फसल प्रणाली, धान-गेहूं प्रणाली की तरह तुलनीय उत्पादकता और शुद्ध लाभ उपलब्ध करवाती है। यह धान-गेहूं फसल प्रणाली का विकल्प हो सकती है। मक्का-गेहूं, अरहर-गेहूं और कपास-गेहूं फसल प्रणालियों में शून्य जुताई द्वारा बुआई के अंतर्गत कम सिंचाई जल की आवश्यकता होती है। इसके परिणामस्वरूप समतल बुआई की अपेक्षा अधिक उत्पादकता मिलती है।

सारणी 3. विभिन्न फसल प्रणालियों में शून्य जुताई के अंतर्गत गेहूं के तुल्यांक प्रणाली उत्पादकता

उपचार	कपास-गेहूं (टन/हैक्टर)	अरहर-गेहूं (टन/हैक्टर)	मक्का-गेहूं (टन/हैक्टर)
परम्परागत समतल बुआई	9.04	9.02	9.54
शून्य जुताई द्वारा संकरी मेड़ों पर बुआई	10.31	9.70	10.27
शून्य जुताई द्वारा संकरी मेड़ों पर बुआई+फसल अवशेष	11.17	10.26	10.72
शून्य जुताई द्वारा चौड़ी मेड़ों पर बुआई	11.03	10.23	10.82
शून्य जुताई द्वारा चौड़ी मेड़ों पर बुआई+फसल अवशेष	12.07	10.91	11.42