फसल अवशेषों का कुशल प्रबंधन

धर्म प्रकाश एवं सुनीता श्योराण
मृदा विज्ञान विभाग, चौ. चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार

भारत में प्रतिवर्ष लगभग 141 मीट्रिक टन फसल अवशेष उत्पन्न होते हैं जिनमें मुख्तय: चावल (34%) और गेहूँ (22%) शामिल हैं। फसल अवशेषों का उपयोग पेपर बनाने, मशरूम उत्पादन, कम्पोस्ट बनाने, पशुओं के चारे और ईंधन के रूप में किया जाता है, परंतु फिर भी 92 मीट्रिक टन फसल अवशेष अपर्याप्त सतत प्रबंधन प्रथाओं के कारण जला दिए जाते हैं। जलाने के लिए जिम्मेदार प्रमुख फसल अवशेष चावल (43%), गेहूँ (21%), गन्ना (19%) और तिलहन फसलों (5%) के हैं। भारत में सर्वाधिक फसल अवशेष पंजाब, हरियाणा तथा पश्चिमी उत्तर प्रदेश में जलाया जाता है और कृषि की दृष्टि से विकसित राज्यों में भी मात्र 10 प्रतिशत किसान ही फसल अवशेषों का प्रबंधन कर रहे हैं। फसल अवशेष उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि संभवतः फसल सघनता और शुद्ध बोए गए क्षेत्र में वृद्धि से जुड़ी है। 1970-71 और 2019-20 के वर्षों के दौरान, फसल सघनता और शुद्ध बोया गया क्षेत्र क्रमशः 111.07 से 151.08 प्रतिशत और 118.75 से 139.90 मिलियन हेक्टेयर तक बढ़ा है जिससे फसल अवशेषों का उत्पादन भी बढ़ गया। फसल सघनता के कारण दूसरी फसल की बुआई करने के लिए कम समय, कृषि उपकरणों की अपर्याप्तता, श्रमशक्ति की कमी और पशुओं के चारे के रूप में फसल अवशेषों की घटती स्वीकार्यता अवशेष जलाने के कुछ प्रमुख कारण हैं। पराली जलाने के बहुत ही नकारात्मक प्रभाव हैं चाहे वह पर्यावरण प्रदूषण हो या मिट्टी की उर्वरकता में गिरावट। कृषि भूमि को उत्पादक बनाए रखने, स्वस्थ फसल-मृदा संबंध और संपूर्ण प्रणाली में पोषक तत्वों के बेहतर अवशोषण को बढ़ावा देने के लिए पोषक तत्वों की पुनःपूर्ति अत्यंत आवश्यक है, इसीलिए फसल अवशेषों का प्रबंधन एक लोकप्रिय और व्यापक रूप से स्वीकृत तरीका है।

फसल अवशेष जलाने के दुष्प्रभाव

- फसल अवशेषों को जलाने से उनमें संचित संपूर्ण कार्बन, 80-90% नाइट्रोजन, 25% फॉस्फोरस, 20-25% पोटेशियम और 50% सल्फर विभिन्न गैसों और कण पदार्थों के रूप में नष्ट हो जाते हैं। फसल अवशेष प्रबंधन की राष्ट्रीय नीति के अनुसार, 1 टन पराली जलाने से उसमें मौजूद 5.5 किलोग्राम नाइट्रोजन, 2.3 किलोग्राम फास्फोरस, 25 किलोग्राम पोटेशियम और 1.2 किलोग्राम सल्फर नष्ट होते हैं जिससे लगभग 0.236 टन नाइट्रोजन, 0.009 टन फॉस्फोरस एवं 0.200 टन पोटाश का प्रति वर्ष नुकसान हो रहा है।
- पोषक तत्वों के नुकसान के अलावा, फसल अवशेष जलाने से मृदा तापमान, पीएच और नमी पर भी महत्वपूर्ण नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। सर्वप्रथम मृदा नमी में कमी एवं मृदा तापमान में बढ़ोतरी होती है, जिससे मृदा की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक दशा पर विपरीत प्रभाव पड़ता है।
- पराली जलाने से मिट्टी की ऊपरी सतह का तापमान लगभग 35.8–42.2 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ा जाता है जिसके परिणामस्वरूप पानी सूख के कारण फसल के लिए पानी की आवश्यकता भी बढ़ जाती है।

e-ISSN No. 2583-0937

- खेत में मौजूद कृषि मित्र कीट तथा अन्य सूक्ष्म मित्र जीव आग की तपिश से मर जाते हैं जिससे मृदा जैव विविधता में कमी आती है। लगातार फसल अवशेष जलाने से जीवाणुओं की संख्या 50% तक कम हो सकती है।
- फसल अवशेष जलाने से मृदा अपरदन में वृद्धि होती है जिससे सूक्ष्म एवं वृहद पोषक तत्वों की कमी हो जाती है।
- फसल अवशेषों को जलाना क्षोभ मंडल में गैसीय प्रदूषकों का एक प्रमुख स्रोत है जिससे वायु की गुणवत्ता में कमी आती है। एक टन भूसे को जलाने से 3 कि.ग्रा. पार्टिकुलेटमैटर (पीएम), 60 कि.ग्रा. कार्बन मोनोऑक्साइड, 1460 कि.ग्रा. कार्बन डाइऑक्साइड, 199 कि.ग्रा. राख और 2 कि.ग्रा. सल्फर डाइऑक्साइड उत्सर्जित होती है। कैलीफोर्निया युनिवर्सिटी के वैज्ञानिकों ने भी एक अध्ययन के बाद कहा था कि भारत में वायु प्रदूषण के चलते अन्न का उत्पादन बुरी तरह प्रभावित हो रहा है, यदि भारत वायु प्रदूषण का शिकार न हो तो इसका अन्न उत्पादन वर्तमान से 50 प्रतिशत अधिक हो सकता है।
- फसल अवशेष जलाने से मानव स्वास्थ्य में समग्र गिरावट आती है तथा आंखों एवं त्वचा संबंधी रोग बढ़ जाते हैं। कृषि अवशेष जलाने के कारण निकलने वाले महीन कण (पीएम 2.5) आसानी से फेफड़ों में प्रवेश कर जाते हैं, जिससे फेफड़ों को अल्पकालिक क्षति हो सकती है, जबकि दीर्घकालिक फेफड़ों की कार्यक्षमता में कमी हृदय रोग से होने वाली मृत्यु दर, अस्थमा और कैंसर से जुड़े रोगों की संभावना बढ़ा देती है।
- कटाई उपरांत फसल अवशेष जलाने पर आसपास के खेतों, खलिहानों एवं आबादी वाले क्षेत्रों में आग लगने की आशंका भी बनी रहती है।
- फसल अवशेषों को जलाने से भूमि की उर्वरता कम होती है तथा पैदावार घट जाती है, परिणामस्वरूप किसानों की आर्थिक स्थिति कम होती है।

फसल अवशेषों का समुचित प्रबंधन

फसल अवशेषों के उचित प्रबंधन से मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ की मात्रा बढ़ती है, मिट्टी के भौतिक, रासायनिक और जैविक गुण बढ़ते हैं, जिससे उत्पादन और उत्पादकता में वृद्धि होती है। इसके अतिरिक्त, कार्बन से भरपूर फसल अवशेष मृदा सूक्ष्मजीवों के लिए भोजन प्रदान करते हैं और पोषक तत्वों के चक्रण के लिए जैविक सहायता स्थापित करते हैं। फसल अपशिष्टों के सूक्ष्मजीवी अपघटन से मिट्टी में कई पदार्थ मुक्त होते हैं, जिनका उपयोग पौधे और अन्य जीव प्रभावी रूप से कर सकते हैं। अत: फसल अवशेषों के मृदा स्वास्थ्य पर लाभदायक प्रभावों को ध्यान में रखते हुए अवशेषों के समुचित प्रबंधन के निम्नलिखित विकल्प हैं:

- पराली को जलाने की बजाय खेत में ही उसका खाद तैयार कर सकते है। कटाई के उपरांत खेत में बचे फसल अवशेषों को गलाने के लिए 20-25 कि.ग्रा. नाइट्रोजन प्रति हैक्टर की दर से छिड़ककर डिस्क हैरो या रोटावेटर से मिट्टी में मिला दे। ऐसा करने से 10-12 दिनों में ही पराली सड़कर खाद में बदल जाएगी।
- पराली को खेत में जोतने से मिट्टी की उर्वरा शक्ति एवं गुणवत्ता बढ़ती है। इससे मिट्टी की पानी सोखन शक्ति बढ़ती है एवं वायु प्रदूषण को भी कम किया जा सकता है।
- फसल अवशेषों का मल्च के रूप में उपयोग वाष्पीकरण दर को लगभग 35% तक कम कर देता है, उदाहरण के लिए मल्च के प्रयोग से मिर्च और प्याज की फसलों के लिए क्रमशः 14-29% और 70% तक सिंचाई के पानी की बचत होती है।

e-ISSN No. 2583-0937

- मशरूम उत्पादन के लिए धान की पराली का प्रयोग उचित प्रबंधन के साथ-साथ एक लाभदायक कृषि व्यवसाय है। 50-100 किलोग्राम मशरूम पैदावार के लिए एक टन पराली का उपयोग किया जाता है।
- फसल अवशेषों को ठोस बायोचार, तरल बायोफ्यूल और गैस में परिवर्तित करने की पायरोलिसिस तकनीक (बिना ऑक्सीजन के 350°C से अधिक तापमान पर अवशेषों का तापीय अपघटन) से भी फसल अवशेषों की मात्रा को कम करने में मदद मिलती है। पायरोलिसिस का तरल घटक बायोफ्यूल ऊष्मा और बिजली के लिए महत्वपूर्ण है, तथा इसका प्रयोग कई दवा कंपनियों द्वारा भी किया जाता है।
- गन्ने की खोई, गेहूँ के भूसे और चावल के छिलके जैसे फसल अवशेषों को 500 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान पर पायरोलाइज करके जैव-तेल जैसे उच्च घनत्व वाले तरल पदार्थ बनाए जाते हैं। जैव-तेल का उपयोग गैस टर्बाइन, बॉयलर और ताप उत्पादन में किया जा सकता है। जैव-ईंधन का तापीय मान डीजल के 55% के बराबर होता है और भारत में प्रतिवर्ष उत्पादित जैव-इथेनॉल की मात्रा लगभग 51.34 बिलियन लीटर है। इनमें SO_2 और NO_2 की मात्रा बहुत कम होने के कारण ये पर्यावरण के लिए अनुकूल होते हैं।
- हैप्पी सीडर मशीन का प्रयोग करके धान या गेहूँ की कटाई के बाद अवशेषों को खेत में ही फैला दिया जाता है जिससे मृदा में बीज अंकुरण के लिए पर्याप्त मात्रा में नमी संरक्षित रहती है।
- स्ट्रॉ बेलर और रीपर-बाइंडर के उपयोग से पराली के ब्लॉक (गट्ठर) बनाए जाते हैं, जिन्हें बिजली संयंत्रों या बायोफ्यूल उद्योग में ईंधन के रूप में या ब्रिक्स बनाने के लिए प्रयोग किया जा सकता है।
- किसान सुपर सीडर मशीन का प्रयोग कर सकते हैं जो पराली को टुकड़ों में काटकर मिट्टी के नीचे दबा देती है और उसके ऊपर से गेहूँ या सरसों की बिजाई के लिए बीज भी डालती है। ये पराली बाद में गलकर खाद का काम करती है।
- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान द्वारा विकसित पूसा डीकम्पोजर बायो-एंजाइम पराली को तेजी से सड़ाकर 20-25 दिनों में ही पोषक तत्वों से भरपूर खाद में बदल देता है।
- धान की पराली को यूरिया से उपचारित करके पौष्टिक पशु चारे के रूप में भी उपयोग किया जा सकता है।
- धान के पुआल को मशीनीकृत कम्पोस्टिंग विंडरो या केंचुओं का उपयोग करके कम्पोस्ट बनाया जा सकता है, जो मिट्टी में कार्बन:नाइट्रोजन अनुपात को सामान्य करने में सहायक होता है। यह कम्पोस्ट मिट्टी में कार्बनिक कार्बन और सूक्ष्मजीवों की मात्रा बढ़ाता है, वायु और जल अपरदन को रोकता है, तथा मिट्टी की सतह पर जल रिसाव और वायु संचार को बेहतर बनाता है।
- धान की कम अवधि में पकने वाली किस्में जैसे-पीआर 126, पीआर 127 और पूसा बासमती 1509 उगानी चाहिये, जिससे अगली फसल की बुआई के लिए पर्याप्त समय मिल सके। इन किस्मों से प्रति एकड़ फसल अवशेष उत्पादन भी लंबी अवधि एवं अधिक बढ़ने वाली किस्मों की अपेक्षा कम होता है।
- धान के अवशेषों का उपयोग घरेलू ईंधन के रूप में और छतों की छप्पर बनाने के लिए भी किया जा सकता है।

सरकारी पहल एवं सहयोग

फसल अवशेषों को जलाने से होने वाले नुकसान एवं पर्यावरण सुरक्षा को मद्देनजर रखते हुए भारत सरकार फसल अवशेषों के प्रबंधन के लिए विभिन्न योजनाओं का संचालन कर रही है। इसके अंतर्गत

e-ISSN No. 2583-0937

कृषि विज्ञान केन्द्रों, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों, राज्य कृषि संस्थाओं, कृषि विश्वविद्यालयों आदि को सम्मिलित करके किसानों के लिए कृषि मशीनरी उपलब्धता के साथ-साथ उनके मध्य ज्ञान साझा करना, जागरूकता अभियान चलाना एवं क्षमता विकास के विभिन्न आयाम सुनियोजित करने का काम किया जा रहा है। सीएचसी, निजी उद्यमियों और किसान संगठनों के माध्यम से कृषि मशीनीकरण को बढ़ावा देकर भी विशेष रूप से छोटे और सीमांत किसानों को लाभान्वित करने के प्रयास किये जा रहे हैं। फसल अवशेष प्रबंधन मशीनरी खरीदने के लिए विभिन्न नीतियों और योजनाओं के तहत 50-80% सब्सिडी प्रदान करना एक अहम पहल है।